



**IDENTIFIKASI KONSEPSI SISWA PADA MATERI SUHU
DAN KALOR DI SMA**

SKRIPSI

Oleh

**Shanty Sunarto
NIM 110210102031**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**IDENTIFIKASI KONSEPSI SISWA PADA MATERI SUHU
DAN KALOR DI SMA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd.)

Oleh

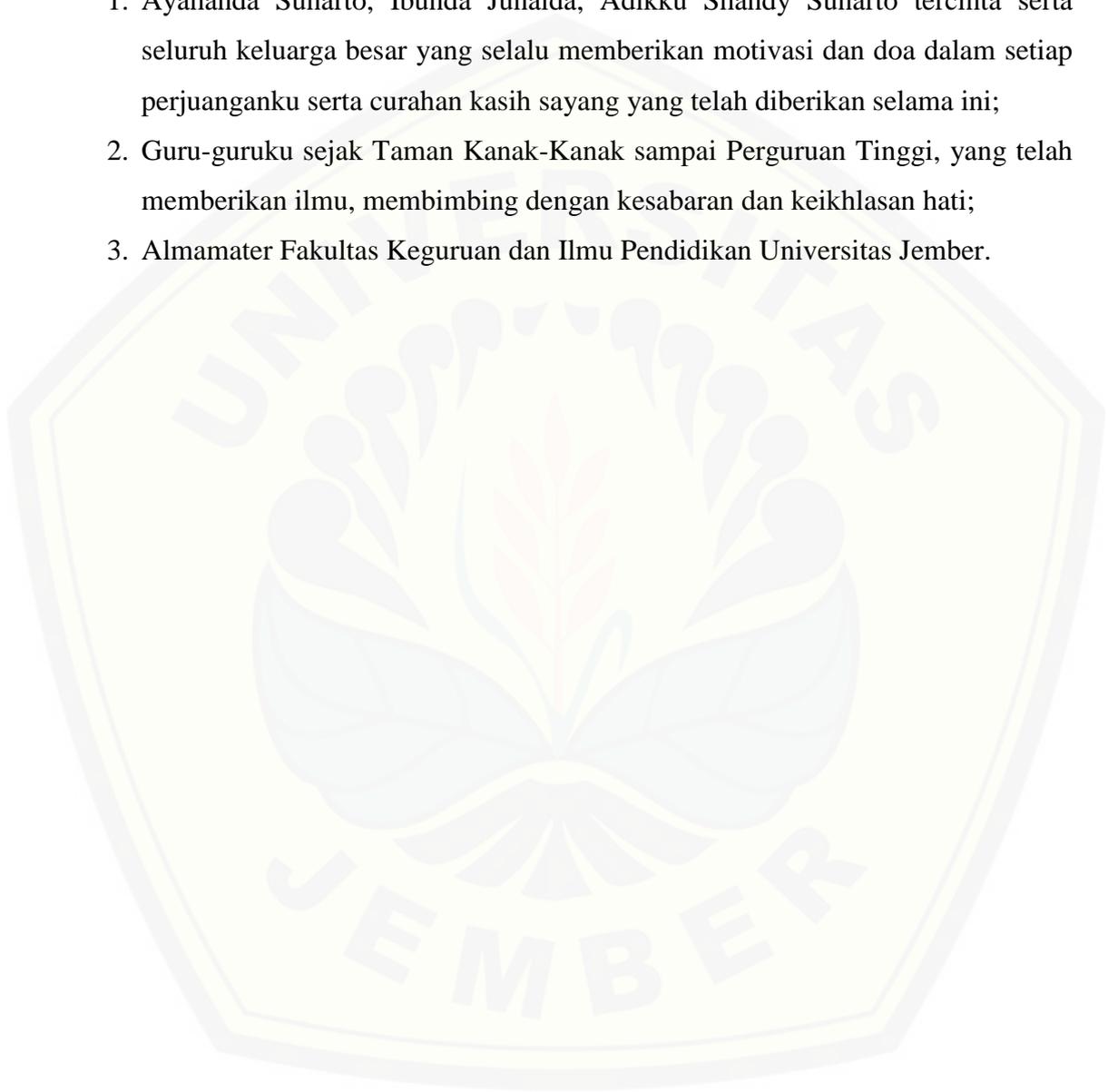
Shanty Sunarto
NIM 110210102031

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Sunarto, Ibunda Junaida, Adikku Shandy Sunarto tercinta serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan motivasi dan doa dalam setiap perjuanganku serta curahan kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak sampai Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu, membimbing dengan kesabaran dan keikhlasan hati;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusanmu yang lain) dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap (Q.S Al-Insyirah)¹



¹ Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV. Penerbit Dipenogoro.

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Shanty Sunarto

NIM : 110210102031

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Identifikasi Konsep Siswa pada Materi Suhu dan Kalor di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 November 2017

Yang menyatakan,

Shanty Sunarto
NIM 110210102031

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI KONSEPSI SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR
DI SMA**

Oleh

Shanty Sunarto
NIM 110210102031

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Trapsilo Prihandono, M. Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Maryani, M. Pd.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Identifikasi Konsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor di SMA” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 20 November 2017

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Trapsilo Prihandono, M. Si.

NIP. 19620401 198702 1 001

Drs. Maryani, M. Pd.

NIP. 19640707 198902 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Sri Astutik, M. Si.

NIP. 19670610 199203 2 002

Dr. Supeno, S. Pd, M. Si.

NIP 19741207 199903 1 002

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M. Sc., Ph. D

NIP 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Identifikasi Konsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor di SMA; Shanty Sunarto; 110210102031; 2017: 51 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Fisika adalah cabang ilmu pengetahuan alam (sains) yang membahas tentang alam dan gejalanya yang bersifat riil hingga abstrak. Sebagai suatu ilmu pengetahuan, di dalam fisika terdapat konsep-konsep yang perlu dipelajari dan dipahami oleh siswa. Pemahaman konsep yang baik sangat penting untuk dimiliki oleh setiap individu agar memiliki pemahaman yang baik pula. Salah satu penerapan konsep fisika yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan sehari-hari adalah suhu dan kalor. Materi suhu dan kalor merupakan salah satu konsep fisika yang sangat banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari sehingga penting bagi siswa untuk memahaminya. Namun, fenomenanya sulit dijelaskan secara ilmiah oleh siswa, namun fenomenanya sulit dijelaskan secara ilmiah oleh siswa. Masih banyak siswa mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi yang ditemukan diantaranya yaitu suhu dan kalor adalah sama; suhu dapat berpindah (ditransfer); pada saat perubahan wujud benda, suhu benda tetap naik; penggaris besi akan menyimpan atau menyerap suhu yang lebih baik dari penggaris kayu; dan daya pancaran radiasi dipengaruhi oleh volume benda. Hasil beberapa penelitian yang masih mendukung untuk dilakukan penelitian ulang dengan konsep yang sama tetapi melalui pendekatan yang berbeda, dengan judul “Identifikasi Konsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor di SMA”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan hasil identifikasi konsepsi siswa pada materi suhu dan kalor di SMA.

Daerah penelitian ini adalah SMAN 4 Jember yang ditentukan dengan metode *purposive sampling area*. Responden penelitian adalah siswa kelas XII MIPA-1, XII MIPA-2, dan XII MIPA-3. Subjek dalam penelitian ini adalah sebanyak 103 siswa. Pada penelitian ini diberikan tes konsepsi suhu dan kalor

bertujuan untuk mengetahui konsepsi yang dimiliki siswa. Konsepsi alternatif siswa pada konsep kalor di antaranya: ketika pencampuran dua benda dengan suhu berbeda, variabel yang ditinjau hanya suhu; titik beku air dan es 0°C jadi tidak ada perubahan kalor, melainkan perubahan wujud; memakai baju tebal menghasilkan kalor; es menangkap kalor lebih cepat dari tongkat kayu. Konsepsi alternatif siswa pada konsep suhu di antaranya: apabila masih mendidih, maka suhu yang mungkin berada di sekitar 100°C dan di atas 100°C ; suhu dalam kotak pensil lebih cepat diserap oleh penggaris besi; suhu dingin kulkas akan berpindah pada karton; suhu tubuh berpindah ke keringat; tidak ada batasan pada suhu terendah. Konsepsi alternatif siswa pada konsep perpindahan kalor dan perubahan suhu di antaranya: pemberian kalor selalu menghasilkan peningkatan suhu; ada sisa sebagian es yang belum mencair, suhu es masih dibawah 0°C ; suhu dapat berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah; kalor yang ada di bawah meja menjauh melalui meja; dingin dapat mengalir ke panas; es menangkap kalor lebih cepat dari kayu; tidak mungkin untuk mendinginkan benda serendah -260°C . Konsepsi alternatif siswa pada konsep sifat termal bahan di antaranya: tidak dapat mendapatkan air pada 0°C ; suhu uap diatas 100°C ; suhu uap di atas air mendidih lebih rendah dari suhu air mendidih; titik didih air pada dataran tinggi pegunungan tetap 100°C ; Suhu cepat diserap oleh penggaris besi; baju tebal menghambat udara dingin masuk, sehingga menghasilkan kalor; es menangkap kalor lebih cepat dari tongkat kayu; super-konduktor tidak memerlukan suhu yang rendah untuk menghantarkan kalor dengan baik; logam secara alami lebih dingin dari plastik.

Pemahaman konsep suhu dan kalor siswa XII MIPA-1, XII MIPA-2, dan XII MIPA-3 di SMAN 4 Jember tertinggi pada konsep kalor sebesar 36,20%. Kurang paham konsep siswa tentang suhu dan kalor yang paling tinggi adalah konsep suhu sebesar 13,59%. Error tentang suhu dan kalor yang paling tinggi adalah konsep kalor sebesar 13,87%. Miskonsepsi siswa tentang suhu dan kalor yang paling tinggi adalah konsep sifat termal bahan sebesar 55,19%.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Identifikasi Konsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor di SMA". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Dafik, M. Sc., Ph. D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menerbitkan permohonan izin untuk melakukan penelitian ini;
2. Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA yang telah memfasilitasi persyaratan-persyaratan untuk melaksanakan skripsi ini;
3. Bapak Drs. Bambang Supriadi, M. Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memfasilitasi persyaratan-persyaratan untuk melaksanakan skripsi ini;
4. Bapak Drs. Trapsilo Prihandono, M. Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Drs. Maryani, M. Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam bimbingan sejak awal hingga selesainya penulisan skripsi ini;
5. Ibu Dr. Sri Astutik, M. Si., selaku Dosen Penguji Utama dan Dr. Supeno, S. Pd, M. Si., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr. Rosyid, M. Si, M. P., selaku Kepala Sekolah SMAN 4 Jember yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian;
7. Ibu Jujun Endah Pratiwi, S. Pd., selaku Guru bidang studi Fisika yang telah banyak membantu dan memfasilitasi selama penelitian;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari adanya keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya-karya selanjutnya. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin.

Jember, 20 November 2017

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembelajaran Fisika	5
2.2 Konsep dan Konsepsi	6
2.2.1 Konsep	6
2.2.2 Konsepsi	7
2.3 Materi Suhu dan Kalor	9
2.3.1 Temperatur dan Termometer	9
2.3.2 Pemuaiian Termal	10
2.3.3 Kalor Sebagai Perpindahan Energi	11
2.3.4 Kapasitas Panas	12
2.3.5 Kalor Jenis	13

2.3.6 Kalorimetri	13
2.3.7 Perubahan Fase dan Kalor Laten.....	15
2.3.8 Perpindahan Kalor	17
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Jenis Penelitian.....	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.3 Penentuan Responden Penelitian	21
3.4 Definisi Operasional Variabel.....	22
3.5 Prosedur Penelitian.....	22
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	24
3.7 Teknik Analisis Data.....	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Pelaksanaan	27
4.2 Analisis Data Hasil Penelitian.....	27
4.2.1 Analisis Data Konsepsi Siswa tentang Suhu dan Kalor	27
4.2.2 Analisis Data Konsepsi Siswa tentang Kalor	29
4.2.3 Analisis Data Konsepsi Siswa tentang Suhu.....	31
4.2.4 Analisis Data Konsepsi Siswa tentang Perpindahan Kalor dan Perubahan Suhu	34
4.2.5 Analisis Data Konsepsi Siswa tentang Sifat Termal Bahan...	36
4.3 Pembahasan.....	38
BAB 5. PENUTUP.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Teknik Analisis Kombinasi Jawaban pada <i>Three Tier Test</i>	8
Tabel 3.1 Teknik Analisis Kombinasi Jawaban pada <i>Three Tier Test</i>	25
Tabel 3.2 Kategori Tingkat Konsepsi Siswa.....	26
Tabel 4.1 Hasil Analisis Data Persentase Konsepsi Suhu dan Kalor.....	28
Tabel 4.2 Hasil Analisis Data Persentase Konsepsi Kalor.....	30
Tabel 4.3 Hasil Analisis Data Persentase Konsepsi Suhu.....	32
Tabel 4.4 Hasil Analisis Data Persentase Konsepsi Perpindahan Kalor dan Perubahan Suhu.....	34
Tabel 4.5 Hasil Analisis Data Persentase Konsepsi Sifat Termal Bahan.....	36
Tabel 4.6 Konsepsi Alternatif Siswa pada Konsep Kalor.....	41
Tabel 4.7 Konsepsi Alternatif Siswa pada Konsep Suhu.....	42
Tabel 4.8 Konsepsi Alternatif Siswa pada Konsep Perpindahan Kalor dan Perubahan Suhu.....	44
Tabel 4.9 Konsepsi Alternatif Siswa pada Konsep Sifat Termal Bahan.....	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sebuah batang tipis dengan panjang l_0 pada temperatur T_0 dipanaskan sampai temperatur seragam yang baru T dan panjang l , dimana $l = l_0 + \Delta l$	11
Gambar 2.2 Kalorimetri Air Sederhana	15
Gambar 2.3 Temperatur sebagai fungsi kalor yang ditambahkan untuk mengubah 1,0 kg es pada suhu -40°C menjadi uap diatas 100°C	16
Gambar 2.4 Arus konveksi pada panci berisis air yang dipanaskan di atas kompor	19
Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian	24
Gambar 4.1 Persentase Konsepsi Suhu dan Kalor Siswa	29
Gambar 4.2 Persentase Konsepsi Siswa tentang Kalor pada tiap Soal	31
Gambar 4.3 Persentase Konsepsi Siswa tentang Suhu pada tiap Soal	33
Gambar 4.4 Persentase Konsepsi Siswa tentang Perpindahan Kalor dan Perubahan Suhu pada tiap Soal.....	35
Gambar 4.5 Persentase Konsepsi Siswa tentang Sifat Termal Bahan pada tiap Soal	38
Gambar 4.6 Konsepsi Alternatif Siswa	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matrik Penelitian	52
Lampiran B. Pedoman Data	54
Lampiran C. Kisi-Kisi Soal.....	55
Lampiran D. Soal <i>Post-Test</i>	69
Lampiran E. Rekapitulasi Tes Konsepsi	79
Lampiran F. Persentase Tes Konsepsi Siswa.....	83
Lampiran G. Surat Penelitian.....	86
Lampiran H. Jadwal Penelitian	88
Lampiran I. Jawaban Tes Konsepsi Siswa.....	89
Lampiran I. Foto Kegiatan <i>Post-Test</i>	93

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara (UU No. 20 tahun 2003). Pendidikan merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam perkembangan manusia. Pendidikan yang berkualitas akan menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas pula. Pada pelaksanaan pendidikan di sekolah berbagai disiplin ilmu dikembangkan, salah satunya adalah fisika.

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang fenomena alam yang terjadi di sekitar kita, oleh sebab itu ilmu fisika merupakan ilmu yang sangat penting untuk dikembangkan. Menurut Indrawati (2011:6), fisika adalah bagian dari ilmu sains yaitu ilmu yang mempelajari tentang alam dan gejalanya yang terdiri dari proses dan produk. Proses adalah proses ilmiah yang langkah-langkahnya menggunakan prosedur atau metode ilmiah. Produk adalah pengetahuan yang berupa fakta, konsep, prinsip, prosedur, teori dan hukum. Menurut Sutarto (2008:1), fisika adalah bidang ilmu yang banyak membahas tentang alam dan gejalanya yang bersifat riil (terlihat secara nyata) hingga yang bersifat abstrak atau bahkan hanya berbentuk teori yang pembahasannya melibatkan kemampuan imajinasi atau keterlibatan gambar mental seseorang yang kuat. Jadi fisika adalah cabang ilmu pengetahuan alam (sains) yang membahas tentang alam dan gejalanya yang bersifat riil hingga abstrak. Sebagai suatu ilmu pengetahuan, di dalam fisika terdapat konsep-konsep yang perlu dipelajari dan dipahami oleh siswa.

Pemahaman konsep yang baik sangat penting untuk dimiliki oleh setiap individu agar memiliki pemahaman yang baik pula. Menurut Anderson (dalam Silaban, 2015), konsep adalah skema, model mental, atau teori implisit dan eksplisit. Treagust (dalam Alfiani, 2015) menyatakan bahwa konsepsi siswa yang

berbeda dari konsep ilmiah yang diterima secara umum ini disebut sebagai miskonsepsi, prakonsepsi, kerangka berpikir alternatif, atau ilmu anak. Konsepsi siswa yang bermacam-macam seperti konsepsi awal, konsepsi alternatif, dan miskonsepsi, tetapi gagasan inti dari konsepsi tersebut yaitu: (1) sangat kuat, struktur kognitifnya stabil; (2) berbeda dari konsep ahli; (3) mempengaruhi dalam pemahaman mendasar bagaimana siswa memahami fenomena alam dan penjelasan ilmiah; dan (4) harus diatasi, dihindari, atau dihilangkan bagi siswa untuk mencapai pemahaman yang matang (Hammer dalam Amalia, 2016). Miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam mata pelajaran Fisika seharusnya dengan segera mendapatkan perbaikan karena dapat menghambat siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah. Apabila konsepsi awal siswa sudah diketahui sehingga dapat mempermudah dalam proses pembelajaran selanjutnya dan mereduksi miskonsepsi-miskonsepsi yang terjadi pada siswa (Alfiani, 2015). Salah satu penerapan konsep fisika yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan sehari-hari adalah suhu dan kalor.

