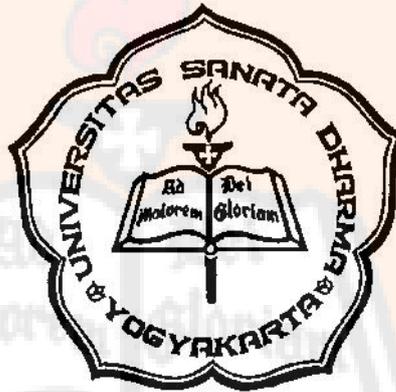


**UPAYA UNTUK MENGUBAH MISKONSEPSI SISWA
DALAM POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR
LEWAT KONFLIK KOGNITIF**

Skripsi

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika**



Disusun Oleh :

ATMA SUGANDA

NIM : 081424027

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA**

2013

SKRIPSI

**UPAYA UNTUK MENGUBAH MISKONSEPSI SISWA
DALAM POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR
LEWAT KONFLIK KOGNITIF**

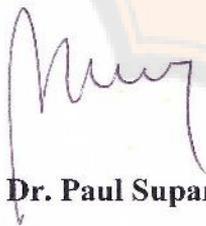
Disusun oleh :

Atma Suganda

NIM : 081424027

Telah disetujui oleh:

Dosen pembimbing:



Prof. Dr. Paul Suparno, S.J., M.S.T.

Tanggal 5 Maret 2013

SKRIPSI

UPAYA UNTUK MENGUBAH MISKONSEPSI SISWA
DALAM POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR
LEWAT KONFLIK KOGNITIF

Dipersiapkan dan ditulis oleh:

ATMA SUGANDA

NIM : 081424027

Telah dipertahankan didepan panitia penguji skripsi

Pada tanggal 3 April 2013

Dan dinyatakan memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji

Nama Lengkap

Tanda Tangan

Ketua : Drs. Aufridus Atmadi, M.Si.

.....

Sekretaris : Dwi Nugraheni Rositawati, M.Si.

.....

Anggota : Prof. Dr. Paul Suparno, S.J., M.S.T.

.....

Anggota : Rohandi, Ph.D.

.....

Anggota : Dwi Nugraheni Rositawati, M.Si.

.....

Yogyakarta, 3 April 2013

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sanata Dharma

Dekan



Rohandi, Ph.D.

Karya sederhana ini kupersembahkan untuk:

Tuhan Yesus, Juru Selamatku

Bapak dan Mamak tercinta

Simbah Kakung dan Simbah Putri

Adik – adik dan kakak di rumah yang selalu mendoakan

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 3 April 2013

Penulis



Atma Suganda

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma:

Nama : Atma Suganda

NIM : 081424027

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul:

**UPAYA UNTUK MENGUBAH MISKONSEPSI SISWA DALAM POKOK
BAHASAN SUHU DAN KALOR LEWAT KONFLIK KOGNITIF**

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Sanata Dharma hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikannya secara terbatas, dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberi royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal: 3 April 2013

Yang menyatakan



Atma Suganda

ABSTRAK

**UPAYA UNTUK MENGUBAH MISKONSEPSI SISWA
DALAM POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR
LEWAT KONFLIK KOGNITIF**

Atma Suganda

Universitas Sanata Dharma

2013

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah metode pembelajaran dengan konflik kognitif dapat mengubah miskonsepsi siswa pada pokok bahasan suhu dan kalor, khususnya pada konsep suhu dan kalor, konsep kalor jenis dan kapasitas kalor, konsep perubahan wujud benda, serta konsep perpindahan kalor. Penelitian ini menggunakan sampel 68 siswa kelas XI IPA di SMA 10 Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012. Pengumpulan data siswa yang mengalami miskonsepsi melalui test konsep suhu dan kalor. Lima orang siswa yang diduga memiliki miskonsepsi kemudian dibantu memperbaiki konsep awalnya dengan metode pembelajaran konflik kognitif. Konflik kognitif yang dialami oleh siswa terjadi ketika terdapat perbedaan antara pemahaman awal siswa pada test konseptual dengan konsep ilmiah, antara lain hasil percobaan, demonstrasi, buku teks, wawancara dan sumber informasi lain. Hasil penelitian ini adalah: (1) Ada banyak miskonsepsi siswa pada konsep suhu dan kalor, konsep kalor jenis dan kapasitas kalor, konsep perubahan wujud benda, serta konsep perpindahan kalor; (2) Konflik kognitif yang dialami oleh siswa membantu mengubah konsep awal mereka menjadi lebih benar; (3) Siswa merasa senang karena mereka menjadi tahu bukan hanya secara teori. Menurut mereka, percobaan dapat membuat mereka lebih memahami konsep fisika karena mereka mengalami sendiri. Siswa merasa kaget setelah melihat hasil percobaan dan menjadi bertanya – tanya. Siswa menyadari bahwa konsep awal mereka kurang tepat secara fisika dan belajar dari kesalahan tersebut.

Kata Kunci: Miskonsepsi, Konflik Kognitif, Pokok bahasan Suhu dan Kalor

ABSTRACT

**AN EFFORT TO CHANGE STUDENT'S MISCONCEPTION OF HEAT
AND TEMPERATURE CONCEPTS
THROUGH COGNITIVE CONFLICT**

Atma Suganda

Sanata Dharma University

2013

The aim of this research was to know whether the method of learning with cognitive conflict could change student's misconception on heat and temperature concepts, especially on the heat and temperature concepts, specific heat and heat capacity concepts, changing state of matter concepts, and also heat transfer concepts. The samples of this research were 68 secondary students (grade 11th) of Senior High School 10 Yogyakarta of academic year 2011/2012. The data of students who had a misconception were obtained through a heat and temperature concept test. Five students who allegedly had a misconception were then helped to improve their pre-conception through the conflict cognitive learning method. Cognitive conflict experienced by students occurred when there was a difference between students' initial understanding of the conceptual test with the scientific concepts, such as the results of experiments, demonstrations, textbooks, interviews and other information resources. The results of this research were: (1) there were many kinds of student's misconception on the heat and temperature concepts, specific heat and heat capacity concepts, as well as changing state of matter concepts; (2) cognitive conflict experienced by students helped change their initial concepts into the more correct one; (3) students felt happy because they were more knowledgeable not just in theory but also in the practice. They said that the experiment could make them understand the concepts of physics better as they experienced it themselves. Students were shocked after seeing the results of the experiment and became curious. The students started to realize that they had less precise concept in physics and learned from those mistakes.

Keywords: misconception, cognitive conflict, heat and temperature concepts

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Bapa di Surga, karena dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Upaya untuk Mengubah Miskonsepsi Siswa dalam Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Lewat Konflik Kognitif”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan yang harus dipenuhi dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Jurusan Ilmu Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Proses penyusunan, pelaksanaan, serta penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dorongan serta semangat dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Paul Suparno, S.J., M.S.T. selaku dosen pembimbing yang selalu setia dan sabar mendampingi penulis dalam penyusunan, pelaksanaan serta penyelesaian skripsi ini.
2. Drs. Timbul Mulyono, M.Pd., selaku Kepala Sekolah SMA N 10 Yogyakarta, yang telah berkenan memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di SMA tersebut.

3. Bapak A. Mardiyono, S.Pd., dan bapak M.Khaelani, S.Pd., selaku guru mata pelajaran Fisika di SMA N 10 Yogyakarta, yang dengan sabar mendampingi penulis selama melakukan penelitian.
4. Seluruh dosen JP MIPA atas ilmu dan pengalaman hidup yang penulis petik selama menjalani pendidikan di Universitas Sanata Dharma.
5. Staff administrasi JP MIPA atas bantuan dan kerjasama yang diberikan selama penulis menjalani pendidikan di Universitas Sanata Dharma.
6. Warga SMA N 10 Yogyakarta yang telah menerima kehadiran penulis dengan senyum. Ucapan terimakasih penulis ucapkan untuk siswa kelas XI-IPA 1, XI-IPA 2 dan XI-IPA 3 yang telah membantu kelancaran penelitian untuk skripsi ini.
7. Kedua orangtua saya, bapak P. Samidjan dan Ibu Juriyah, atas cinta kasih, pengorbanan, doa restu, bimbingan dan keteladanan yang saya rasakan selama saya hidup. Terimakasih juga untuk mas Alex, Tion dan Yudha atas segala perhatian, tawa, canda, dan marah selama kita bertumbuh dalam satu atap.
8. Kakek dan nenek saya, mbah Atma Taruna dan mbah Misah; Pakde Pardi beserta keluarga; Om Margo beserta keluarga; Om Sandiman beserta keluarga; Sr. Natalia - atas cinta di setiap langkah hidup saya.
9. Yuliana Dewi Purnamasari beserta keluarga, atas doa, perhatian dan dukungan kepada saya selama proses penyusunan skripsi ini.
10. Rekan – rekan Pendidikan Fisika Universitas Sanata Dharma angkatan 2008, atas kebersamaan, motivasi, pembelajaran hidup, dan kesempatan

berkembang bersama. Terimakasih untuk Pomponk P.Fis'08 (Anton, Mbing, Arnold, Dimas, Alex, Edwin, dan Ino), sebuah karunia Tuhan karena dapat mengenal dan bersahabat dengan kalian. Terimakasih juga kepada Fr. Silva, Fr. Raja, Sr. Renata, Yuni, Novi, Ari, Mitha, Helen, Sinta, Salib, Enggar, Catrin, Catria, Paulina, dan Efraim atas bantuan dan kerjasama semasa perkuliahan.

11. Mbak Lucia Iken (P.Fis'04) dan mbak Ira (P.Fis 05) atas bantuan dan bimbingannya pada masa awal saya menjalani perkuliahan.

12. Teman – teman “Joentel Cost”: Brian, Dodi, Dedi, Adi, Okta, Jonas dan warga RT 05/Rw 05 Paingan, Maguwoharjo atas kebaikan, senyum, sapa, dan suasana nyaman selama saya tinggal di Paingan.

13. Keluarga besar Mapasadha sebagai rumah kedua, khususnya mas Dombley, Pak Wi, mas Blorok, Pak Koci, mas Pletot, mas Polo, mas Kombu, mas Mlongo, mas Mlanjer, mas Tholo, Moci, mas Sober, mas Bange, mas Lasro, mas Angkrem, mbak Gending, mas Sempal, Bondes, Momok, Jalang, Gemblong, Cethyl, Dodol, Rambak, dan Gaplek. Terimakasih atas segala ilmu dan pengalaman hidup, karena berangkat dari didikan Pondok Mapasadha kepribadian saya menjadi berkembang.

14. Mas Okta Setyo Nugroho “Ngomple” beserta keluarga, atas segala ilmu, teladan, pengalaman hidup serta dukungan yang diberikan selama saya menjalani perkuliahan dan kegiatan Mapasadha.

15. Seluruh pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Harapan penulis semoga segala bantuan, bimbingan, dan dukungan dapat memacu penulis dalam mempersiapkan diri sebagai guru di kemudian hari dan semoga Tuhan membalas kebaikan semua pihak yang membantu penulis selama ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna, maka dari itu penulis sangat mengharapkan dan menerima kritik serta saran yang membangun guna penulisan yang lebih baik. Penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi pembaca.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR TABEL DAN GRAFIK.....	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN TEORI.....	5
A. Konsep, Miskonsepsi, dan Perubahan Konsep.....	5
1. Konsep.....	5

2. Miskonsepsi.....	6
3. Perubahan Konsep	9
B. Konflik Kognitif dan Model Pembelajaran dengan Konflik Kognitif.....	10
1. Konflik Kognitif.....	10
2. Model Pembelajaran dengan Konflik Kognitif.....	11
C. Beberapa Metode Mengajar Konflik Kognitif.....	14
D. Deskripsi Materi.....	15
1. Suhu dan Termometer.....	15
2. Pemuaian Benda.....	17
3. Kalor dan Kalor Jenis.....	19
4. Perubahan Wujud benda.....	21
5. Perpindahan kalor.....	23
BAB III METODOLOGI.....	28
A. Jenis Penelitian.....	28
B. Desain Penelitian.....	28
C. Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
D. Subyek Penelitian.....	30
E. Instrument Penelitian.....	30
1. Instrument Penelitian.....	30
2. Validitas Instrument.....	35

F. Treatment.....	36
G. Metode Analisis Data.....	36
1. Analisis jawaban pada test konseptual.....	36
2. Analisis jawaban siswa pada saat wawancara.....	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	45
A. Deskripsi Penelitian.....	45
B. Hasil Penelitian.....	47
1. Gambaran Umum Konsep Awal Siswa.....	47
2. Gambaran Konsep Awal Siswa secara Detail.....	51
a. Konsep Suhu dan Kalor.....	51
b. Konsep Kalor Jenis dan Kapasitas Kalor.....	71
c. Konsep Perubahan Wujud.....	84
d. Konsep Perpindahan Kalor.....	90
3. Konflik Kognitif yang Dialami Siswa Pada Tiap Percobaan.....	94
a. Percobaan Untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Perubahan Wujud.....	96
b. Percobaan Untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Kalor Jenis.....	101
c. Percobaan Untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Keseimbangan Termal.....	106
d. Demonstrasi Untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Suhu.....	113

4. Perubahan Konsep pada Siswa Setelah Mengikuti Pembelajaran Model Konflik Kognitif.....	116
5. Kesimpulan Umum.....	122
6. Tanggapan Siswa terhadap Metode Pembelajaran Konflik Kognitif.....	123
C. Keterbatasan Penelitian.....	125
BAB V KESIMPULAN	128
A. Kesimpulan.....	128
B. Saran.....	130
DAFTAR PUSTAKA.....	134
LAMPIRAN.....	136

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Permohonan Ijin Penelitian dari Universitas....	137
Lampiran 2. Surat Keterangan dari SMA N 10 Yogyakarta	138
Lampiran 3. Soal Test Konseptual.....	139
Lampiran 4. Contoh Pekerjaan Siswa pada Test Konseptual	145
Lampiran 5. Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 1.....	151
Lampiran 6 Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 1	154
Lampiran 7 Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 2.....	156
Lampiran 8 Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 2	159
Lampiran 9 Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 3.....	161
Lampiran 10 Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 3	164
Lampiran 11 Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 4.....	165
Lampiran 12 Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 4.	168
Lampiran 13 Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 5.....	169
Lampiran 14 Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 5	172
Lampiran 15 Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 6.....	173
Lampiran 16 Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 6	176
Lampiran 17 Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 7.....	177
Lampiran 18 Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 7	180
Lampiran 19 Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 8.....	181
Lampiran 20 Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 8...	184
Lampiran 21 Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 9.....	186

Lampiran 22	Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 9..	189
Lampiran 23	Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 10.....	190
Lampiran 24	Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 10	193
Lampiran 25	Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 11.....	194
Lampiran 26	Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 11	196
Lampiran 27	Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 12.....	197
Lampiran 28	Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 12.	200
Lampiran 29	Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 13.....	201
Lampiran 30	Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 13	204
Lampiran 31	Draft Pertanyaan Wawancara Siswa yang Ditengarai Memiliki Miskonsepsi.....	206
Lampiran 32	Contoh Rekaman Hasil Wawancara Awal Siswa.....	207
Lampiran 33	Lembar Kerja Siswa (LKS) 1 Pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda	213
Lampiran 34	Lembar Kerja Siswa (LKS) 2 Pengaruh kalor jenis terhadap kenaikan suhu benda...	214
Lampiran 35.	Lembar Kerja Siswa (LKS) 3 Konsep kesetimbangan termal	215
Lampiran 36.	Contoh Pekerjaan Siswa pada LKS 1	217
Lampiran 37.	Contoh Pekerjaan Siswa pada LKS 2.....	218
Lampiran 38.	Contoh Pekerjaan Siswa pada LKS 3.....	219
Lampiran 39	Contoh Rekaman Hasil Wawancara Akhir Siswa....	221`
Lampiran 40.	Dokumentasi Penelitian.....	226

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Hasil Penelitian Miskonsepsi Fisika pokok bahasan Suhu dan Kalor pada level SMA.....	8
Tabel 3.1 Pengelompokkan Siswa Berdasarkan Jawaban pada Setiap Soal Tes Konseptual.....	37
Tabel 3.2 Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Setiap Soal Tes Konseptual.....	39
Tabel 3.3 Definisi Operasional dari komponen Konflik Kognitif.....	42
Tabel 3.4 Rangkuman Pemahaman Awal dan Pemahaman Akhir Siswa	43
Tabel 4.1 Persentase Siswa yang Memiliki Konsep Lebih Benar pada Tiap Soal Test Konseptual.....	50
Tabel 4.2 Membagi dan Mencampur Air.....	59
Tabel 4.3 Air di gelas X bersuhu 60°C dibagikan dalam gelas A dan gelas B	65
Tabel 4.4 Mencampur air dari gelas A dan gelas B yang suhunya 30°C	68
Tabel 4.5 Suhu dua kelereng berbeda ukuran yang dipanaskan.....	71
Tabel 4.6 Kalor jenis dan kapasitas kalor benda yang dipanaskan.....	83
Tabel 4.7 Kalor jenis dan kapasitas kalor benda yang didinginkan.....	83
Tabel 4.8 Perubahan wujud.....	90
Tabel 4.9 Rangkuman Pemahaman Awal dan Pemahaman Akhir Siswa	116

DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK

	Halaman
<i>Gambar</i>	
Gambar 2.a Proses pada model pembelajaran konflik kognitif.....	12
Gambar 2.b Perubahan wujud benda.....	21
Gambar 2.c Kurva T-t pada Pemanasan Es Menjadi Gas.....	22
<i>Grafik</i>	
Grafik 4.a Persentase Siswa yang Terindikasi Mengalami Miskonsepsi pada Tiap Soal Test Konseptual.....	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sebelum mengikuti proses pembelajaran fisika secara formal di sekolah, siswa sudah mempunyai konsep awal tentang fisika yang mereka kembangkan lewat pengalaman hidup mereka sebelumnya. Konsep awal yang mereka punya terkadang kurang lengkap dan tidak sesuai dengan pengertian ilmiah. Konsep siswa yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah disebut miskonsepsi atau salah pengertian (Suparno, 1997: 86 ; 2005 : 4).

Beberapa penelitian di sekolah menengah menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi hampir di semua bidang Fisika seperti mekanika, termodinamika, optika, bunyi, gelombang, listrik, magnet dan fisika modern (Suparno, 2008 : 1). Contoh miskonsepsi siswa dalam pokok bahasan suhu dan kalor : siswa salah mengerti suhu suatu benda bergantung pada ukuran besarnya, benda yang berlainan suhu dan berkontak satu sama lain tidak harus menuju suhu yang sama, es tidak dapat berubah suhunya, benda yang dipanaskan akan selalu naik suhunya, bahkan menganggap panas dan suhu adalah sama (Suparno, 2005: 141).

Salah satu aspek permasalahan terkait pokok bahasan suhu dan kalor adalah bahwa pokok bahasan tersebut abstrak (Harrison, Grayson, & Treagust dalam Baser, July 2006: 97). Gagasan siswa tentang suhu dan kalor berkembang sejak usia dini dan pengalaman sehari – hari membentuk dasar dari gagasan tersebut. Hampir semua anak mempunyai gagasan dan penjelasannya sendiri terkait suhu dan kalor (Lubben, Nethisaulu, dan Campbell dalam Baser, 2006 : 65). Jadi, wajar apabila siswa datang ke dalam kelas sains dengan membawa miskonsepsi terkait konsep suhu dan kalor.

Salah satu metode yang digunakan dalam mengajar untuk memperbaiki pemahaman siswa yang salah adalah dengan menggunakan konflik kognitif. Metode tersebut menitikberatkan kegiatan belajar yang mengupayakan siswanya mengalami konflik kognitif di benaknya. Konflik kognitif adalah sebuah keadaan perseptual di mana seseorang mengalami ketidaksesuaian antara struktur kognitifnya dengan lingkungan (informasi eksternal), atau dapat juga berupa ketidaksesuaian antara beberapa komponen (konsep, keyakinan, gagasan dan sebagainya) dalam struktur kognitifnya (Lee dan Kwon dalam Lee et al, 2003 : 586). Konflik kognitif tersebut dimunculkan dengan menghadapkan siswa dengan suatu keadaan atau situasi yang bertentangan dengan dugaan awal siswa berdasarkan miskonsepsinya. Situasi yang bertentangan tersebut dapat berupa data, kejadian, ataupun pemahaman baru yang bertentangan dengan data,

kejadian atau dugaan awal yang sebelumnya sudah dimiliki siswa. Dengan mengupayakan siswa mengalami konflik kognitif, siswa diharapkan mampu memperbaiki pemahamannya yang salah sehingga siswa akhirnya sampai pada pemahamannya yang benar (Sitanggang, 2007 : 3).

Dalam penelitian ini, penulis menghadirkan data yang dimaksudkan untuk memunculkan konflik kognitif dalam diri siswa terkait pemahaman mereka pada pokok bahasan suhu dan kalor.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang dikemukakan diatas, penulis merumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah model pembelajaran dengan menggunakan konflik kognitif mampu mengubah konsep siswa dalam pokok bahasan suhu dan kalor ke arah yang benar?
2. Bagaimana tanggapan siswa terhadap model pembelajaran dengan menggunakan konflik kognitif pada pokok bahasan suhu dan kalor?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Apakah model pembelajaran dengan menggunakan konflik kognitif mampu mengubah konsep siswa dalam pokok bahasan suhu dan kalor menjadi lebih benar.
2. Bagaimana tanggapan siswa terhadap metode pembelajaran dengan menggunakan konflik kognitif dalam pokok bahasan suhu dan kalor.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat ditinjau dari berbagai pihak, yaitu bagi peneliti, para guru dan calon guru, peserta didik, dan peneliti selanjutnya.

1. Bagi peneliti, para guru, atau calon guru

Pembelajaran dengan model konflik kognitif dapat menjadi salah satu alternatif model pembelajaran fisika yang dapat membantu mengubah konsep siswa yang salah atau kurang lengkap menjadi benar dan lengkap, sekaligus dapat membuat siswa tertarik terhadap fisika.

2. Bagi siswa

Pembelajaran fisika dengan model konflik kognitif dapat memberikan pengalaman baru bagi siswa, dapat membantu mengkonstruksi pengetahuan mereka terhadap konsep fisika dan melakukan perubahan konsep ke arah yang benar.

3. Bagi para peneliti selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi inspirasi untuk mengembangkan metode pembelajaran fisika.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Konsep, Miskonsepsi, dan Perubahan Konsep

1. Konsep

Konsep adalah benda – benda, kejadian – kejadian, situasi – situasi, atau ciri – ciri yang memiliki ciri – ciri khas dan yang terwakili dalam setiap budaya oleh suatu tanda atau simbol (Ausubel et all, dalam Berg, 1991: 8).

Setiap obyek dalam lingkungan manusia terdapat dalam banyak bentuk, ukuran, dan ciri – ciri lain. Misalnya, “meja“ terdapat dalam bentuk persegi panjang, segitiga, dan bundar; dengan warna, bahan, ukuran dan jumlah kaki yang beragam, namun kesemuanya disebut meja. Kata “meja” adalah suatu abstraksi yang menunjukkan kesamaan meja. Meja adalah simbol yang dipakai oleh manusia untuk berkomunikasi mengenai suatu benda dengan ciri – ciri tertentu. Jadi konsep merupakan abstraksi dari ciri – ciri sesuatu yang mempermudah komunikasi antara manusia dan yang memungkinkan manusia berpikir. Tafsiran suatu konsep antara orang yang satu dengan

orang yang lain dapat berbeda. Tafsiran konsep oleh seseorang disebut konsepsi (bdk. Berg, 1991: 8).