Materi suhu dan kalor merupakan salah satu konsep fisika yang sangat banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari sehingga penting bagi siswa untuk memahaminya, namun fenomenanya sulit dijelaskan secara ilmiah oleh siswa. Materi suhu dan kalor bersifat abstrak sehingga sulit diamati oleh siswa secara langsung, juga menuntut keterampilan dalam menggunakan aljabar dan persamaan matematika dalam penyelesaiannya, serta kemampuan menerjemahkan tabel, grafik dan persamaan (Silaban, 2015). Pada penelitian sebelumnya oleh Alfiani (2015) tentang analisis profil miskonsepsi dan konsistensi konsepsi siswa SMA pada topik suhu dan kalor menunjukkan bahwa masih banyak siswa mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi yang ditemukan diantaranya yaitu suhu dan kalor adalah sama; suhu dapat berpindah (ditransfer); pada saat perubahan wujud benda, suhu benda tetap naik; penggaris besi akan menyimpan atau menyerap suhu yang lebih baik dari penggaris kayu; dan daya pancaran radiasi dipengaruhi oleh volume benda. Penelitian lain yang dilakukan oleh Amalia dkk (2016) tentang identifikasi miskonsepsi siswa SMA di kota Bandung pada konsep suhu dan kalor menunjukkan hasil *lack of knowledge* pada siswa dalam jumlah yang

relatif besar untuk konsep perpindahan kalor dan perubahan suhu serta sifat termal bahan sebesar 49% dan miskonsepsi pada konsep kalor sebesar 46%. *Lack of knowledge* dan miskonsepsi yang terjadi disebabkan oleh tidak lengkapnya pemahaman siswa terhadap konsep suhu dan kalor, alasan yang diberikan siswa muncul secara spontan tanpa sebelumnya dianalisis secara objektif dan rasional, dan alasan yang salah atau tidak lengkap ketika siswa menganalisis suhu dan kalor (Amalia dkk, 2016).

Penelitian lain juga dilakukan oleh Fauzi dkk (2016) tentang profil konsepsi siswa SMK di kota Bandung pada konsep termal dengan *three tier test* menunjukkan bahwa dominan miskonsepsi pada konsep kalor, beberapa konsepsi alternatif siswa yaitu suhu merambat ke meja; kalor dari meja diserap oleh kaleng sehingga bagian bawah kaleng menjadi dingin suhu tinggi berpindah ke suhu rendah; kalor dari telur pindah ke air; dan telur yang panas secara alami mendingin. Konsepsi alternatif pada konsep suhu di antaranya yaitu suhu adalah nilai dari kalor; suhu berhubungan dengan kalor; suhu menghasilkan banyak kalor; dan suhu adalah skala nilai kalor. Konsepsi alternatif siswa pada konsep sifat termal yaitu logam secara alami lebih dingin; logam termasuk penghantar kalor yang baik; logam memindahkan energi dengan cepat; logam merupakan bahan yang bersifat konduktor; kalor panas menghasilkan kehangatan; dan semakin bertambahnya kalor semakin tinggi pula suhunya (Fauzi dkk, 2016). Penelitian identifikasi konsepsi yang dimiliki siswa perlu dilakukan agar dapat digunakan sebagai informasi untuk mengetahui konsepsi siswa sehingga dapat merancang pembelajaran yang sesuai untuk merekonstruksi pengetahuan siswa ke arah yang benar dan memperbaiki pembelajaran pada materi tersebut.

Berdasarkan uraian di atas dan hasil beberapa penelitian yang masih mendukung untuk dilakukan penelitian ulang dengan konsep yang sama tetapi melalui pendekatan yang berbeda. Hal ini memberi motivasi kepada peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul “**Identifikasi Konsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor di SMA**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah bagaimana konsepsi siswa pada materi suhu dan kalor di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan pada penelitian ini untuk mendeskripsikan hasil identifikasi konsepsi siswa pada materi suhu dan kalor di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi peneliti, dapat memberikan pengalaman langsung dalam mengidentifikasi konsepsi siswa pada materi suhu dan kalor sehingga dapat merancang pembelajaran yang sesuai untuk merekonstruksi pengetahuan siswa ke arah yang benar.
- b. Bagi guru fisika, dapat digunakan sebagai informasi untuk mengetahui konsepsi siswa pada materi suhu dan kalor sehingga dapat memperbaiki pembelajaran pada materi tersebut.
- c. Bagi siswa, sebagai bahan masukan agar siswa nantinya dapat lebih giat lagi dalam belajar mata pelajaran fisika khususnya pada pokok bahasan suhu dan kalor.
- d. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk mendapatkan informasi mengenai gambaran konsepsi siswa pada materi suhu dan kalor.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Sears dan Zemansky (dalam Sutarto, 2005) menyatakan bahwa fisika merupakan ilmu yang bersifat empiris, artinya setiap hal yang dipelajari dalam fisika didasarkan pada hasil pengamatan tentang gejala alam dan gejala-gejalanya. Jadi fisika adalah ilmu tentang kejadian alam yang didasarkan pada hasil pengamatan dan disertai aktivitas pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal (Trianto, 2009:138). Fisika merupakan bidang ilmu yang banyak membahas tentang alam dan gejalanya, dari yang bersifat riil (terlihat secara nyata) hingga yang bersifat abstrak atau bahkan hanya berbentuk teori yang pembahasannya melibatkan kemampuan imajinasi atau keterlibatan gambaran mental yang kuat (Sutarto, 2008:1).

Pembelajaran adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya (mengarahkan interaksi siswa dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan. Dari makna ini jelas terlihat bahwa pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang guru dan peserta didik, dimana antar keduanya terjadi komunikasi (transfer) dan terarah menuju pada suatu target yang telah ditetapkan sebelumnya (Trianto, 2009:17). Hakikat pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik yang dapat dikembangkan melalui pengalaman belajar (Dimiyati dan Mujiono, 2006:159). Supriyadi (2010:98) menyatakan bahwa pembelajaran fisika yang dapat menghasilkan hasil belajar yang bermakna adalah pembelajaran yang tidak terlepas dari hakikat fisika itu sendiri.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu proses belajar mengajar yang dilakukan oleh guru dan siswa untuk mempelajari gejala-gejala alam yang terjadi dan didasarkan pada hasil

pengamatan atau penemuan yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor siswa melalui proses belajar mengajar.

2.2 Konsep dan Konsepsi

2.2.1 Konsep

Rosser (dalam Dahar, 2011:63) menyatakan bahwa konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Setiap orang mengalami stimulus yang berbeda-beda, sehingga mereka membentuk konsep sesuai dengan pengelompokan stimulus dengan cara tertentu. Konsep dapat diperoleh melalui dua cara, yaitu pembentukan konsep dan asimilasi konsep. Menurut Dahar (2011:64) pembentukan konsep merupakan proses induktif. Pembentukan konsep merupakan bentuk perolehan konsep sebelum anak-anak masuk sekolah. Sedangkan asimilasi konsep bersifat deduktif. Untuk memperoleh konsep melalui asimilasi, orang yang belajar harus sudah memperoleh definisi formal konsep yang menunjukkan kesamaan dengan konsep tertentu dan membedakan kata itu dari konsep-konsep lain.

Konsep merupakan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi. Menurut Nasution (2011:161-165) bila seseorang dapat menghadapi benda atau peristiwa sebagai suatu kelompok, golongan, kelas atau kategori, maka ia telah belajar konsep. Konsep konkrit diperoleh melalui observasi dan pengamatan. Konsep diperlukan untuk memperoleh dan mengkomunikasikan pengetahuan. Dengan menguasai konsep-konsep memungkinkan untuk memperoleh pengetahuan baru tidak terbatas.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan, konsep merupakan konstruksi mental yang diabstraksikan dari berbagai peristiwa konkrit, pengalaman maupun hasil observasi yang berupa obyek-obyek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan (proses) ataupun hubungan-hubungan yang memiliki unsur spesifik yang sama. Kemampuan pemahaman konsep merupakan syarat utama untuk mencapai keberhasilan dalam pembelajaran fisika. Sehingga dengan memahami konsep, segala permasalahan fisika dapat terselesaikan. Hal ini menunjukkan bahwa fisika

bukanlah mata pelajaran hafalan tetapi menuntut pada pemahaman konsep dan aplikasinya.

2.2.2 Konsepsi

Konsepsi adalah deskripsi atau penafsiran seseorang terhadap suatu konsep tertentu. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, konsepsi mengandung arti pendapat atau paham (KBBI, 2002). Berg (1991:10) menyatakan bahwa konsepsi adalah tafsiran perorangan dari suatu konsep ilmu. Prakonsepsi adalah konsepsi yang dimiliki siswa sebelum pelajaran dimulai, dimana konsep tersebut terbentuk dari pengalaman-pengalaman sebelumnya walaupun mereka sudah pernah mendapatkan pelajaran formal (Berg, 1991:10). Filsafat konstruktivisme menyatakan bahwa pengetahuan itu dibentuk (dikonstruksi) oleh siswa sendiri dalam kontak dengan lingkungan, tantangan, dan bahan yang dipelajari. Oleh karena siswa sendiri yang melakukan konstruksi itu sejak awal sebelum mereka mendapatkan pelajaran formal tentang bahan tertentu. Mereka mengkonstruksi sendiri hal itu karena pengalaman hidup mereka. Inilah yang disebut prakonsepsi atau konsep awal siswa (Suparno, 2005:30-31). Pengetahuan awal sering kali tidak cocok dengan pengetahuan yang diterima oleh pakar dan menjadi suatu miskonsepsi.

Konsep awal yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah itu biasanya disebut miskonsepsi atau salah konsep (Suparno, 2005:2). Berg (1991:13) mendefinisikan miskonsepsi sebagai konsepsi siswa yang bertentangan atau berbeda dengan konsepsi para fisikawan. Miskonsepsi menurut Fowler dalam Suparno (2005:5) mendefinisikan miskonsepsi sebagai pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kecacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan hierarkis konsep-konsep yang tidak benar. Dari beberapa definisi para ahli tersebut dapat disimpulkan, miskonsepsi sebagai konsepsi siswa yang tidak sesuai atau bertentangan dengan konsep para fisikawan. Miskonsepsi seorang siswa dapat terlihat saat siswa mengemukakan penjelasan tentang suatu konsep dengan gaya bahasanya sendiri dari hasil

kontruksi pengetahuan siswa dan tidak cocok dengan hasil kontruksi pengetahuan para fisikawan.

Sebelum mempelajari Fisika, siswa sudah memiliki pengalaman terhadap peristiwa Fisika dalam kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, dalam benak siswa sudah terbentuk ‘teori siswa’ yang belum tentu benar. Apabila teori tersebut tidak sesuai dengan teori yang telah ditetapkan, maka akan sulit diperbaiki dan dapat mempengaruhi efektivitas proses belajar selanjutnya. Karena secara konsisten teori yang salah tersebut akan dijadikan sebagai pegangan hidupnya. Ketidaksesuaian ini disebut sebagai konsep alternatif atau miskonsepsi yang harus segera dihilangkan, karena akan berbahaya jika tidak dengan segera dibenahi (Tayubi, 2005). Siswa yang dapat memberikan alasan jawaban diasumsikan memiliki suatu konsepsi dalam jawaban. Istilah yang sudah disepakati yang digunakan untuk merujuk pada konsep-konsep dalam jawaban ini adalah “konsepsi alternatif” (Caleon & Suramaniam, 2010). Untuk mengetahui konsepsi yang dimiliki oleh siswa dapat menggunakan instrumen tes diagnostik *three tier test*. Menurut Kaltakci dan Didis (2007) *three-tier test* dapat mengklasifikasikan tingkat pemahaman siswa, yakni paham konsep, kurang paham konsep, error dan miskonsepsi. Peneliti mengadopsi dan mengadaptasi teknik menganalisis kombinasi jawaban untuk mengidentifikasi konsepsi siswa yang digunakan oleh Kaltakci dan Didis (2007:500). Dengan teknik analisis kombinasi jawaban pada *three tier test* terdapat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Teknik Analisis Kombinasi Jawaban pada *Three Tier Test*

Kategori	Tipe Jawaban
Paham Konsep	Jawaban benar + alasan benar + yakin
Kurang paham konsep	Jawaban benar + alasan benar + tidak yakin
	Jawaban salah + alasan benar + tidak yakin
	Jawaban benar + alasan salah + tidak yakin
	Jawaban salah + alasan salah + tidak yakin
Error	Jawaban salah + alasan benar + yakin
Miskonsepsi	Jawaban benar + alasan salah + yakin
	Jawaban salah + alasan salah + yakin

(Kaltakci & Didis, 2007:500)

2.3 Materi Suhu dan Kalor

2.3.1 Temperatur dan Termometer

Temperatur adalah ukuran seberapa panas atau dingin suatu benda. Alat yang dipasang untuk mengukur temperatur disebut termometer. Termometer yang paling umum bergantung pada pemuaian zat yang bersesuaian dengan kenaikan temperatur. Ide pertama tentang termometer, oleh Galileo, menggunakan pemuaian gas. Termometer umum saat ini terdiri dari tabung kaca berongga yang diisi dengan air raksa atau alkohol yang diberi warna merah, seperti termometer yang digunakan pertama kali. Untuk mengukur temperatur secara kuantitatif, sejumlah skala numerik harus didefinisikan. Skala yang paling umum saat ini adalah skala Celcius atau centigrade. Di amerika serikat, skala Fahrenheit umum digunakan. Skala terpenting dalam karya ilmiah adalah skala mutlak atau Kelvin. (Sumber: Giancoli, 2014)

Salah satu cara menentukan skala temperatur adalah memberikan nilai tertentu pada dua temperatur yang mudah diulangi. Untuk skala Celcius dan Fahrenheit, dua titik tetap yang dipilih adalah titik beku dan titik didih air, keduanya diambil pada tekanan atmosfer. Pada skala Celcius, titik beku air ditentukan 0°C dan titik didih air 100°C . Pada skala Fahrenheit, titik beku didefinisikan 32°F dan titik didih 212°F . Untuk mengkonversikan skala Celcius ke skala Fahrenheit dan sebaliknya, ingatlah bahwa 0°C sama dengan 32°F dan bahwa kisaran 100° pada skala Celcius terhubung dengan kisaran 180° pada skala Fahrenheit. Maka, satu derajat Fahrenheit sama dengan $100/180 = \frac{5}{9}$ satu derajat Celcius. Konversi antara dua skala temperatur dapat ditulis $T(^{\circ}\text{C}) = \frac{5}{9}[T(^{\circ}\text{F}) - 32]$ atau $T(^{\circ}\text{F}) = \frac{9}{5}T(^{\circ}\text{C}) + 32$. (Sumber: Giancoli, 2014)

Skala kelvin yang sering digunakan dalam penelitian ilmiah dasar. Di hampir semua keadaan dunia, skala Celcius (sebelumnya disebut skala derajat) adalah skala pilihan untuk penggunaan yang lebih populer, komersial, dan masih berada dalam aturan ilmiah. Suhu Celcius diukur dalam derajat, dan derajat Celcius memiliki ukuran yang sama dengan kelvin. Namun, nol pada skala Celcius nilainya digeser ke nilai yang lebih pasti dibandingkan nilai nol mutlak.

Jika T_C merupakan suhu Celcius dan T suhu Kelvin, maka $T_C = T - 273,15^\circ$.
(Sumber: Halliday, 2010)

2.3.2 Pemuaiian Termal

Sebagian besar zat memuai ketika dipanaskan dan menyusut ketika didinginkan. Meskipun demikian, besar pemuaiian atau penyusutan bervariasi, tergantung pada jenis material.

a. Pemuaiian Linear

Eksperimen mengindikasikan bahwa perubahan panjang Δl dari hampir semua benda padat, pada aproksima yang baik, berbanding lurus dengan perubahan temperatur ΔT , sepanjang ΔT tidak terlalu besar. Perubahan panjang sebanding dengan panjang awal benda, l_0 . Maka, untuk perubahan temperatur yang sama, batang besi sepanjang 4 m akan bertambah panjang dua kali lebih besar dari batang besi sepanjang 2 m. Kita dapat menulis kesebandingan ini sebagai persamaan:

$$\Delta l = \alpha l_0 \Delta T \quad (2.1a)$$

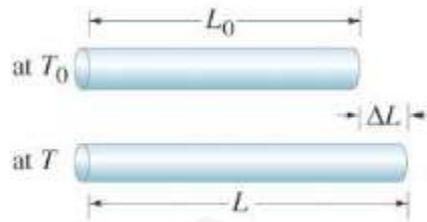
(Sumber: Giancoli, 2014)

dimana α , konstanta proporsional, disebut koefisien pemuaiian linear untuk material tertentu dan memiliki satuan $(C^\circ)^{-1}$. Kita menetapkan $l = l_0 + \Delta l$, Gambar 2.1, dan menulis ulang persamaan ini sebagai

$$l = l_0(1 + \alpha \Delta T) \quad (2.1b)$$

(Sumber: Giancoli, 2014)

dimana l_0 adalah panjang mula-mula, pada temperatur T_0 dan l adalah panjang setelah pemanasan atau pendinginan sampai temperatur T . Jika perubahan temperatur $\Delta T = T - T_0$ bernilai negatif, maka $\Delta l = l - l_0$ juga bernilai negatif, maka panjang benda memendek ketika temperatur berkurang.



Gambar 2.1 Sebuah batang tipis dengan panjang l_0 pada temperatur T_0 dipanaskan sampai temperatur seragam yang baru T dan panjang l , dimana $l = l_0 + \Delta l$ (Sumber: Giancoli, 2014)

b. Pemuaian Volume

Perubahan dalam volume benda yang mengalami perubahan temperatur diberikan oleh relasi yang mirip dengan persamaan 2.1a, yaitu

$$\Delta V = \beta V_0 \Delta T \quad (2.2)$$

(Sumber: Giancoli, 2014)

dimana ΔT adalah perubahan temperatur, V_0 adalah volume awal, ΔV adalah perubahan volume, dan β adalah koefisien muai volume. Satuan β adalah $(\text{C}^\circ)^{-1}$.

Persamaan 2.1 dan 2.2 akan akurat hanya jika Δl (atau ΔV) cukup kecil dibandingkan l_0 (atau V_0). Hal ini perlu diperhatikan pada benda cair dan terlebih lagi pada gas karena nilai β yang besar. Lebih jauh lagi, β sendiri bervariasi sesuai temperatur untuk gas. Karena itu, diperlukan cara yang lebih tepat untuk berurusan dengan gas. (Sumber: Giancoli, 2014)

2.3.3 Kalor Sebagai Perpindahan Energi

Kalor mengalir secara spontan dari sebuah obyek yang memiliki temperatur lebih tinggi ke benda lain yang mempunyai temperatur lebih rendah. Pada sebuah model tentang kalor di abad delapan belas menggambarkan aliran kalor sebagai pergerakan sebuah benda cair yang disebut kalorik. Namun, cairan kalorik tidak pernah dapat terdeteksi. Pada abad kesembilan belas ditemukan bahwa berbagai fenomena yang diasosiasikan dengan kalor dapat digambarkan secara konsisten menggunakan model baru yang memandang kalor sebagai sesuatu seperti usaha. Pertama perhatikan bahwa satuan umum untuk kalor, yang masih digunakan saat ini, berasal dari kalorik, disebut kalori (kal) dan

didefinisikan sebagai jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 gram air sebesar 1 derajat Celcius. Yang lebih sering digunakan daripada kalori adalah kilokalori (kkal), yaitu 1000 kalori. Sehingga 1kkal adalah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan 1 kg air sebesar 1°C.