Vigotsky membedakan dua macam konsep yaitu konsep spontan dan konsep saintifik (Suparno, 2005: 94). Konsep spontan adalah konsep yang diperoleh siswa karena pergaulannya setiap hari dalam situasi tertentu tanpa struktur yang sistematis. Sedangkan konsep saintifik (ilmiah) adalah konsep yang diperoleh siswa dari pelajaran sekolah secara sistematis struktural. Kedua konsep itu saling mempengaruhi. Apa yang dipelajari siswa di sekolah mempengaruhi perkembangan konsep yang diperolehnya dalam kehidupan sehari – hari dan sebaliknya. Dalam proses belajar, konsep yang spontan pelan – pelan diubah menjadi lebih saintifik yang nantinya akan mempengaruhi konsep spontan seseorang menjadi lebih maju dan lengkap. Dengan demikian konsep seseorang akan terus berkembang.

2. Miskonsepsi

Miskonsepsi atau salah konsep menunjuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang itu (Suparno, 2005: 4). Ada beberapa istilah yang digunakan para peneliti untuk menyatakan miskonsepsi, misalnya *alternative frameworks*, *alternative*

conceptions, atau *children theories*. Ketiga istilah tersebut digunakan untuk menghindari label salah dan untuk menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa seringkali merupakan bagian dari suatu teori siswa yang dengan sendirinya cukup logis dan lumayan konsisten, walaupun tidak cocok dengan pendapat ilmuwan dan peristiwa – peristiwa fisika. Namun demikian, penggunaan istilah miskonsepsi lebih sering digunakan karena istilah tersebut lebih dikenal dan lebih mudah dipahami oleh banyak orang, dan dalam konteks pembelajaran IPA di sekolah, miskonsepsi jelas salah (Berg, 1991: 10).

Secara garis besar, penyebab miskonsepsi dapat diringkas menjadi lima kelompok, yaitu : siswa, guru, buku teks, konteks dan metode mengajar. Penyebab miskonsepsi yang berasal dari siswa sendiri dapat terdiri dari beberapa hal seperti: *prakonsepsi* awal yang kurang lengkap atau keliru, pemikiran asosiatif, pemikiran humanistik, *reasoning* (penalaran) yang tidak lengkap atau salah, intuisi yang salah, tahap perkembangan kognitif siswa yang tidak sesuai dengan bahan yang digeluti, kemampuan intelegensi matematis siswa kurang tinggi, dan kurangnya minat belajar siswa. Miskonsepsi siswa dapat terjadi karena miskonsepsi yang dibawa guru fisika. Guru yang tidak menguasai bahan yang diajarkan, guru yang bukan lulusan dari bidang ilmu fisika, cara mengajar yang kurang tepat, atau interaksi guru dengan siswa yang kurang baik pada saat pembelajaran berlangsung

dapat menyebabkan miskonsepsi pada siswa. Penyebab miskonsepsi dari buku teks terdapat pada penjelasan atau uraian yang salah dalam buku tersebut. Konteks, seperti budaya, agama dan bahasa sehari – hari juga mempengaruhi miskonsepsi siswa. Sedangkan metode pembelajaran yang hanya menekankan kebenaran satu segi sering memunculkan salah pengertian pada siswa (Suparno, 2005: 29, 34-52).

Pada tabel 2.1 ditunjukkan beberapa contoh miskonsepsi yang ditemukan para peneliti dalam diri siswa tingkat SMA pada pokok bahasan suhu dan kalor (Suparno, 2005: 141).

Tabel 2.1
 Hasil Penelitian Miskonsepsi Fisika
 pokok bahasan Suhu dan Kalor pada level SMA

No	Miskonsepsi
1	Mendidih adalah suhu tertinggi yang dapat dicapai suatu benda
2	Bila suhu pada saat mendidih tetap, ada sesuatu yang salah
3	Panas dan dingin adalah berbeda
4	Panas dan suhu itu sama
5	Panas itu suatu substansi
6	Pengertian suhu, panas, kalor, kadang tercampur
7	Suhu adalah sifat dari suatu materi
8	Benda yang berlainan suhu dan berkontak satu sama lain , tidak harus menuju suhu yang sama
9	Es tidak dapat berubah suhu

3. Perubahan Konsep

Perubahan konsep terjadi dalam dua model yaitu asimilasi dan akomodasi (Posner dkk., dalam Suparno, 2005 : 87). Proses *asimilasi* terjadi apabila siswa dalam menghadapi tantangan atau situasi baru, tidak harus mengubah konsep awal mereka, tetapi lebih mengembangkan atau menambah konsep awal mereka agar menjadi lebih lengkap. Dalam proses ini, konsep awal yang dimiliki siswa tidak salah, namun kurang lengkap. Siswa perlu untuk mengembangkan konsep awal tersebut agar menjadi lebih lengkap. Sedangkan proses *akomodasi*, terjadi apabila siswa harus mengubah atau mengganti konsep awal mereka karena konsep awal mereka ternyata salah. Menurut Piaget (dalam Suparno, 2001: 23), proses asimilasi dan akomodasi ini akan terus berlangsung dalam diri seseorang. Dalam perkembangan kognitif, diperlukan kesetimbangan antara asimilasi dan akomodasi. Proses itu disebut dengan *ekuilibrium*, yaitu pengaturan diri mekanis (*mechanical-self regulation*) yang perlu untuk mengatur kesetimbangan antara asimilasi dan akomodasi. Keadaan tidak setimbang antara asimilasi dan akomodasi disebut *disekuilibrium*. Sedangkan proses bergerak dari keadaan tidak setimbang (*disekuilibrium*) menuju keadaan setimbang (*ekuilibrium*) disebut dengan *ekuibrasi*. Proses ekuibrasi tersebut berjalan terus dalam diri seseorang melalui asimilasi dan akomodasi. Ekuibrasi membuat

seseorang dapat menyatukan pengalaman luar dengan struktur dalamnya (skema). Bila terjadi ketidakseimbangan, seseorang dipacu untuk mencari kesetimbangan yang baru dengan asimilasi atau akomodasi.

B. Konflik Kognitif dan Model Pembelajaran dengan Konflik Kognitif

1. Konflik Kognitif

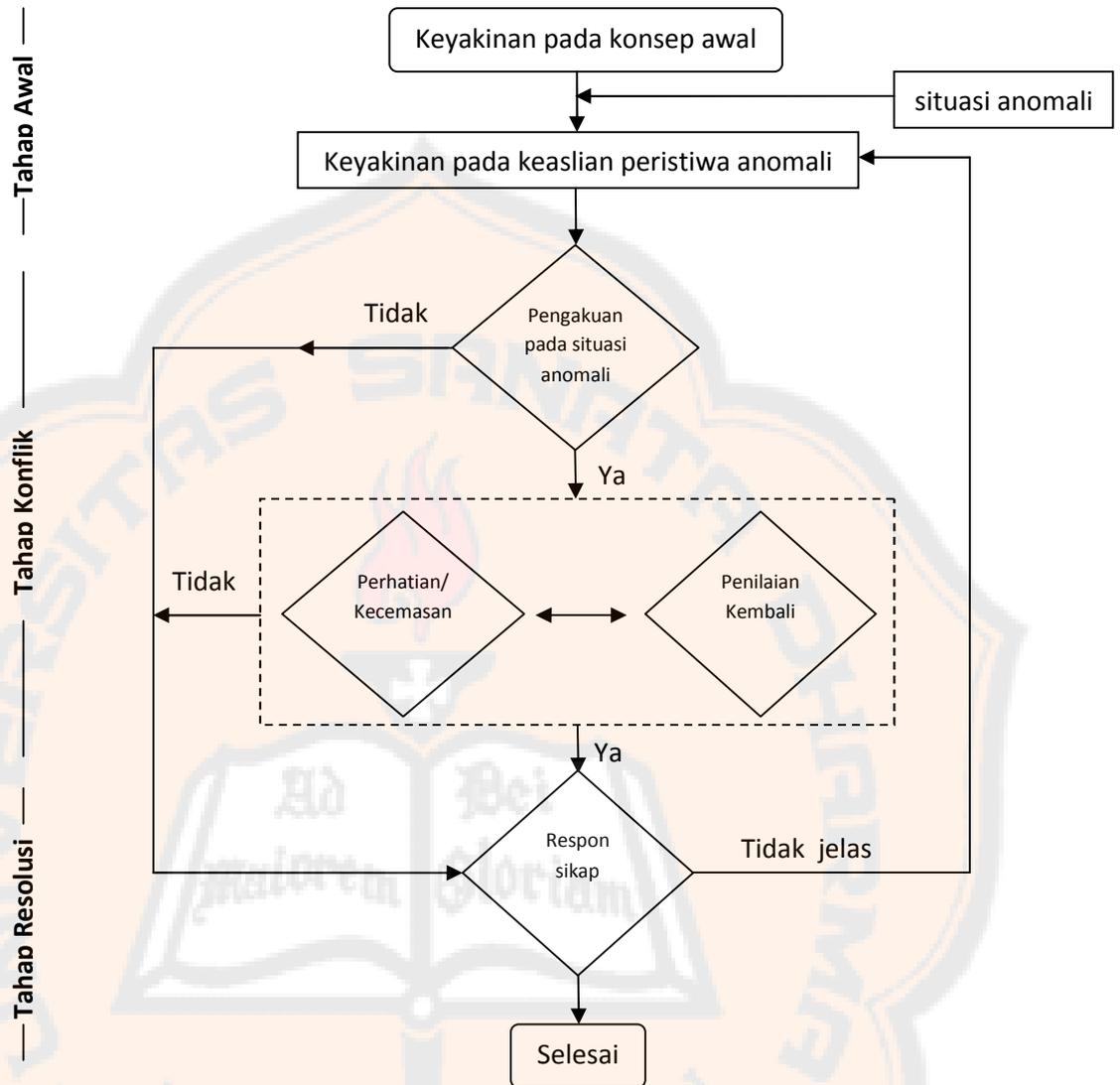
Menurut Lee dan Kwon (dalam Lee et al, 2003: 586), konflik kognitif adalah sebuah keadaan perseptual di mana seseorang mengalami ketidaksesuaian antara struktur kognitifnya dengan lingkungan (informasi eksternal), atau dapat juga berupa ketidaksesuaian antara beberapa komponen (konsep, keyakinan, gagasan dan sebagainya) dalam struktur kognitifnya.

Struktur kognitif merupakan struktur yang kompleks dalam pemikiran seseorang, yang memungkinkan dia mengabstraksi, mengerti, dan menyimpulkan pengetahuan dari sesuatu yang dipelajari atau dialami. Struktur ini ada di dalam otak seseorang (Suparno, 1997: 86).

Sebuah konflik kognitif dapat dihasilkan dari berbagai macam situasi. Menurut von Glaserfeld, konflik kognitif disebabkan oleh keterkejutan yang dialami seseorang karena menemukan sebuah hasil yang bertentangan dengan harapannya. Menurut Furth, konflik kognitif muncul akibat pengalaman yang membingungkan, perasaan gelisah, kelebihan atau kekurangan konflik sadar atau *kognitif gap*. Situasi ketiga, menurut Mischel, konflik kognitif terjadi ketika seseorang bertanya – tanya mengapa skema yang sudah ia miliki tidak dapat diterapkan pada situasi yang diberikan (Laburu and Niaz, 2003: 212).

2. Model Pembelajaran dengan Konflik Kognitif

Model Pembelajaran dengan Konflik Kognitif dikembangkan untuk menjelaskan konflik kognitif yang terjadi ketika seorang siswa dihadapkan dengan sebuah situasi anomali yang bertentangan dengan persepsinya dalam belajar sains (Lee&Kwon dalam Lee *at al*, 2003: 588). Model ini memiliki tiga tahap yaitu tahap awal (*preliminary stage*), tahap konflik (*conflict stage*), dan tahap resolusi (*resolution stage*) sebagaimana tampak pada gambar 2.a.



Gambar 2.a. Proses pada model pembelajaran konflik kognitif

Skema di atas memiliki tiga tahapan, antara lain :

1. Preliminary stage (tahap awal)

Tahap ini merupakan tahap awal sebelum terjadinya konflik kognitif. Pada tahap ini, siswa yang semula sudah mempunyai konsep awal dihadapkan pada situasi atau data anomali yang bertentangan dengan

konsep awal yang dimilikinya (misalnya dengan eksperimen yang diberikan oleh guru). Jika siswa memiliki keyakinan yang kuat terhadap konsep awalnya atau jika siswa hanya menganggap data tersebut sebagai pengecualian saja, maka siswa tidak mengalami konflik kognitif.

2. *Conflict stage* (tahap konflik)

Tahap ini terjadi ketika siswa (a) menyadari adanya data yang bertentangan dengan dengan konsep awalnya, (b) tertarik dengan data anomali tersebut dan mulai mengalami keraguan terhadap konsep awalnya berdasarkan data yang didapat. Ada dua kemungkinan yang dapat terjadi setelah siswa melakukan tinjauan ulang terhadap konflik yang dialami, yaitu siswa dapat menanggapi dan menyelesaikan atau melupakan begitu saja data yang berbeda dengan konsep awalnya tersebut.

3. *Resolution stage* (tahap akhir)

Tahap ini merupakan tahap setelah siswa mengalami konflik kognitif. Pada tahap ini ada dua kemungkinan yang dapat dilakukan oleh siswa. Kemungkinan pertama, siswa menerima data anomali dan mengubah teorinya. Perubahan tersebut dapat terjadi secara perlahan – lahan atau dapat juga terjadi secara drastis karena siswa merasa konsep awalnya tidak cocok atau salah dan harus diubah. Kemungkinan kedua, siswa mengalami keraguan terhadap data anomali dan mengintrepretasikan kembali data tersebut. Dengan intrepretasi yang baru dapat data yang

diterima sebagai perubahan, tetapi dapat juga data tidak diterima sehingga tidak terjadi perubahan konsep pada diri siswa.

C. Beberapa Metode Mengajar Konflik Kognitif

Secara konstruktivis, belajar fisika menuntut kita aktif melakukan penelitian, pengamatan, dan pengukuran akan gejala alam. Lewat pengamatan data analisis itu, kita belajar untuk mengkonstruksi pengetahuan kita tentang bahan yang akan kita pelajari. Dengan itu semua, kita dapat menemukan konsep fisika lebih mendalam. Proses meneliti itu salah satunya terjadi saat melakukan eksperimen (Suparno, 2009: 126).

Demonstrasi fisika adalah salah satu cara yang bagus untuk menghasilkan konflik kognitif. Demonstrasi haruslah sederhana sehingga memudahkan siswa untuk memahami situasi dan pertanyaan yang diajukan guru terkait dengan demonstrasi yang akan dilakukan (Berg, 1991: 18; Lee & Byun, 2012). Agar supaya konflik kognitif dapat timbul dalam diri siswa, guru menciptakan kejadian yang tidak dapat dijelaskan dengan konsep awal siswa tetapi dapat dijelaskan dengan konsep baru yang akan diberikan, juga dapat dengan menggunakan data *anomali* (Suparno, 2005: 101).

Demonstrasi (dan praktikum) memberi kesempatan untuk melatih penalaran siswa. Jika demonstrasi dilaksanakan dengan cara yang tepat, siswa akan mengamati percobaan dan dipaksakan oleh guru untuk merumuskan hasil pengamatannya sendiri. Lalu siswa dapat dilibatkan dalam merumuskan kesimpulan percobaan dan menjelaskannya (Berg, 1991: 24) .

D. Deskripsi Materi

1. Suhu dan Termometer

Suhu adalah suatu ukuran kuantitatif panas dan dinginnya suatu benda. Oven yang panas dikatakan bersuhu tinggi, sementara es di danau yang beku dikatakan memiliki suhu yang rendah. Banyak sifat benda yang berubah terhadap suhu. Sebagai contoh: sebagian besar zat memuai ketika di panaskan, sebatang besi lebih panjang ketika panas daripada waktu dingin, dll. (Giancoli, 2001: 449).

Alat – alat yang dirancang untuk mengukur suhu disebut termometer. Ada banyak jenis termometer, mulai dari termometer air raksa, termometer gas, dan juga termometer digital. Cara kerjanya selalu bergantung pada beberapa sifat materi yang berubah terhadap suhu (Giancoli, 2001: 449).

Untuk mengukur suhu secara kuantitatif, perlu didefinisikan semacam skala numerik. Skala yang paling banyak dipakai adalah skala Celcius. Selain itu ada skala Fahrenheit, Reamur dan Kelvin. Salah satu cara untuk mendefinisikan skala suhu adalah dengan memberikan nilai sembarang untuk dua suhu yang bisa langsung dihasilkan, misalnya titik beku dan titik didih air. Pada skala Celcius, titik beku 0°C dan titik didih 100°C . Pada skala Fahrenheit, titik beku 32°F dan titik didih 212°F . Skala Reamur, titik beku 0°R dan titik didih 80°R (Giancoli, 2001: 450-451).

Konversi antara skala Celcius dan Fahrenheit adalah sebagai berikut :

$$T (^{\circ}\text{C}) = \frac{5}{9} [T (^{\circ}\text{F}) - 32] \quad (1)$$

atau

$$T (^{\circ}\text{F}) = \left[\frac{9}{5} T (^{\circ}\text{C}) \right] + 32 \quad (2)$$

(Giancoli, 2001: 452)

Skala Kelvin digunakan secara luas di bidang sains. Selang antar derajat sama dengan skala Celcius, tetapi nilai nol untuk skala ini dipilih sebagai nol mutlak. Nol mutlak bernilai -273°C (sebenarnya lebih tepat $-273,15^{\circ}\text{C}$), adalah suhu terendah ketika volume gas menjadi nol ketika didinginkan mencapai suhu tersebut.

Dengan demikian, titik beku air (0°C) adalah 273 K dan titik didih air (100°C) adalah 373 K (Giancoli, 2001: 460; Suparno, 2009: 14).

Hubungan antara Kelvin dan Celcius :

$$T (\text{K}) = T (^{\circ}\text{C}) + 273^{\circ} \quad (3)$$

(Giancoli, 2001: 460)

2. Pemuaian Benda

Sebagian besar zat memuai ketika dipanaskan dan menyusut ketika didinginkan. Bagaimanapun, besarnya pemuaian dan penyusutan bervariasi, bergantung pada materi itu sendiri (Giancoli, 2001: 453). Pemuaian zat dapat berupa pemuaian panjang, pemuaian luas, atau pemuaian volume.

Setiap benda padat berbeda pertambahan panjangnya. Besi sepanjang 1 meter, apabila dipanaskan sebanyak 1°C akan mengalami pertambahan panjang sebesar 0,012 mm, sedangkan aluminium akan mengalami pertambahan panjang sebesar 0,025 mm ketika dipanaskan sebanyak 1°C . Karakteristik pertambahan panjang dinyatakan dalam besaran yang disebut *koefisien muai panjang*, dengan simbol α (Giancoli, 2001: 454) .

Koefisien muai panjang (α) suatu benda adalah perbandingan antara pertambahan panjang (ΔL) terhadap panjang awal benda (L_0) persatuan kenaikan suhu (ΔT). Secara matematis dinyatakan sebagai berikut :

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta T} \quad (4)$$

(Kanginan, 2007: 97; Suparno, 2009: 23)

Bila panjang benda setelah dipanaskan = L , dan panjang awal benda = L_0 , maka akan di dapat relasi sebagai berikut :

$$L = \alpha L_0 T \quad (5)$$

atau

$$L = L_0 (1 + \alpha T) \quad (6)$$

(Giancoli, 2001: 454)

Jarang benda hanya mempunyai panjang. Banyak benda mempunyai luasan berdimensi dua. Maka bila benda dipanaskan akan terjadi pemuaian luasan pula. *Koefisien muai luasan* disimbolkan dengan β . Satuan β adalah $(C^{\circ})^{-1}$ dan besar $\beta = 2\alpha$. Bila angka muai luasan β , luasan benda setelah dipanaskan = A , dan luasan awal benda = A_0 maka perumusan pemuaian luasan menjadi :

$$A = A_0 (1 + \beta T) \quad (7)$$

atau

$$A = A_0 T \quad (8)$$

(Suparno, 2009: 24-25)

Dalam kenyataan sehari – hari hampir tidak ada benda, entah padat atau cair, yang hanya berdimensi satu atau dua. Semua benda berdimensi tiga. Maka bila benda itu di panaskan, akan memuai ke arah tiga dimensi pula. Dengan demikian yang terjadi bukan pemuaian panjang, atau luas, melainkan pemuaian ruang atau pemuaian volume (Suparno, 2009: 25-26). Pemuaian volume zat yang mengalami perubahan suhu dinyatakan dengan hubungan yang hampir sama dengan persamaan (5) dan persamaan (8) yaitu :

$$V = V_0 T \quad (9)$$

(Giancoli, 2001: 456)

dimana T adalah perubahan suhu, V_0 adalah volume awal, dan α adalah koefisien muai volume. Satuan α adalah $(C^0)^{-1}$ dan besar $\alpha = \frac{1}{3} \alpha$ (Giancoli, 2001: 456).

3. Kalor dan Kalor Jenis

Kalor adalah energi yang ditransfer dari satu benda ke benda yang lain karena adanya perbedaan suhu. Satuan kalor yang umum dipakai adalah **kalori**, yang didefinisikan sebagai kalor yang

dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 gram air sebesar 1 derajat Celcius. Bila airnya 1 kg dan dipanaskan hingga suhunya naik sebesar 1 °C, maka banyaknya panas disebut **kilo kalori (kkal)**, yang besarnya 1000 kalori. Dalam satuan SI, satuan kalor adalah joule. Kerja sebesar 4,186 joule (J) ekuivalen dengan 1 kalori (kal) kalor. Nilai ini dikenal sebagai *tara kalor mekanik* (Giancoli, 2001: 489-490).

Besarnya kalor Q yang dibutuhkan untuk mengubah suhu zat tertentu sebanding dengan massa m zat tersebut dan perubahan suhu T . Secara matematis dinyatakan dalam persamaan :

$$Q = mc \Delta T \quad (10)$$

(Giancoli, 2001: 492; Suparno, 2009: 34)

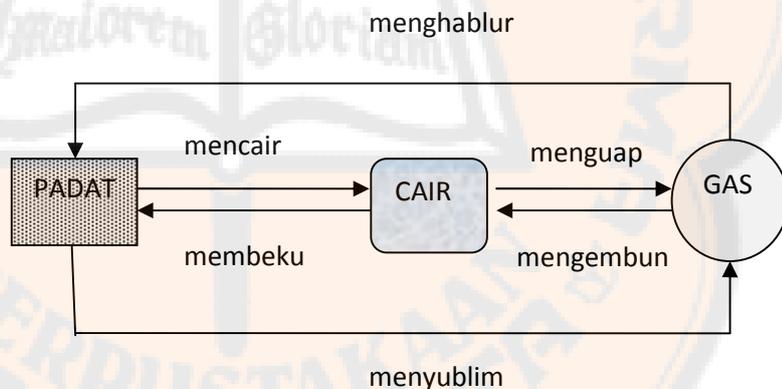
dimana c adalah besaran karakteristik benda tersebut, yang disebut **kalor jenis** (Giancoli, 2001: 493).

Kalor jenis (c) adalah kalor yang dibutuhkan oleh 1 kg benda untuk menaikkan suhunya setinggi 1°C, yang dinyatakan dalam satuan J/kg.°C (satuan SI yang sesuai) atau kkal/kg.°C (Giancoli, 2001: 493; Kanginan, 2007: 110).

4. Perubahan Wujud Benda

Bila suatu benda dipanaskan, maka molekul – molekul diberi tambahan energi, sehingga bergetar lebih cepat dan jarak antar molekul menjadi lebih jauh. Kalau terus dipanaskan, maka suatu ketika jarak antar molekul menjadi terlalu jauh dan lepas dari ikatannya. Dalam hal ini gaya ikat antar molekul lebih kecil daripada gaya kinetik molekul. Maka terjadilah perubahan wujud (Suparno, 2009: 46).

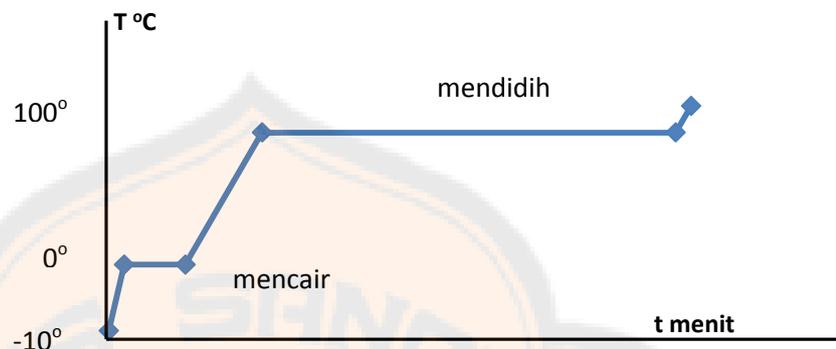
Beberapa bentuk perubahan wujud dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.b . Perubahan wujud benda

Sumber : Suparno, 2009: 48

Apabila sebungkah es yang berada didalam sebuah bejana diberi kalor dengan kecepatan tetap, setelah mengamati suhu es, wujud yang ada, dan juga waktu yang dilalui dalam pemanasan tersebut, maka hasilnya akan diperoleh seperti kurva berikut:



Gambar 2.c . Kurva T-t pada Pemanasan Es Menjadi Gas

Sumber : Suparno, 2009: 48

Berdasarkan kurva tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak setiap penambahan panas mengakibatkan kenaikan suhu. Pada saat perubahan wujud, (mencair, mendidih), meski ada penambahan panas, tetapi suhu tetap (T tetap). Hal ini karena penambahan panas disini digunakan untuk proses perubahan wujud. Penambahan panas ini disebut *kalor laten* (Suparno, 2009: 49). Kalor laten dibedakan menjadi kalor lebur dan kalor penguapan. Kalor yang dibutuhkan untuk merubah 1,0 kg zat dari padat menjadi cair disebut *kalor lebur*, dinyatakan dengan L_F . Sedangkan kalor yang diperlukan untuk merubah 1 kg zat dari fase cair ke uap, disebut dengan *kalor penguapan*, dan dinyatakan dengan L_v (Giancoli, 2001: 497).

Kalor yang terlibat dalam perubahan fase tidak hanya bergantung pada kalor laten, tetapi juga massa total zat tersebut. Sehingga

$$Q = mL \quad (11)$$

dimana L adalah kalor laten, m adalah massa dan Q adalah kalor yang dibutuhkan selama perubahan fase (Giancoli, 2001: 498).

5. Perpindahan Kalor

Kalor dapat berpindah dari suatu tempat atau benda ke yang lainnya dengan tiga cara, yaitu *konduksi*, *konveksi*, dan *radiasi* (Suparno, 2009: 58).

Dalam kehidupan sehari – hari banyak peristiwa perpindahan panas karena konduksi atau hantaran. Misalnya, apabila kita memegang batang logam yang dipanasi di satu ujungnya, lama kelamaan kita merasakan bahwa ujung yang lain menjadi panas juga. Dengan kata lain, panas dihantarkan dari ujung logam yang dipanasi ke ujung logam yang kita pegang. Konduksi kalor terjadi sebagai hasil tumbukan antar molekul. Ketika ujung logam dipanasi, molekul – molekul dibagian tersebut bervibrasi lebih kuat dan lebih cepat sehingga menumbuk molekul – molekul disebelahnya yang suhunya lebih rendah, sehingga ikut bergetar lebih cepat dan suhunya menjadi lebih tinggi dari semula. Proses ini terus berlanjut pada setiap molekul di sepanjang batang logam. Hal ini yang pada akhirnya menyebabkan ujung logam yang lainnya menjadi panas atau suhunya naik (Giancoli, 2001: 501; Suparno, 2009: 58-59).

Kecepatan kalor yang mengalir melalui benda sebanding dengan perbedaan suhu antar kedua ujung – ujungnya. Kecepatan aliran kalor juga bergantung pada ukuran dan bentuk benda. Aliran kalor Q per selang waktu t dinyatakan melalui persamaan :

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = H = \frac{kA\Delta T}{l} \quad (12)$$

dimana A adalah luas penampang lintang benda, l adalah jarak antara kedua ujung, yang mempunyai selisih suhu T , dan k adalah konduktivitas termal, satuannya watt/m°C (Giancoli, 2001: 501; Suparno, 2009: 61,73).

Walaupun zat cair dan gas umumnya bukan merupakan penghantar kalor yang cukup baik, namun dapat mentransfer kalor dengan cukup cepat dengan *konveksi*. Konveksi adalah proses dimana kalor ditransfer dengan pergerakan molekul dari suatu tempat ke tempat lain. Perbedaan konveksi dengan konduksi adalah konveksi melibatkan molekul yang bergerak dalam jarak yang besar, sementara konduksi melibatkan pergerakan molekul dalam jarak yang kecil (Giancoli, 2001: 506).

Ada dua jenis konveksi, yaitu konveksi alami dan konveksi paksa. Konveksi alami yang terjadi pada zat cair misalnya ketika kita memanaskan air di dalam panci. Air panas yang ada di dasar panci

akan mengalir ke atas karena massa jenisnya berkurang, dan tempatnya digantikan oleh air yang lebih dingin (Giancoli, 2001: 505; Kanginan, 2007: 136). Konveksi alami yang terjadi pada gas dapat kita lihat pada saat kita membakar sesuatu. Udara panas didekat nyala api akan memuai dan massa jenisnya menjadi berkurang. Udara dingin (massa jenisnya lebih besar) yang berada disekitar api akan menekan udara panas ke atas, sehingga terjadi arus konveksi. Arus konveksi inilah yang membawa asap bergerak naik ke atas. Dalam konveksi paksa, fluida yang telah dipanasi langsung diarahkan ke tujuannya oleh sebuah peniup (*blower*). Contoh konveksi paksa antara lain adalah pada pengering rambut (*hair dryer*), kipas menarik udara disekitarnya dan meniupkan udara tersebut melalui elemen pemanas. Dengan cara inilah dihasilkan suatu arus konveksi paksa udara panas (Kanginan, 2007: 136).

Secara sederhana, besarnya kalor yang mengalir pada peristiwa konveksi dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$H = hA\Delta T \quad (13)$$

(Suparno, 2009: 69)

dimana h adalah koefisien konveksi dengan satuan $\text{Watt/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$; A adalah luas permukaan benda, dan T adalah selisih suhu (Suparno, 2009: 69).

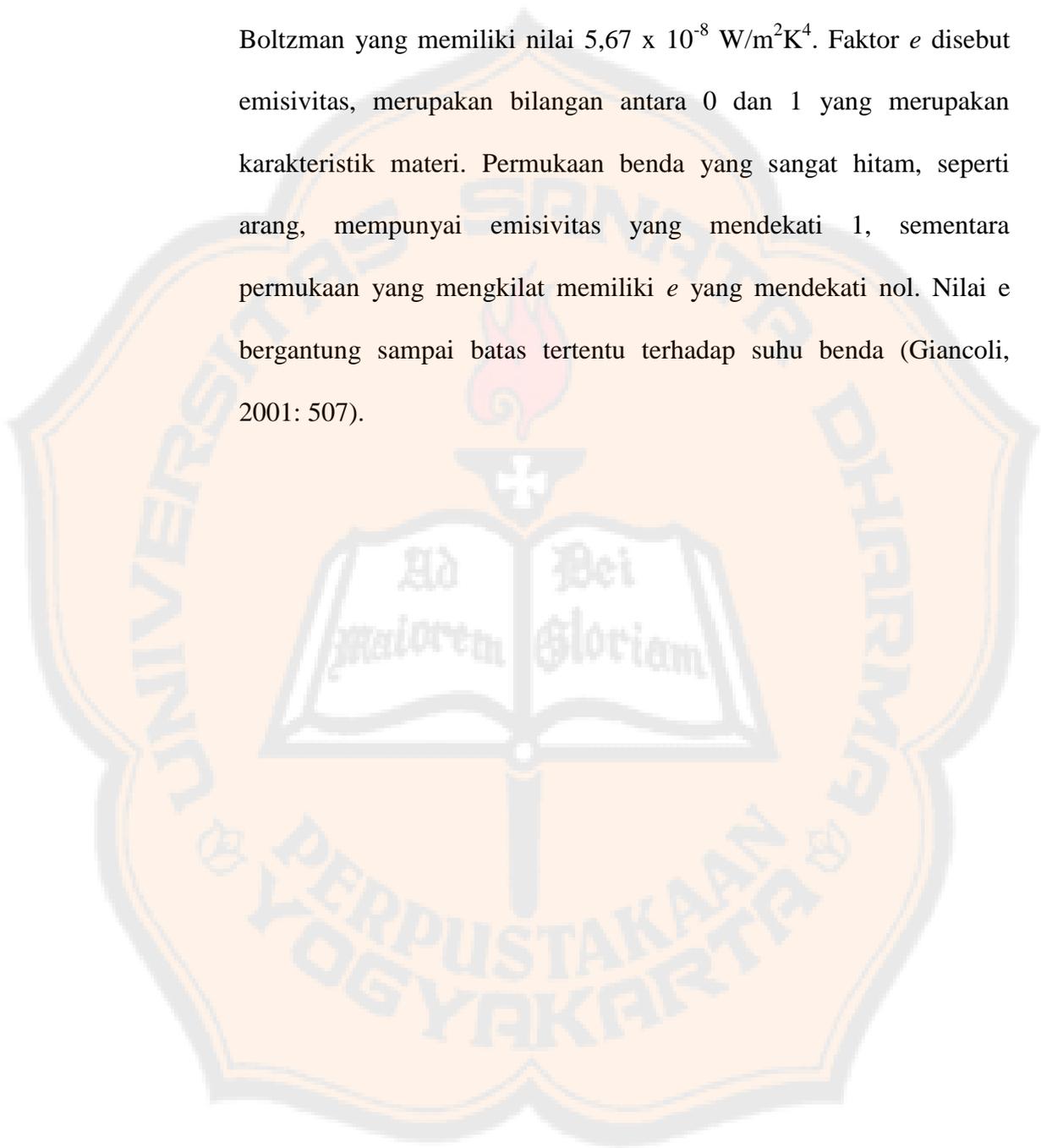
Konveksi dan konduksi memerlukan adanya materi sebagai medium untuk membawa kalor dari daerah yang lebih panas ke daerah yang lebih dingin, namun perpindahan kalor secara radiasi terjadi tanpa melalui medium. Sebagai contoh, kita akan merasakan panas apabila berada di dekat lampu yang berpijar. Matahari memancarkan tenaga atau energi ke bumi bahkan melalui ruang hampa udara. Radiasi matahari terdiri dari cahaya tampak ditambah panjang gelombang lainnya yang tidak dapat dilihat oleh mata, termasuk radiasi inframerah yang berperan dalam menghangatkan bumi (Giancoli, 2001: 506-507).

Radiasi pada intinya terdiri dari gelombang elektromagnetik. Kecepatan benda dalam meradiasikan energi sebanding dengan pangkat empat temperatur Kelvin. Kecepatan radiasi juga sebanding dengan luas A dari benda yang memancarkannya, sehingga kecepatan energi meninggalkan benda adalah :

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = e\sigma AT^4 \quad (14)$$

(Giancoli, 2001: 507)

Persamaan ini disebut persamaan Stefan-Boltzman, dan merupakan konstanta universal yang disebut konstanta Stefan – Boltzman yang memiliki nilai $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$. Faktor e disebut emisivitas, merupakan bilangan antara 0 dan 1 yang merupakan karakteristik materi. Permukaan benda yang sangat hitam, seperti arang, mempunyai emisivitas yang mendekati 1, sementara permukaan yang mengkilat memiliki e yang mendekati nol. Nilai e bergantung sampai batas tertentu terhadap suhu benda (Giancoli, 2001: 507).



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif, karena peneliti ingin memberikan penjelasan apakah model pembelajaran dengan konflik kognitif mampu mengubah konsep siswa dalam pokok bahasan suhu dan kalor menjadi lebih benar. Penelitian ini juga termasuk penelitian kualitatif, karena analisis data dalam penelitian ini tidak menggunakan statistik, peneliti ingin melihat dan mengerti gambaran umum apa yang terjadi dalam seting dan keadaan yang ada.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif *Participant Observation*, dimana peneliti terlibat aktif dalam situasi dan *setting* yang diteliti (Suparno, 2007: 154-155). Peneliti membimbing subyek yang akan diteliti, mengobservasi tingkah laku subyek penelitian dan melakukan wawancara terhadap subyek penelitian selama pemberian *treatment* berlangsung.

Pengumpulan data terlebih dahulu dilakukan dengan penyaringan siswa yang diduga memiliki miskonsepsi pada pokok bahasan suhu dan

kalor melalui tes konseptual. Siswa yang terindikasi memiliki miskonsepsi pada test konseptual akan dikelompokkan sesuai jenis miskonsepsinya.

Peneliti kemudian mewawancarai beberapa siswa yang terindikasi memiliki miskonsepsi untuk mengetahui sejauh mana keyakinan mereka terhadap konsep awalnya (jawaban pada test konseptual) tersebut. Siswa inilah yang nantinya akan diberi treatment berupa pembelajaran konflik kognitif.

Tahap selanjutnya adalah pemberian treatment berupa pembelajaran konflik kognitif melalui eksperimen terbimbing dan demonstrasi yang hasilnya bertentangan dengan konsep awal siswa pada test konseptual, sehingga diharapkan dapat menimbulkan konflik kognitif dalam diri siswa. Konflik kognitif yang dialami siswa diamati melalui sikap yang ditunjukkan siswa selama melakukan percobaan dan melalui wawancara yang dilakukan antara peneliti dan siswa selama percobaan dan setelah percobaan dilaksanakan.

Tahap akhir adalah evaluasi hasil percobaan dan wawancara untuk mengetahui apakah terjadi perubahan konsep dalam diri siswa setelah melakukan percobaan dan demonstrasi. Wawancara ini juga sekaligus untuk mengetahui tanggapan siswa tentang model pembelajaran konflik kognitif.

C. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama bulan September - Oktober 2012

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA N 10 Yogyakarta, jalan Gadean 5, Ngupasan, Yogyakarta

D. Subyek Penelitian

Ada dua macam subyek dalam penelitian ini, yakni subyek awal dan subyek khusus. Subyek awal adalah 68 orang siswa kelas XI IPA yang akan diteliti miskonsepsinya. Subyek khusus adalah 5 orang siswa diantara 68 siswa tersebut yang dipilih oleh peneliti berdasarkan miskonsepsi yang dimilikinya, untuk kemudian diberikan treatment pembelajaran konflik kognitif.

E. Instrumen Penelitian

1. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Soal tes konseptual

Soal berbentuk *multiple choice* (pilihan berganda) dengan alasan terbuka untuk mendeteksi miskonsepsi siswa pada konsep suhu dan kalor, konsep kalor jenis dan kapasitas kalor, konsep perubahan wujud benda, serta konsep perpindahan kalor. Untuk menghindari jawaban

asal tebak, maka setiap soal pilihan berganda terdapat alternatif kosong yang dapat diisi sendiri oleh siswa. Soal ini menuntut siswa memberikan alasan secara *essay* sebagai dasar mengapa mereka memilih sebuah opsi jawaban. Dari alasan – alasan inilah dapat diketahui apakah siswa memiliki konsep yang baik pada pokok bahasan suhu dan kalor.

Soal – soal tes konseptual disusun berdasarkan penelitian miskonsepsi mengenai suhu dan kalor pada siswa SMP dan SMA yang dilakukan sejumlah peneliti di luar negeri. Soal – soal ini terdapat di dalam buku *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi, Sebuah Pengantar Berdasarkan Lokakarya yang diselenggarakan di Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, 7 – 10 Agustus 1990*, yang diterbitkan oleh Universitas Kristen Satya Wacana pada tahun 1991. Berikut ini adalah contoh soal yang akan digunakan :

Benda yang menyerap kalor (dipanaskan), maka suhunya.....

- | | |
|-------------------------|---|
| <i>a. Selalu naik.</i> | <i>d. Mungkin turun, mungkin tetap.</i> |
| <i>b. Tetap.</i> | <i>e. Mungkin naik, mungkin tetap.</i> |
| <i>c. Selalu turun.</i> | <i>f. Mungkin naik, mungkin turun.</i> |

Alasan memilih jawaban:

.....

Jawaban : e. Mungkin naik, mungkin tetap

(soal dan jawaban pilihan ganda dalam Berg,1991:89)

Soal test konseptual selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.

b. Lembar Percobaan Siswa

Lembar percobaan siswa yang berisi petunjuk percobaan dan demonstrasi yang akan dilakukan siswa. Hasil yang diperoleh siswa dalam percobaan dan demonstrasi tersebut akan menjadi data yang diharapkan mampu menimbulkan konflik kognitif bagi siswa yang sebelumnya memiliki miskonsepsi. Data yang bertentangan dengan dugaan awal siswa ini dibandingkan juga dengan buku teks, internet dan sumber informasi lainnya. Contoh petunjuk percobaan adalah sebagai berikut:

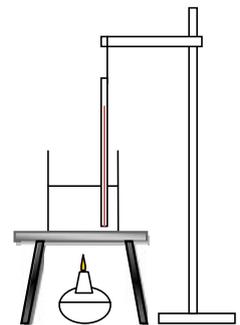
Petunjuk Praktikum

Tujuan :

- Siswa dapat menganalisis pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda
- Siswa dapat memahami perbedaan benda yang memiliki kalor jenis tinggi dengan benda yang memiliki kalor jenis rendah terhadap kenaikan suhunya

Langkah Kerja

1. Susunlah peralatan seperti pada gambar.
2. Isilah gelas ukur dengan 50 gr air, catat suhu air tersebut, kemudian panasi dengan menggunakan pembakar spirtus.
3. Amati setiap perubahan suhu dan wujud yang terjadi. Catatlah waktu setiap kenaikan 5°C .



4. Isikan data pada tabel berikut.

No	Temperatur Air (°C)	Waktu untuk menaikkan suhu 5°C
1		
2		
3		
4		
5		

5. Jawablah pertanyaan berikut:

Benda yang menyerap kalor (dipanaskan), maka suhunya

- a. Selalu naik
- b. Tetap
- c. Selalu turun
- d. Mungkin turun, mungkin tetap
- e. Mungkin naik, mungkin tetap
- f. Mungkin naik, mungkin turun

Alasan memilih jawaban:

.....

6. Lakukan langkah 1 sampai 3, namun pada 50 gr minyak goreng!

Petunjuk percobaan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 33, lampiran 34 dan lampiran 35.

c. Lembar wawancara

Wawancara yang digunakan adalah jenis wawancara bebas terpimpin. Lembar wawancara yang digunakan berisi panduan pertanyaan, namun pada pelaksanaan wawancara pertanyaan – pertanyaan yang diajukan peneliti lebih fleksibel, berkembang sesuai dengan respon yang diberikan siswa selama wawancara berlangsung.

Wawancara dilakukan sebelum treatment, pada saat treatment dan sesudah treatment diberikan.

Berikut ini adalah petunjuk wawancara awal kepada subyek khusus sebelum pemberian treatment dilaksanakan :

- Menegaskan jawaban dan alasan yang diberikan oleh subyek khusus pada test konseptual.
- Meminta penjelasan subyek khusus tentang keyakinan mereka terhadap jawaban pada test konseptual.

Petunjuk wawancara kepada subyek khusus pada saat pemberian treatment dilaksanakan ketika siswa terlihat mengalami konflik adalah sebagai berikut :

- Meminta penjelasan subyek khusus tentang kejadian yang baru saja mereka alami.
- Meminta penjelasan subyek khusus tentang konsep mereka sebelum dan sesudah pemberian treatment; apakah ada perubahan atau tidak.

Berikut ini adalah petunjuk wawancara kepada subyek khusus sesudah pemberian treatment selesai dilaksanakan :

- Meminta penjelasan subyek khusus tentang hasil percobaan yang sudah mereka lakukan.

- Meminta penjelasan subyek khusus tentang reaksi tanggapan mereka ketika menemukan hasil percobaan yang bertentangan dengan dugaan awal mereka.
- Meminta pendapat subyek khusus tentang bagaimana model pembelajaran yang dapat mendukung pemahaman mereka.
- Meminta pendapat subyek khusus tentang model pembelajaran konflik kognitif.

Petunjuk wawancara selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 31.

2. Validitas Instrumen

Kualitas instrumen ditentukan oleh validitas isi, apakah soal yang diberikan dapat mengungkapkan miskonsepsi siswa mengenai konsep suhu dan kalor, konsep kalor jenis dan kapasitas kalor, konsep perubahan wujud benda, serta konsep perpindahan kalor.

Soal – soal pada test konseptual disusun berdasarkan hasil penelitian miskonsepsi mengenai suhu dan kalor pada siswa SMP dan SMA yang dilakukan sejumlah peneliti di luar negeri. Soal – soal ini terdapat di dalam buku *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Untuk menghindari jawaban asal tebak dan untuk meningkatkan kesahihan test, maka pada setiap soal pilihan berganda ada alternatif kosong sedangkan banyak soal juga menuntut siswa untuk memberi alasan

secara esai. Keterandalan bagian pilihan berganda dari test tertulis adalah 0,69 (koefisien Cronbach alfa, Feldt dan Brennan, dalam Berg, 1991: 82). Nilai ini dianggap cukup memuaskan untuk tes miskonsepsi yang baru.

F. Treatment

Penelitian ini menggunakan treatment berupa eksperimen terbimbing dan demonstrasi. Dalam eksperimen terbimbing, petunjuk praktikum diberikan agar siswa mudah dalam merancang percobaan. Konflik kognitif yang dialami siswa diamati melalui sikap yang ditunjukkan siswa selama melakukan percobaan dan melalui wawancara yang dilakukan antara peneliti dan siswa selama percobaan dan setelah percobaan dilaksanakan. Data ini dicatat dan direkam menggunakan handphone, kamera, dan *handycam*.