Ide bahwa kalor berhubungan dengan energi dikejar sejumlah ilmuwan pada tahun 1800-an terutama penyuling Inggris, James Prescott Joule (1818-1889). Joule dan yang lain melakukan sejumlah eksperimen yang penting untuk menetapkan pandangan kita saat ini bahwa kalor, seperti usaha, mewakili sebuah perpindahan energi. Joule menetapkan bahwa sejumlah usaha yang dilakukan selalu sama dengan jumlah kalor yang masuk. Secara kuantitatif, usaha sebesar 4,186 Joule (*J*) ditemukan sama dengan 1 kalori (kal) kalor. Ini dikenal sebagai ekuivalensi mekanikal kalor: $4,186 \text{ J} = 1 \text{ kal}$ atau $4,186 \text{ kJ} = 1 \text{ kkal}$.

Sebagai hasil dari percobaan, ilmuwan akhirnya menginterpretasikan kalor bukan sebagai substansi, dan tidak benar-benar sebagai bentuk energi. Namun, kalor diartikan sebagai perpindahan energi : ketika kalor mengalir dari sebuah obyek yang panas ke obyek yang lebih dingin. Maka, kalor adalah energi yang dipindahkan dari satu obyek ke obyek lain karena perbedaan temperatur. Dalam satuan SI, satuan untuk kalor, seperti segala bentuk energi, adalah Joule. Namun, kalori dan kkal masih kadangkala digunakan. Saat ini kalori didefinisikan dalam satuan Joule (melalui ekuivalensi mekanika kalor).

(Sumber: Giancoli, 2014)

2.3.4 Kapasitas Panas

Bila energi panas ditambahkan pada suatu zat, maka temperatur zat itu biasanya naik. Pengecualian terjadi selama perubahan fasa, seperti bila air membeku atau menguap. Jumlah panas Q yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur suatu zat adalah sebanding dengan perubahan temperatur dan massa zat itu:

$$Q = C \Delta T = mc \Delta T \quad (2.3)$$

dengan C adalah kapasitas panas zat, yang didefinisikan sebagai energi panas yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur suatu zat dengan satu derajat. (Sumber: Tipler, 1998)

2.3.5 Kalor Jenis

Bila kalor mengalir ke dalam sebuah obyek, temperatur dari obyek akan naik (dengan asumsi tidak ada perubahan fase). Pada abad ke delapan belas, para peneliti telah mengetahui bahwa jumlah dari kalor Q yang dibutuhkan untuk mengubah temperatur dari material yang ditentukan adalah proporsional terhadap massa m dari material dan perubahan temperatur ΔT . Hal ini dapat diekspresikan dalam persamaan berikut

$$Q = mc \Delta T \quad (2.4)$$

(Sumber: Giancoli, 2014)

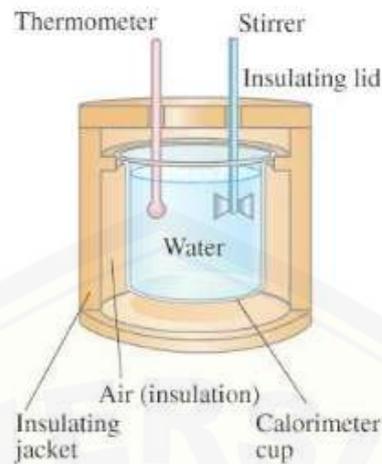
dimana c adalah sebuah karakteristik kuantitas dari material yang disebut kalor jenis. Karena $c = Q/m\Delta T$, kalor jenis dinyatakan di dalam $J/kg.C^\circ$ atau $kcal/kg C^\circ$, karena diperlukan 1 kkal kalor untuk menaikkan temperatur dari 1 kg air sebesar $1^\circ C$. Nilai c cukup tergantung pada temperatur (juga sedikit pada tekanan) tetapi untuk perubahan temperatur yang tidak terlalu besar, c dapat dianggap konstan. (Sumber: Giancoli, 2014).

2.3.6 Kalorimetri

Dalam mendiskusikan kalor dan termodinamika sering kali mengacu pada sistem tertentu yang merupakan sembarang obyek atau kumpulan obyek yang ingin dipertimbangkan. Segala sesuatu di alam semesta merupakan lingkungan atau sekitar. Ada beberapa kategori dari sistem. Sistem tertutup adalah di mana tidak ada massa yang masuk atau keluar (tetapi energi mungkin dipertukarkan dengan lingkungan). Pada sistem terbuka massa dapat masuk atau keluar (dan juga energi). Banyak sistem (yang diidealisasikan) yang dipelajari di fisika adalah sistem tertutup. Sebuah sistem tertutup disebut terisolasi bila tidak ada energi (dan juga massa) dalam bentuk apapun menembus batasannya.

Sistem terisolasi sempurna adalah ideal, tapi kita sering mencoba menentukan sistem yang dapat diaproksimasi mendekati sistem terisolasi (terutama diinginkan yang dapat dimasukkan perhitungan yang cukup mudah). Ketika bagian-bagian berbeda dari sebuah sistem terisolasi berada pada temperatur yang berbeda, kalor akan mengalir (energi berpindah) dari bagian yang bertemperatur lebih tinggi ke bagian yang bertemperatur lebih rendah yang berada di dalam sistem hingga kesetimbangan termal tercapai, yang berarti keseluruhan sistem berada pada temperatur yang sama. Untuk sistem terisolasi, tidak ada energi yang dipindahkan ke dalam atau keluar sistem. Sehingga dapat menerapkan konservasi energi kepada sistem terisolasi tersebut. Cara yang sederhana dan intuitif untuk menentukan persamaan konservasi energi adalah menuliskan bahwa kalor yang hilang di satu sisi sama dengan energi yang diperoleh sisi yang lain: kalor yang hilang = kalor yang diperoleh (sistem terisolasi) atau energi keluar dari satu bagian = energi masuk ke bagian lain (sistem terisolasi).

Untuk melakukan pengukuran, sebuah kalorimetri digunakan, sebuah kalorimetri air sederhana seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2. Sangat penting bahwa kalorimeter dapat diinsulasi sehingga hampir tak ada pertukaran kalor dengan sekitarnya. Satu penggunaan penting dari kalorimeter adalah penentuan kalor jenis dari zat. Dalam teknik yang dikenal sebagai metode pencampuran, sebuah contoh zat dipanaskan pada temperatur tinggi, yang diukur dengan tepat, yang kemudian dengan cepat diletakkan di air dingin pada kalorimeter. Kalor yang hilang dari contoh akan ditangkap oleh air dan wadah kalorimeter. Dengan mengukur temperatur akhir dari campuran, kalor jenis dapat dihitung.



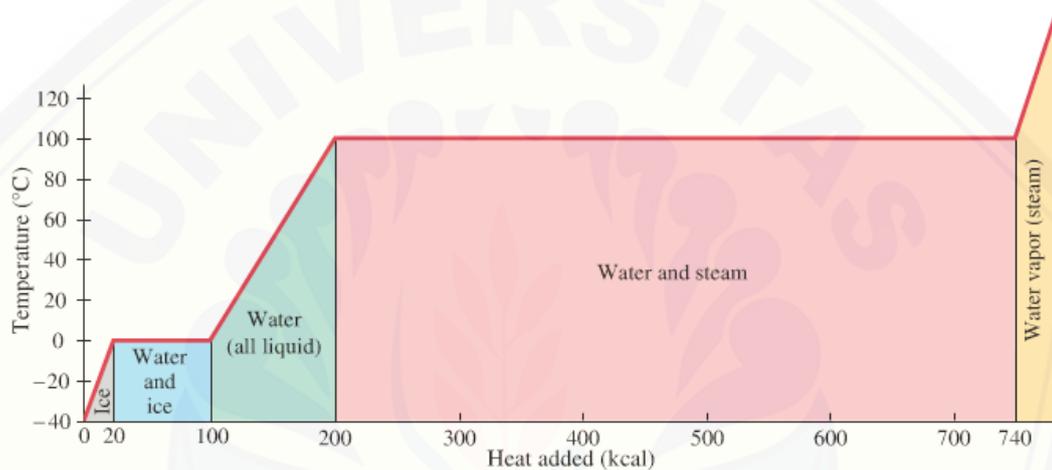
Gambar 2.2 Kalorimeter air sederhana (Sumber: Giancoli, 2014)

2.3.7 Perubahan Fase dan Kalor Laten

Bila panas diberikan pada suatu zat pada tekanan konstan, maka biasanya, hasilnya adalah kenaikan temperatur zat. Namun, kadang-kadang zat dapat menyerap panas dalam jumlah yang besar tanpa mengalami perubahan apapun pada temperaturnya. Ini terjadi selama perubahan fasa, artinya, ketika kondisi fisis zat itu berubah dari satu bentuk menjadi bentuk lain. Jenis perubahan fasa adalah pembekuan, perubahan cairan menjadi padatan (seperti pembekuan air menjadi es); penguapan, perubahan cairan menjadi uap atau gas (seperti pada penguapan air); dan sublimasi, perubahan padatan langsung menjadi gas (seperti pada penguapan bola-bola kamper atau karbon dioksida padat, yang seringkali dinamakan es kering). (Sumber: Tipler, 1998)

Ketika sebuah material berubah fase dari padat menjadi cair atau cair menjadi gas, sejumlah energi tertentu terlibat dalam perubahan fase ini. Sebagai contoh, ketika 1,0 kg es pada -40°C dipanaskan, secara perlahan dan stabil hingga semua es berubah menjadi air, kemudian air (cair) dipanaskan hingga 100°C dan berubah menjadi uap, dan dipanaskan lagi di atas 100°C , semua pada tekanan 1 atm. Dapat dilihat pada grafik, ketika es dipanaskan, temperaturnya meningkat pada tingkat $2^{\circ}\text{C}/\text{kkal}$ dari kalor yang ditambahkan (karena untuk es, $c \approx 0,50 \text{ kkal}/\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}$). Namun ketika tercapai 0°C , temperatur berhenti naik walaupun kalor tetap ditambahkan. Es secara bertahap berubah menjadi air dalam bentuk padat,

tanpa perubahan temperatur. Setelah sekitar 40 kkal ditambahkan pada 0°C, setengah dari es tetap dan setengahnya berubah menjadi air. Setelah sekitar 80 kkal atau 330 kJ telah ditambahkan, semua es berubah menjadi air, tetap pada 0°C. Penambahan kalor secara menerus menyebabkan temperatur air naik lagi, sekarang pada tingkat 1°C/kkal. Ketika mencapai 100°C, temperatur kemudian tetap konstan ketika kalor ditambahkan ke air cair ke uap. Sekitar 450 kkal (2260 kJ) dibutuhkan untuk mengubah air cair sepenuhnya menjadi uap. Temperatur dari uap meningkat ketika kalor ditambahkan.



Gambar 2.3 Temperatur sebagai fungsi kalor yang ditambahkan untuk mengubah 1,0 kg es pada suhu -40°C menjadi uap di atas 100°C . (Sumber: Giancoli, 2014)

Kalor yang dibutuhkan untuk mengubah 1,0 kg zat dari padatan menjadi cair disebut kalor lebur, dilambangkan dengan L_F . Kalor lebur air adalah 79,7 kkal/kg atau dalam satuan SI 333 kJ/kg ($=3,33 \times 10^5$ J/kg). Kalor yang dibutuhkan untuk mengubah zat dari kondisi cair ke uap disebut kalor penguapan, L_V . Untuk air nilainya adalah 539 kkal/kg atau 2260 kJ/kg. Nilai untuk kalor lebur dan kalor penguapan disebut kalor laten.

Kalor penguapan dan kalor lebur juga berhubungan dengan jumlah kalor yang dilepaskan oleh zat ketika berubah dari gas menjadi cair, atau cair menjadi padat. Maka, uap air melepas 2260 kJ/kg ketika berubah menjadi air dan air melepaskan 333 kJ/kg ketika menjadi es.

Kalor yang terlibat dalam perubahan fase tidak hanya tergantung pada kalor laten tetapi juga massa total dari zat, yaitu $Q = mL$ dimana L adalah kalor

laten dari proses tertentu suatu zat, m adalah massa zat, dan Q adalah kalor yang ditambahkan atau dilepaskan selama perubahan fase. (Sumber: Giancoli, 2014)

2.3.8 Perpindahan Kalor

Kalor dipindahkan dari satu tempat ke tempat atau obyek yang lain terjadi dalam tiga cara yang berbeda: dengan konduksi, konveksi, dan radiasi.

a. Konduksi

Pada konduksi, energi termis ditransfer lewat interaksi antara atom-atom atau molekul, walaupun atom-atom dan molekulnya sendiri tidak berpindah. Sebagai contoh, jika salah satu ujung sebuah batang padat dipanaskan, maka atom-atom di ujung yang dipanaskan bergetar dengan energi yang lebih besar dibandingkan atom-atom di ujung yang lebih dingin. Karena interaksi atom-atom yang lebih energetik dengan sekitarnya, energi dipindahkan sepanjang batang. (Sumber: Tipler, 1998)

Kebanyakan logam juga menggunakan mekanisme lain yang lebih efektif untuk mengkonduksikan panas. Di dalam logam, sejumlah elektron dapat meninggalkan atom asalnya dan menembus kristal. Elektron bebas ini dapat membawa energi dengan cepat dari daerah panas ke dingin dari logam, sehingga hampir semua logam merupakan konduktor yang baik. Sebuah batang logam pada 20°C terasa lebih dingin daripada sepotong kayu pada 20°C karena panas dapat mengalir dengan lebih mudah dari tangan ke logam. Kehadiran elektron bebas juga menyebabkan kebanyakan logam merupakan konduktor listrik yang baik. (Sumber: Young & Freedman, 2002)

Konduksi kalor dari satu titik ke titik yang lain hanya terjadi bila ada perubahan temperatur di antara dua titik. Kenyataannya, dari percobaan ditemukan bahwa laju aliran kalor melalui sebuah zat proporsional dengan perbedaan kalor di kedua ujungnya. Laju aliran kalor juga tergantung pada ukuran dan bentuk dari obyek. Ditemukan bahwa secara eksperimental bahwa aliran kalor Q dalam waktu t ditunjukkan dengan hubungan $\frac{Q}{t} = kA \frac{T_1 - T_2}{l}$ dimana A adalah luas penampangmelintang dari obyek, l adalah jarak antara dua ujung yang memiliki temperatur T_1 dan T_2 , dan k adalah konstanta proporsional yang disebut

konduktivitas termal yang merupakan karakteristik dari material. Zat yang mempunyai nilai k besar, menghantar kalor secara cepat dan disebut konduktor termal yang baik. Zat yang mempunyai nilai k kecil merupakan konduktor kalor yang buruk dan maka dari itu merupakan insulator termal yang baik. (Sumber: Giancoli, 2014)

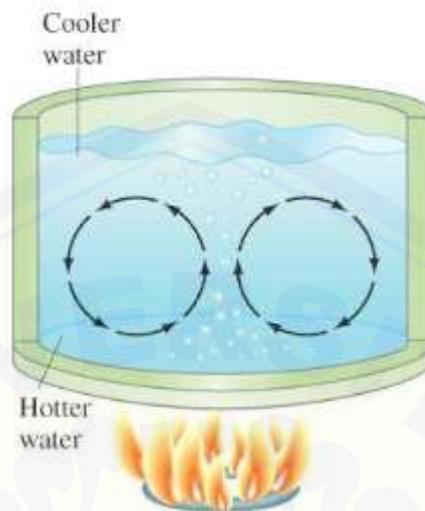
b. Konveksi

Konveksi (*convection*) adalah perpindahan panas oleh gerakan massa pada fluida dari satu daerah ruang ke daerah lainnya. Contoh umum meliputi sistem pemanas udara panas dan air panas, sistem pendingin pada mesin mobil, dan aliran darah dalam tubuh. Jika fluida tersirkulasi oleh blower atau pompa, proses disebut konveksi paksa. Jika aliran disebabkan karena perbedaan densitas akibat ekspansi termal, seperti udara panas yang naik, maka proses disebut konveksi alami atau konveksi bebas.

Konveksi bebas pada atmosfer memiliki peran dominan dalam menentukan cuaca harian, dan konveksi pada lautan adalah mekanisme perpindahan panas global yang penting. Pada skala lebih kecil, elang dan pilot pesawat layang memanfaatkan arus naik termal dari bumi yang lebih hangat. Terkadang arus naik cukup kuat untuk membentuk badai. Mekanisme paling penting untuk perpindahan panas dalam tubuh manusia (yang dibutuhkan untuk menjaga suhu cenderung tetap pada lingkungan yang bervariasi) adalah konveksi paksa pada darah, dengan jantung bekerja sebagai pompa. (Sumber: Young & Freedman, 2002)

Udara di atas radiator (pemanas jenis lain) mengembang pada saat dipanaskan dan densitasnya menurun. Karena densitasnya lebih kecil daripada udara sekelilingnya yang lebih dingin, udara panas naik melalui gaya apung, seperti kayu yang mengapung di air naik ke atas karena densitasnya lebih kecil daripada air. Angin adalah contoh lain dari konveksi dan cuaca pada umumnya sangat dipengaruhi konveksi aliran udara. Ketika sepanci air dipanaskan (gambar 2.4), arus konveksi terjadi pada saat air yang dipanaskan di dasar panci naik karena densitasnya menurun. Air yang dipanaskan diganti oleh air yang lebih

dingin dari atas. Prinsip ini digunakan pada banyak sistem pemanas seperti sistem radiator air panas.