G. Metode Analisis Data

1. Analisis jawaban siswa pada tes konseptual

Tes konseptual yang diberikan berupa pertanyaan seputar pemahaman siswa mengenai konsep suhu dan kalor, konsep kalor jenis dan kapasitas kalor, konsep perubahan wujud benda, serta konsep perpindahan kalor.

Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan dengan cara melingkari jawaban yang mereka anggap paling tepat disertai alasan mengapa mereka memilih jawaban tersebut.

Perekaman hasil jawaban siswa untuk mengetahui siapa yang termasuk ke dalam kelompok siswa yang benar yaitu siswa yang tidak mengalami miskonsepsi dan kelompok siswa yang diduga memiliki miskonsepsi dapat ditunjukkan dengan tabel 3.1 dan tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.1
Pengelompokan Siswa
Berdasarkan Jawaban pada Setiap Soal Tes Konseptual

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
1	X		
2	Y		
...			

Keterangan pengisian tabel :

- Kolom Jawaban menunjukkan opsi jawaban yang dipilih siswa pada nomor soal tersebut. Opsi jawaban adalah a, b, c, d, e, dan f. Masing – masing soal memiliki jumlah opsi jawaban yang berbeda. Kelompokkan siswa yang memiliki opsi jawaban yang sama.

- Kolom Alasan menunjukkan alasan siswa yang mendasari pemilihan opsi jawaban tersebut. Kelompokkan alasan yang sama pada opsi jawaban yang sama.

Dengan menggunakan *Microsoft Office Excell 2007*, pengelompokkan siswa yang memilih opsi jawaban yang sama dapat dilakukan dengan mudah. Gunakan menu *Sort & Filter* yang ada pada *Microsoft Office Excell 2007* untuk kolom '**Kode Siswa**', '**Jawaban**', dan kolom '**Alasan**'. Untuk kolom '**Jawaban**', pilih *Sort A to Z*, maka data siswa yang memilih opsi jawaban yang sama akan terkelompok mulai dari opsi jawaban *a*, *b*, dan seterusnya secara berurutan. Kemudian lihat alasan siswa pada kelompok opsi jawaban yang sama, misal pada kelompok opsi jawaban *a*, warnai setiap baris yang berisi alasan yang sama dengan warna yang sama pula. Pilih *Sort by Color* pada kolom '**Alasan**', maka siswa yang memilih opsi jawaban yang sama beserta alasan yang sama akan terkelompok.

Tahap selanjutnya adalah menghitung jumlah siswa yang memilih opsi jawaban yang sama beserta persentasenya. Kemudian menghitung jumlah siswa yang terindikasi memiliki miskonsepsi berdasarkan opsi jawaban mereka.

Data yang sudah diolah pada tabel 3.1 diatas, kemudian dirangkum pada tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2
Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Setiap Soal Tes Konseptual

Opsi Jawaban	Alasan	Jumlah Siswa	Kualifikasi
...			

Keterangan pengisian tabel:

- Kolom Opsi Jawaban menunjukkan opsi jawaban pada soal tersebut.
- Kolom Alasan berisi alasan siswa pada opsi jawaban tersebut.
- Jumlah siswa berisi jumlah siswa yang menggunakan alasan tersebut sebagai dasar mereka memilih opsi jawaban.
- Kolom Kualifikasi berisi kesimpulan peneliti dengan memperhatikan opsi jawaban dan alasan yang dikemukakan siswa sehingga dapat dinilai apakah siswa memiliki miskonsepsi atau tidak.

Siswa yang memilih pilihan jawaban yang benar dan disertai dengan alasan yang tepat dikategorikan tidak memiliki miskonsepsi. Siswa diduga memiliki miskonsepsi apabila siswa memilih jawaban yang salah, dan memberikan alasan yang salah. Sementara bagi siswa yang memilih jawaban yang benar, namun memberikan alasan yang

kurang tepat (atau sebaliknya) juga dimasukkan ke dalam kelompok siswa yang diduga memiliki miskonsepsi.

Beberapa siswa yang diduga memiliki miskonsepsi kemudian akan dibantu memperbaiki konsep awalnya dengan metode pembelajaran konflik kognitif.

Jenis miskonsepsi yang diteliti adalah sebagai berikut :

- a. Miskonsepsi pada konsep suhu dan kalor.
- b. Miskonsepsi pada konsep kalor jenis dan kapasitas kalor.
- c. Miskonsepsi pada konsep perubahan wujud zat.
- d. Miskonsepsi pada perpindahan kalor.

2. Analisis jawaban siswa pada saat wawancara

Konflik kognitif dialami oleh siswa terjadi ketika terdapat perbedaan antara dugaan atau pemahaman awal siswa (jawaban pada tes konseptual) dengan konsep ilmiah yang ditunjukkan melalui hasil percobaan, demonstrasi, buku teks, wawancara dan sumber informasi lain. Adanya perbedaan itu akan menyebabkan siswa berada dalam suatu situasi yang tidak seimbang atau situasi *disekuilibrium*. Situasi *disekuilibrium* adalah situasi atau keadaan dimana siswa mengalami keraguan dengan dugaan atau pemahaman awal yang sudah dimiliki sebelumnya.

Dalam penelitian ini konflik kognitif diupayakan dengan memunculkan data yang bertentangan dengan dugaan awal siswa berdasarkan miskonsepsinya dan dibantu dengan wawancara. Wawancara diperlukan untuk menganalisa tanggapan siswa setelah dihadapkan dengan data yang bertentangan dengan dugaan atau pemahaman awal mereka sehingga diketahui apakah mereka mengalami konflik atau tidak.

Menurut Chinn, ada beberapa cara orang bereaksi terhadap data anomali: (1) mengabaikan dan menolaknya, (2) mengecualikan data itu dari teori yang ada, (3) mengartikan kembali data itu, (4) mengartikan data itu dengan sedikit perubahan, dan (5) menerima data itu dan mengubah teori atau konsep sebelumnya (Suparno, 1997: 51).

Berdasarkan model pembelajaran konflik kognitif, tahap konflik kognitif terjadi ketika siswa (a) menyadari adanya data yang bertentangan dengan konsep awalnya, (b) tertarik dengan data anomali tersebut, (c) mulai mengalami keraguan terhadap konsep awalnya berdasarkan data yang didapat dan (d) siswa melakukan tinjauan ulang terhadap konflik yang dialami. Ada dua kemungkinan yang dapat terjadi setelah siswa melakukan tinjauan ulang terhadap konflik yang dialami, yaitu siswa dapat menanggapi dan menyelesaikan atau

melupakan begitu saja data yang berbeda dengan konsep awalnya tersebut (Lee *at al*, 2003: 588, 592).

Tabel 3.3 berikut menunjukkan definisi operasional dari tiap – tiap komponen konflik kognitif tersebut diatas.

Tabel 3.3
Definisi Operasional dari Komponen Konflik Kognitif

Komponen	Definisi operasional
Penerimaan akan data yang bertentangan dengan gagasan awal siswa.	Siswa mengakui bahwa pemahaman awal mereka tidak sesuai dengan hasil eksperimen/wawancara/buku teks, dsb. <i>(keraguan, terkejut, merasa aneh)</i>
Perhatian	Siswa tertarik terhadap situasi anomali <i>(tertarik, ingin tahu, memperhatikan)</i>
Kecemasan	Siswa mengalami kegelisahan terhadap situasi anomali. <i>(bingung, gelisah, muram)</i>
Penilaian kembali terhadap konflik	Siswa meninjau ulang data yang bertentangan dengan konsep awalnya itu; konflik kognitif, dan masalah yang muncul. <i>(berhenti memperhatikan, berpikir lebih lanjut, mencari dasar-dasar yang logis)</i>

(diadaptasi dari Lee *et al*, 2003: 592)

Peneliti memperhatikan reaksi siswa pada saat dihadapkan dengan situasi yang bertentangan dengan pemahaman awal mereka, dan menganalisa apakah reaksi mereka sesuai dengan definisi operasional konflik kognitif pada Tabel 3.3 diatas. Peneliti kemudian merekam kembali kejadian – kejadian dimana siswa mengalami konflik kognitif dengan bantuan video dan rekaman wawancara. Perubahan konsep yang terjadi sebelum dan sesudah siswa mengalami konflik kognitif digambarkan dengan dengan tabel 3.4 berikut :

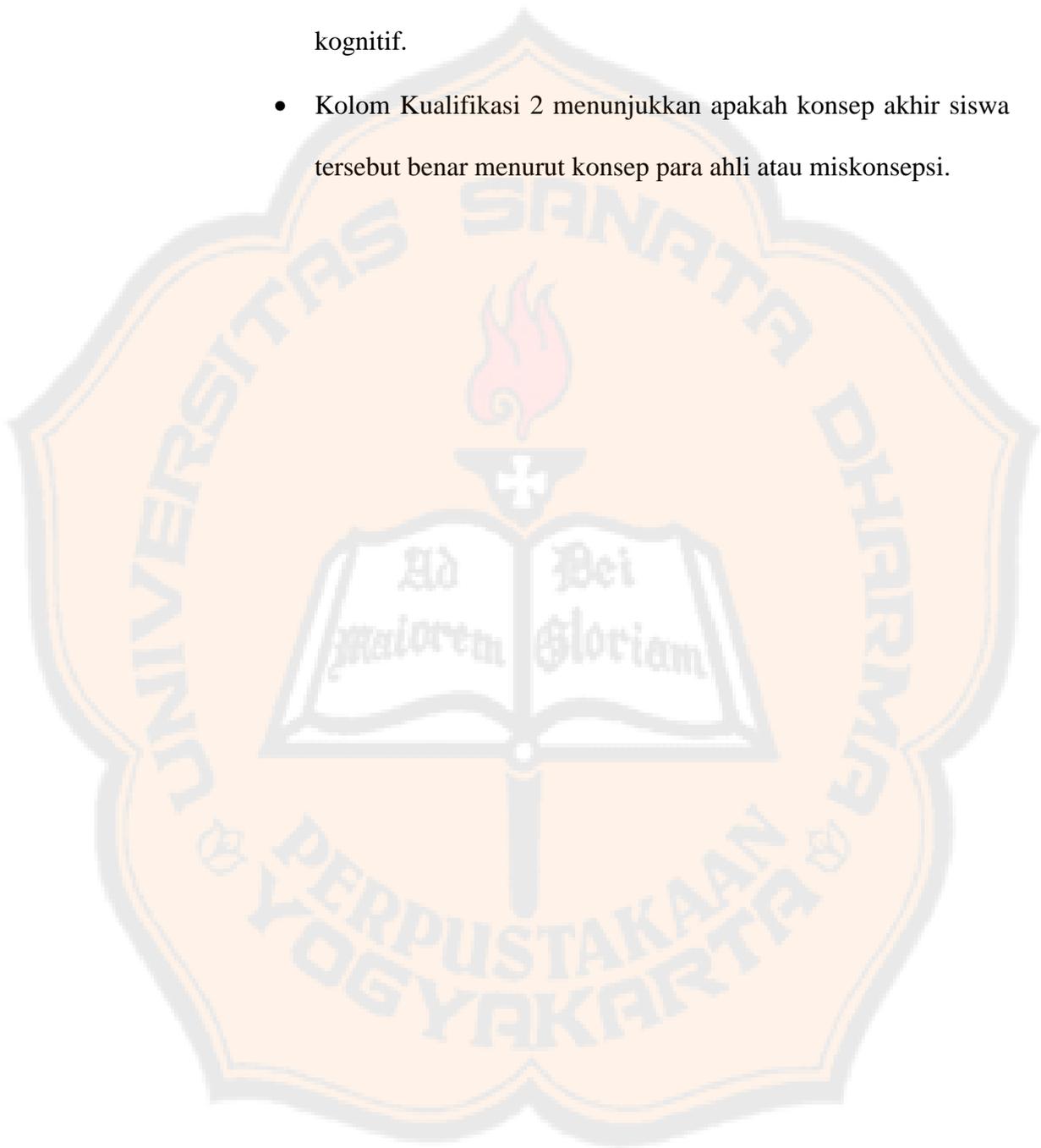
Tabel 3.4
Rangkuman Pemahaman Awal dan Pemahaman Akhir Siswa

Kode Siswa	Konsep/ Nomor Soal	Pemahaman awal	Kualifikasi 1	Pemahaman Akhir	Kualifikasi 2
X					
Y					
Z					

Keterangan pengisian tabel :

- Kolom Konsep/ Nomor Soal menunjukkan konsep dan nomor soal dimana siswa terindikasi mengalami miskonsepsi.
- Kolom Pemahaman Awal dituliskan pemahaman awal siswa pada test konseptual.
- Kolom Kualifikasi 1 menunjukkan apakah konsep awal siswa tersebut benar menurut konsep para ahli atau miskonsepsi.

- Kolom Pemahaman Akhir dituliskan pemahaman akhir siswa setelah pemberian treatment berupa pembelajaran konflik kognitif.
- Kolom Kualifikasi 2 menunjukkan apakah konsep akhir siswa tersebut benar menurut konsep para ahli atau miskonsepsi.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA N 10 Yogyakarta, pada bulan September – Oktober 2012. Alasan peneliti memilih SMA N 10 Yogyakarta sebagai lokasi penelitian karena peneliti sebelumnya pernah melakukan praktek mengajar di sekolah tersebut dalam Program Pengalaman Lapangan (PPL) Universitas Sanata Dharma pada tahun ajaran 2011/2012. Peneliti berharap dapat memberikan kontribusi bagi kemajuan pendidikan di SMA tersebut, khususnya pada mata pelajaran Fisika.

Sebanyak 68 siswa kelas XI IPA diuji pemahaman konsep mereka pada pokok bahasan kalor. Para siswa diminta untuk mengerjakan test konseptual yang berisi 13 butir soal berbentuk *multiple choice* (pilihan berganda) dengan alasan terbuka untuk mendeteksi miskonsepsi mereka pada konsep suhu dan kalor, konsep kalor jenis dan kapasitas kalor, konsep perubahan wujud benda, serta konsep perpindahan kalor. Pemberian test konseptual ini dilakukan pada hari Senin, 3 September 2012 sewaktu jam mata pelajaran Fisika berlangsung di kelas XI.

Dari hasil test konseptual tersebut, peneliti memilih 5 orang siswa yang diduga memiliki miskonsepsi pada konsep suhu dan kalor, konsep kalor jenis dan kapasitas kalor, serta konsep perubahan wujud. Kelima siswa ini selanjutnya akan diwawancarai untuk mengetahui dan memastikan konsep awal mereka.

Tahap selanjutnya adalah pemberian treatment berupa eksperimen terbimbing yang diharapkan mampu mengubah konsep awal mereka. Wawancara kembali dilakukan pada lima orang siswa yang menjadi subyek khusus untuk memantapkan bagaimana konsep akhir mereka setelah melakukan percobaan. Pemberian treatment ini dilaksanakan pada tanggal 3 dan 5 Oktober 2012. Treatment kedua ini diulang pada tanggal 31 Oktober 2012 karena peneliti merasa hasil yang diperoleh pada pelaksanaan sebelumnya kurang maksimal.

Treatment pertama dilaksanakan oleh peneliti bertujuan untuk membantu siswa yang diduga memiliki miskonsepsi pada konsep perubahan wujud dan konsep kalor jenis. Treatment ini dilaksanakan pada tanggal 3 Oktober 2012, pukul 14.00 – 16.30 WIB, bertempat di laboratorium SMA N 10 Yogyakarta dan dihadiri oleh empat orang siswa dan satu orang guru pendamping. Pada treatment ini, para siswa diajak untuk melakukan dua buah percobaan mengenai konsep perubahan wujud dan konsep kalor jenis. Percobaan yang pertama adalah mengamati perubahan suhu dan wujud 50 gr air yang terus

dipanasi selama beberapa saat. Percobaan kedua adalah mengamati perubahan suhu 50 gr minyak yang terus dipanasi selama beberapa saat, kemudian membandingkan hasilnya dengan percobaan pertama.

Treatment kedua dilaksanakan oleh peneliti bertujuan untuk membantu siswa yang diduga memiliki miskonsepsi pada konsep suhu dan kalor. Treatment ini dilaksanakan pada tanggal 5 Oktober 2012, pukul 13.00 – 15.00 WIB, bertempat di laboratorium SMA N 10 Yogyakarta dan dihadiri oleh satu orang siswa. Pada treatment ini, siswa diajak untuk melakukan dua buah percobaan mengenai konsep suhu dan kalor, yakni konsep kesetimbangan termal dan suhu benda apabila massanya dibagi. Treatment kedua ini diulang pada tanggal 31 Oktober 2012, pukul 14.00 – 16.30 WIB dan dihadiri oleh 3 orang siswa.

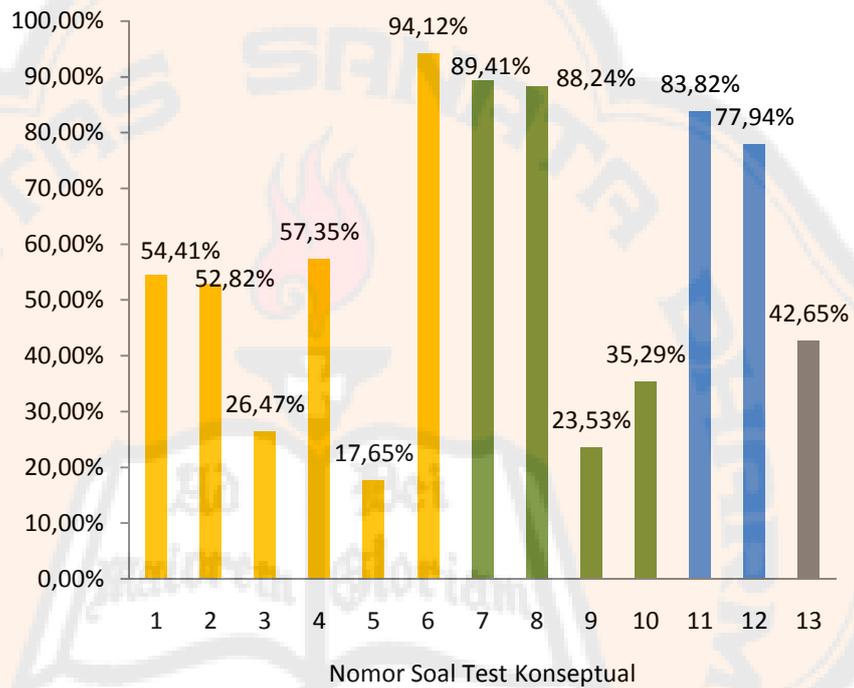
B. Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum Konsep Awal Siswa

Berdasarkan analisis jawaban siswa pada test konseptual, peneliti melihat ada banyak miskonsepsi siswa pada konsep suhu dan kalor, konsep kalor jenis dan kapasitas kalor, konsep perubahan wujud benda, serta konsep perpindahan kalor. Gambaran umum persentase siswa yang terindikasi mengalami miskonsepsi pada tiap soal test konseptual dapat dilihat pada grafik 4.a berikut ini.

Grafik 4.a

Persentase Siswa yang Terindikasi Mengalami Miskonsepsi pada Tiap Soal Test Konseptual



Grafik 4.a adalah gambaran umum jumlah siswa yang terindikasi memiliki miskonsepsi karena memilih opsi jawaban salah, disertai alasan yang salah dan siswa yang memilih opsi jawaban salah alasan salah.

Dari enam buah soal yang berkaitan dengan konsep suhu dan kalor (balok warna oranye), empat soal diantaranya menunjukkan banyaknya siswa yang mengalami miskonsepsi. Soal tersebut pada nomor 1 (54,41%), nomor 2 (52,82%), nomor 4 (57,35%), dan nomor 6 (94,12%).

Dari empat buah soal yang berkaitan dengan konsep kalor jenis dan konsep kapasitas kalor (balok warna hijau), dua buah soal diantaranya menunjukkan banyaknya siswa yang mengalami miskonsepsi. Soal tersebut pada nomor 7 (89,41%) dan nomor 8 (88,24%). Hal yang menarik adalah kedua soal tersebut berkaitan tentang kalor jenis dan kapasitas kalor dari sebuah benda yang dipanaskan. Sementara untuk soal tentang kalor jenis dan kapasitas kalor dari sebuah benda yang didinginkan (soal nomor 9 dan 10), meskipun banyak siswa yang benar dalam memberikan jawaban, namun alasan yang dikemukakan oleh beberapa siswa masih kurang lengkap.

Jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep perubahan wujud juga tinggi (balok warna biru). Persentase jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep perubahan wujud benda yang dipanaskan (soal nomor 11) yakni sebesar 83,82%. Sedangkan persentase jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep perubahan wujud benda yang didinginkan (soal nomor 12) sebesar 77,94%.

Soal tentang konsep perpindahan kalor hanya satu buah soal, yakni soal pada nomor 13 (balok warna hitam). Soal tersebut untuk melihat konsep siswa mengenai pemahaman dasar mereka tentang kalor. Persentase jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada soal ini sebesar 42,65%.

Sementara jumlah siswa yang memiliki konsep yang lebih benar dengan memilih opsi jawaban yang benar pada test konseptual digambarkan pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1
 Persentase Siswa yang Memiliki Konsep Lebih Benar pada Tiap Soal
 Test Konseptual

Nomor Soal	Jumlah Siswa OB+AB*	Persen	Jumlah Siswa OB+AS**	Persen	Total	Persen
1	21	30,88	10	14,71	31	45,59
2	25	36,76	3	4,41	28	41,18
3	26	38,24	23	33,82	49	72,06
4	12	17,65	16	23,53	28	41,18
5	44	64,71	12	17,65	56	82,35
6	-	-	4	5,88	4	5,88
7	7	10,29	8	11,76	15	22,06
8	15	22,06	12	17,65	27	39,41
9	-	-	49	72,06	49	72,06
10	7	10,29	29	42,65	36	52,94
11	-	-	9	13,24	9	13,24
12	-	-	13	19,12	13	19,12
13	27	39,71	8	11,76	35	51,47

Keterangan:

*) OB + AB = Opsi Benar, Alasan Benar.

***) OB + AS = Opsi Benar, Alasan Salah, Alasan Kurang Tepat, Alasan Belum Lengkap, Tidak Memberikan Alasan.

Dari tabel 4.1 diatas terlihat bahwa meskipun sejumlah siswa sudah memilih opsi jawaban yang tepat pada test konseptual, namun apabila dilihat dari alasan mengapa mereka memilih opsi jawaban tersebut, dapat disimpulkan bahwa masih ada siswa yang terindikasi memiliki miskonsepsi, yaitu siswa yang memberikan alasan yang salah, alasan kurang tepat, alasan belum lengkap dan siswa yang tidak memberikan alasan sama sekali.

2. Gambaran Konsep Awal Siswa secara Detail

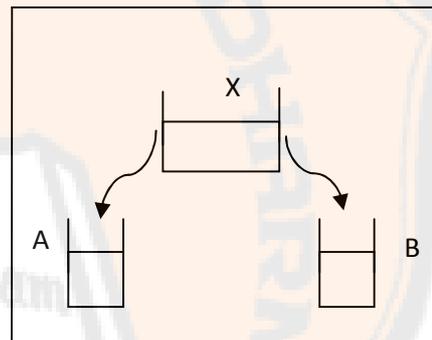
Berikut ini adalah gambaran konsep siswa secara detail.

a. Konsep Suhu dan Kalor

Soal nomor 1

Air di gelas X dibagi menjadi dua bagian yang sama di gelas A dan gelas B. Mana yang suhunya lebih rendah, air di gelas X atau air di gelas A?

- a. Suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X.
- b. Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X.
- c. Suhu air di gelas A lebih besar daripada suhu air di gelas X.



Jawaban : b

(soal dan jawaban pilihan ganda dalam Berg, 1991: 85)

Analisis Jawaban Siswa :

Dari 68 orang siswa yang mengikuti test konseptual, sebanyak 37 orang atau 54,41% dari keseluruhan siswa mengalami miskonsepsi dengan memilih jawaban pada opsi a (suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu

air di gelas X) dan opsi *c* (suhu air di gelas A lebih besar daripada suhu air di gelas X).

Sebanyak 28 orang atau 41,18% dari keseluruhan memilih opsi jawaban *a* (suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X) dengan alasan sebagai berikut :

- Suhu air berkurang karena faktor lingkungan (dalam hal ini udara);
- Pemandangan air dari gelas X ke gelas A dan gelas B dapat mengurangi suhu;
- Faktor wadah (gelas) yang menyerap kalor sehingga suhu menjadi turun dari suhu awal; Faktor ukuran gelas; gelas A lebih kecil dari gelas X;
- Massa air di gelas A dan gelas B lebih kecil, mungkin massa mempengaruhi suhu;
- Suhu di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X.

Beberapa alasan yang dikemukakan siswa tersebut menunjukkan bahwa siswa sudah memiliki konsep yang benar mengenai suhu dan kalor, yakni memperhitungkan faktor suhu lingkungan dan faktor suhu wadah yang dapat membuat suhu air di kedua gelas berbeda. Alasan ini dianggap salah, karena didalam soal tidak dijelaskan berapa suhu lingkungan dan berapa suhu gelas A dan gelas X, sehingga dianggap suhu kedua gelas adalah sama.

Sedangkan opsi jawaban *c* (suhu air di gelas A lebih besar daripada suhu air di gelas X) dipilih oleh 9 orang atau 13,24% dari keseluruhan.

Alasan yang mendasari pilihan jawaban mereka adalah sebagai berikut:

- Faktor luas permukaan gelas dapat mempengaruhi penurunan suhu, luas permukaan gelas A yang lebih kecil membuat kalor tidak cepat lepas ke lingkungan sehingga suhu air di gelas A lebih besar daripada suhu air di gelas X (yang permukaannya lebih lebar);
- Suhu air di gelas A lebih besar karena air di gelas X adalah campuran air di gelas A dan air di gelas B.
- Suhu air di gelas X lebih kecil karena digelas X telah dibagi dua.
- Faktor besar kecil volume dapat mempengaruhi besar kecil suhu; $V_a < V_b$.

Beberapa alasan siswa pada opsi jawaban *c* diatas menunjukkan siswa memiliki konsep yang kurang tepat mengenai suhu dan kalor, yaitu pada alasan suhu air di gelas X lebih kecil karena digelas X telah dibagi dua, serta pada alasan suhu air di gelas A lebih besar karena air di gelas X adalah campuran air di gelas A dan air di gelas B. Alasan tersebut menunjukkan miskonsepsi siswa bahwa pembagian air dapat mengubah suhu air.

Sebanyak 31 orang siswa atau 45,59 % dari keseluruhan menjawab benar dengan memilih opsi jawaban *b* (suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X) dengan alasan sebagai berikut:

- Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X karena air dipindahkan pada suhu kamar yang sama;
- Pembagian massa tidak mempengaruhi kenaikan/penurunan suhu;
- Perpindahan tidak mempengaruhi perubahan suhu;
- Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X karena air di gelas A berasal dari air di gelas X.
- Massa air di gelas A = massa air di gelas B.
- Tidak diketahui suhu wadah dan jenis wadah;
- Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X.

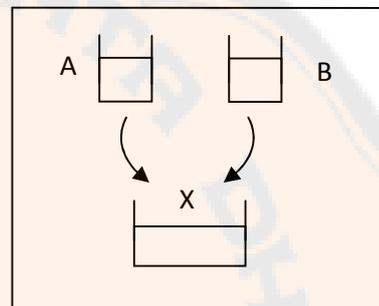
Dari alasan yang dikemukakan siswa pada opsi jawaban *b* diatas, beberapa siswa sudah memiliki konsep yang benar mengenai suhu dan kalor, yakni dengan menjawab pembagian massa tidak mempengaruhi kenaikan/ penurunan suhu; suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X karena air dipindahkan pada suhu kamar yang sama. Beberapa siswa sangat kritis pada alasan tidak diketahuinya suhu wadah dan jenis wadah.

Beberapa siswa masih mengalami miskonsepsi dengan menganggap pembagian air dari gelas X ke gelas A dan B dengan massa air yang sama,

maka suhu air di gelas A dan X adalah sama. Alasan tersebut menunjukkan bahwa siswa menganggap suhu sebagai variabel ekstensif, yaitu variabel yang besarnya tergantung massa yang ditinjau (*bdk* Berg,1991:84).

Soal nomor 2

Dua gelas air yang suhunya sama di gelas A dan B dituang menjadi satu di gelas X. Mana yang suhunya lebih tinggi, air di gelas A atau X ?



- Suhu air digelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X.
- Suhu air digelas A sama dengan suhu air di gelas X.
- Suhu air di gelas A lebih besar daripada suhu air di gelas X.

Jawaban : b

(soal dan jawaban pilihan ganda dalam Berg, 1991: 85)

Alasan :

Kalor adalah energi yang ditransfer dari satu benda ke benda yang lain karena adanya perbedaan suhu (Giancoli, 2001: 489-490). Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas B ($T_A = T_B$), apabila air di kedua gelas ini dicampur menjadi satu di gelas X, maka tidak terjadi perpindahan kalor antara air gelas A dan air gelas B. Maka suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X.

Analisis Jawaban Siswa:

Dari 68 orang siswa yang mengikuti test konseptual, sebanyak 40 orang atau 58,82% dari keseluruhan mengalami miskonsepsi dengan memilih opsi jawaban *a* (suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X) dan opsi jawaban *c* (suhu air di gelas A lebih besar daripada suhu air di gelas X).

Sebanyak 14 orang atau 20,59 % dari keseluruhan siswa memilih opsi jawaban *a* (suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X) dengan alasan sebagai berikut :

- Suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X; Suhu X lebih tinggi karena merupakan gabungan antara suhu A dan suhu B.
- Suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X karena ada penurunan suhu akibat lingkungan.
- Suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X karena campuran suhu di gelas A masih bercampur dengan suhu dari gelas B.
- Suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X karena massa X lebih besar daripada massa A.

Dari alasan yang dikemukakan siswa diatas menunjukkan miskonsepsi siswa mengenai konsep suhu dan kalor serta konsep kesetimbangan termal.

Opsi jawaban c (suhu air di gelas A lebih besar daripada suhu air di gelas X) dipilih oleh 26 orang atau 38,24 % dari keseluruhan siswa. Alasan yang mendasari pilihan jawaban mereka adalah sebagai berikut:

- Pemindahan air dari gelas A ke gelas X dapat mengurangi suhu; Suhu air di gelas A turun setelah terkena udara pada saat dipindahkan.
- Faktor ukuran gelas mempengaruhi kenaikan/ penurunan suhu; Lebih sedikit pemuaiian/pelepasan kalor pada wadah yang lebih kecil.
- Panas di gelas A lebih besar daripada gelas X; Suhu air di gelas X lebih rendah karena merupakan campuran dari suhu air gelas A dan air gelas B.
- Dalam proses pemindahan, kalor dari gelas A dan B diserap oleh gelas X yang suhunya lebih dingin.
- Setelah dituang suhu akan sama.
- Suhu air gelas A = suhu air gelas B, campuran memiliki massa yang beda, suhunya beda.

Sebanyak 28 orang siswa atau 41,18 % dari keseluruhan menjawab benar dengan memilih opsi jawaban b (suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X). Berikut alasan siswa yang mendasari pemilihan jawaban :

- Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X karena tidak ada proses perubahan suhu dan wujud;
- Tidak ada pelepasan kalor.
- Perpindahan air ke gelas X tidak mempengaruhi suhu.
- Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X karena air di gelas X adalah gabungan dari air gelas A dan air gelas B yang suhunya sama, sehingga tidak ada perubahan suhu;
- Tidak ada keterangan suhu gelas A dan B berbeda dengan gelas X, begitu pula suhu diluar gelas, maka air tidak menyerap kalor dari gelas begitu pula sebaliknya;
- Kalor lepas = kalor terima.
- Berbanding lurus.

Dari alasan yang dikemukakan siswa pada opsi jawaban c tersebut, sebagian siswa sudah memiliki konsep yang benar tentang kalor, yakni dengan memberikan alasan bahwa suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X karena air di gelas X adalah gabungan dari air gelas A dan air gelas B yang suhunya sama, sehingga tidak ada perubahan suhu. Siswa juga benar ketika memberikan alasan yang menyatakan suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X karena tidak ada proses perubahan suhu dan wujud. Beberapa alasan siswa, seperti tidak adanya pelepasan kalor, kalor lepas = kalor terima, dan alasan perpindahan air ke gelas X tidak mempengaruhi suhu masih memerlukan penjelasan lebih lanjut.

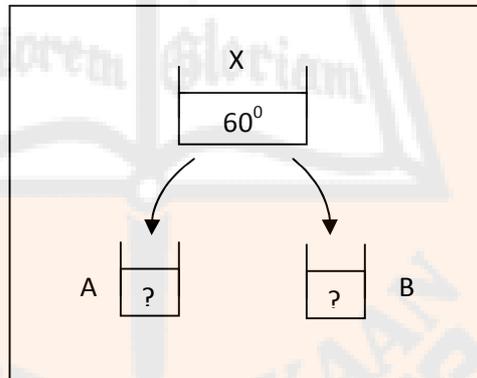
Tabel 4.2 berikut menunjukkan konsep siswa pada nomor 1 dan nomor 2.

Tabel 4.2 Membagi dan Mencampur Air

	Soal 1	Soal 2
A. $T_A < T_X$	41,18%	20,59 %
B. $T_A = T_X$	45,59 % *	41,18 % *
C. $T_A > T_X$	13,24%	38,24 %

Keterangan : *) jawaban yang benar

Untuk menjawab soal no 3 dan 4, terlebih dahulu perhatikanlah gambar berikut ini



Soal nomor 3

Air di gelas X yang suhunya 60°C di tuang ke gelas A dan B. Berapa suhu air di gelas A dan gelas B bila massa air di kedua gelas tersebut sama ($m_A = m_B$)?

- a. Suhu air di gelas A adalah 30°C , dan suhu air di gelas B juga sebesar 30°C .
- b. Suhu air di gelas A adalah 60°C , dan suhu air di gelas B juga sebesar 60°C .
- c. Suhu air di gelas A adalah 120°C , dan suhu air di gelas B juga sebesar 120°C .

Jawaban : b

(soal dan jawaban pilihan ganda dalam Berg, 1991: 85-86)

Alasan :

Pembagian air dari gelas X ke gelas A dan gelas B tidak mempengaruhi kenaikan maupun penurunan suhu. Sehingga suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas B. Suhu air di gelas A adalah 60°C , dan suhu air di gelas B juga sebesar 60°C .

Analisis Jawaban Siswa:

Dari 68 siswa yang mengikuti test, terhitung sebanyak 67 siswa memberikan jawabannya.

Sebanyak 49 orang siswa atau 72,06% menjawab benar dengan memilih opsi jawaban b (*Suhu air di gelas A adalah 60°C , dan suhu air di gelas B juga sebesar 60°C*). Berikut beberapa alasan yang dikemukakan siswa pada opsi jawaban ini:

- Apabila suhu air di gelas X = 60°C , maka suhu air di gelas A dan suhu air di gelas B juga bernilai 60°C ; tidak mengalami perubahan suhu;
- Tidak ada perubahan suhu meskipun ada pengurangan massa/volume.
- Massa air di gelas A sama dengan massa air di gelas B, sehingga suhu air di kedua gelas juga sama;
- Penerapan asas Black ($Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$);
- Air di gelas A dan gelas B berasal dari gelas X, yang bersuhu 60°C , sehingga suhunya sama;
- Suhu air tidak mungkin berubah secara drastis.
- Kalor jenis tidak berubah.
- Berbanding lurus.

Sementara hanya 18 orang atau 26,47% dari keseluruhan siswa yang mengalami miskonsepsi. Siswa yang mengalami miskonsepsi seluruhnya memilih opsi jawaban a (*Suhu air di gelas A adalah 30°C , dan suhu air di gelas B juga sebesar 30°C*), dengan alasan sebagai berikut :

- Karena suhu air di gelas X adalah 60°C , apabila air di gelas X dibagi sama banyak ke gelas A dan gelas B, maka suhunya dibagi dua;
- Terjadi penurunan suhu ketika air dituangkan dari gelas X ke gelas A dan gelas B (pertimbangan faktor udara);
- Terjadi penurunan suhu ketika air dituangkan dari gelas X ke gelas A dan gelas B (pertimbangan faktor gelas);

- Pengalaman sehari – hari: ibarat teh dalam teko, akan lebih dingin teh yang telah dituang ke gelas;
- Suhu air di gelas A dan suhu air di gelas B lebih kecil daripada gelas X (lebih kecil daripada 60°C , tetapi turunnya terlalu drastis);
- Karena $m c \ t$.

Soal nomor 4

Air di gelas X yang suhunya 60°C di tuang ke gelas A dan B. Berapa suhu air di gelas A dan gelas B bila massa air di gelas A adalah setengah dari massa air yang ada di gelas B ($m_A = 0,5 m_B$) ?

- a. Suhu air di gelas A adalah 10°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 50°C .
- b. Suhu air di gelas A adalah 15°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 45°C .
- c. Suhu air di gelas A adalah 20°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 40°C .
- d. Suhu air di gelas A adalah 60°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 60°C .

Jawaban : d

(soal dan jawaban pilihan ganda dalam Berg, 1991: 85-86)

Alasan :

Pembagian air dari gelas X ke gelas A dan gelas B tidak mempengaruhi kenaikan maupun penurunan suhu, meskipun massa air di gelas A setengah dari massa air di gelas B. Di dalam soal tidak dijelaskan berapa suhu gelas dan suhu ruangan, maka dengan mengabaikan kalor yang diterima oleh bejana gelas A dan B, suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas B. Suhu air di gelas A adalah 60°C , dan suhu air di gelas B juga sebesar 60°C .

Analisis jawaban siswa:

Dari 68 siswa yang mengikuti test konseptual, sebanyak 67 orang memberikan jawabannya. Sebanyak 39 orang atau 57,35% dari keseluruhan siswa mengalami miskonsepsi dengan memilih opsi jawaban *a* , *b*, dan *c*.

Hanya satu orang yang memilih opsi jawaban *a* (*Suhu air di gelas A adalah 10°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 50°C*).

Opsi jawaban *b* (*Suhu air di gelas A adalah 15°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 45°C*) dipilih oleh 9 orang siswa atau 13,24% dari keseluruhan siswa, dengan alasan sebagai berikut :

- Massa air di gelas A adalah setengah dari massa air di gelas B.
- Tidak mengalami perubahan suhu;

- Jika $Q_{\text{masuk}} = Q_{\text{keluar}}$; $mc \ t_1 = mc \ t_2$; $1 (t - 60^\circ) = 0,5 (60^\circ - t)$; $t_B = 45^\circ\text{C}$ dan $t_A = 15^\circ\text{C}$.

Sebanyak 29 orang siswa atau 42,65% memilih opsi jawaban c (*Suhu air di gelas A adalah 20°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 40°C*). Mayoritas siswa memilih opsi jawaban tersebut dengan alasan bahwa massa air di gelas A adalah setengah dari massa air di gelas B, sehingga suhu air di gelas A setengah dari suhu air di gelas B.

Sebanyak 28 orang siswa atau 41,18% dari keseluruhan siswa menjawab benar dengan memilih opsi jawaban d (*Suhu air di gelas A adalah 60°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 60°C*). Berikut alasan siswa yang mendasari pemilihan jawaban ini:

- Jika air dibagi, suhunya tidak berubah, melainkan massanya yang berubah;
- Walaupun dipindah ke tempat yang berbeda, suhunya tetap sama;
- Tidak mengalami perubahan suhu;
- Opsi jawaban d paling masuk akal;
- Air di gelas A dan B berasal dari sumber yang sama, sehingga suhunya sama;
- $Q = mc \ t$.

Tabel 4.3 berikut menunjukkan konsep siswa pada nomor 3 dan nomor 4.

Tabel 4.3

Air di gelas X bersuhu 60°C dibagikan dalam gelas A dan gelas B

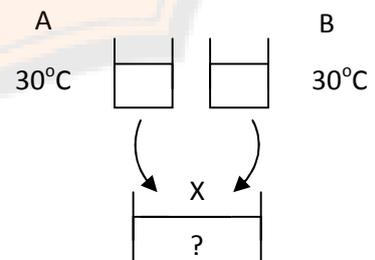
apabila	Suhu di A	Suhu di B	%
• $m_A = m_B$	30°	30°	26,47
	60°	60°	72,06*
	120°	120°	0,00
	Abstain		1,47
• $m_A = 0,5 m_B$	10°	50°	1,47
	15°	45°	13,24
	20°	40°	42,65
	60°	60°	41,18*
	Abstain		1,47

Keterangan : *) jawaban yang benar

Soal nomor 5

Air di gelas A dan B yang suhunya 30°C dicampur menjadi satu di gelas X. Berapa suhu air di gelas X apabila massa air di gelas A sama dengan massa air yang ada di gelas B?

- a. 15°C .
- b. 30°C .
- c. 60°C .



Jawaban : b

(soal dan jawaban pilihan ganda dalam Berg, 1991: 85-86)

Alasan :

Kalor adalah energi yang ditransfer dari satu benda ke benda yang lain karena adanya perbedaan suhu (Giancoli, 2001: 489-490). Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas B ($T_A = T_B$) yakni sebesar 30°C , dengan mengabaikan kalor yang diterima oleh bejana gelas X, apabila air di kedua gelas ini dicampur menjadi satu di gelas X, maka tidak terjadi perpindahan kalor antara air gelas A dan air gelas B. Maka suhu air di gelas X sama dengan suhu air di gelas A dan B, yakni 30°C .

Analisis Jawaban Siswa:

Dari 68 siswa yang mengikuti test, sebanyak 12 orang siswa atau 17,65% dari keseluruhan siswa terindikasi memiliki miskonsepsi karena memilih opsi jawaban *a*, *c* dan memilih dua opsi jawaban sekaligus.

Sebanyak 6 orang (8,82%) memilih opsi jawaban *a* (15°C) dengan alasan sebagai berikut :

- $X = A$; 2m. 1. $t = m. 1. 30$; 2 $t = 30$; $t = 15$;
- Terpengaruh oleh suhu dan wadah X;
- Karena terjadi pemuaian yang besar;

- Gelas X lebih besar daripada gelas A dan B.
- Massa X = massa A + massa B, sedangkan $t = 0$ (tetap), suhu pada X akan turun 1/2nya;
- Karena suhu yang sama.

Opsi jawaban *c* dipilih oleh 5 orang siswa (7,35%), dengan alasan bahwa air di gelas X adalah campuran dari gelas A dan gelas B, yang masing – masing bersuhu 30°C, maka suhu campuran menjadi 60°C.

Satu orang memilih dua opsi jawaban *a* dan *b* sekaligus, dengan alasan opsi *b* karena suhunya tetap, opsi *a* karena suhunya menurun.

Mayoritas siswa menjawab benar dengan memilih opsi jawaban *b* (30°C), yakni sejumlah 56 orang atau 82,35% dari keseluruhan siswa.

Berikut alasan siswa yang mendasari pemilihan jawaban mereka :

- Air gelas A suhu 30°C, dicampur air gelas B suhu 30°C, suhu campuran sama (30°C); Satu orang siswa menambahkan keterangan bahwa suhu air di gelas A dan B akan sama asalkan suhu lingkungan dan suhu kedua gelas sama.
- Berdasarkan asas Black, $Q_{lepas} = Q_{terima}$; Sebanyak 5 orang siswa menyertakan perhitungan untuk menguatkan alasan mereka.
- Massa air di gelas A sama dengan massa air di gelas B.

- Karena yang berubah hanya massanya; massa tidak mempengaruhi suhu.
- Suhu pada gelas A dan B saat dituang mengalami penurunan, namun saat dicampur dalam satu gelas suhunya akan setimbang;
- Tidak mungkin suhu di gelas X menjadi 60°C , tanpa ada proses pemanasan;
- Meskipun suhu campuran sama, tetapi sudah terkena udara bebas;
- Tidak mengalami pemuaian.

Tabel 4.4 berikut menunjukkan konsep siswa pada nomor 5.

Tabel 4.4

Mencampur air dari gelas A dan gelas B yang suhunya 30°C

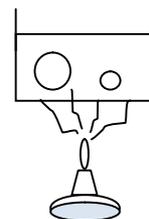
apabila	Suhu campuran	%
• $m_A = m_B$	15°	8,82
	30°	82,35*
	60°	7,35
	Lain-lain	1,47

Keterangan : *) jawaban yang benar

Soal nomor 6

Dua buah kelereng besi X dan Y dimasukkan kedalam wadah yang berisi air yang terus mendidih selama beberapa saat. Kelereng X lebih besar daripada Y. Kelereng mana yang suhunya lebih tinggi?

- a. Suhu kelereng X lebih tinggi daripada suhu kelereng Y.
- b. Suhu kelereng Y lebih tinggi daripada suhu kelereng X.



c. Suhu kelereng X sama dengan suhu kelereng Y.

Jawaban : c

(soal dan jawaban pilihan ganda dalam Berg, 1991: 86-87)

Alasan :

Konsep kesetimbangan termal : jika dua sistem berada dalam kesetimbangan termal dengan sistem ketiga, maka mereka berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain. (Giancoli, 2001: 453)

Apabila kedua kelereng dimasukan ke dalam wadah yang berisi air yang terus mendidih selama beberapa saat, maka lama kelamaan mencapai suhu yang sama dengan suhu air. Suhu kelereng X sama dengan suhu kelereng Y.

Analisis Jawaban Siswa :

Dari 68 siswa yang mengikuti test, sebanyak 54 orang siswa atau 94,12% dari keseluruhan siswa terindikasi memiliki miskonsepsi karena memilih opsi jawaban *a* dan *b*.

Sebanyak 48 orang siswa atau 70,59% dari keseluruhan siswa memilih opsi jawaban *b* (Suhu kelereng Y lebih tinggi daripada suhu kelereng X). Mayoritas diantara mereka beralasan bahwa massa benda mempengaruhi cepat rambat kalor, jika benda berukuran kecil maka

perambatan panasnya lebih cepat. Jawaban tersebut dianggap salah sebab dalam soal tersebut dijelaskan bahwa air sudah mendidih beberapa saat (bandingkan Berg,1991:87). Berikut alasan siswa pada opsi jawaban b:

- Kalor cepat merambat pada benda yang luas permukaannya kecil.
- Kalor jenis benda Y lebih besar daripada kalor jenis benda X.
- Kelereng Y lebih cepat menyerap kalor.
- Kalor jenis Y lebih kecil daripada X, maka kenaikan suhu yang terjadi lebih cepat Y daripada X.