Gambar 2.4 Arus konveksi pada panci berisi air yang dipanaskan di atas kompor (Sumber: Giancoli, 2014)

c. Radiasi

Konveksi dan konduksi membutuhkan kehadiran materi sebagai medium untuk membawa kalor dari daerah yang lebih panas ke daerah yang lebih dingin. Tetapi jenis ketiga dari perpindahan kalor terjadi tanpa media apapun. Semua kehidupan di muka bumi bergantung pada perpindahan kalor dari matahari dan energi ini dipindahkan ke bumi melalui ruang hampa (atau hampir hampa). Bentuk perpindahan energi adalah kalor, karena permukaan matahari mempunyai temperatur yang jauh lebih tinggi (6000 K) dibandingkan bumi (≈ 300 K) dan disebut sebagai radiasi. Kehangatan yang kita terima dari api terutama berasal dari energi radiasi. (Sumber: Giancoli, 2014)

Radiasi (*radiation*) adalah perpindahan panas oleh gelombang elektromagnetik seperti cahaya tampak, infra merah, dan radiasi ultra ungu. setiap orang merasakan kehangatan radiasi matahari dan panas yang intens dari pembakaran kayu atau dari batubara yang membara di perapian. Kebanyakan panas dari benda yang sangat panas tersebut mencapai tubuh tidak dengan konduksi atau konveksi melalui udara melainkan dengan radiasi. Perpindahan

panas ini akan terjadi bahkan jika tidak ada udara (hampa udara) diantara tubuh dan sumber panas. (Sumber: Young & Freedman, 2002)



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan metode penelitian yang berusaha menggambarkan objek atau subjek yang diteliti sesuai dengan apa adanya, dengan tujuan menggambarkan secara sistematis fakta dan karakteristik objek yang diteliti secara tepat (Arikunto, 2011:151).

Pada penelitian ini diidentifikasi konsepsi siswa SMA pada materi suhu dan kalor. Sehingga pada penelitian ini pendeskripsian dilakukan dengan cara memberi gambaran mengenai konsepsi siswa pada materi suhu dan kalor.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penentuan daerah penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling area*, artinya menentukan dengan sengaja daerah atau tempat penelitian dengan beberapa pertimbangan tertentu, diantaranya adalah karena keterbatasan waktu, dana, dan tenaga (Arikunto, 2010:183). Sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh. Daerah yang dijadikan sebagai tempat penelitian adalah SMA Negeri 4 Jember dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. Ketersediaan SMA Negeri 4 Jember untuk dijadikan tempat penelitian.
- b. Kerjasama yang baik dengan sekolah sehingga memperlancar penelitian ini.
- c. Karena konsepsi siswa pada materi suhu dan kalor di SMA Negeri 4 Jember belum diketahui.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 4 Jember pada tahun ajaran 2017/2018.

3.3 Penentuan Responden Penelitian

Metode penentuan responden penelitian merupakan suatu cara untuk menentukan individu yang akan dijadikan subjek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 4 Jember. Sedangkan subjek dalam

penelitian ini adalah tiga kelas siswa XII yang telah mengikuti mata pelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor di SMA Negeri 4 Jember.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari terjadinya perbedaan persepsi dan kesalahan dalam mengartikan beberapa variabel dalam penelitian ini, maka disajikan definisi operasional variabel sebagai berikut.

3.4.1 Konsepsi Suhu dan Kalor

Konsepsi siswa adalah deskripsi atau tafsiran siswa terhadap konsep suhu dan kalor. Setiap siswa menerjemahkan atau mempunyai konsepsi yang berbeda-beda. Konsepsi yang tidak sesuai dengan penjelasan ilmiah atau berbeda dengan konsep yang dimiliki para ahli disebut miskonsepsi. Konsepsi diukur dengan tes diagnostik dalam format *three tier test*.

3.4.2 Identifikasi Konsepsi Suhu dan Kalor

Identifikasi merupakan penyelidikan terhadap suatu keadaan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya. Identifikasi konsepsi siswa pada materi suhu dan kalor merupakan penyelidikan terhadap konsepsi siswa yang telah mengikuti mata pelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor dengan memberikan tes.

3.5 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Kegiatan pendahuluan

Tahap pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menentukan daerah penelitian dengan metode *purposive sampling area*, membuat surat ijin penelitian dan berkoordinasi dengan pihak sekolah serta guru mata pelajaran fisika untuk menentukan jadwal penelitian.

b. Pembuatan instrumen tes

Membuat seperangkat tes konsepsi pada pokok bahasan suhu dan kalor. Instrumen tes pada penelitian ini berupa *three tier test* yang berjumlah 20

butir soal. Soal tes konsepsi yang digunakan adalah soal-soal konsepsi yang diadopsi dari *Thermal Concept Evaluation* yang dikembangkan oleh Shelley Yeo dan Marjan Zadnik di Curtin University di Australia Barat pada tahun 2001. *Thermal Concept Evaluation* telah digunakan di negara-negara di seluruh dunia yaitu di Amerika Serikat oleh Luera, Otto & Zitzewitz (2006), Turki oleh Baser (2006), Libya oleh Alwan (2011), Korea Selatan oleh Chu, Treagust, Yeo & Zadnik (2012), Republik Ceko oleh Kacovsky (2015).

c. Validasi instrumen tes

Proses validasi instrumen tes tidak dilakukan, soal-soal dalam instrumen tes diambil dari soal-soal *Thermal Concept Evaluation* (Yeo dan Zadnik, 2001) karena soal tersebut sudah tervalidasi.

d. Mengumpulkan data

Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan tes konsepsi pokok bahasan suhu dan kalor kepada siswa.

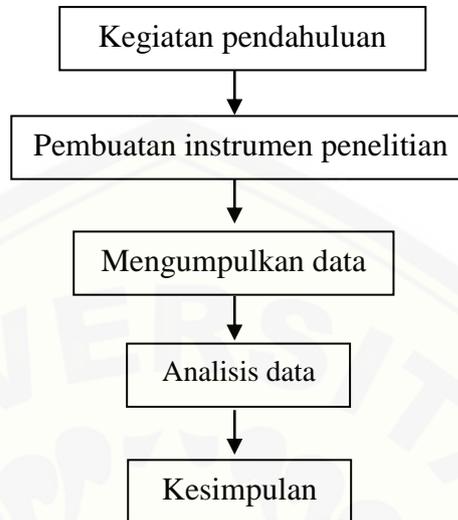
e. Analisis data

Pada tahap ini dilakukan analisis hasil jawaban siswa dari tes yang telah dikerjakan untuk mengetahui konsepsi siswa. Analisis ini bertujuan untuk mendiskripsikan konsepsi siswa pada pokok bahasan suhu dan kalor.

f. Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan terhadap hasil analisis data yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam bagan alur penelitian seperti pada gambar 3.2 di bawah ini:



Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian

3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Tes

Arikunto (2013: 193) menyatakan bahwa, tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan, dan bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes konsepsi berbentuk soal pilihan ganda dengan tiga tingkat (*Three Tier Test*) yang berjumlah 20 butir soal. Tingkat pertama berbentuk soal pilihan ganda, tingkat kedua berisikan alasan siswa menjawab tingkat pertama, dan tingkat ketiga yaitu indeks keyakinan siswa menjawab tingkat pertama dan tingkat ketiga dengan pilihan yakin dan tidak yakin. Soal tes pemahaman konsep yang digunakan adalah soal-soal yang diadopsi dari *Thermal Concept Evaluation* (Yeo dan Zadnik, 2001).

b. Dokumentasi

Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data yang berupa bukti-bukti tertulis yang ada ditempat penelitian. Data penelitian yang diambil melalui teknik dokumentasi adalah daftar nama siswa yang menjadi responden penelitian, skor hasil tes siswa yang diperoleh dari tes konsepsi, dan foto kejadian pelaksanaan penelitian.

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan proses pengolahan data yang bertujuan untuk mengolah data yang diperoleh sebelum dilakukan pembahasan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Data yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah hasil tes konsepsi siswa.

Menurut Kaltakci dan Didis (2007) *three-tier test* dapat mengklasifikasikan tingkat pemahaman siswa, yakni paham konsep, kurang paham konsep, error dan miskonsepsi. Peneliti mengadopsi dan mengadaptasi teknik menganalisis kombinasi jawaban untuk mengidentifikasi konsepsi siswa yang digunakan oleh Kaltakci dan Didis (2007:500). Dengan teknik analisis kombinasi jawaban pada *three tier test* terdapat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Teknik Analisis Kombinasi Jawaban pada *Three Tier Test*

Kategori	Tipe Jawaban
Paham Konsep	Jawaban benar + alasan benar + yakin
Kurang paham konsep	Jawaban benar + alasan benar + tidak yakin
	Jawaban salah + alasan benar + tidak yakin
	Jawaban benar + alasan salah + tidak yakin
Error	Jawaban salah + alasan salah + tidak yakin
	Jawaban salah + alasan benar + yakin
Miskonsepsi	Jawaban benar + alasan salah + yakin
	Jawaban salah + alasan salah + yakin

(Kaltakci & Didis, 2007:500)

Analisis data hasil tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan persentase kategori konsepsi siswa. Data yang diperoleh dianalisis dengan cara menghitung persentase tiap kategori dengan persamaan berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase dari tiap kategori tiap butir soal

f = jumlah siswa pada tiap kategori tiap butir soal

N = jumlah seluruh siswa yang dijadikan subjek penelitian

(Sudijono, 2009:43)

Dengan kategori tingkat konsepsi siswa yang terdapat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kategori Tingkat Konsepsi Siswa

Persentase	Kategori
0% - 30%	Rendah
31% - 60%	Sedang
61% - 100%	Tinggi

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep suhu dan kalor siswa XII MIPA-1, XII MIPA-2, dan XII MIPA-3 di SMA Negeri 4 Jember yang paling besar pada konsep kalor sebesar 36,20% dengan kriteria pemahaman konsep sedang (paham konsep $\geq 31\%$). Kurang paham konsep siswa tentang suhu dan kalor yang paling besar adalah konsep suhu sebesar 13,59% dengan kriteria kurang paham konsep rendah (kurang paham konsep $\leq 30\%$). Error tentang suhu dan kalor yang paling besar adalah konsep kalor sebesar 13,87% dengan kriteria error rendah (error $\leq 30\%$). Miskonsepsi siswa tentang suhu dan kalor yang paling besar adalah konsep sifat termal bahan sebesar 55,19% dengan kriteria miskonsepsi sedang (miskonsepsi $\geq 31\%$). Sebagian siswa sudah memahami konsep tetapi masih terdapat siswa yang mengalami miskonsepsi. Konsepsi siswa dalam kategori paham konsep tergolong sedang dan miskonsepsi siswa tergolong sedang. Konsepsi siswa dalam kategori kurang paham konsep dan error tergolong rendah.

5.2 Saran

Sebagai tindak lanjut dari hasil penelitian ini, maka saran yang diberikan adalah sebagai berikut :

- a. Bagi guru, hasil penelitian tentang konsepsi siswa pada konsep suhu dan kalor diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam proses pembelajaran.
- b. Bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan landasan atau rujukan untuk penelitian selanjutnya dalam hal mengidentifikasi konsepsi siswa pada konsep fisika lainnya atau mengidentifikasi penyebab miskonsepsi siswa lebih dalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwan, A. A. 2011. Misconception of Heat and Temperature Among Physics Students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 12: 600-614.
- Alfiani. 2015. Analisis Profil Miskonsepsi dan Konsistensi Konsepsi Siswa SMA pada Topik Suhu dan Kalor. *Seminar Nasional Fisika 2015 Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta, SNF2015, IV*: 29-32.
- Amalia, R., Sinaga, P., Sari, I. M., & Saepuzaman, D. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Bandung pada Konsep Suhu dan Kalor. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, 1: 442-449.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2011. *Dasar-dasar Evaluasi pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Baser, M. 2006. Fostering Conceptual Change by Cognitive Conflict Based Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concept. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2(2): 96-114.
- Berg. E. V. D. 1991. *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Caleon, I. & Subramaniam, R. 2010. Development and Application of a Three-Tier Diagnostic Test to Assess Secondary Students' Understanding of Waves. *International Journal of Science Education*. 32(7): 939-961.
- Chu, H-E., Treagust, D. F., Yeo, S., & Zadnik, M. 2012. Evaluation of Students' Understanding of Thermal Concepts in Everyday Contexts. *International Journal of Science Education*. 34(10): 1509-1534.
- Dahar, R. W. 2011. *Teori-Teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. 2003. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Biro Hukum dan Organisasi Depdiknas.
- Dimiyati & Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Fauzi, D., Sari, I. M., & Saepuzaman, D. 2016. Profil Konsepsi Siswa SMK di Kota Bandung pada Konsep Termal dengan *Three Tier Test*. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, 1: 130-135.
- Giancoli, D. C. 2014. *Fisika Edisi Ketujuh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Halliday dan Resnick. 2010. *Fisika Dasar Edisi Ketujuh Jilid 1 (Terjemahan)*. Jakarta: Erlangga.
- Indrawati. 2011. *Model-Model Pembelajaran Implementasinya Dalam Pembelajaran Fisika*. Jember: Universitas Jember.
- Kacovsky, P. 2015. Grammar School Students' Misconceptions Concerning Thermal Phenomena. *Journal of Baltic Science Education*. 14(2): 194-206.
- Kaltakci, D. & Didis, N. 2007. *Identification of Pre-Service Physics Teachers' Misconception on Gravity Concept: A Study with a 3-Tier Misconception Test*. Sixth International Conference of the Balkan Physical Union: American Institute of Physic.
- Luera, G. R., Otto, C. A., & Zitzewitz, P. W, 2006. Use of the Thermal Concept Evaluation to Focus Instruction. *The Physics Teacher*. 44(3): 162-166.
- Nasution, S. 2011. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Silaban, S. S. 2015. Analisis Didaktik Berdasarkan Profil Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Suhu dan Kalor. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 8 dan 9 Juni 2015*, 521-524.
- Sudijono, A. 2009. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Supriyadi. 2010. *Teknologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sutarto. 2005. Buku Ajar Fisika (BAF) dengan Tugas Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) sebagai Alat Bantu Penguasaan Konsep Fisika. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan no.54, tahun ke-11, Mei 2005*.
- Suparno, P. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo
- Sutarto. 2008. *Modul Media Pembelajaran Fisika/Kimia/Teknik Sekolah Menengah. Laporan Penelitian*. Jember: FKIP Universitas Jember.

Tayubi, Y. R. 2005. Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-Konsep Menggunakan Certainly of Response Index (CRI). *Mimbar Pendidikan*. 3(XXIV): 4-9.

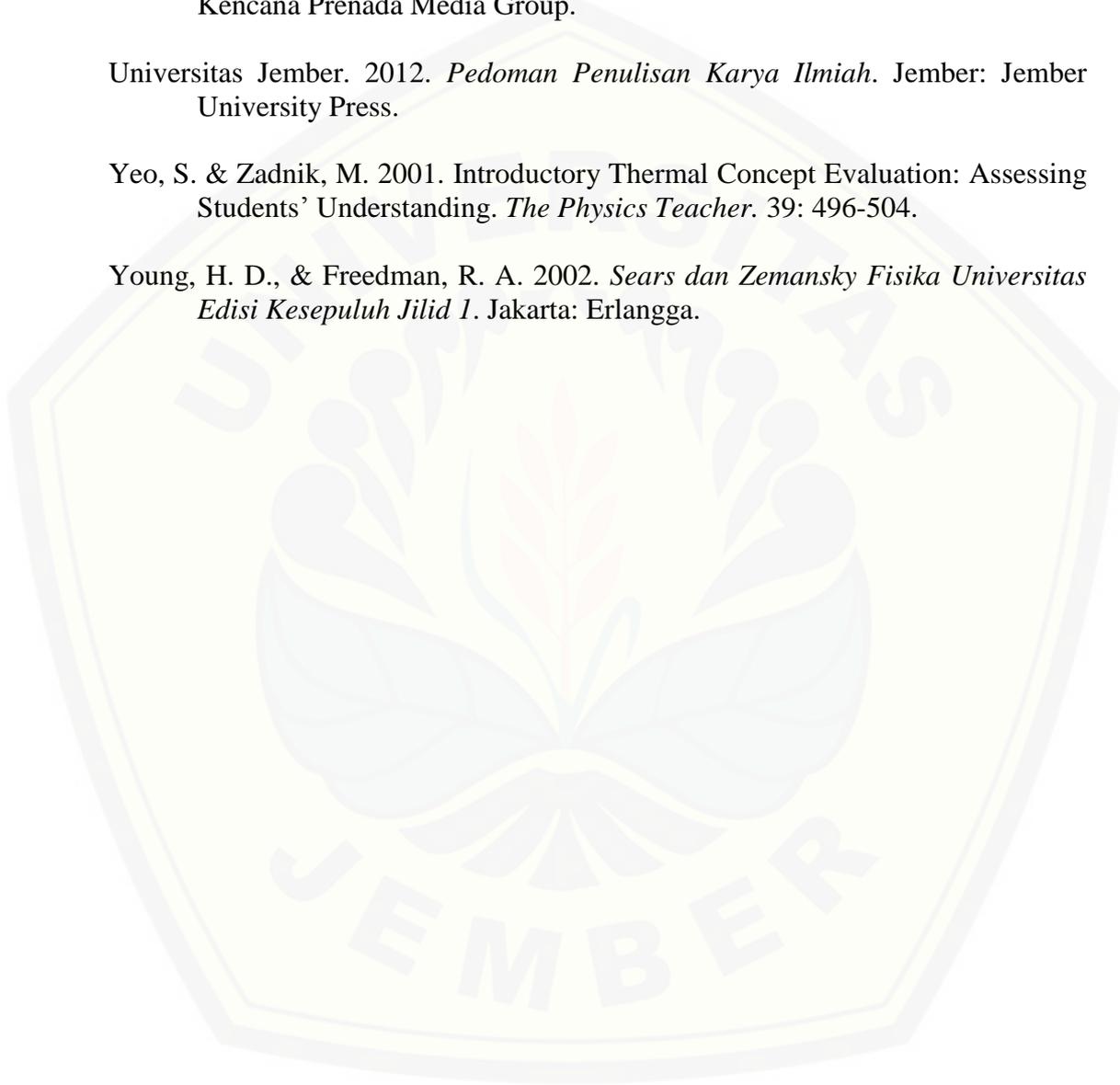
Tipler, P. A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Universitas Jember. 2012. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: Jember University Press.

Yeo, S. & Zadnik, M. 2001. Introductory Thermal Concept Evaluation: Assessing Students' Understanding. *The Physics Teacher*. 39: 496-504.

Young, H. D., & Freedman, R. A. 2002. *Sears dan Zemansky Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

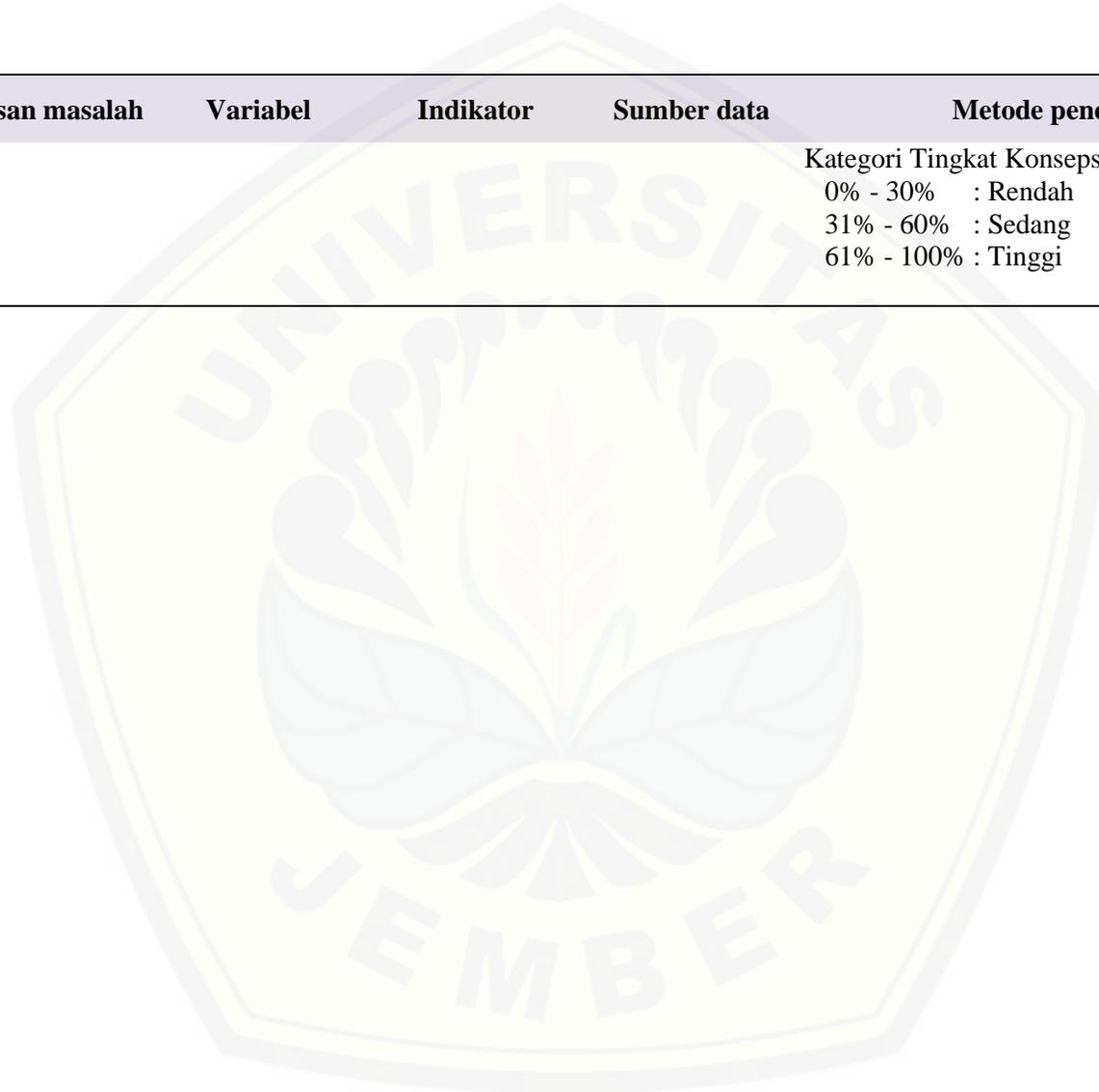


Lampiran A. Matrik Penelitian

MATRIK PENELITIAN

Judul	Rumusan masalah	Variabel	Indikator	Sumber data	Metode penelitian
Identifikasi Konsep Siswa pada Materi Suhu dan Kalor di SMA	Bagaimana konsepsi siswa pada materi suhu dan kalor di SMA?	1. Variabel bebas: Instrument tes diagnostik konsepsi materi suhu dan kalor 2. Variabel terikat: Konsep siswa pada materi suhu dan kalor	Langkah-langkah dalam mengidentifikasi konsepsi siswa pada materi suhu dan kalor di SMA	1. Guru mata pelajaran Fisika 2. Siswa SMA 3. Nilai suhu dan kalor 4. Bahan rujukan : Buku pustaka/ literatur	1. Jenis penelitian : Deskriptif 2. Penentuan daerah penelitian : <i>Purposive sampling area</i> 3. Tempat penelitian : SMA Negeri 4 Jember 4. Metode pengumpulan data : Metode tes 5. Teknik analisis data : Mencari persentase tingkat konsepsi siswa pada materi suhu dan kalor di SMA $P = \frac{f}{N} \times 100\%$ Keterangan: P = persentase dari tiap kategori tiap butir soal f = jumlah siswa pada tiap kategori tiap butir soal N = jumlah seluruh siswa yang dijadikan subjek penelitian (Sudijono, 2009:43)

Judul	Rumusan masalah	Variabel	Indikator	Sumber data	Metode penelitian
					Kategori Tingkat Konsepsi Siswa: 0% - 30% : Rendah 31% - 60% : Sedang 61% - 100% : Tinggi



Lampiran B. Pedoman Pengumpulan Data**Pedoman Dokumentasi**

No.	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	Daftar nama siswa yaitu siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 4 Jember	Guru bidang studi Fisika di SMA Negeri 4 Jember
2.	Jadwal pelaksanaan kegiatan pembelajaran	Guru bidang studi Fisika di SMA Negeri 4 Jember
3.	Foto pelaksanaan <i>post-test</i> di kelas XII MIPA SMA Negeri 4 Jember	Observer penelitian

Pedoman Tes

No.	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Hasil <i>post-test</i> pembelajaran fisika dengan instrumen <i>Thermal Concept Evaluation</i> dalam format <i>three tier test</i>	Siswa SMA Negeri 4 Jember kelas XII MIPA 1, XII MIPA 2, dan XII MIPA 3

Lampiran C. Kisi-Kisi Soal *Post-Test*

KISI-KISI SOAL *POST TEST*

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Kurikulum	: 2013
Alokasi Waktu	: 90 menit
Banyak Soal	: 20 soal
Jenis Soal	: Pilihan Ganda beralasan
Kompetensi Inti	<ol style="list-style-type: none">1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong-royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan mewujudkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan

prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar

3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari.

4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya.

No. Soal	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bobot	Uraian Soal	Kunci Jawaban
1.	Melebur dan membeku	Memprediksi suhu air es saat es batu telah berhenti mencair	C5	Sedang	Ken mengambil enam es batu dari freezer dan menempatkan empat es batu ke dalam segelas air. Dia meninggalkan dua es batu di meja. Ali mengaduk sampai es batu jauh lebih kecil dan berhenti mencair. Berapa suhu air yang paling mungkin pada tahap ini? a. -10°C c. 5°C b. 0°C d. 10°C	Pilihan ganda : B Alasan : Es mencair pada suhu 0°C . Selama proses mencair (peleburan), es padat dan air cair berada pada waktu yang sama dan suhu konstan pada 0°C selama proses peleburan.

No. Soal	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bobot	Uraian Soal	Kunci Jawaban
					Alasan :	
2.	Melebur dan membeku	Memprediksi suhu air es ketika es batu telah berhenti mencair	C5	Mudah	Es batu Ken tersisa di meja sebagian besar telah meleleh dan berada di atas genangan air. Berapa suhu es batu yang lebih kecil yang paling mungkin? a. -10°C c. 5°C b. 0°C d. 10°C Alasan :	Pilihan ganda : B Alasan : Karena es masih berada dalam campuran es dan air, suhu air harus sama (kesetimbangan termal) dengan suhu es yaitu 0°C .
3.	Titik didih	Memprediksi suhu awal air mendidih	C5	Sedang	Diatas kompor terdapat sebuah ketel penuh berisi air. Air sudah mulai mendidih dengan cepat. Suhu air yang paling mungkin adalah a. 88°C b. 98°C c. 110°C d. Tak satupun dari jawaban di atas yang benar Alasan :	Pilihan ganda : B Alasan : Suhu air mendidih di ketel yang paling mungkin adalah 98°C . Titik didih air 100°C hanya di permukaan laut. Setiap lokasi di atas permukaan laut akan memiliki tekanan yang lebih rendah dan titik didih lebih rendah.
4.	Titik didih	Memprediksi suhu air mendidih terus menerus	C5	Sedang	Lima menit kemudian, air di dalam ketel masih mendidih. Suhu air yang paling mungkin saat ini adalah a. 88°C c. 110°C b. 98°C d. 120°C Alasan :	Pilihan ganda : B Alasan : Titik didih air tetap konstan selama mendidih karena tidak ada perubahan tekanan. Jika air mendidih pada 98°C , maka titik didihnya akan tetap sama

No. Soal	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bobot	Uraian Soal	Kunci Jawaban
						lima menit kemudian.
5.	Titik didih	Memprediksi suhu uap di atas air mendidih	C5	Sedang	Menurut Anda berapa suhu uap di atas air mendidih dalam ketel? a. 88°C c. 110°C b. 98°C d. 120°C Alasan	Pilihan ganda : B Alasan : Suhu uap sama dengan titik didih air, sehingga suhu uap 98°C, pada tekanan atmosfer dari lokasi.
6.	Asas Black	Memprediksi suhu campuran air dengan volume yang tidak sama dan berbeda temperatur	C5	Sulit	Lee mengambil dua gelas air dengan suhu masing-masing 40°C dan mencampurkan dua gelas air tersebut dengan satu gelas air pada suhu 10°C. Berapa suhu campuran yang paling mungkin? a. 20°C c. 30°C b. 25°C d. 50°C Alasan :	Pilihan ganda : C Alasan : Massa yang sama dari zat yang identik (karena memiliki kalor jenis identik) memungkinkan kita untuk menganggap bahwa suhu yang paling memungkinkan adalah rata-rata dari tiga suhu, atau sekitar 30°C, dan juga dapat dihitung dengan menerapkan Asas Black.
7.	Titik didih	Menganalisis pengaruh tekanan terhadap titik didih	C4	Sedang	Jim percaya bahwa dia harus menggunakan air mendidih untuk membuat secangkir teh. Dia mengatakan kepada teman-temannya: "Saya tidak bisa membuat teh jika saya berkemah di sebuah gunung yang tinggi karena air tidak mendidih di ketinggian." Anda setuju dengan siapa? a. Joy mengatakan: "Ya, tetapi air mendidih hanya tidak panas	Pilihan ganda : A Alasan : Diatas gunung , tekanan lebih rendah dari pada permukaan laut. Karena tekanan lebih rendah titik didih lebih rendah juga. Semakin rendah tekanan, semakin rendah titik didih. Titik didih air tergantung pada tekanan.

No. Soal	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bobot	Uraian Soal	Kunci Jawaban
					<p>seperti di sini.”</p> <p>b. Tay mengatakan: “Itu tidak benar. Air selalu mendidih pada suhu yang sama.”</p> <p>c. Lou mengatakan: “Titik didih air menurun, tetapi air masih pada 100 derajat.”</p> <p>d. Mai mengatakan: “Saya setuju dengan Jim. Air tidak pernah sampai ke titik didihnya.”</p> <p>Alasan :</p>	
8.	Konduktivitas panas dan kesetimbangan	Membandingkan suhu botol plastik dengan suhu minuman dalam botol plastik	C5	Sedang	<p>Sam mengambil sekaleng cola dan botol plastik cola dari kulkas, kaleng cola dan botol plastik cola telah diletakkan di dalam kulkas semalaman. Dia segera menempatkan termometer di cola yang berada didalam kaleng. Suhunya adalah 7°C. Berapa suhu paling mungkin dari botol plastik dan cola yang dipegang?</p> <p>a. Suhu keduanya kurang dari 7°C.</p> <p>b. Suhu keduanya sama dengan 7°C.</p> <p>c. Suhu keduanya lebih dari 7°C.</p> <p>d. Cola pada suhu 7°C tetapi suhu botol lebih besar dari 7°C.</p> <p>e. Hal ini tergantung pada jumlah</p>	<p>Pilihan ganda : B</p> <p>Alasan : Objek yang berbeda dibuat dari bahan yang berbeda dan pada akhirnya akan memperoleh suhu yang sama jika benda ini ditempatkan dilingkungan yang sama untuk jangka waktu yang lama. Kesetimbangan termal telah dicapai.</p>

No. Soal	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bobot	Uraian Soal	Kunci Jawaban
					cola dan / atau ukuran botol. Alasan :	
9.	Perpindahan kalor dan perubahan suhu	Membandingkan suhu kaleng dingin dengan suhu permukaan meja di bawah kaleng	C5	Sedang	Beberapa menit kemudian, Ned mengangkat kaleng cola dan kemudian memberitahu semua orang bahwa meja di bawahnya terasa lebih dingin dari bagian meja yang lain. Penjelasan siapa yang terbaik menurut Anda? a. Jon mengatakan : “Dingin telah dipindahkan dari cola ke meja.” b. Rob mengatakan : “Tidak ada energi yang tersisa di meja di bawah kaleng.” c. Sue mengatakan : “Beberapa kalor telah dipindahkan dari meja ke cola itu.” d. Eli mengatakan : “Kaleng menyebabkan kalor di bawah kaleng menjauh melalui meja.” Alasan :	Pilihan ganda : C Alasan : Ketika dua benda pada temperatur yang berbeda mengalami kontak, energi panas mengalir dari daerah suhu yang lebih tinggi ke daerah suhu yang lebih rendah.
10,	Asas Black	Memprediksi kehilangan kalor terbesar dari air dan es pada volume yang sama di freezer	C5	Sedang	Pam bertanya kepada satu kelompok teman: “Jika saya menempatkan 100 gram es pada 0°C dan 100 gram air pada 0°C ke dalam freezer, yang mana akhirnya akan kehilangan kalor terbesar?”	Pilihan ganda : B Alasan : Jumlah kalor yang hilang tergantung pada massa, kalor jenis, dan perubahan suhu. Semakin besar kalor jenis maka

No. Soal	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bobot	Uraian Soal	Kunci Jawaban
					<p>Manakah dari teman-temannya yang Anda paling setuju?</p> <p>a. Ket mengatakan: “100 gram es.”</p> <p>b. Ben mengatakan: “100 gram air.”</p> <p>c. Matt mengatakan: “Tidak keduanya karena keduanya mengandung jumlah kalor yang sama.”</p> <p>d. Jed mengatakan: “Tidak ada jawaban, karena es tidak mengandung kalor apapun.”</p> <p>e. Jed mengatakan: “Tidak ada jawaban, karena Anda tidak bisa mendapatkan air pada 0°C.”</p> <p>Alasan :</p>	<p>kalor yang hilang juga semakin besar. Kalor jenis air lebih besar daripada kalor jenis es padat.</p>
11.	Perpindahan kalor dan perubahan suhu	Menemukan arah transfer energi panas	C4	Mudah	<p>Setelah memasak beberapa telur dalam air mendidih, Mel mendinginkan telur dengan menempatkan telur ke dalam mangkuk air dingin. Manakah penjelasan berikut ini yang menjelaskan proses pendinginan?</p> <p>a. Suhu ditransfer dari telur ke air</p> <p>b. Dingin bergerak dari air ke dalam telur</p> <p>c. Benda panas secara alami mendingin</p>	<p>Pilihan ganda : D</p> <p>Alasan : Arah transfer energi panas secara alami selalu dalam satu arah: dari suhu yang lebih tinggi (panas) ke suhu yang lebih rendah (dingin) dan tidak pernah dari suhu rendah (dingin) ke suhu tinggi (panas). Dingin tidak dapat ditransfer.</p>

No. Soal	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bobot	Uraian Soal	Kunci Jawaban
					d. Energi ditransfer dari telur ke air Alasan :	
12.	Konduktivitas panas dan laju perpindahan panas	Menganalisis laju perpindahan panas dari penggaris logam terasa lebih dingin dari penggaris kayu	C4	Sedang	Kim mengambil penggaris besi dan penggaris kayu dari kotak pensilnya. Dia mengatakan bahwa penggaris logam terasa lebih dingin daripada penggaris kayu. Apa penjelasan yang akan Anda pilih? a. Logam memindahkan energi dari tangan Kim lebih cepat daripada kayu b. Kayu merupakan sebuah bahan yang secara alami lebih hangat daripada logam c. Penggaris kayu memiliki kalor yang lebih banyak daripada penggaris logam d. Logam merupakan pentransfer radiasi kalor yang lebih baik daripada kayu e. Dingin mengalir lebih mudah dari logam Alasan :	Pilihan ganda : A Objek yang berbeda terbuat dari bahan yang berbeda, terasa berbeda karena laju perpindahan energi panas berbeda untuk bahan yang berbeda, meskipun suhu mereka sama. Semakin tinggi kalor jenis memungkinkan untuk laju perpindahan energi panas yang lebih cepat. Kalor jenis logam lebih besar daripada pkayu.
13	Perpindahan kalor dan perubahan suhu	Memprediksi suhu kamar berdasarkan pengaruh botol	C5	Sulit	Amy mengambil dua botol kaca berisi air pada 20°C dan dibungkus dalam kain lap. Salah satu kain lap basah dan lainnya kering. 20 menit	Pilihan ganda : A Alasan : Ruangan harus cukup kering. Air

No. Soal	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bobot	Uraian Soal	Kunci Jawaban
		dibungkus dengan lap basah dan lap kering			<p>kemudian, Amy mengukur suhu air masing-masing. Suhu air dalam botol dengan kain lap basah adalah 18°C, suhu air dalam botol dengan kain lap kering adalah 22°C. Suhu ruang yang paling mungkin selama percobaan ini adalah:</p> <p>a. 26°C c. 20°C b. 21°C d. 18°C</p> <p>Alasan :</p>	menguap dan mendingin satu botol; botol lain, cenderung ke arah kesetimbangan termal, yang terjadi 26°C.
14.	Suhu dan kalor	Menjelaskan lasan karton dingin dari kulkas terasa lebih dingin dari yang dimeja	C2	Mudah	<p>Dani secara bersamaan mengambil dua karton susu coklat, satu dingin dari kulkas dan hangat yang telah diletakkan di meja beberapa saat. Mengapa karton dari kulkas terasa lebih dingin daripada yang dari meja? Dibandingkan dengan karton hangat, karton dingin</p> <p>a. Berisi lebih dingin. b. Mengandung lebih sedikit kalor. c. Adalah konduktor kalor yang lebih buruk. d. Memindahkan kalor lebih cepat dari tangan Dani. e. Memindahkan dingin lebih cepat ke tangan Dan.</p> <p>Alasan :</p>	<p>Pilihan ganda : B</p> <p>Alasan : Benda yang memiliki suhu yang lebih tinggi memiliki energi panas yang lebih besar.</p>