Sementara 16 orang siswa atau 23,53% dari keseluruhan siswa memilih opsi jawaban *a* (Suhu kelereng X lebih tinggi daripada suhu kelereng Y) dengan alasan sebagai berikut :

- Kelereng X lebih besar daripada kelereng Y, maka kelereng X lebih besar menyerap kalor, maka suhunya lebih tinggi;
- Kelereng X lebih besar menyerap kalor.
- Jika massa besar maka t akan kecil, sebaliknya medium untuk merambatkannya juga dipengaruhi massa;
- Suhu yang tinggi mempengaruhi percepatan perubahan bentuk yang ada.
- Massa dan suhu berbanding lurus.

Opsi jawaban *c* (Suhu kelereng X sama dengan suhu kelereng Y) dipilih oleh 4 orang siswa atau 5,88% dengan alasan sebagai berikut :

- Suhu sama hanya muai jenis saja yang berbeda;
- Koefisien muai benda tersebut sama, yakni sama-sama terbuat dari besi;
- Massa benda tidak mempengaruhi suhu suatu zat.
- Kelereng mengalami masa pendidihan secara bersamaan dan suhunya sama; kelereng Y lebih cepat panas karena lebih kecil; bingung jawaban b dan c.

Tabel 4.5 berikut menunjukkan konsep siswa pada nomor 6.

Tabel 4.5

Suhu dua kelereng berbeda ukuran yang dipanaskan

Jawaban yang diperoleh	%
A. $T_X > T_Y$	23,53%
B. $T_X < T_Y$	70,59%*
C. $T_X = T_Y$	5,88%

Keterangan : *) jawaban yang benar

b. Konsep Kalor Jenis Dan Kapasitas Kalor

Soal nomor 7

Dua buah benda X dan Y memiliki massa yang sama. Bila kedua benda tersebut dipanaskan bersama, ternyata benda X lebih cepat panas daripada benda Y. Benda manakah yang mempunyai kalor jenis lebih besar?

- a. Benda X
- b. Benda Y
- c. Benda X dan Y memiliki kalor jenis yang sama

Jawaban : b

(soal dan jawaban pilihan ganda dalam Berg, 1991: 88)

Alasan :

Kalor jenis (c) adalah kalor yang dibutuhkan oleh 1 kg benda untuk menaikkan suhunya setinggi 1°C, yang dinyatakan dalam satuan J/kg.°C(satuan SI yang sesuai) atau kkal/kg.°C (Giancoli, 2001: 493; Kanginan, 2007: 110). Zat yang memiliki kalor jenis tinggi mampu menyerap lebih banyak kalor untuk menaikkan suhu yang rendah. Zat yang memiliki kalor jenis yang rendah (seperti udara, $c=1000 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$), lebih cepat mengalami kenaikan suhu ketika dipanaskan dibandingkan zat yang memiliki kalor jenis yang besar (seperti air, $c=4180 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$). Hal ini disebabkan karena zat yang memiliki kalor jenis yang rendah membutuhkan energi per gram yang lebih sedikit untuk kenaikan suhu dibandingkan dibandingkan zat yang memiliki kalor jenis yang besar. Sehingga dari soal no 7 ini dapat kita simpulkan bahwa benda Y memiliki kalor jenis yang lebih besar daripada benda X. Hal ini dikarenakan benda Y membutuhkan energi per gram yang lebih banyak untuk kenaikan suhu, sehingga lebih lambat panas.

Analisis Jawaban Siswa :

Dari 68 orang siswa yang mengikuti test, sebanyak 64 orang memberikan jawaban dan hanya 4 orang siswa yang tidak memberikan jawabannya pada soal ini.

Sebanyak 49 orang atau 72,05% terindikasi memiliki miskonsepsi pada konsep kalor jenis karena memilih opsi jawaban *a* dan *c*. Sebanyak 46 orang siswa diantaranya memilih opsi jawaban *a* (*benda X*) sebagai benda yang memiliki kalor jenis yang lebih besar. Mayoritas siswa yang memilih opsi jawaban *a* beralasan bahwa ketika dipanaskan, benda yang memiliki kalor jenis yang lebih besar akan lebih cepat panas. Berikut alasan siswa pada opsi jawaban *a* :

- Kalor jenis berbanding lurus dengan suhu.
- Kalor jenis mempengaruhi kecepatan panas.
- Karena suhu tidak dipengaruhi oleh massa;
- Massa jenis benda X lebih besar.
- Karena Q berbanding lurus dengan c , sesuai rumus $Q=mc \ t$;
- Kalor terbentuk atas massa, c , dan t besar kemungkinan suhu benda X lebih besar dari suhu benda Y;
- Benda x menyerap panas, bentuk molekul didalamnya cukup renggang.
- Karena $Q_x > Q_y$ dan memiliki massa dan suhu yang sama. Kalor jenis yang lebih besar pada benda X.

Sementara opsi jawaban *c* (*Benda X dan Y memiliki kalor jenis yang sama*) dipilih oleh 3 orang siswa atau 4,41% dari keseluruhan siswa.

Berikut alasan yang dikemukakan siswa :

- Karena sudah ketentuan bahwa kalor jenis itu 1;
- Karena kalor jenis dimana - mana itu sama;
- Sama, karena benda X dan benda Y sejenis (besi).

Sebanyak 15 orang siswa atau 22,06% dari keseluruhan siswa, memilih opsi jawaban *b* (*benda Y*). Berikut alasan yang dikemukakan siswa pada opsi jawaban *b* :

- Kalor jenis benda Y lebih besar karena membutuhkan energi untuk membuat panas; Kalor jenis kecil, lebih cepat panasnya. Kalor jenis besar lebih lama panasnya;
- Karena benda X memiliki kalor jenis yang lebih kecil;
- Kalor jenis benda X lebih besar daripada kalor jenis benda Y.
- Jika massa sama, jika kalor jenis lebih besar maka lebih cepat panas.

Soal nomor 8

Pada soal no 7 diatas, benda manakah yang memiliki kapasitas kalor yang lebih besar?

- a. Benda X
- b. Benda Y
- c. Benda X dan Y memiliki kapasitas kalor yang sama

Jawaban : b

(soal dan jawaban pilihan ganda dalam Berg, 1991: 88)

Alasan :

Kapasitas kalor adalah banyak kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda sebesar 1°C (Kanginan, 2007: 112).

Kapasitas kalor diberi lambang C, dengan:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \text{ atau } Q = C T \dots\dots\dots(1)$$

$$C = mc \dots\dots\dots(2)$$

dengan *m* adalah *massa* dan *c* dalah *kalor jenis*

Pada soal no 7 benda X dan Y memiliki massa yang sama, dan kita kemudian mengetahui bahwa benda Y memiliki kalor jenis yang lebih besar daripada benda X. Sesuai dengan persamaan (2), maka kapasitas kalor benda Y lebih besar daripada kapasitas kalor benda X, karena walaupun keduanya memiliki massa yang sama tetapi kalor jenis benda Y yang lebih besar daripada kalor jenis benda X, sehingga kapasitas kalor benda Y lebih besar pula.

Analisis Jawaban Siswa:

Dari 68 siswa yang mengikuti test konseptual, sebanyak 64 orang siswa memberikan jawabannya dan 4 orang siswa *abstain* pada soal ini. Dari 64 siswa ini, sejumlah 37 orang atau 54,41% dari keseluruhan siswa

terindikasi memiliki miskonsepsi. Opsi jawaban yang dipilih siswa terindikasi memiliki miskonsepsi adalah opsi jawaban *a* dan *c*.

Sebanyak 33 orang atau 48,53% dari keseluruhan siswa memilih opsi jawaban *a* (*Benda X*) sebagai benda yang memiliki kapasitas kalor yang lebih besar. Mayoritas siswa yang memilih opsi jawaban *a* beralasan bahwa benda *X* lebih cepat panas, sehingga kapasitas kalornya lebih besar. Berikut alasan siswa pada opsi jawaban *a* :

- Kalor jenis benda *X* lebih besar daripada kalor jenis benda *Y*, maka kapasitas kalornya juga besar;
- Semakin rendah kalor jenis suatu benda, maka makin besar kapasitas kalornya;
- Massa benda *X* lebih besar dari *Y*, sehingga kalor yang tersimpan lama hilangnya;
- Karena Q_x lebih besar dari Q_y ;
- Karena lama panasnya;
- Karena kapasitas kalor sama dengan kalor jenis;
- Kapasitas kalor = suhu dikalikan kalor jenis.
- Kapasitas kalor tergantung dengan kalor jenis benda.
- Benda *Y* dengan kalor jenis lebih besar dari *X*, maka lebih banyak dibutuhkan kalor untuk menaikkan suhu *Y*;
- Karena benda *X* suhunya lebih kecil dari benda *Y*.

Opsi jawaban *c* (*Benda X dan Y memiliki kapasitas kalor yang sama*) dipilih oleh 4 orang siswa atau 5,88% dari keseluruhan siswa, berdasarkan alasan berikut :

- Pengaruhnya terhadap massa, kalor jenis dan suhu;
- Karena massa dan kalor jenis sama, kapasitas kalor benda X dan Y juga sama;
- Semua benda memiliki kapasitas kalor yang sama, cuma beda waktu untuk menyamakan kapasitas kalor.

Sebanyak 27 orang siswa atau 39,71% dari keseluruhan siswa menjawab benar dengan memilih opsi jawaban *b* (*benda Y*), namun hanya 21 orang yang mengemukakan alasan mereka. Berikut alasan siswa pada opsi jawaban *b*:

- Benda Y lebih lama menyerap kalor/ lebih lama menaikkan suhunya, maka benda Y memiliki kapasitas kalor yang lebih;
- Kapasitas kalor yang lebih besar pada benda yang kalor jenisnya besar; Semakin besar kalor jenis, semakin besar pula kapasitas kalor;
- Apabila benda memiliki kalor jenis yang rendah, maka kapasitas kalornya besar;
- Benda Y tidak mudah memuai.
- Kapasitas kalor benda X lebih kecil.
- Benda Y memiliki ukuran yang lebih besar.

Soal nomor 9

Dua buah benda A dan B, memiliki massa yang sama. Bila kedua benda tersebut didinginkan bersama, ternyata benda A lebih cepat dingin daripada benda B. Benda manakah yang mempunyai kalor jenis yang lebih besar?

- a. Benda A.
- b. Benda B.
- c. Benda A dan B memiliki kalor jenis yang sama.

Jawaban : b

(soal dan jawaban pilihan ganda dalam Berg, 1991: 88)

Alasan :

Zat yang memiliki kalor jenis yang rendah membutuhkan energi per gram yang lebih sedikit untuk kenaikan suhu dibandingkan zat yang memiliki kalor jenis yang besar. Hal yang serupa juga berlaku pada saat penurunan suhu (Giancoli, 2001: 493; Kanginan, 2007: 110-111). Sehingga dari soal no 9 ini dapat kita simpulkan bahwa benda B memiliki kalor jenis yang lebih besar daripada benda A. Hal ini dikarenakan benda B melepas energi per gram yang lebih banyak untuk menurunkan suhu, sehingga lebih lambat dingin.

Analisis Jawaban Siswa :

Dari 68 orang siswa yang mengikuti test, sebanyak 65 orang memberikan jawaban dan 3 orang lainnya memilih untuk tidak menjawab soal ini.

Sebanyak 49 orang atau 72,06% dari keseluruhan siswa menjawab benar dengan memilih opsi jawaban *b* (*benda B*). Sebagian besar siswa beralasan bahwa kalor jenis benda B lebih besar, sehingga benda B lebih lambat dingin. Terhitung 30 orang siswa yang mengemukakan alasan ini.

Berikut ini adalah alasan siswa pada opsi jawaban *b* :

- Karena kalor jenis benda A lebih kecil daripada benda B; benda A lebih cepat dingin;
- Karena suhu di B lebih tinggi dari A; suhu dan kalor jenis berbanding lurus;
- Karena yang lebih cepat panas yang mempunyai kalor jenis tinggi.

Sebanyak 16 orang siswa atau 23,53% dari keseluruhan siswa terindikasi mengalami miskonsepsi karena memilih opsi jawaban *a* dan *c*.

Opsi jawaban *a* (*Benda A*) dipilih oleh 14 orang siswa atau 20,59% dengan alasan sebagai berikut:

- Jika kalor jenis benda besar, benda itu cepat menjadi panas, cepat pula dingin;
- Benda A memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan benda B dan menyebabkan benda A lebih cepat dingin;
- Benda A mempunyai kerenggangan molekul yang cukup besar, sedangkan pada benda B molekulnya lebih rapat jadi susah melepaskan panas;
- Jika kalor jenisnya kecil maka cepat terjadi kenaikan suhu;
- Karena kenaikan /penurunan suhu dipengaruhi oleh kalor jenis (c).

Opsi jawaban *c* (Benda A dan B memiliki kalor jenis yang sama) dipilih oleh 2 orang siswa (2,94%), dengan alasan sebagai berikut:

- Karena sudah ketentuan bahwa kalor jenis itu 1;
- Karena kalor jenis dimana-mana itu sama.

Soal nomor 10

Pada soal no 9 diatas, benda manakah yang memiliki kapasitas kalor lebih besar?

- a. Benda A.
- b. Benda B.
- c. Benda A dan B memiliki kapasitas kalor yang sama.

Jawaban : b

(soal dan jawaban pilihan ganda dalam Berg, 1991: 88)

Alasan :

Kapasitas kalor (C), dapat dihitung dengan $C = mc$; m adalah *massa* dan c dalah *kalor jenis*. Pada soal no 9 benda A dan B memiliki massa yang sama, dan kita kemudian mengetahui bahwa benda B memiliki kalor jenis yang lebih besar daripada benda A. Sesuai dengan persamaan $C = mc$, maka kapasitas kalor benda B lebih besar daripada kapasitas kalor benda A, karena walaupun keduanya memiliki massa yang sama tetapi kalor jenis benda B yang lebih besar daripada kalor jenis benda A, sehingga kapasitas kalor benda B lebih besar pula.

Analisis jawaban siswa :

Dari 68 siswa yang mengikuti test, sebanyak 60 orang siswa memberikan jawabannya, dan hanya 8 orang yang tidak memberikan jawaban pada soal ini.

Sebanyak 36 orang siswa atau 52,94% menjawab benar dengan memilih opsi jawaban *b (benda B)*. Berikut alasan yang mendasari jawaban siswa:

- Benda B lebih lama dingin.
- Benda B lebih lama menyimpan panas.
- Benda yang memiliki kalor jenis besar lebih lambat dingin; semakin besar kapasitas kalornya maka akan semakin lama mendinginnya;
- Kalor jenis B lebih besar, kapasitas kalornya juga lebih besar;

- Kapasitas kalor sama dengan kalor jenis.
- Karena benda B memiliki ukuran yang lebih besar dan menyebabkan memiliki kalor yang lebih besar;
- Karena benda B memiliki kalor jenis yang rendah, maka kapasitas kalornya besar;
- Karena benda tersebut lebih sulit menaikkan suhu.
- Karena $Q_b > Q_a$.

Sebanyak 24 orang siswa atau 35,29% dari keseluruhan siswa terindikasi mengalami miskonsepsi karena memilih opsi jawaban *a* dan *c*.

Opsi jawaban *a* (*benda A*) dipilih oleh 21 orang siswa atau 30,88% dari keseluruhan siswa. Berikut alasan yang mendasari jawaban siswa pada opsi jawaban *a*:

- Benda A lebih cepat dingin, sehingga kapasitas kalornya lebih besar.
- Karena kapasitas kalor benda A lebih besar;
- Benda A lebih lama panas, sehingga memiliki kapasitas kalor yang lebih besar.
- Benda A sampai 100°C , benda B tidak sampai 100°C ;
- Benda A lebih kecil, kapasitas kalor lebih besar;
- Cepat menyerap energi yang lebih rendah.
- Karena benda B masih menyimpan kalor, maka apabila didinginkan membutuhkan waktu yang lama.

Opsi jawaban *c* (*Benda A dan B memiliki kapasitas kalor yang sama*) dipilih oleh 3 orang siswa atau 4,41% dari keseluruhan siswa. Berikut alasan yang mendasari jawaban siswa pada opsi jawaban *c*:

- Kalor jenis besar, benda cepat panas, cepat pula dingin;
- Pengaruhnya pada massa, kalor jenis, dan suhu.

Tabel 4.6 menunjukkan distribusi jawaban pada soal nomor 7 dan 8, sedangkan tabel 4.7 menunjukkan distribusi jawaban pada soal nomor 9 dan 10.

Tabel 4.6
Kalor jenis dan kapasitas kalor benda yang dipanaskan

Jawaban	Soal nomor 7	Soal nomor 8
a. Benda X	67,65%	48,53%
b. Benda Y	22,06%*	39,71%*
c. Sama	4,41%	5,88%
abstain	5,88%	5,88%

Keterangan : *) jawaban yang benar

Tabel 4.7
Kalor jenis dan kapasitas kalor benda yang didinginkan

Jawaban	Soal nomor 9	Soal nomor 10
a. Benda A	20,59%	30,88%
b. Benda B	72,06%*	52,94%*
c. Sama	2,94%	4,41%
Abstain	4,41%	11,76%

Keterangan : *) jawaban yang benar

Kalor jenis dan kapasitas kalor dinyatakan dalam bentuk yang berbeda (soal nomor 7 dan 8 pada proses pemanasan, sedangkan soal nomor 9 dan 10 pada proses pendinginan) untuk mengecek konsistensi siswa terhadap kedua konsep. Hal yang menarik adalah bahwa hasil soal nomor 7, 8 agak berbeda dengan soal nomor 9,10. Persentase jawaban yang benar untuk soal nomor 7-8 lebih kecil daripada persentase jawaban benar untuk nomor 9-10. Hasil ini serupa dengan penelitian yang dilakukan Kristyanto Sidkenu Boko (bdk. Berg, 1991: 88), dimana persentase jawaban benar lebih tinggi pada soal miskonsepsi terkait kalor jenis dan kapasitas kalor benda yang mengalami proses pendinginan.

c. Konsep Perubahan Wujud

Soal nomor 11

Benda yang menyerap kalor (dipanaskan), maka suhunya

- | | |
|-----------------|---------------------------------|
| a. Selalu naik | d. Mungkin turun, mungkin tetap |
| b. Tetap | e. Mungkin naik, mungkin tetap |
| c. Selalu turun | f. Mungkin naik, mungkin turun |

Jawaban : e. Mungkin naik, mungkin tetap

(soal dan jawaban pilihan ganda dalam Berg, 1991: 89)

Alasan :

Tidak setiap penambahan panas mengakibatkan perubahan suhu. Pada saat perubahan wujud (mencair, mendidih), meski ada penambahan panas, tetapi suhu tetap. Hal ini karena penambahan panas disini

digunakan untuk proses perubahan wujud. Penambahan panas ini disebut *kalor laten* (Suparno, 2009: 49)

Analisis jawaban siswa :

Dari 68 siswa yang mengikuti test, sebanyak 66 orang siswa memberikan jawabannya, dan hanya 2 orang yang tidak memberikan jawaban pada soal ini.

Pada soal ini hanya 9 orang atau 13,24% dari keseluruhan siswa yang menjawab benar dengan memilih opsi jawaban *e* (*mungkin naik, mungkin tetap*). Berikut ini beberapa alasan siswa yang mendasari pemilihan jawabannya :

- Suhu masih dibawah suhu maksimal maka akan kemungkinan akan naik, tetapi apabila sudah maksimal tidak dapat naik;
- Karena benda bersifat menyerap kalor, tergantung kapasitas kalor dan suhunya;
- Tergantung suhu awal;
- Benda yang menyerap kalor, saat ada kalor ia menyerap sehingga suhunya mungkin akan naik, namun saat tidak ada kalor suhunya tetap;
- Benda terus menerus akan menyerap panas hingga setara dengan pemanasannya;
- Bisa jadi waktu dipanaskan tangan kita menyentuh benda yang akan dipanaskan;

- Karena mungkin ada sesuatu yang terjadi.

Sebanyak 57 orang siswa atau 83,82% dari keseluruhan terindikasi memiliki miskonsepsi berdasarkan jawaban yang mereka pilih. Opsi jawaban yang dipilih siswa terindikasi memiliki miskonsepsi adalah opsi jawaban *a*, *c*, dan *f*.

Opsi jawaban *a* (*selalu naik*) menjadi opsi jawaban yang paling banyak dipilih oleh siswa, yakni 54 orang siswa atau 79,41% dari keseluruhan siswa. Sebanyak 49 orang menyatakan alasan mereka, dan hanya 5 orang yang tidak menyertakan alasan mereka.

Sebagian besar siswa yang memilih opsi jawaban *a* beralasan bahwa benda yang menyerap kalor (dipanaskan), maka suhunya akan selalu naik. Terhitung 45 orang siswa yang mengemukakan alasan ini. Berikut beberapa alasan siswa pada opsi jawaban *a* :

- Karena ada suhu yang masuk;
- Perubahan suhu berbanding lurus dengan penyerapan kalor yang diterima;
- Karena energinya bertambah;
- Hukum alam.

Opsi jawaban *c* (*selalu turun*) dipilih oleh satu orang siswa, dengan alasan benda yang menyerap kalor membutuhkan suhu yang rendah.

Opsi jawaban *f* (*mungkin naik, mungkin turun*) dipilih oleh 2 orang siswa, dengan alasan tergantung massa dan jenis bendanya.

Soal nomor 12

Benda yang melepas kalor (didinginkan), maka suhunya

- | | |
|-----------------|---------------------------------|
| a. Selalu naik | d. Mungkin turun, mungkin tetap |
| b. Tetap | e. Mungkin naik, mungkin tetap |
| c. Selalu turun | f. Mungkin naik, mungkin turun |

Jawaban : d. Mungkin turun, mungkin tetap

(soal dan jawaban pilihan ganda dalam Berg, 1991: 89)

Alasan :

Tidak setiap penambahan panas mengakibatkan perubahan suhu. Pada saat perubahan wujud (membeku), meski ada pelepasan panas, tetapi suhu tetap. Hal ini karena pelepasan panas disini digunakan untuk proses perubahan wujud.

Analisis jawaban siswa :

Dari 68 siswa yang mengikuti test, sebanyak 66 orang siswa memberikan jawabannya, dan hanya 2 orang yang tidak memberikan jawaban pada soal ini.

Pada soal ini hanya 13 orang siswa atau 19,12% dari keseluruhan siswa yang menjawab benar dengan memilih opsi jawaban *d* (*Mungkin turun, mungkin tetap*). Berikut alasan siswa yang mendasari pilihan jawaban tersebut:

- Turun apabila benda tersebut belum mencapai T_b , tetap apabila sudah mencapai T_b ; benda yang melepas kalor akan terus melepas kalornya sehingga suhunya sama dengan pendinginnya;
- Mungkin turun/tetap karena melepas kalor; benda yang melepas kalor akan terus melepas;
- Karena benda tersebut didinginkan; karena suhu dingin;
- Karena ada sesuatu yang terjadi;
- Tergantung suhu awal.