No. Soal	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bobot	Uraian Soal	Kunci Jawaban
15	Titik didih	Menganalisis pengaruh tekanan terhadap titik didih	C4	Sedang	<p>Ron menganggap ibunya memasak sup dalam panci bertekanan (presto) karena memasak lebih cepat daripada dalam panci biasa tetapi dia tidak tahu mengapa. (Panci bertekanan (presto) memiliki tutup disegel sehingga tekanan di dalam naik jauh di atas tekanan atmosfer.)</p> <p>a. Emi mengatakan: “Itu karena tekanan menyebabkan air mendidih di atas 100 ° C.”</p> <p>b. Col mengatakan: “Itu karena tekanan tinggi menghasilkan kalor tambahan.”</p> <p>c. Fay mengatakan: “Itu karena uap berada pada suhu lebih tinggi dari sup mendidih.”</p> <p>d. Tom mengatakan: “Itu karena panci bertekanan (presto) menyebarkan panas lebih merata melalui makanan.”</p> <p>Orang mana yang paling Anda setuju dengan? Alasan :</p>	<p>Pilihan ganda : A</p> <p>Alasan : Semakin besar tekanan, semakin tinggi titik didih. Titik didih air tergantung pada tekanan.</p>
16.	Perpindahan kalor dan perubahan	Membandingkan suhu kulit kita dan keringan di	C5	Sedang	<p>Bev membaca pertanyaan pilihan ganda dari buku teks: “Berkeringat mendinginkan Anda karena</p>	<p>Pilihan ganda : D</p> <p>Alasan :</p>

No. Soal	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bobot	Uraian Soal	Kunci Jawaban
	suhu	permukaan kulit			<p>keringat berada di permukaan kulit Anda:</p> <ol style="list-style-type: none"> membasahi permukaan, dan permukaan kulit yang basah menarik lebih kalor keluar daripada permukaan kulit yang kering.” mengalirkan kalor dari pori-pori dan menyebarkan keluar ke atas permukaan kulit.” memiliki suhu yang sama seperti kulit Anda tetapi menguap dan membawa kalor pergi.” sedikit lebih dingin dari kulit Anda karena penguapan dan kalor dipindahkan dari kulit Anda ke keringat.” <p>Manakah jawaban yang akan Anda katakan padanya untuk dipilih? Alasan :</p>	<p>Ketika keringat menguap, keringat membutuhkan energi untuk berubah wujud dari keadaan cair ke keadaan uap. Energi ini diambil dari kulit. Ketika kulit kehilangan energi panas, kulit terasa dingin.</p>
17.	Perpindahan kalor dan perubahan suhu	Menganalisis mengapa kita memakai baju tebal dalam cuaca dingin	C4	Sedang	<p>Mengapa kita memakai baju tebal dalam cuaca dingin?</p> <ol style="list-style-type: none"> Untuk membiarkan dingin tetap di luar Untuk menghasilkan kalor Untuk mengurangi kehilangan kalor Ketiga alasan di atas benar 	<p>Pilihan ganda : C Alasan : Sebuah isolator menghambat laju perpindahan energi panas dari daerah suhu yang lebih tinggi ke daerah suhu yang lebih rendah. Jadi, memakai baju tebal menghambat laju perpindahan</p>

No. Soal	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bobot	Uraian Soal	Kunci Jawaban
					Alasan :	energi panas.
18.	Konduktivitas panas dan kesetimbangan	Membandingkan suhu kayu dan es loli	C5	Sedang	<p>Vic mengambil beberapa es loli dari freezer, di mana ia telah meletakkan es loli sehari sebelumnya, dan memberitahu semua orang bahwa tongkat kayu berada pada suhu yang lebih tinggi daripada bagian es. Orang mana yang paling Anda setuju?</p> <p>a. Deb mengatakan: “Kau benar karena tongkat kayu tidak sedingin es.”</p> <p>b. Ian mengatakan: “Kau benar karena es mengandung lebih banyak dingin daripada kayu.”</p> <p>c. Ross mengatakan: “Kau salah, mereka hanya terasa berbeda karena tongkat mengandung kalor lebih banyak.”</p> <p>d. Ana mengatakan: “Saya pikir mereka pada suhu yang sama karena mereka bersama-sama.”</p> <p>Alasan :</p>	<p>Pilihan ganda : D</p> <p>Alasan : Objek yang berbeda dibuat dari bahan yang berbeda dan pada akhirnya akan memperoleh suhu yang sama jika benda ini ditempatkan dilingkungan yang sama untuk jangka waktu yang lama. Kesetimbangan termal telah dicapai.</p>
19.	Temperatur dan super-	Memprediksi suhu terendah	C5	Sedang	Gay menggambarkan segmen TV yang dia lihat malam sebelumnya:	Pilihan ganda : C

No. Soal	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bobot	Uraian Soal	Kunci Jawaban
	konduktor				<p>“Saya melihat fisikawan membuat super-konduktor magnet, pada suhu -260°C.”</p> <p>a. Joe meragukan ini: “Anda membuat kesalahan. Anda tidak dapat memiliki suhu serendah itu.”</p> <p>b. Kay tidak setuju: “Ya Anda bisa. Tidak ada batasan pada suhu terendah.”</p> <p>c. Leo percaya dia benar: “Saya pikir magnet itu mendekati suhu terendah yang paling mungkin.”</p> <p>d. Gay tidak yakin: “Saya pikir super-konduktor adalah konduktor panas yang baik sehingga Anda tidak dapat mendinginkan mereka untuk seperti suhu rendah”</p> <p>Siapa yang Anda anggap benar? Alasan :</p>	<p>Alasan : Suhu terendah adalah 0 K yaitu sama dengan -273°C.</p>
20.	Konduktivitas panas dan kesetimbangan	Membandingkan hangat dan dingin dari plastik dan logam	C5	Sedang	<p>Jan menyatakan bahwa dia tidak suka duduk di kursi logam dalam ruangan karena “kursi logam lebih dingin daripada kursi plastik.”</p> <p>Siapa yang Anda anggap benar?</p> <p>a. Jim setuju dan mengatakan: “Kursi logam lebih dingin</p>	<p>Pilihan ganda : B</p> <p>Alasan : Objek yang berbeda terbuat dari bahan yang berbeda, terasa berbeda karena laju perpindahan energi panas berbeda untuk bahan yang berbeda, meskipun</p>

No. Soal	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bobot	Uraian Soal	Kunci Jawaban
					<p>karena logam secara alami lebih dingin daripada plastik”</p> <p>b. Kip mengatakan: “Kursi logam tidak lebih dingin, kursi logam pada suhu yang sama.”</p> <p>c. Lou mengatakan: “Kursi logam tidak dingin, kursi logam hanya terasa lebih dingin karena kursi logam lebih berat.”</p> <p>d. Mai mengatakan: “Kursi logam lebih dingin karena logam kehilangan kalor lebih sedikit daripada plastik.”</p> <p>Alasan :</p>	suhu mereka sama.

Lampiran D. Soal Post-Test**SOAL POST TEST***Thermal Concept Evaluation (Yeo dan Zadnik, 2001)***Mata Pelajaran : Fisika****Materi : Suhu dan Kalor****Alokasi Waktu : 90 Menit****Nama :****Kelas :****Nomor :****Petunjuk Mengerjakan :**

Soal terdiri dari PILIHAN JAWABAN, ALASAN, dan TINGKAT KEYAKINAN. Pilihlah opsi jawaban yang Anda anggap benar dan tulislah alasan, kemudian pilihlah opsi tingkat keyakinan (Yakin atau Tidak Yakin).

1. Ken mengambil enam es batu dari freezer dan menempatkan empat es batu ke dalam segelas air. Dia meninggalkan dua es batu di meja. Ali mengaduk sampai es batu jauh lebih kecil dan berhenti mencair. Berapa suhu air yang paling mungkin pada tahap ini?
 - a. -10°C
 - b. 0°C
 - c. 5°C
 - d. 10°C

Alasan :

.....
.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- a. Yakin
 - b. Tidak Yakin
2. Es batu Ken tersisa di meja sebagian besar telah meleleh dan berada di atas genangan air. Berapa suhu es batu yang lebih kecil yang paling mungkin?
 - a. -10°C
 - b. 0°C
 - c. 5°C
 - d. 10°C

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- a. Yakin b. Tidak Yakin

6. Lee mengambil dua gelas air dengan suhu masing-masing 40°C dan mencampurkan dua gelas air tersebut dengan satu gelas air pada suhu 10°C. Berapa suhu campuran yang paling mungkin?

- a. 20°C c. 30°C
 b. 25°C d. 50°C

Alasan :

.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- a. Yakin b. Tidak Yakin

7. Jim percaya bahwa dia harus menggunakan air mendidih untuk membuat secangkir teh. Dia mengatakan kepada teman-temannya: “Saya tidak bisa membuat teh jika saya berkemah di sebuah gunung yang tinggi karena air tidak mendidih di ketinggian.”

Anda setuju dengan siapa?

- a. Joy mengatakan: “Ya, tetapi air mendidih hanya tidak panas seperti di sini.”
 b. Tay mengatakan: “Itu tidak benar. Air selalu mendidih pada suhu yang sama.”
 c. Lou mengatakan: “Titik didih air menurun, tetapi air masih pada 100 derajat.”
 d. Mai mengatakan: “Saya setuju dengan Jim. Air tidak pernah sampai ke titik didihnya.”

Alasan :

.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- a. Yakin b. Tidak Yakin

8. Sam mengambil sekaleng cola dan botol plastik cola dari kulkas, kaleng cola dan botol plastik cola telah diletakkan di dalam kulkas semalaman. Dia segera menempatkan termometer di cola yang berada didalam kaleng. Suhnya adalah 7°C . Berapa suhu paling mungkin dari botol plastik dan cola yang dipegang?
- Suhu keduanya kurang dari 7°C .
 - Suhu keduanya sama dengan 7°C .
 - Suhu keduanya lebih dari 7°C .
 - Cola pada suhu 7°C tetapi suhu botol lebih besar dari 7°C .
 - Hal ini tergantung pada jumlah cola dan / atau ukuran botol.

Alasan :

.....

.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- Yakin
 - Tidak Yakin
9. Beberapa menit kemudian, Ned mengangkat kaleng cola dan kemudian memberitahu semua orang bahwa meja di bawahnya terasa lebih dingin dari bagian meja yang lain. Penjelasan siapa yang terbaik menurut Anda?
- Jon mengatakan : “Dingin telah dipindahkan dari cola ke meja.”
 - Rob mengatakan : “Tidak ada energi yang tersisa di meja di bawah kaleng.”
 - Sue mengatakan : “Beberapa kalor telah dipindahkan dari meja ke cola itu.”
 - Eli mengatakan : “Kaleng menyebabkan kalor di bawah kaleng menjauh melalui meja.”

Alasan :

.....

.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- Yakin
- Tidak Yakin

10. Pam bertanya kepada satu kelompok teman: “Jika saya menempatkan 100 gram es pada 0°C dan 100 gram air pada 0°C ke dalam freezer, yang mana akhirnya akan kehilangan kalor terbesar?”

Manakah dari teman-temannya yang Anda paling setuju?

- a. Ket mengatakan: “100 gram es.”
- b. Ben mengatakan: “100 gram air.”
- c. Matt mengatakan: “Tidak keduanya karena keduanya mengandung jumlah kalor yang sama.”
- d. Jed mengatakan: “Tidak ada jawaban, karena es tidak mengandung kalor apapun.”
- e. Jed mengatakan: “Tidak ada jawaban, karena Anda tidak bisa mendapatkan air pada 0°C.”

Alasan :

.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- a. Yakin
- b. Tidak Yakin

11. Setelah memasak beberapa telur dalam air mendidih, Mel mendinginkan telur dengan menempatkan telur ke dalam mangkuk air dingin. Manakah penjelasan berikut ini yang menjelaskan proses pendinginan?

- a. Suhu ditransfer dari telur ke air
- b. Dingin bergerak dari air ke dalam telur
- c. Benda panas secara alami mendingin
- d. Energi ditransfer dari telur ke air

Alasan :

.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- a. Yakin
- b. Tidak Yakin

12. Kim mengambil penggaris besi dan penggaris kayu dari kotak pensilnya. Dia mengatakan bahwa penggaris logam terasa lebih dingin daripada penggaris kayu. Apa penjelasan yang akan Anda pilih?
- Logam memindahkan energi dari tangan Kim lebih cepat daripada kayu
 - Kayu merupakan sebuah bahan yang secara alami lebih hangat daripada logam
 - Penggaris kayu memiliki kalor yang lebih banyak daripada penggaris logam
 - Logam merupakan pentransfer radiasi kalor yang lebih baik daripada kayu
 - Dingin mengalir lebih muda dari logam

Alasan :

.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- Yakin
- Tidak Yakin

13. Amy mengambil dua botol kaca berisi air pada 20°C dan dibungkus dalam kain lap. Salah satu kain lap basah dan lainnya kering. 20 menit kemudian, Amy mengukur suhu air masing-masing. Suhu air dalam botol dengan kain lap basah adalah 18°C, suhu air dalam botol dengan kain lap kering adalah 22°C. Suhu ruang yang paling mungkin selama percobaan ini adalah:

- 26°C
- 21°C
- 20°C
- 18°C

Alasan :

.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- Yakin
- Tidak Yakin

14. Dani secara bersamaan mengambil dua karton susu coklat, satu dingin dari kulkas dan hangat yang telah diletakkan di meja beberapa saat. Mengapa karton dari kulkas terasa lebih dingin daripada yang dari meja? Dibandingkan dengan karton hangat, karton dingin

- a. Berisi lebih dingin.
- b. Mengandung lebih sedikit kalor.
- c. Adalah konduktor kalor yang lebih buruk.
- d. Memindahkan kalor lebih cepat dari tangan Dani.
- e. Memindahkan dingin lebih cepat ke tangan Dan.

Alasan :

.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- a. Yakin
- b. Tidak Yakin

15. Ron menganggap ibunya memasak sup dalam panci bertekanan (presto) karena memasak lebih cepat daripada dalam panci biasa tetapi dia tidak tahu mengapa. (Panci bertekanan (presto) memiliki tutup disegel sehingga tekanan di dalam naik jauh di atas tekanan atmosfer.)

- a. Emi mengatakan: “Itu karena tekanan menyebabkan air mendidih di atas 100 ° C.”
- b. Col mengatakan: “Itu karena tekanan tinggi menghasilkan kalor tambahan.”
- c. Fay mengatakan: “Itu karena uap berada pada suhu lebih tinggi dari sup mendidih.”
- d. Tom mengatakan: “Itu karena panci bertekanan (presto) menyebarkan panas lebih merata melalui makanan.”

Orang mana yang paling Anda setuju dengan?

Alasan :

.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- a. Yakin
- b. Tidak Yakin

16. Bev membaca pertanyaan pilihan ganda dari buku teks: “Berkeringat mendinginkan Anda karena keringat berada di permukaan kulit Anda:

- a. membasahi permukaan, dan permukaan kulit yang basah menarik lebih kalor keluar daripada permukaan kulit yang kering.”
- b. mengalirkan kalor dari pori-pori dan menyebarkan keluar ke atas permukaan kulit.”
- c. memiliki suhu yang sama seperti kulit Anda tetapi menguap dan membawa kalor pergi.”
- d. sedikit lebih dingin dari kulit Anda karena penguapan dan kalor dipindahkan dari kulit Anda ke keringat.”

Manakah jawaban yang akan Anda katakan padanya untuk dipilih?

Alasan :

.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- a. Yakin
- b. Tidak Yakin

17. Mengapa kita memakai baju tebal dalam cuaca dingin?

- a. Untuk membiarkan dingin tetap di luar
- b. Untuk menghasilkan kalor
- c. Untuk mengurangi kehilangan kalor
- d. Ketiga alasan di atas benar

Alasan :

.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- a. Yakin
- b. Tidak Yakin

18. Vic mengambil beberapa es loli dari freezer, di mana ia telah meletakkan es loli sehari sebelumnya, dan memberitahu semua orang bahwa tongkat kayu berada pada suhu yang lebih tinggi daripada bagian es.

Orang mana yang paling Anda setuju?

- a. Deb mengatakan: “Kau benar karena tongkat kayu tidak sedingin es.”
- b. Ian mengatakan: “Kau benar karena es mengandung lebih banyak dingin daripada kayu.”

- c. Ross mengatakan: “Kau salah, mereka hanya terasa berbeda karena tongkat mengandung kalor lebih banyak.”
- d. Ana mengatakan: “Saya pikir mereka pada suhu yang sama karena mereka bersama-sama.”

Alasan :

.....
.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- a. Yakin
- b. Tidak Yakin

19. Gay menggambarkan segmen TV yang dia lihat malam sebelumnya: “Saya melihat fisikawan membuat super-konduktor magnet, pada suhu -260°C .”
- a. Joe meragukan ini: “Anda membuat kesalahan. Anda tidak dapat memiliki suhu serendah itu.”
 - b. Kay tidak setuju: “Ya Anda bisa. Tidak ada batasan pada suhu terendah.”
 - c. Leo percaya dia benar: “Saya pikir magnet itu mendekati suhu terendah yang paling mungkin.”
 - d. Gay tidak yakin: “Saya pikir super-konduktor adalah konduktor panas yang baik sehingga Anda tidak dapat mendinginkan mereka untuk seperti suhu rendah”

Siapa yang Anda anggap benar?

Alasan :

.....
.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- a. Yakin
- b. Tidak Yakin

20. Jan menyatakan bahwa dia tidak suka duduk di kursi logam dalam ruangan karena “kursi logam lebih dingin daripada kursi plastik.”

Siapa yang Anda anggap benar?

- a. Jim setuju dan mengatakan: “Kursi logam lebih dingin karena logam secara alami lebih dingin daripada plastik”

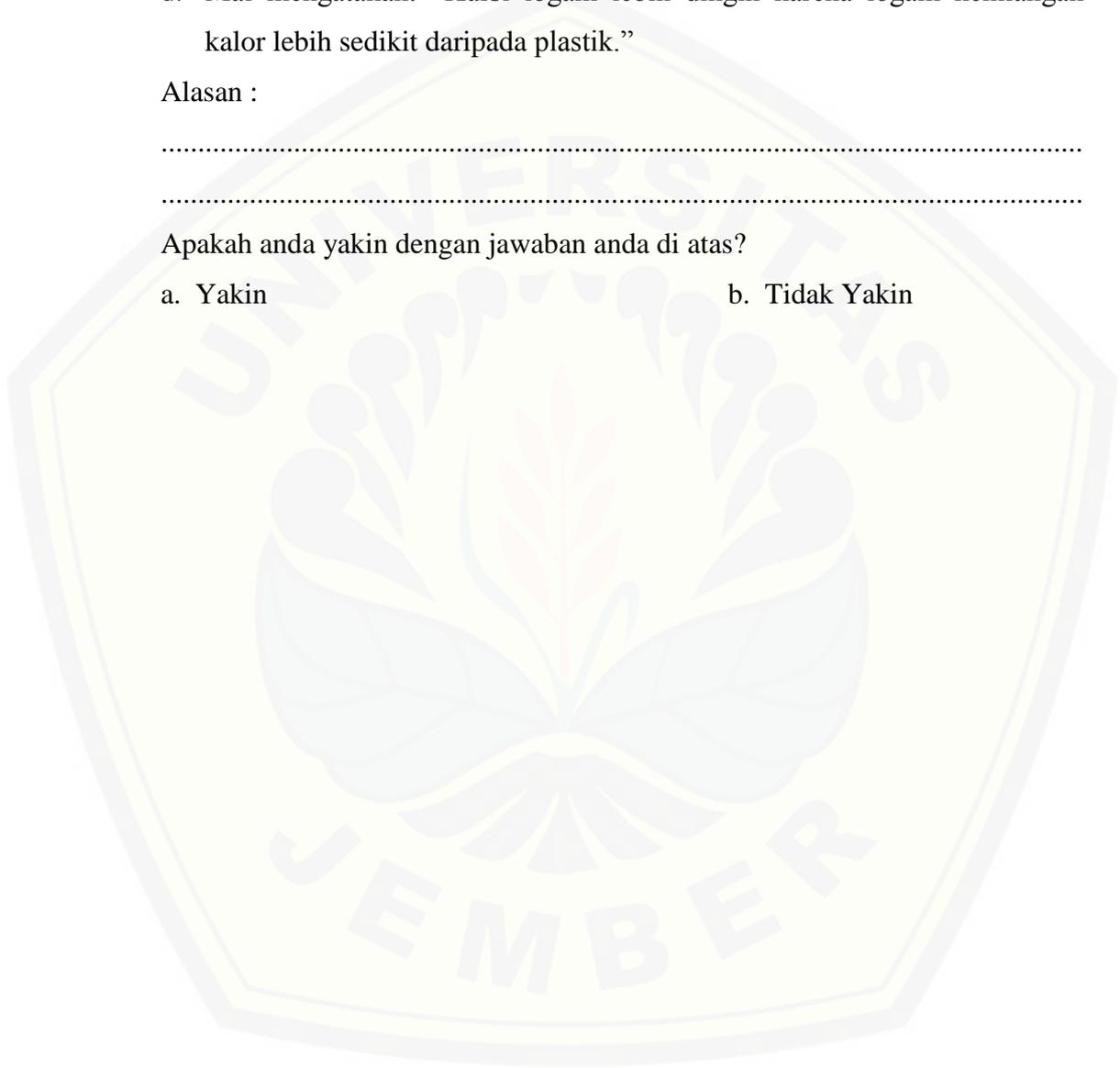
- b. Kip mengatakan: “Kursi logam tidak lebih dingin, kursi logam pada suhu yang sama.”
- c. Lou mengatakan: “Kursi logam tidak dingin, kursi logam hanya terasa lebih dingin karena kursi logam lebih berat.”
- d. Mai mengatakan: “Kursi logam lebih dingin karena logam kehilangan kalor lebih sedikit daripada plastik.”

Alasan :

.....
.....

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- a. Yakin
- b. Tidak Yakin



Lampiran E. Rekapitulasi Hasil Tes Konseptual

No.	Nama Siswa	Nomor Soal																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.	ASA	Pk	Ms	Ms	Kp	Kp	Ms	E	Ms	Pk	Ms	E	Ms	Ms	E	KP	Pk	Ms	Ms	KP	Ms
2.	AAS	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	E	Ms	Pk	Ms	E	Pk	Kp	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	KP	Ms
3.	AHN	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	E	Kp	Pk	Pk	Ms	Pk	Kp	KP	Pk	Ms	Pk	KP	Ms	KP
4.	ANB	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	E	Pk	Ms	Pk	Ms	Pk	Pk	Ms	Pk	KP
5.	BYT	Ms	Pk	Pk	Kp	Ms	Pk	Kp	Ms	Pk	Kp	Pk	E	Kp	KP	Ms	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms
6.	BA	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	Kp	Ms	Kp	Ms	Ms	E	E	Kp	Pk	KP	Ms	Pk	KP	KP	Ms
7.	CM	Pk	Pk	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Pk	Kp	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Ms	Pk	KP
8.	DHP	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	E	Ms	Pk	Pk	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	KP	Ms
9.	ETW	Pk	Ms	Pk	Kp	Ms	Ms	E	Ms	Pk	Kp	E	Pk	Pk	KP	Pk	E	E	Ms	KP	Pk
10.	EFM	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Kp	Pk	Ms	E	Ms	Pk	Ms	Pk	Ms	E	Ms	Ms	Ms
11.	FRAP	E	Pk	Kp	Pk	Ms	Ms	Ms	Kp	Pk	Pk	Pk	Pk	KP	Pk	KP	Ms	Ms	Ms	KP	KP
12.	FM	Pk	Kp	Ms	Kp	Ms	Kp	Ms	Ms	Pk	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	KP	Pk	Ms	Ms	Ms
13.	FA	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	E	E	Pk	Ms	Ms	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms
14.	FUS	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Kp	Kp	KP	Pk	KP	KP	Pk	KP	KP	Ms
15.	GAP	Ms	Ms	Pk	Pk	Pk	Kp	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	E	Ms	Pk	Ms	Ms	E	Ms	Ms	Ms
16.	GY	Pk	Ms	Pk	Ms	Kp	Kp	E	Kp	Pk	Ms	E	Pk	Pk	Ms	Pk	E	E	Ms	KP	Ms
17.	GA	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	E	Ms	Pk	Ms	E	Pk	KP	E	Pk	E	Ms	Ms	Ms	Ms
18.	IAN	Pk	Ms	Ms	Kp	Kp	Kp	E	Ms	Pk	Pk	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms	E	Pk	Ms	KP	KP
19.	KIF	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	E	Ms	Pk	KP	E	Pk	Pk	Ms	Pk	KP	Ms	Ms	KP	Ms
20.	MYP	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	E	Pk	Ms	Pk	KP	Pk	Pk	KP	Pk	Ms
21.	MHIM	Pk	Ms	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	KP	E	Pk	Pk	Ms	Pk	E	E	Ms	KP	Ms
22.	NNA	Ms	Ms	Ms	KP	Ms	Pk	Ms	Ms	Pk	Pk	E	Pk	KP	Pk	KP	Pk	Pk	KP	Pk	Ms
23.	NI	KP	KP	Ms	KP	KP	Pk	KP	Ms	Pk	Pk	E	Pk	KP	Pk	KP	KP	Pk	KP	Pk	Ms
24.	NLFP	Ms	Pk	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Pk	Pk	E	Ms	Ms	Pk	Ms	KP	Pk
25.	PAM	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	E	Ms	Pk	KP	Ms	Pk	Ms	Ms	Pk	KP	Pk	Ms	Ms	Pk
26.	QA	Ms	Pk	Pk	Ms	Ms	KP	KP	Ms	Pk	Pk	E	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	KP	Pk

No.	Nama Siswa	Nomor Soal																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
27.	SPF	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	E	Pk	Ms	Pk	Ms	Pk	Pk	Ms	Pk	KP
28.	SPPK	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	KP	KP	KP	Pk	Ms	E	Pk	KP	KP	Pk	Ms	E	KP	KP	Ms
29.	SDI	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms	E	Pk	Ms	Pk	Ms	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms
30.	SABT	Pk	Ms	Ms	Pk	KP	Ms	E	KP	Pk	Ms	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms	KP	Ms	Ms	KP	KP
31.	SMRP	Pk	KP	KP	Pk	KP	KP	KP	KP	Pk	Pk	Ms	Pk	Pk	KP	Pk	Ms	E	KP	KP	KP
32.	SVR	Pk	Ms	Pk	KP	KP	KP	E	KP	Pk	Ms	E	Pk	KP	KP	Pk	Ms	E	KP	KP	KP
33.	SLA	Ms	KP	Ms	Ms	KP	Ms	E	KP	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms
34.	TND	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	E	Ms	Pk	Ms	E	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms
35.	WMQ	Ms	Ms	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms	Pk	Ms	KP	Ms	Ms	Ms	Ms
36.	AR	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk	E	Ms	Pk	E	E	E	Ms	Pk	E	Ms	E	Ms	Ms	Ms
37.	AKR	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Kp	Ms	Kp	Ms	Pk	Ms	Ms	E	Ms	Kp	Pk
38.	ARP	Kp	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Pk	Ms	Pk	E	Pk	E	Ms	Ms	Ms
39.	AWJ	Pk	Pk	Pk	Kp	Ms	Ms	E	Ms	Pk	Kp	E	E	Ms	Pk	E	Ms	E	Ms	Ms	Ms
40.	ADM	Pk	Ms	Pk	Pk	Ms	Ms	E	Ms	Pk	Pk	Ms	E	Ms	Pk	E	Ms	E	Ms	Ms	Ms
41.	AGR	Pk	Pk	E	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	E	Pk	Pk	Ms	Pk	E	Ms	Ms	Pk
42.	AFF	Pk	Pk	Pk	Pk	Pk	Ms	E	Ms	Pk	E	E	E	Ms	Pk	E	Ms	E	Ms	Ms	Ms
43.	ALR	Kp	Pk	E	Pk	Ms	Kp	Ms	Ms	Pk	Pk	Ms	E	Ms	Pk	E	Ms	E	Ms	Ms	Ms
44.	BRA	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Pk	E	Ms	Pk	E	E	E	Ms	Pk	E	Ms	E	Ms	Ms	Ms
45.	CFU	Ms	E	Ms	Pk	Ms	Ms	E	Ms	Pk	Pk	E	Ms	Ms	Pk	E	Ms	E	Ms	Ms	Ms
46.	DHP	Pk	Pk	Pk	Ms	Kp	Pk	E	Ms	Pk	Ms	E	E	Ms	Pk	E	Ms	E	Ms	Ms	Ms
47.	DFM	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms
48.	DAF	Ms	Pk	Ms	Pk	Kp	Pk	Ms	Kp	Pk	Pk	Pk	Ms	Pk	E	Pk	Pk	Pk	Kp	Kp	Ms
49.	FA	Pk	Pk	Ms	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Pk	Ms	Pk	Pk	Ms	Pk	Pk	Ms	Kp	Kp
50.	FIP	Ms	Pk	Ms	Pk	Kp	Pk	Pk	Ms	Pk	Pk	Pk	E	Pk	Ms	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms
51.	LID	Pk	Kp	Kp	Pk	Kp	Pk	Ms	Ms	Ms	Kp	Ms	Kp	Ms	Kp	Ms	Kp	E	Ms	Kp	Kp
52.	LARD	Pk	Pk	Pk	Kp	Kp	Ms	Kp	Kp	E	Kp	Ms	Kp	Ms	Kp	Kp	Kp	Ms	Kp	Kp	Ms
53.	MCI	Kp	Kp	Kp	Ms	Kp	Ms	E	Ms	Ms	Ms	E	E	Ms	Pk	Ms	Ms	E	Ms	Kp	Ms
54.	MDL	Kp	Kp	Ms	Ms	Kp	Kp	Ms	Ms	Pk	Pk	Ms	E	Kp	Ms	Ms	Kp	Ms	Ms	Ms	Ms
55.	MWH	Kp	Pk	Pk	Ms	Kp	Pk	E	Ms	Ms	E	Kp	E	Ms	Pk	E	Ms	E	Ms	Ms	Ms

No.	Nama Siswa	Nomor Soal																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
56.	MSF	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Kp	Ms	Ms	Kp	Ms	E	Ms	Kp	Ms	Ms	Kp	E	Ms	Ms	Ms
57.	MAAH	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Kp	E	E	Ms	E	Ms	Pk	Ms	Pk	Ms	Kp	Kp	Kp
58.	MSA	Ms	Pk	Ms	Pk	Ms	Pk	E	Ms	Pk	E	E	E	Ms	Pk	E	Ms	E	Ms	Ms	Ms
59.	MNMS	Ms	Pk	Pk	Ms	Kp	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms	E	Ms	Ms	Ms						
60.	NAP	Ms	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Pk	E	Pk	Pk	Ms	Pk	E	Ms	Ms	Ms
61.	NDR	Pk	Pk	Pk	Ms	Kp	Pk	E	Ms	Ms	E	Ms	E	Ms	Pk	E	Ms	E	Ms	Ms	Ms
62.	NST	Ms	Pk	Ms	Pk	Ms	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms	Pk	E	Pk	Pk	Ms	Pk	E	Ms	Ms	Ms
63.	NF	Pk	Pk	Pk	Pk	Kp	Pk	E	Ms	Pk	Ms	E	E	Ms	Pk	E	Ms	E	Ms	Ms	Ms
64.	RSS	Pk	Pk	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Pk	E	Pk	E	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms
65.	RW	Pk	Pk	Pk	E	Pk	Ms	Ms	Kp	Pk	Pk	E	Ms	Pk	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms
66.	RHR	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	E	Ms	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms
67.	SZCP	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Pk	Pk	Pk	Ms	Kp	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms
68.	TAP	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Pk	E	Kp	Pk	E	E	E	Ms	Pk	Ms	Ms	E	Ms	Ms	Ms
69.	UA	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Pk	E	Ms	Pk	Kp	E	E	Ms	Pk	Ms	Kp	E	Ms	Ms	Ms
70.	AYT	Ms	Ms	Pk	Ms	Kp	Pk	Pk	Ms	Kp	Ms	Ms	Pk	Kp	Pk	Ms	Ms	E	Ms	Ms	Ms
71.	AS	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	E	E	Pk	Ms	Pk	Ms	Pk	Pk	Ms	Ms	E	Ms	Ms	Ms
72.	AW	Pk	Pk	E	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	E	Pk	Ms	Ms	Ms
73.	ADP	Kp	Kp	Pk	Ms	Pk	Kp	Ms	Ms	Ms	E	E	Pk	Ms	Ms	Ms	Kp	Pk	Ms	Ms	Ms
74.	ARM	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Kp	Ms	Ms	Pk	Ms	E	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Kp	Ms
75.	AH	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk	E	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	E	Ms	Ms	Ms
76.	ASI	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Pk	Pk	Ms	Kp	Pk	Ms	E	Pk	Kp	Ms	Ms
77.	DPM	Ms	Ms	Kp	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Kp	Ms	Ms	Ms	Kp	Pk	Ms	E	Ms	Ms	Kp	Ms
78.	DFR	Ms	E	Ms	Ms	Ms	Ms	E	Ms	Pk	Ms	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Kp	Ms
79.	FZZR	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Kp	Pk	Ms	Pk	Pk	Kp	Ms	Kp	Pk	Ms	Kp	Ms	Ms
80.	FMN	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms	Pk	Ms	E	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms
81.	GYP	Ms	Ms	Pk	Ms	Kp	Ms	Ms	Kp	Ms	Kp	E	Ms	Ms	Kp	Pk	Kp	Pk	Kp	Kp	Ms
82.	GRYM	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms	E	Pk	E	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms
83.	HS	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	E	Ms	Ms	Ms						
84.	IFA	Pk	Pk	Ms	Kp	Ms	Kp	Ms	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	E	Ms	Ms	Ms

No.	Nama Siswa	Nomor Soal																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
85.	IA	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Kp	Ms	Ms	Ms	Ms	E	Ms	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms
86.	MNAZ	Pk	Ms	Ms	E	Ms	Pk	Ms	Ms	Pk	E	Ms	Ms	Ms							
87.	MP	Kp	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms	Pk	Kp	Kp	Pk	Pk	Pk	Kp	Kp	Kp	Ms	Kp	Kp	Kp
88.	MASP	E	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Kp	Pk	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms	Kp	Ms
89.	MDH	Kp	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	Kp	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Ms	Kp	Ms	Ms	Ms	Ms
90.	MDA	Kp	Ms	Ms	Pk	Ms	Kp	Kp	Ms	Pk	Pk	Pk	Pk	Kp	Kp	Ms	Kp	Ms	Ms	Kp	Ms
91.	NSG	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms	E	Ms	Ms	Pk	Ms	E	Ms	Ms	Ms	Ms
92.	NFS	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk	E	Pk	Ms	Pk	Ms							
93.	ORA	Pk	Ms	Ms	Pk	Kp	Ms	Ms	Pk	E	Pk	Ms	Pk	E	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms
94.	PDN	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Pk	E	Ms	Pk	Ms	E	Pk	Ms	Ms	Ms
95.	PGAK	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Kp	Kp	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms						
96.	RRA	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms	Pk	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms
97.	SS	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	E	Ms	Ms	Pk	E	E	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms
98.	SES	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	E	Kp	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms
99.	SMM	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Kp	Pk	Kp	Ms	Pk	Pk	Ms	Ms	E	Ms	Ms	Ms
100.	SBM	Pk	Ms	Pk	Ms	Pk	Pk	Ms	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Pk						
101.	SNA	Pk	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Pk	Ms	Pk	Ms	Pk	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms
102.	SAP	Pk	Pk	Ms	Ms	Ms	Kp	Ms	Ms	Pk	Ms	Ms	E	Kp	Kp	Ms	Kp	Ms	Ms	Ms	Ms
103.	YDAG	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	E	Kp	Ms	Pk	Ms	E	Ms	Ms	Pk	Ms	E	Ms	Ms	Ms	Ms
Paham Konsep (PK)		58	43	39	40	9	30	7	10	71	39	28	42	28	60	16	26	33	0	11	7
Kurang Paham Konsep (KP)		10	8	5	11	22	18	11	18	5	13	3	4	20	12	11	18	0	16	31	13
Error (E)		2	2	3	2	0	1	31	1	6	9	42	30	1	5	13	11	37	0	0	0
Msskonsepsi (MS)		33	50	56	50	72	54	54	74	21	42	30	27	54	26	63	48	33	87	61	83

Lampiran F. Persentase Konsepsi Siswa

F.1 Tabel Persentase Keseluruhan Konsepsi Suhu dan Kalor Siswa

No. Soal	Kategori							
	Paham Konsep		Kurang Paham Konsep		Error		Miskonsepsi	
	f	%	f	%	f	%	f	%
1	58	56,31	10	9,71	2	1,94	33	32,04
2	43	41,75	8	7,77	2	1,94	50	48,54
3	39	37,86	5	4,85	3	2,91	56	54,37
4	40	38,84	11	10,68	2	1,94	50	48,54
5	9	8,74	22	21,36	0	0	72	69,90
6	30	29,13	18	17,48	1	0,97	54	52,43
7	7	6,80	11	10,68	31	30,10	54	52,43
8	10	9,71	18	17,48	1	0,97	74	71,84
9	71	68,93	5	4,85	6	5,82	21	20,39
10	39	37,86	13	12,62	9	8,74	42	40,78
11	28	27,18	3	2,91	42	40,78	30	29,13
12	42	40,78	4	3,88	30	29,13	27	26,21
13	28	27,18	20	19,42	1	0,97	54	52,43
14	60	58,25	12	11,65	5	4,85	26	25,24
15	16	15,53	11	10,68	13	12,62	63	61,16
16	26	25,24	18	17,48	11	10,68	48	46,60
17	33	32,04	0	0	37	35,92	33	32,04
18	0	0	16	15,53	0	0	87	84,47
19	11	10,68	31	30,10	0	0	61	59,22
20	7	6,80	13	12,62	0	0	83	80,58
Rata- rata		28,98		12,09		9,51		59,42