Sebanyak 53 orang siswa atau 77,94% dari keseluruhan siswa terindikasi memiliki miskonsepsi berdasarkan jawaban yang mereka pilih. Opsi jawaban yang dipilih siswa terindikasi memiliki miskonsepsi adalah opsi jawaban *a*, *b*, *c*, dan *f*.

Opsi jawaban *a* (*selalu naik*) dipilih oleh satu orang siswa dengan alasan benda yang melepas kalor membutuhkan suhu yang tinggi.

Opsi jawaban *b (tetap)* dipilih oleh 2 orang siswa, salah satunya memberikan alasan *jika tidak dipanaskan tentu saja dingin*.

Opsi jawaban *c (selalu turun)* dipilih oleh mayoritas siswa, yakni sebanyak 49 orang siswa atau 72,06% dari keseluruhan siswa. Sebanyak 44 orang siswa menyatakan alasan mengapa memilih jawaban tersebut, dan hanya 5 orang yang tidak mengemukakan alasannya.

Sebagian besar siswa yang memilih opsi jawaban *c* beralasan bahwa jika benda tersebut didinginkan, maka suhu benda tersebut akan selalu turun. Tercatat ada 39 orang siswa yang mengemukakan alasan ini. Berikut beberapa alasan siswa pada opsi jawaban *c*:

- Karena benda selalu menyimpan/ tidak melepas kalor;
- Perubahan suhu berbanding lurus dengan pelepasan kalor;
- Karena ada suhu yang keluar atau suhu negatif masuk;
- Karena energinya berkurang;
- Hukum alam.

Opsi jawaban *f (mungkin naik mungkin turun)* dipilih oleh satu orang siswa dengan alasan tergantung massa dan jenis bendanya.

Tabel 4.8 menunjukkan distribusi jawaban pada soal nomor 11 dan 12.

Tabel 4.8
Perubahan wujud

Jawaban	nomor 11 (%)	nomor 12 (%)
a. Selalu naik	79,41	1,47
b. Tetap	0,00	2,94
c. Selalu turun	1,47	72,06
d. Mungkin turun, mungkin tetap	0,00	19,12*
e. Mungkin naik, mungkin tetap	13,24*	0,00
f. Mungkin naik, mungkin turun	2,94	1,47
Abstain	2,94	2,94

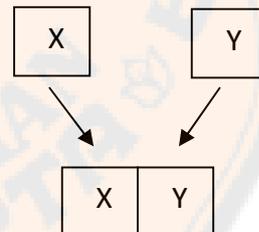
Keterangan : *) jawaban yang benar

d. Konsep Perpindahan Kalor

Soal nomor 13

Ada dua buah benda X dan Y yang massanya sama. Suhu X lebih tinggi daripada Y. Kedua benda bersentuhan. Maka akan terjadi aliran . . .

- a. Suhu panas
- b. Kalor
- c. Kalor Jenis
- d. Kapasitas Kalor



Jawaban : b. Kalor

(soal dan jawaban pilihan ganda dalam Berg, 1991: 83-84)

Alasan :

Kalor adalah energi yang ditransfer dari satu benda ke benda yang lain karena adanya perbedaan suhu (Giancoli, 2001: 489-490). Suhu X lebih tinggi daripada Y, dan keduanya bersentuhan. Kalor mengalir dari benda X yang suhunya lebih tinggi menuju ke benda Y yang suhunya lebih rendah.

Analisis jawaban siswa :

Dari 68 orang siswa yang mengikuti test, sebanyak 64 orang siswa memberikan jawaban, dan hanya 4 orang siswa yang tidak memberikan jawabannya pada soal terakhir ini.

Mayoritas siswa menjawab benar dengan memilih opsi jawaban *b* (*kalor*), yakni sebanyak 35 orang siswa atau 51,47% dari keseluruhan siswa. Sebanyak 32 orang diantaranya menyatakan alasan mengapa memilih opsi jawaban tersebut, dan hanya 3 orang siswa yang tidak mengemukakan alasannya.

Sebagian besar siswa yang memilih opsi jawaban *b* beralasan bahwa karena terjadi perbedaan suhu maka menghasilkan aliran kalor; karena terjadi perpindahan/perambatan panas dari suhu tinggi ke suhu rendah; dan suhu X lebih tinggi daripada suhu Y, jika bersentuhan akan terjadi aliran

kalor. Tercatat 20 orang siswa yang mengemukakan alasan seperti itu.

Berikut alasan siswa pada opsi jawaban *b* :

- Karena terjadi kalor; karena terjadi perpindahan dan saling bersentuhan;
- Karena kalor adalah panas;
- Karena suhu benda X lebih tinggi, lebih panas;
- Pengertian kalor;
- Karena ada penggabungan kalor;
- Karena kalor selalu mengalir dari kapasitas suhu tinggi ke kapasitas suhu yang lebih rendah;
- Karena kalor saling menyatu.

Dari alasan yang dikemukakan siswa pada opsi jawaban *b* diatas, beberapa alasan menunjukkan konsep siswa yang masih keliru yaitu alasan: “*Karena ada penggabungan kalor*”; “*Karena kalor mengalir dari kapasitas suhu tinggi ke kapasitas suhu rendah*”, dan “*Karena kalor saling menyatu*”.

Sebanyak 29 orang atau 42,65% dari keseluruhan siswa terindikasi memiliki miskonsepsi berdasarkan jawaban mereka. Opsi jawaban yang dipilih siswa terindikasi miskonsepsi adalah opsi jawaban *a*, *c*, dan *d*.

Opsi *a* (*suhu panas*) dipilih oleh 4 orang siswa atau 5,88% dari keseluruhan siswa. Berikut alasan siswa yang mendasari jawaban tersebut :

- Karena berhubungan dengan suhu;
- Karena jika disentuh, benda akan menyamakan suhu /mengalirkan suhu;
- Karena pada soal membicarakan perbedaan suhu (t);
- Suhu yang dimiliki keduanya kemungkinan berbeda, meskipun massanya yang dimiliki sama.

Opsi *c* (*kalor jenis*) dipilih oleh 8 orang siswa atau 11,76% dari keseluruhan siswa. Dari jumlah tersebut, hanya 6 orang yang memberikan alasannya. Berikut alasan siswa pada opsi jawaban *c* :

- Karena kalor merupakan panas;
- Karena dua benda tersebut bersentuhan;
- Karena bendanya beda;
- Karena kalor jenis yang mengalir dari suhu yang berbeda akan saling mengisi dan menjadikan suhu seimbang;
- Karena memiliki asas Black.

Opsi jawaban *d* (*kapasitas kalor*) dipilih oleh 17 orang siswa atau 25,00% dari keseluruhan siswa. Berikut ini alasan siswa pada opsi jawaban *d* :

- Pada titik diantara X dan Y akan turun/mencapai kestabilan suhunya apabila disatukan; karena suhu X dan Y akan saling menyamakan suhu, hingga suhu yang pas di titik pertemuan;

- Karena benda X dan Y mempunyai kapasitas kalor untuk menyimpan kalornya; karena jika keduanya dicampur akan menghasilkan kapasitas kalor;
- Karena ada massa, suhu, dan kalor jenis. Maka yang terjadi adalah kapasitas kalor, yaitu $Q=mc \ t$;
- Karena kalor yang lebih banyak akan berpindah ke kalor yang lebih rendah dan sebaliknya sehingga suhunya sama;
- Kalor seimbang;
- $k = L \ t/L$;
- Karena memang terjadi.

3. Konflik Kognitif yang Dialami Siswa Pada Tiap Percobaan

Berdasarkan hasil analisis test konseptual, peneliti ingin melakukan treatment dengan model pembelajaran konflik kognitif kepada siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep suhu dan kalor, konsep kalor jenis dan kapasitas kalor, serta konsep perubahan wujud dimana pada konsep – konsep tersebut jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi lebih dari 50%.

Konflik kognitif adalah sebuah keadaan perseptual di mana seseorang mengalami ketidaksesuaian antara beberapa komponen (konsep, keyakinan, gagasan dan sebagainya) dalam struktur kognitifnya. Menurut von Glaserfeld, konflik kognitif disebabkan oleh keterkejutan yang dialami

seseorang karena menemukan sebuah hasil yang bertentangan dengan harapannya. Adanya konflik atau ketidaksesuaian dalam diri siswa akan menyebabkan siswa meragukan konsep awalnya sehingga siswa akan tertantang untuk mengubahnya menjadi konsep yang benar. Ada beberapa cara yang dapat digunakan oleh guru untuk membantu terciptanya konflik kognitif dalam diri siswa, salah satunya seperti yang dilakukan oleh peneliti adalah dengan cara menghadapkan siswa dengan data – data yang bertentangan dengan konsep awalnya melalui eksperimen sederhana. Bagaimana peneliti mengetahui bahwa siswa mengalami konflik kognitif atau tidak adalah melalui pengamatan dan tanya jawab selama percobaan berlangsung.

Berdasarkan model pembelajaran konflik kognitif, tahap konflik kognitif terjadi ketika siswa (a) menyadari adanya data yang bertentangan dengan dengan konsep awalnya, (b) tertarik dengan data anomali tersebut, (c) mulai mengalami keraguan terhadap konsep awalnya berdasarkan data yang didapat dan (d) siswa melakukan tinjauan ulang terhadap konflik yang dialami. Ada dua kemungkinan yang dapat terjadi setelah siswa melakukan tinjauan ulang terhadap konflik yang dialami, yaitu siswa dapat menanggapi dan menyelesaikan atau melupakan begitu saja data yang berbeda dengan konsep awalnya tersebut (Lee *at al*, 2003: 588, 592).

Karena keterbatasan waktu penelitian dan penyesuaian jadwal pemberian treatment antara peneliti dengan subyek penelitian, tidak semua soal pada konsep tersebut dipakai dalam model pembelajaran konflik kognitif. Peneliti memutuskan untuk memberikan treatment berupa percobaan – percobaan dan demonstrasi sederhana pada konsep perubahan wujud, konsep kalor jenis, konsep kesetimbangan termal, dan konsep suhu suatu benda akan tetap sama, meskipun massanya dibagi – bagi.

Peneliti juga membatasi jumlah siswa yang akan diberi treatment agar peneliti mudah dalam mengamati dan menggali konflik kognitif yang dialami siswa selama treatment berlangsung. Peneliti memilih 10 orang siswa yang mengalami miskonsepsi di semua konsep suhu dan kalor yang akan ditreatment (konsep suhu dan kalor, konsep kalor jenis dan kapasitas kalor, serta konsep perubahan wujud) sebagai subyek penelitian, dan dari jumlah tersebut hanya 5 orang yang bersedia menjadi subyek penelitian.

a. Percobaan Untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Perubahan Wujud : *“Kalor yang diterima oleh suatu benda tidak hanya digunakan untuk menaikkan suhu tetapi juga untuk perubahan wujud”*

Ada banyak percobaan yang dapat digunakan untuk mengatasi miskonsepsi siswa pada konsep perubahan wujud. Salah satunya percobaan yang digunakan peneliti yaitu memanaskan 50 gr air hingga mendidih dan siswa diminta untuk mengamati perubahan suhu dan perubahan wujud yang

terjadi. Percobaan ini dilakukan berdasarkan hasil test konseptual pada nomor 11, sebanyak 54 orang siswa atau 79,41% dari keseluruhan siswa menyatakan bahwa benda yang menyerap kalor (dipanaskan), maka suhunya akan selalu naik.

Sebelum percobaan dimulai peneliti mewawancarai 4 orang siswa yang menjadi subyek penelitian untuk memastikan konsep awal dan keyakinan mereka terhadap konsep tersebut. Tiga orang siswa (S1,S2, dan S4) dengan yakin mereka mengatakan bahwa benda yang menyerap kalor (dipanaskan), maka suhunya akan selalu naik. Sementara satu orang siswa (S3) mengatakan bahwa benda yang menyerap kalor (dipanaskan), maka suhunya mungkin naik, mungkin turun. Siswa ini (S3) nampak bingung ketika ditanya alasan yang mendasari jawabannya.

Keempat siswa terus mengamati perubahan suhu air yang sedang dipanaskan dan mencatat waktu setiap kenaikan suhu air sebesar 5°C . Setelah beberapa saat, kenaikan suhu air menjadi lebih lama. Suhu yang tertera pada termometer sebesar 75°C , dan sudah terbentuk uap air pada proses pemanasannya. Siswa mulai mengeluh karena kenaikan suhu air menjadi lebih lama dan menanyakannya kepada peneliti. Peneliti tidak memberikan penjelasan dan mengajak para siswa berpikir bersama. Setelah proses tanya jawab yang cukup panjang, siswa belum juga menyatakan bahwa kalor yang diterima air juga digunakan untuk perubahan wujud,

meskipun siswa menyadari ada uap yang terbentuk pada saat pemanasan air. Akhirnya seorang guru membantu peneliti dalam menggali pemahaman siswa. Hal tersebut terekam dalam kutipan wawancara berikut ini :

-
- Guru* : “Sudah mulai mendidih belum?”
(mengamati percobaan lebih dekat)
- Siswa* : “Belum, baru mau muncul uap. . . “
- Guru* : “Kalau bedanya mendidih dengan menguap apa?”
- S2* :”Itu plupuk – plupuk. . “(sambil menggerakkan tangan)
- Siswa* : “Plupuk – plupuk. . . .”
- Siswa* : (tertawa kecil)
- Guru* : “Betul tebakan saya. . .” (tersenyum, kemudian kembali ke meja)
- Peneliti* : “Kalau penguapan berarti dia (maksudnya air) itu apa?”
- S2* : “Berkurang. . .”
- Peneliti* : “Berkurang?”
- S2* : “He’em” (mengangguk kepala)
- Peneliti* : “Karena mengalami?”
- S4* : “Penguapan. . .” (Tertawa)
- Peneliti* : “Penguapan itu apa contohnya?”
- Peneliti* : “Ya, penguapan itu apa?”

S2 : “Perubahan dari air ke gas”

S4 :” SD pernah belajar itu. . . .”

Peneliti : “Perubahan dari?”

S2 :” Perubahan dari air ke gas”

Peneliti : “Perubahan dari air ke gas” (mengulang jawaban)

Guru : “Namanya apa?”

Peneliti : “Nah gini, teman – teman lihat. . .ini kan.. Airnya kan terus diberi kalor, dan tadi kamu tadi bilang apa?”
(menunjuk S2)

S2 : “Perubahan wujud” (lihat)

Peneliti : “Berarti terjadi?”
(ingin memperoleh ketegasan jawaban siswa)

S4 :”Penguapan. . .”(tertawa)

Peneliti : “Penguapan itu apa tadi?”

S2 : “Perubahan wujud” (lihat)

Guru : “Namanya apa? Dari cair menjadi uap apa namanya?
Berubah apanya?”

S4 : “Lupa pak....” (tertawa kecil) “Apa ya. . .lupa pak...
Memuai?”

Guru : “Kalo plupuk – plupuk apa namanya?”

S2 : “Mendidih”

Guru : “Kalau mendidih itu berarti terjadi perubahan dari zat cair menjadi.... ?”

- S4 : “Uap”
- S1,S3 : “Gas” (serempak)
- Guru : “Gas...Namanya apa?”
- S4 : “Ya kita tadi udah bilang menguap, menguap terus . .
.kayaknya diputar-putar terus. .”
- Guru : “Ya memang namanya menguap. . .tapi menguap saat mendidih itu perubahan dari zat cair menjadi gas secara total. . .kalo menguap pada pagi hari itu menguap biasa gak pakai mendidih. . Saat mendidih ternyata suhunya?”
- S4 : “Tetap. . . .”
- Guru : “Apa sebabnya?”
- S4 : “Karena sudah mencapai suhu maksimum . . .”
- Guru : “Ya karena mencapai suhu maksimum itu tadi memang makanya tidak naik lagi. . . namanya perubahan apa?”
- S3 : (menjawab lirih) “Entalpi . . .hihi” (tertawa kecil)
- Guru : “Dari wujud?”
- S4 : “Wujud padat . . eh. . “
- S3 : “Cair menjadi gas”
- Guru : “Mengalami perubahan...?”
- S4 : (menjawab lirih) “Wujud?”
- Peneliti : “Nah, ,perubahan wujud. . .”
- S2 : (menepuk tangannya) “Nah. !!!”
-

Siswa mengalami konflik kognitif ketika melakukan pengamatan terhadap proses pemanasan 50 gr air. Ketika suhu air mencapai 75°C , kenaikan suhu air menjadi lebih lama dibandingkan sebelumnya, siswa bertanya – tanya mengapa terjadi demikian. Hal tersebut merupakan komponen kecemasan dalam konflik kognitif. Ketika peneliti berusaha menggali pemahaman mereka, siswa (terutama S2 dan S4) melakukan penilaian kembali terhadap masalah yang muncul dengan aktif mencari dasar yang logis berdasarkan konsep yang sudah mereka ketahui sebelumnya (pada jenjang pendidikan sebelumnya) untuk kemudian merespon pertanyaan yang diajukan oleh peneliti dan guru.

b. Percobaan Untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Kalor Jenis : “Benda yang memiliki kalor jenis yang lebih besar akan lebih lambat panas daripada benda yang kalor jenisnya lebih kecil”

Dari sekian banyak percobaan tentang kalor jenis, salah satu percobaan yang digunakan peneliti yaitu percobaan sederhana membandingkan pemanasan air dengan pemanasan minyak goreng. Siswa diminta untuk membandingkan waktu yang diperlukan untuk setiap kenaikan suhu sebesar 5°C pada proses pemanasan 50 gr air dan 50 gr minyak. Percobaan ini dipilih berdasarkan hasil test konseptual pada nomor 7. Pada soal disebutkan apabila dua buah benda X dan Y memiliki massa yang sama dipanaskan bersama, ternyata benda X lebih cepat panas daripada benda Y. Benda yang memiliki kalor jenis yang lebih besar adalah

benda Y, karena membutuhkan lebih banyak kalor untuk menaikkan suhunya. Sebanyak 46 orang siswa atau 67,65% menyatakan bahwa benda X memiliki kalor jenis yang lebih besar, dan 3 orang siswa atau 4,41% menyatakan bahwa benda X dan benda Y memiliki kalor jenis yang sama.

Percobaan ini diikuti oleh 4 orang siswa. Pada wawancara awal sebelum percobaan dimulai, dua orang siswa (S1,S2) dengan yakin menjawab bahwa benda yang memiliki kalor jenis lebih besar adalah benda yang cepat panas sewaktu dipanaskan. Seorang siswa (S4) juga menjawab benda yang memiliki kalor jenis lebih besar adalah benda yang cepat panas sewaktu dipanaskan namun nampaknya ragu – ragu setelah peneliti kembali menanyakan keyakinan jawabannya. Ia mengatakan bahwa pemilihan jawaban tersebut karena ia melihat berdasarkan kenaikan suhu benda, bukan kalor jenisnya. Seorang siswa (S3) tidak memberikan jawabannya pada saat test konseptual, sehingga peneliti ingin mengetahui konsep siswa tersebut pada saat wawancara berlangsung. Siswa tersebut menyatakan bahwa ia kurang paham akan konsep kalor jenis.

Pada saat percobaan berlangsung, siswa mulai menyadari bahwa waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu 50 gr minyak sebesar 5°C lebih cepat daripada waktu yang diperlukan pada pemanasan 50 gr air untuk menaikkan suhu yang sama. Hal tersebut terekam pada perbincangan siswa

selama melakukan percobaan. Berikut ini adalah rekaman perbincangan siswa:

.....

S4 : (mengamati kenaikan suhu minyak) “Cepat. . .tapi pertamanya sama. . .” (terus mengamati)” Stop. . .”

S2 : (mengamati waktu yang ada di stopwatch, kemudian mencatatnya)

.....

Setelah percobaan selesai, peneliti mencoba untuk menggali pemahaman siswa berdasarkan hasil percobaan yang mereka peroleh. Berikut ini adalah rekaman wawancara antara peneliti dengan para siswa setelah praktikum :

.....

Peneliti : “Sekarang kita bandingkan waktu teman – teman memanaskan air tadi dengan waktu teman – teman memanaskan minyak. Setelah dibandingkan bagaimana?”

S4 :” Lebih cepat minyak”

Peneliti : “Lebih cepat minyak” (mengulang jawaban S4,kemudian mencatatnya)

Peneliti : “Jadi tadi yang lebih cepat?”

S1,S3,S4: “Minyak”

Peneliti : “Kalau misalnya...ehm kalor jenis minyak berapa?”

(Siswa terdiam)

Peneliti : “Kalor jenis air 4200 (satuan J/kg K) kalor jenis minyak berapa?”

S4 : (melihat lembar kerja) “1670 J/kg K”

Peneliti : “Jadi lebih besar kalor jenisnya yang mana?”

S4 : “Air”

Peneliti : “Jadi benda yang kalor jenisnya tinggi. . . “(memancing penjelasan siswa lebih lanjut)

S4 : “Lebih lama . . .”

Peneliti : “Lebih lama apa?”

S4 : “Lebih lama mendidihnya. .eh, gak ding lebih lama kenaikan suhunya”

Peneliti : “Iya. . .lebih lama kenaikan suhunya. . .jadi kemarin teman – teman jawabnya gimana?”

S4 : (tertawa kecil, menunduk malu, siswa yang lain hanya tersenyum)

.....

Berdasarkan model pembelajaran konflik kognitif, tahap konflik kognitif terjadi ketika siswa (a) menyadari adanya data yang bertentangan dengan dengan konsep awalnya, (b) tertarik dengan data anomali tersebut, (c) mulai mengalami keraguan terhadap konsep awalnya berdasarkan data yang didapat dan (d) siswa melakukan tinjauan ulang terhadap konflik yang dialami.

Pada percobaan ini, konflik kognitif yang teramati adalah ketika siswa mulai menyadari bahwa waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu 50 gr minyak sebesar 5°C lebih cepat daripada waktu yang diperlukan pada pemanasan 50 gr air untuk kenaikan suhu yang sama, kemudian tertarik pada data tersebut dengan terus memperhatikan kenaikan suhu minyak selama proses pemanasan dan terus mencatat waktu yang diperlukan setiap kenaikan suhu sebesar 5°C .

Sedangkan apakah siswa mengalami keraguan terhadap konsep awalnya berdasarkan data yang mereka peroleh tidak teramati secara jelas, dan diketahui kemudian pada saat wawancara akhir.

Siswa melakukan tinjauan ulang dengan membandingkan data pemanasan air dan data pemanasan minyak, serta membandingkan nilai kalor jenis air dan nilai kalor jenis minyak, kemudian siswa menarik kesimpulan berdasarkan data tersebut dan menyadari bahwa konsep awalnya adalah salah. Konsep siswa setelah melakukan percobaan berkembang menjadi lebih benar, yakni benda yang memiliki kalor jenis yang besar lebih lama menaikkan suhunya dibandingkan benda yang memiliki kalor jenis yang rendah, meskipun siswa belum menjelaskan bahwa zat yang memiliki kalor jenis yang rendah membutuhkan energi per

gram yang lebih sedikit untuk kenaikan suhu dibandingkan zat yang memiliki kalor jenis yang besar.

c. Percobaan Untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Kesetimbangan Termal : “Jika dua sistem berada dalam kesetimbangan termal dengan sistem ketiga, maka mereka berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain”

Percobaan yang digunakan peneliti untuk mengatasi miskonsepsi siswa pada konsep kesetimbangan termal adalah percobaan sederhana mengukur suhu dua buah logam berbeda ukuran yang berada didalam sebuah gelas berisi air dan dipanaskan terus – menerus.