Jumlah siswa = 103

F.2 Tabel Persentase Konsepsi Siswa tentang Kalor

No. Soal	Kategori							
	Paham Konsep		Kurang Paham Konsep		Error		Miskonsepsi	
	F	%	f	%	f	%	f	%
6	30	29,13	18	17,48	1	0,97	54	52,43
9	71	68,93	5	4,85	6	5,82	21	20,39
10	39	37,86	13	12,62	9	8,74	42	40,78
11	28	27,18	3	2,91	42	40,78	30	29,13
14	60	58,25	12	11,65	5	4,85	26	25,24
17	33	32,04	0	0	37	35,92	33	32,04
18	0	0	16	15,53	0	0	87	84,47
Rata- rata		36,20		9,29		13,87		40,64

Jumlah siswa = 103

F.3 Tabel Persentase Konsepsi Siswa tentang Suhu

No. Soal	Kategori							
	Paham Konsep		Kurang Paham Konsep		Error		Miskonsepsi	
	f	%	f	%	f	%	f	%
4	40	38,84	11	10,68	2	1,94	50	48,54
6	30	29,13	18	17,48	1	0,97	54	52,43
8	10	9,71	18	17,48	1	0,97	74	71,84
9	71	68,93	5	4,85	6	5,82	21	20,39
10	39	37,86	13	12,62	9	8,74	42	40,78
12	42	40,78	4	3,88	30	29,13	27	26,21
14	60	58,25	12	11,65	5	4,85	26	25,24
15	16	15,53	11	10,68	13	12,62	63	61,16
16	26	25,24	18	17,48	11	10,68	48	46,60
19	11	10,68	31	30,10	0	0	61	59,22
20	7	6,80	13	12,62	0	0	83	80,58
Rata- rata		31,07		13,59		6,88		48,46

Jumlah siswa = 103

F.4 Tabel Persentase Konsepsi Siswa tentang Perpindahan Kalor dan Perubahan Suhu

No. Soal	Kategori							
	Paham Konsep		Kurang Paham Konsep		Error		Miskonsepsi	
	f	%	f	%	F	%	f	%
1	58	56,31	10	9,71	2	1,94	33	32,04
2	43	41,75	8	7,77	2	1,94	50	48,54
3	39	37,86	5	4,85	3	2,91	56	54,37
4	40	38,84	11	10,68	2	1,94	50	48,54
5	9	8,74	22	21,36	0	0	72	69,90
6	30	29,13	18	17,48	1	0,97	54	52,43
8	10	9,71	18	17,48	1	0,97	74	71,84
9	71	68,93	5	4,85	6	5,82	21	20,39
11	28	27,18	3	2,91	42	40,78	30	29,13
13	28	27,18	20	19,42	1	0,97	54	52,43
14	60	58,25	12	11,65	5	4,85	26	25,24
16	26	25,24	18	17,48	11	10,68	48	46,60
18	0	0	16	15,53	0	0	87	84,47
19	11	10,68	31	30,10	0	0	61	59,22
Rata- rata		31,41		13,66		5,27		49,65

Jumlah siswa = 103

F.5 Tabel Persentase Konsepsi Siswa tentang Sifat Termal Bahan

No. soal	Kategori							
	Paham Konsep		Kurang Paham Konsep		Error		Miskonsepsi	
	f	%	f	%	F	%	f	%
1	58	56,31	10	9,71	2	1,94	33	32,04
3	39	37,86	5	4,85	3	2,91	56	54,37
5	9	8,74	22	21,36	0	0	72	69,90
7	7	6,80	11	10,68	31	30,10	54	52,43
8	10	9,71	18	17,48	1	0,97	74	71,84
10	39	37,86	13	12,62	9	8,74	42	40,78
12	42	40,78	4	3,88	30	29,13	27	26,21
13	28	27,18	20	19,42	1	0,97	54	52,43
15	16	15,53	11	10,68	13	12,62	63	61,16
17	33	32,04	0	0	37	35,92	33	32,04
18	0	0	16	15,53	0	0	87	84,47
19	11	10,68	31	30,10	0	0	61	59,22
20	7	6,80	13	12,62	0	0	83	80,58
Rata-rata		22,33		13		9,48		55,19

Jumlah siswa = 103

Lampiran G. Surat Penelitian

G.1 Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 6288/UN25.1.5/LT/2017
Lampiran :
Hal : Permohonan Izin Penelitian

25 SEP 2017

Yth. Kepala SMA Negeri 4 Jember
Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyelesaian tugas akhir Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Shanty Sunarto
NIM : 110210102031
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud akan melakukan penelitian dalam rangka menyusun skripsi dengan judul "Identifikasi Konsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor di SMA" di Instansi/Lembaga yang Bapak/Ibu pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya, disampaikan terima kasih.



NIP. 19670625 199203 1 003

G.2 Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 4 JEMBER

Jl. Hayam Wuruk 145 Telp.(0331) 421819 Fax. (0331) 412463 Jember 68135
Web: <http://www.sman4jember.sch.id> – e-mail: admin@sman4jember.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 800/1169/101.6.5.4/2017
Perihal : Melaksanakan Penelitian

Yang bertanda tangan dibawah ini, Pelaksana tugas kepala SMA Negeri 4 Jember menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

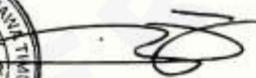
N a m a : **SHANTY SUNARTO**
N I M : 110210102031
Program Studi/Jurusan : PMIPA/Fisika
Universitas Negeri Jember

Benar-benar telah melaksanakan penelitian pada tanggal 10 s.d 11 Oktober 2017 dengan judul Identifikasi Konsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor di SMA Negeri 4 Jember.

Demikian, Surat Keterangan ini dibuat agar dapatnya dipergunakan sebagaimana mestinya.

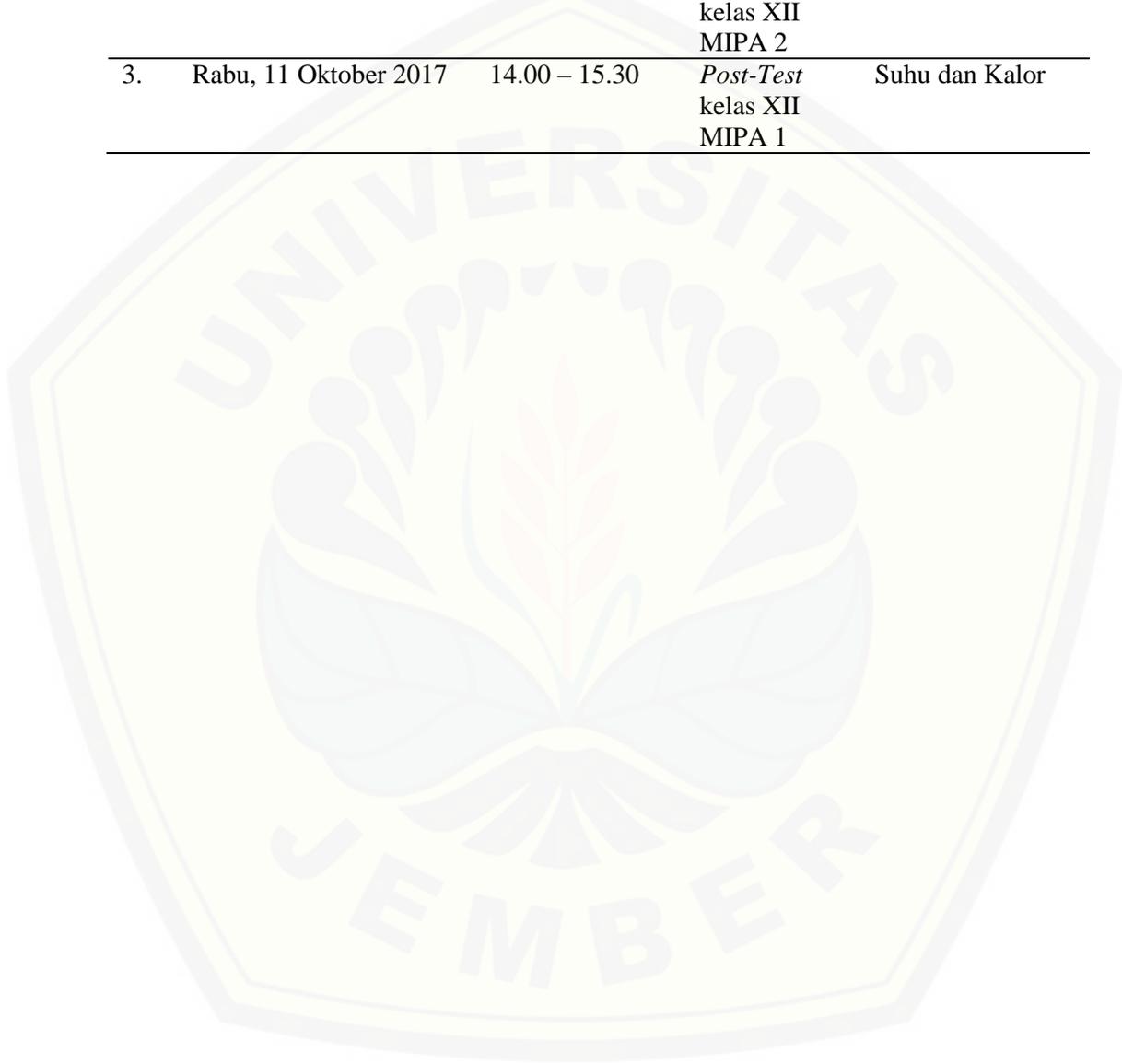
Jember, 9 November 2017
Plt. Kepala Sekolah




Dr. ROSYID, M.Si, MP
NIP. 19740909 200003 1 005

Lampiran H. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1.	Selasa, 10 Oktober 2017	14.00 – 15.30	<i>Post-Test</i> kelas XII MIPA 3	Suhu dan Kalor
2.	Rabu, 11 Oktober 2017	08.15 – 09.45	<i>Post-Test</i> kelas XII MIPA 2	Suhu dan Kalor
3.	Rabu, 11 Oktober 2017	14.00 – 15.30	<i>Post-Test</i> kelas XII MIPA 1	Suhu dan Kalor



Suhu tidak bisa ditransfer, yang dapat berpindah adalah energi dari suhu yg tinggi ke suhu yang rendah suhu campuran yg akhirnya akan lebih rendah dari suhu yg ditransfer dan lebih ke air. Alasan tidak panas lagi dan air menjadi kb-h hangat.

11. Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?
 Ya
 Tidak Ya

12. Lima mengambil penguas besi dan penguas kayu dari kotak persediaan. Dia mengatakan bahwa penguas logam tentu lebih cepat daripada penguas kayu. Apa penjelasan yang akan Anda berikan?
 Logam memindahkan energi dari tangan ke air lebih cepat daripada kayu
 Kayu merupakan sebuah bahan yang sangat isolasi lebih lambat daripada logam
 Penguas kayu memiliki ketebalan yang lebih banyak daripada penguas logam
 Logam merupakan konduktor terbaik dari energi yang lebih baik daripada kayu
 Energi mengalir lebih mudah dari logam
 Alasan: logam memiliki k (konduktivitas) lebih besar daripada kayu, maka lebih cepat memindahkan energi ke air.
 11 menjadi lebih cepat dari logam ke air. Alasan tidak panas lagi dan air menjadi kb-h hangat.

13. Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?
 Ya
 Tidak Ya

14. Amy mengambil dua bekal kaca berisi air pada 20°C dan dibungkus dalam kamus lap. Salah satu kamus lap terbuat dari busa kering 20 menit kemudian, Amy mengukur suhu air menggunakan termometer. Suhu air dalam bekal dengan kamus lap busa adalah 18°C, suhu air dalam bekal dengan kamus lap kering adalah 22°C. Suhu ruang yang sedang mengitari kamus persediaan air adalah:
 20°C
 21°C
 22°C
 18°C
 Alasan: suhu ruangan akan berpengaruh pada busa kering jika suhu campuran 22°C
 11. Alasan: suhu yang mungkin dari ruangan adalah 22°C. Alasan: suhu campuran yaitu 18°C.
 Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?
 Ya
 Tidak Ya

14. Dana sedang bersamaan mengambil dua karton susu steril, satu dingin dari kulkas dan hangat yang telah diletakkan di meja beberapa saat. Mengapa karton dari kulkas terasa lebih dingin daripada yang dari meja? Hubungkan dengan karton hangat, karton dingin
 Bersih lebih dingin
 Mengandung lebih sedikit kalsium
 Adalah konduktor kalor yang lebih buruk
 Memindahkan kalor lebih cepat dari tangan Dana
 Memindahkan dingin lebih cepat ke tangan Dana
 Alasan: karton di kulkas suhunya lebih rendah jadi di pada karton dingin juga semakin kecil.
 Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?
 Ya
 Tidak Ya

15. Ben mengangap ibunya memasak sup dalam panci bertekanan (presto) karena memasak lebih cepat daripada dalam panci biasa tetapi dia tidak tahu mengapa. (Panci bertekanan presto) memiliki tutup tertutup sehingga tekanan di dalam jauh lebih dari tekanan atmosfer.)
 Emi mengatakan: "itu karena tekanan menyebabkan air mendidih di atas 100°C."
 Cid mengatakan: "itu karena tekanan tinggi menghasilkan kalor tambahan."
 Fay mengatakan: "itu karena sup berada pada suhu lebih tinggi dari sup mendidih."
 Tom mengatakan: "itu karena panci bertekanan (presto) menyebarkan panas lebih merata melalui makanan."
 Alasan: orang mana yang paling Anda setuju dengan? memiliki tekanan yg lebih tinggi.
 Alasan: $PV = nRT$. Jika suhu lebih tinggi maka suhunya akan semakin tinggi sehingga air dalam presto lebih sedikit sehingga sup akan semakin cepat.
 Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas? sup akan semakin cepat.
 Ya
 Tidak Ya

16. Bev membaca pertanyaan pilihan ganda dari buku teks: "Berkerings mendinginkan Anda karena kerings berada di permukaan kulit Anda"
 membasahi permukaan, dan permukaan kulit yang basah menarik lebih kalor ketimbang permukaan kulit yang kering.
 mengabsorpsi kalor dari pori-pori dan menyebarkan kalor ke atas permukaan kulit.

- 1. memiliki suhu yang sama seperti kulit Anda tetapi mengapa dan mengapa kulit pergi?
- 2. sedikit lebih dingin dari kulit Anda karena pernapasan dan kalon dipindahkan dari kulit Anda ke kerang.

Manakah jawaban yang oleh Anda katakan padanya untuk dipaki?

Alasan **kapor akan menguap dari pori-pori ke permukaan sehingga suhu kulit menjadi turun**

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- Ya
- Tidak Ya

17. Mengapa kita memakai baju tebal dalam cuaca dingin?

- Untuk melindungi tubuh terhadap kua
- Untuk melindungi kalor
- Untuk mengurangi kehilangan kalor
- Untuk alasan di atas benar

Alasan **jika memakai baju tebal, kalor akan tetap bertahan, dan tidak terlepas keluar**

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- Ya
- Tidak Ya

18. Ya, mengapa? beberapa es lebih dari freezer, di mana ia lebih melindungi es lebih sehat sebetulnya, dan menyedotnya semua orang bahwa tingkat kayu berada pada suhu yang lebih tinggi daripada bagian es.

Orang mana yang paling Anda setuju?

- a. Dik menyatakan: "Kau benar karena tingkat kayu tidak selangkah es"
- b. Lou menyatakan: "Kau benar karena es mengandung lebih banyak energi daripada kayu"
- c. Rosa menyatakan: "Kau salah, mereka hanya merasa berbeda karena tingkat mengandung kalor lebih banyak"
- d. Ana menyatakan: "Saya pikir mereka pada suhu yang sama karena mereka bersentuhan sama"

Alasan: **es berubah dan kalr menjadi padat jadi perpindah kalornya melalui prinsip konvekksi**

$$H = \frac{Q}{t} = k \cdot \frac{A}{L} \Delta T$$

dan kayu melalui prinsip kelajuan konduksi

$$H = \frac{Q}{t} = k \cdot \frac{A}{L} \Delta T$$
. karna kalor yang dimiliki kayu lebih besar maka suhu yg dimiliki es lebih rendah.

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- Ya
- Tidak Ya

19. Uuy menggambarkan mesin TV yang dia lihat dalam sebetulnya: "Saya melihat beberapa mesin super-konduktor magnet, pada suhu -200°C."

Joe mengatakan ini: "Anda membuat kesalahan. Anda tidak dapat memiliki suhu serendah itu."

b. Kay tidak setuju: "Ya Anda bisa. Tidak ada batasan pada suhu terendah."

c. Uuy percaya dia benar: "Saya pikir magnet itu mendekati suhu terendah yang mungkin."

d. Uuy tidak yakin: "Saya pikir super-konduktor adalah konduktor panas yang baik sehingga Anda tidak dapat mendinginkan mereka untuk seperti suhu rendah"

Sapa yang Anda anggap benar?

Alasan: **karena suhu terendah adalah -273 °C.**

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- Ya
- Tidak Ya

20. Iah mengatakan bahwa dia tidak akan duduk di kursi logam dalam ruangan karena "kursi logam lebih dingin daripada kursi plastik."

Sapa yang Anda anggap benar?

a. Jim setuju dan mengatakan: "Kursi logam lebih dingin karena logam secara alam lebih dingin daripada plastik"

b. Kip mengatakan: "Kursi logam tidak lebih dingin, kursi logam pada suhu yang sama."

c. Lou mengatakan: "Kursi logam tidak dingin, kursi logam hanya terasa lebih dingin karena kursi logam lebih berat."

d. Mai mengatakan: "Kursi logam lebih dingin karena logam kehilangan kalor lebih sedikit daripada plastik."

Alasan: **karena selmanan, permukaan kulitnya yg kehilangan kalor jauh mengenai logam.**

Apakah anda yakin dengan jawaban anda di atas?

- Ya
- Tidak Ya

Lampiran J. Foto Kegiatan *Post-Test*

1. Siswa kelas XII MIPA-1 mengerjakan *Post-Test* Suhu dan Kalor



2. Siswa kelas XII MIPA-2 mengerjakan *Post-Test* Suhu dan Kalor



3. Siswa kelas XII MIPA-3 mengerjakan *Post-Test* Suhu dan Kalor