Percobaan ini dipilih berdasarkan ilustrasi pada soal nomor 6 dimana di dalam soal disebutkan bahwa dua buah kelereng besi X dan Y dimasukkan ke dalam wadah yang berisi air yang terus mendidih selama beberapa saat. Kelereng X lebih besar daripada Y. Siswa diminta untuk menentukan kelereng mana yang suhunya lebih tinggi.

Sebanyak 48 orang siswa atau 70,59% dari keseluruhan siswa memilih menjawab suhu kelereng Y lebih tinggi daripada suhu kelereng X, dan sebanyak 16 orang siswa atau 23,53% dari keseluruhan siswa menjawab suhu kelereng X lebih tinggi daripada suhu kelereng Y. Jawaban – jawaban tersebut tidak sesuai dengan konsep kesetimbangan termal : *jika dua sistem berada dalam kesetimbangan termal dengan*

sistem ketiga, maka mereka berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain. (Giancoli,2001:453). Apabila kedua kelereng dimasukkan ke dalam wadah yang berisi air yang terus mendidih selama beberapa saat, maka lama kelamaan kedua kelereng akan mencapai suhu yang sama dengan suhu air. Suhu kelereng X sama dengan suhu kelereng Y.

Percobaan ini diikuti oleh 3 orang siswa. Pada wawancara awal, semua siswa (S1, S2 dan S5) menyatakan bahwa suhu kelereng yang lebih kecil lebih tinggi dibandingkan suhu kelereng yang ukurannya lebih besar dengan alasan kalor lebih cepat merambat pada benda yang ukurannya kecil. Jawaban ini dapat dianggap salah sebab air sudah mendidih beberapa saat (bdk. Berg,1991:87)

Yang perlu dicatat adalah, percobaan yang tidak menyeluruh seringkali dapat menyebabkan miskonsepsi yang baru (bdk. Suparno, 2005: 144). Keterbatasan alat juga menjadi salah satu penyebab hasil percobaan tidak sesuai seperti yang diharapkan, sebagai contoh pada percobaan ini, kedua termometer yang digunakan oleh siswa mempunyai selisih pengukuran suhu sebesar 1°C .

Setelah melakukan percobaan, ini siswa menemukan hasil bahwa suhu air berbeda dengan suhu kedua besi yang dimasukkan didalamnya.

Dari data pengamatan siswa, suhu air sebesar 95°C , suhu besi yang berukuran besar 89°C , dan suhu besi kecil sebesar 87°C . Hasil yang diperoleh siswa tersebut adalah hasil setelah ada penambahan suhu sebesar 1°C pada salah satu termometer, karena kedua termometer yang digunakan oleh siswa mempunyai selisih pengukuran suhu sebesar 1°C .

Suhu besi ukuran besar lebih tinggi dibandingkan suhu besi ukuran kecil. Hal tersebut berbeda dengan pemahaman awal mereka, yang menyatakan suhu besi yang lebih kecil akan lebih tinggi dibandingkan suhu besi yang berukuran besar. Peristiwa ini membuat para siswa menjadi bertanya – tanya. Berikut ini adalah rekaman wawancara antara peneliti dengan siswa seusai percobaan.

.....
S5 :”Tanya dong mas....”

Peneliti :”Ya”

S5 : “Kenapa suhu kelereng yang lebih besar massanya itu lebih tinggi daripada yang kecil?”

Peneliti : “Pertanyaan yang bagus. . . . kenapa...”(menulis pertanyaan siswa)

S5 : “Kelereng yang lebih besar massanya itu lebih tinggi suhunya daripada yang kecil” (mengulang pertanyaan)

Peneliti : “Yang kedua, ada yang mau tanya lagi?”

S5 : “Yang tadi suhu air mendidih itu saat plupuk – plupuk atau puncaknya?”

Peneliti :”Suhu tertinggi?”

S5 :”Suhu air mendidih itu saat gelembungnya keluar atau saat suhu apa.... mencapai termometer tertinggi?”

Peneliti :” Itu mencapai termometer tertinggi. . . suhu....suhu...mencapai suhu. . .”

S5 :”Termometer” (memotong penjelasan)

Peneliti :”Yang dicapai termometer (suhunya) tertinggi”

S5 :”Itu berarti baru dikatakan mendidih?”

Peneliti : “Hem, kalau (gelembung muncul) itu baru mulai mendidih”

.....

Peneliti meminta siswa agar melakukan pengamatan berulang – ulang, agar data yang diperoleh lebih baik, namun para siswa kembali mempertanyakan data yang ditemukannya.

.....

Peneliti :”Nah. . .coba diamati lagi suhunya gimana...udah lama dipanasi”

S2 : “Gak kena”

S5 :”Masih tinggi yang gede. . .gak kena” (ujung termometernya tidak mengenai logam)

S2 :” Kena gak?” (memperbaiki termometer)

S1,S5 :” Kena”

Peneliti : “Dikit ya?”

S2 : “Iya”

Peneliti : “Coba dilihat lagi berapa itu?”

S5 : “60 sama 62”

S2 :”62 yang mana?”

S5 :”Ini 60, ini 62 kan ditambah satu”

S1 : “Berarti?”

S5 :”Jadi lebih gede yang , eh lebih tinggi suhu kelereng yang gede”

.....

Hasil percobaan yang dilakukan oleh siswa, malah memunculkan konsep baru yang keliru. Keterbatasan alat juga menjadi salah satu penyebab hasil percobaan tidak sesuai seperti yang diharapkan, karena kedua termometer yang digunakan oleh siswa mempunyai selisih pengukuran suhu sebesar 1°C.

Dalam percobaan ini, perubahan pemahaman siswa akan konsep kesetimbangan termal tidak terjadi melalui hasil percobaan yang mereka lakukan, tetapi melalui penjelasan langsung dari peneliti. Berikut kutipan wawancara antara peneliti dan siswa.

.....

Peneliti : *"Kalau secara teori itu, bahwa konsep kesetimbangan termal, kalau benda A itu suhunya sama dengan benda C, dan suhu benda C itu sama dengan suhu benda B, maka suhu benda A sama dengan suhu benda B..."*

S5 : *"He'em"*

S5 : *"Jadi disimpulkan A, B dan C suhunya sama"*

S2 : *"A sama dengan B sama dengan C"*

.....

Setelah mendengar penjelasan dari peneliti tentang konsep keseimbangan termal, siswa mulai mempertanyakan apakah teori yang salah atau peralatannya yang salah. Berikut adalah rekaman wawancara yang menunjukkan hal tersebut.

.....

S5 : *"Tunggu, jadi ini kesalahan teori atau kesalahan pada alat?"*

S2 : *"Nah.."*

Peneliti : *"Nah, itu... pertanyaan yang bagus..."*

S2 : *"Sama aku tadi berpikir itu."*

Peneliti : *"Tadi... eee...dua termometer itu ada selisih sebesar 1° meskipun tadi pada perhitungan kita sudah mengkonversi ya? Nah, masalah alat terus masalah selain alat?"*

S5 : *"Masalah alat....Masalah apa ya? Masalah apa kita kali ya?"*

Peneliti : “Ya.”

S1,S2 :” Oh ya....”

Peneliti : “Manusia faktor manusia.”

S5 : “Ya, manusia tidak luput dari kesalahan.”

Peneliti :”He’em faktor pengamat... kita dalam melakukan praktikum itu...eee... harus seteliti mungkin, entah itu peralatan, juga kesehatan biar (hasilnya) maksimal. Mungkin hasilnya apabila dilakukan seteliti mungkin akan mendekati teori.”

Setelah mendengar penjelasan dari peneliti, siswa kembali mempertanyakan sebab suhu kedua besi yang dimasukkan kedalam air dan dipanaskan terus menerus itu sama, meskipun kedua besi berbeda ukuran.

Peneliti :..... .”Itu kalau dari saya...jadi hasil percobaan ini, teman – teman yang menyimpulkan benda X suhunya lebih tinggi, ya memang hasil percobaan seperti itu, tapi kalau secara teori kedua kelereng itu suhunya sama.”

S2 : “Yang menyebabkan?”

Peneliti : “Jadi suhu air sekian, suhu ini sekian (menunjuk kelereng yang besar), suhu ini sekian (menunjuk kelereng yang kecil), itu karena terus dipanaskan terus – menerus.”

S2 :” Owhh”

Meskipun percobaan yang dilakukan oleh siswa tidak memberikan hasil yang bertentangan dengan konsep awal siswa mengenai konsep kesetimbangan termal secara tepat, namun peneliti mengamati bahwa siswa mengalami konflik kognitif ketika menemukan hasil bahwa suhu besi ukuran besar lebih tinggi dibandingkan suhu besi ukuran kecil. Hal tersebut berbeda dengan pemahaman awal mereka, yang menyatakan suhu besi yang lebih kecil akan lebih tinggi dibandingkan suhu besi yang berukuran besar. Peristiwa ini membuat para siswa menjadi bertanya – tanya. Setelah mendengar penjelasan dari peneliti tentang konsep kesetimbangan termal, siswa kemudian mempertanyakan apakah terjadi kesalahan pada teori atau kesalahan pada peralatan. Siswa juga mempertanyakan mengapa secara konsep suhu kedua kelereng yang dimasukkan ke dalam air dan terus dipanasi itu sama dan apa penyebabnya.

d. Demonstrasi Untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Suhu: “Pembagian massa tidak mempengaruhi suhu”

Demonstrasi yang digunakan peneliti untuk mengatasi miskonsepsi siswa pada konsep ini adalah dengan menggunakan 1 gelas berisi 150 ml air, kemudian membaginya ke dalam dua gelas kosong, masing – masing berisi 100 ml dan 50 ml, kemudian suhu air di kedua gelas tersebut diukur dan dibandingkan satu sama lain.

Demonstrasi ini berdasarkan ilustrasi soal nomor 4. Pada soal disebutkan bahwa apabila air di gelas X yang suhunya 60°C di tuang ke gelas A dan B, kemudian siswa diminta menentukan berapa suhu air di gelas A dan gelas B bila massa air di gelas A adalah setengah dari massa air yang ada di gelas B ($m_A = 0,5 m_B$).

Dari hasil test konseptual siswa, sebanyak 29 orang siswa atau 42,65% menjawab suhu air di gelas A adalah 20°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 40°C . Mayoritas siswa menjawab seperti itu dengan alasan bahwa massa air di gelas A adalah setengah dari massa air di gelas B, sehingga suhu air di gelas A setengah dari suhu air di gelas B.

Demonstrasi ini diikuti oleh 3 orang siswa (S1, S2, dan S5) yang diduga mengalami miskonsepsi berdasarkan jawaban mereka pada test konseptual. Sebelum melakukan demonstrasi, peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui konsep awal siswa dan sejauh mana keyakinan siswa terhadap konsep awalnya. Dari wawancara, S1 mengungkapkan bahwa perbedaan massanya berpengaruh dengan suhunya, sehingga suhu air di kedua gelas berbeda, air dengan massa yang lebih besar akan lebih tinggi suhunya. S5 mengungkapkan bahwa pada ia melakukan perhitungan pada saat mengerjakan soal, dan dari hasil perhitungan tersebut ia menjawab bahwa air dengan massa yang lebih besar akan lebih tinggi

suhunya. Hanya S2 yang tidak memberikan jawaban pada test konseptual dengan alasan kehabisan waktu.

Pertama, siswa diminta untuk mengukur suhu kedua bekker glass yang akan digunakan untuk pembagian air. Dari hasil pengamatan siswa, diperoleh bahwa suhu kedua bekker glass tersebut sebesar 32°C. Siswa kemudian mengukur suhu 150 ml air, sebelum menuangkannya ke dalam dua bekker glass kosong tersebut. Dari hasil pengamatan siswa, suhu air sebesar 30°C. Peneliti kemudian menuangkan air ke dalam dua bekker glass kosong tersebut, masing – masing berisi 100 ml dan 50 ml. Siswa kemudian diminta untuk mengukur suhu air di dalam dua bekker glass tersebut, kemudian membandingkannya. Dari hasil pengukuran suhu siswa, diperoleh suhu air yang sama pada kedua bekker glass tersebut.

Setelah melihat hasil demonstrasi, siswa langsung menerima hasil tersebut sehingga peneliti menyimpulkan bahwa mereka tidak mengalami konflik kognitif. Peneliti mengambil kesimpulan demikian karena peneliti tidak melihat tanda – tanda siswa berada dalam tahap konflik kognitif. Tahap konflik kognitif terjadi ketika siswa (a) menyadari adanya data yang bertentangan dengan dengan konsep awalnya, (b) tertarik dengan data anomali tersebut, (c) mulai mengalami keraguan terhadap konsep awalnya berdasarkan data yang didapat dan (d) siswa melakukan tinjauan ulang terhadap konflik yang dialami (Lee *at al*, 2003: 588, 592).

4. Perubahan Konsep pada Siswa Setelah Mengikuti Pembelajaran Model Konflik Kognitif

Pada tabel 4.9 berikut menunjukkan rangkuman perubahan konsep yang terjadi pada siswa yang menjadi subyek khusus setelah mengikuti pembelajaran dengan konflik kognitif.

Tabel 4.9
Rangkuman Pemahaman Awal dan Pemahaman Akhir Siswa

Kode Siswa	Konsep/ Nomor Soal	Pemahaman awal	Kualifikasi	Pemahaman Akhir	Kualifikasi
S1	Perubahan Wujud/ Nomor 11	Benda yang menyerap kalor suhunya akan selalu naik karena benda tersebut menyerap panas	Miskonsepsi	Benda yang dipanaskan akan naik suhunya tetapi saat terjadi perubahan wujud, suhu menjadi tetap. Kalor tersebut untuk proses perubahan wujud.	Konsep benar, alasan benar.
S2		Benda yang menyerap kalor suhunya akan selalu naik karena benda tersebut menyerap panas	Miskonsepsi	Benda yang dipanaskan, maka suhunya mungkin naik, mungkin tetap, karena telah terjadi perubahan wujud yaitu dari air ke gas.	Konsep benar, alasan belum lengkap
S3		Benda yang menyerap kalor suhunya mungkin naik, mungkin turun	Miskonsepsi	Benda yang dipanaskan, maka suhunya mungkin naik, mungkin tetap, karena	Konsep benar, alasan benar.

Kode Siswa	Konsep/ Nomor Soal	Pemahaman awal	Kualifikasi	Pemahaman Akhir	Kualifikasi
				ketika benda dipanaskan terus menerus akan terjadi perubahan wujud. Saat perubahan wujud suhu akan tetap dan kalor dipakai untuk perubahan wujud.	
S4		Benda yang menyerap kalor suhunya akan selalu naik karena pemanasan itu menyebabkan perubahan suhu, kalor selalu membutuhkan perubahan suhu untuk menentukan kalor	Miskonsepsi	Benda yang dipanaskan, maka suhunya mungkin naik, mungkin tetap, karena kalor berfungsi untuk perubahan wujud bukan untuk menaikkan suhu.	Konsep benar, alasan masih keliru
S1	Kalor jenis/ Nomor 7	Dua buah benda X dan Y memiliki massa yang sama. Bila dua buah benda tersebut dipanaskan bersama, benda X lebih cepat panas daripada benda Y. Benda yang memiliki kalor jenis lebih besar adalah benda X. <i>Alasan:</i> karena benda X lebih cepat menyerap panas.	Miskonsepsi	Dua buah benda X dan Y memiliki massa yang sama. Bila dua buah benda tersebut dipanaskan bersama, benda X lebih cepat panas daripada benda Y. Benda yang memiliki kalor jenis lebih besar adalah benda Y. <i>Alasan:</i> Benda yang massanya sama (air dan minyak), kalor	Konsep benar, alasan benar, namun belum lengkap

Kode Siswa	Konsep/ Nomor Soal	Pemahaman awal	Kualifikasi	Pemahaman Akhir	Kualifikasi
				jenis air lebih besar daripada minyak, menyebabkan air yang dipanaskan lebih lama naik suhunya dibanding minyak yang dipanaskan.	
S2		Dua buah benda X dan Y memiliki massa yang sama. Bila dua buah benda tersebut dipanaskan bersama, benda X lebih cepat panas daripada benda Y. Benda yang memiliki kalor jenis lebih besar adalah benda X. <i>Alasan:</i> karena benda X lebih cepat menyerap panas.	Miskonsepsi	Dua buah benda X dan Y memiliki massa yang sama. Bila dua buah benda tersebut dipanaskan bersama, benda X lebih cepat panas daripada benda Y. Benda yang memiliki kalor jenis lebih besar adalah benda Y. <i>Alasan:</i> berdasarkan percobaan, minyak yang kalor jenisnya lebih rendah justru lebih cepat panas daripada air yang memiliki kalor jenis lebih tinggi.	Konsep benar, alasan benar, namun belum lengkap
S3		Tidak diketahui konsep awalnya karena siswa tidak memberikan	Kurang memahami konsep (terungkap saat	Dua buah benda X dan Y memiliki massa yang sama. Bila dua buah benda	Konsep benar, alasan benar, namun belum lengkap

Kode Siswa	Konsep/ Nomor Soal	Pemahaman awal	Kualifikasi	Pemahaman Akhir	Kualifikasi
		jawaban	wawancara)	tersebut dipanaskan bersama, benda X lebih cepat panas daripada benda Y. Benda yang memiliki kalor jenis lebih besar adalah benda Y. <i>Alasan:</i> Benda yang memiliki kalor jenis lebih besar akan mengalami kenaikan suhu lebih lambat	
S4		Dua buah benda X dan Y memiliki massa yang sama. Bila dua buah benda tersebut dipanaskan bersama, benda X lebih cepat panas daripada benda Y. Benda yang memiliki kalor jenis lebih besar adalah benda X. <i>Alasan:</i> kalor terbentuk atas massa, c , dan t besar kemungkinan suhu benda X lebih besar dari suhu benda Y	Miskonsepsi	Dua buah benda X dan Y memiliki massa yang sama. Bila dua buah benda tersebut dipanaskan bersama, benda X lebih cepat panas daripada benda Y. Benda yang memiliki kalor jenis lebih besar adalah benda Y. <i>Alasan:</i> semakin besar kalor jenisnya, maka semakin lama kenaikan suhunya	Konsep benar, alasan benar, namun belum lengkap
S1	Konsep Kesetimbangan	Dua buah kelereng besi X dan Y	Miskonsepsi	Secara teori, kedua kelereng suhunya sama.	Konsep belum tertanam kuat

Kode Siswa	Konsep/ Nomor Soal	Pemahaman awal	Kualifikasi	Pemahaman Akhir	Kualifikasi
	termal/ Nomor 6	dimasukkan kedalam wadah yang berisi air yang terus mendidih selama beberapa saat. Kelereng X lebih besar daripada Y. Kelereng yang suhunya lebih tinggi adalah kelereng Y. Alasan : kelereng Y lebih cepat dalam menyerap panas		Namun pada saat praktikum diperoleh hasil yang berbeda karena terdapat selisih nilai suhu yang tertera pada kedua termometer sebesar 1°C. Kelereng yang suhunya lebih tinggi adalah kelereng X.	dalam diri siswa dikarenakan praktikum tidak memberikan hasil yang maksimal.
S2		Dua buah kelereng besi X dan Y dimasukkan kedalam wadah yang berisi air yang terus mendidih selama beberapa saat. Kelereng X lebih besar daripada Y. Kelereng yang suhunya lebih tinggi adalah kelereng Y. Alasan : benda yang kecil lebih cepat menangkap panas.	Miskonsepsi	Secara teori, kedua kelereng suhunya sama. Namun pada saat praktikum diperoleh hasil yang berbeda karena faktor alat (terdapat selisih nilai suhu yang tertera pada kedua termometer sebesar 1°C) dan faktor manusia (pengamat). Kelereng yang suhunya lebih tinggi adalah kelereng X.	Konsep belum tertanam kuat dalam diri siswa dikarenakan praktikum tidak memberikan hasil yang maksimal.
S5		Dua buah kelereng besi X dan Y	Miskonsepsi	Secara teori, kedua kelereng suhunya sama.	Konsep belum tertanam kuat

Kode Siswa	Konsep/ Nomor Soal	Pemahaman awal	Kualifikasi	Pemahaman Akhir	Kualifikasi
		dimasukkan kedalam wadah yang berisi air yang terus mendidih selama beberapa saat. Kelereng X lebih besar daripada Y. Kelereng yang suhunya lebih tinggi adalah kelereng Y. Alasan : massa X lebih besar dari Y. Jadi y lebih cepat panas		Namun pada saat praktikum diperoleh hasil yang berbeda karena terdapat selisih nilai suhu yang tertera pada kedua termometer sebesar 1°C. Kelereng yang suhunya lebih tinggi adalah kelereng X.	dalam diri siswa dikarenakan praktikum tidak memberikan hasil yang maksimal.
S1	Konsep Suhu, pembagian massa tidak mempengaruhi suhu/ Nomor 4	Karena massa A = setengah massa B, maka akan terjadi perbedaan suhu pada gelas A dan gelas B	Miskonsepsi	Pembagian massa air ke dalam dua gelas tidak mempengaruhi suhu air, apabila suhu kedua gelas sama	Konsep benar, alasan benar
S2		-	Miskonsepsi	Pembagian massa air ke dalam dua gelas tidak mempengaruhi suhu air	Konsep benar, alasan benar, namun belum lengkap
S5		jika $Q_{masuk} = Q_{keluar}$; $m c t_1 = m c t_2$ $; 1 (t - 60^{\circ}) = 0,5 (60^{\circ} - t)$; $t_B = 45^{\circ}C$ dan $t_A = 15^{\circ}C$	Miskonsepsi	Pembagian massa air ke dalam dua gelas tidak mempengaruhi suhu air	Konsep benar, alasan benar, namun belum lengkap

5. Kesimpulan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah model pembelajaran dengan konflik kognitif mampu mengubah miskonsepsi siswa dalam pokok bahasan suhu dan kalor menjadi lebih benar.

Berdasarkan analisis jawaban siswa pada test konseptual, peneliti melihat ada banyak miskonsepsi siswa pada konsep suhu dan kalor, konsep kalor jenis dan kapasitas kalor, konsep perubahan wujud benda, serta konsep perpindahan kalor.

Dalam penelitian ini, siswa dihadapkan kepada tiga buah percobaan dan satu buah demonstrasi yang mengandung data yang berlawanan dengan dugaan awal mereka. Masing – masing percobaan pada konsep perubahan wujud, konsep kalor jenis benda dan konsep kesetimbangan termal. Sedangkan demonstrasi untuk menunjukkan pada siswa suhu suatu benda akan tetap sama, meskipun massanya dibagi – bagi.

Dari semua percobaan dan demonstrasi yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa siswa mengalami konflik kognitif ketika menemukan kejadian yang berlawanan dengan konsep awalnya ketika melaksanakan percobaan. Hal tersebut mendorong mereka untuk terus melakukan pengamatan, aktif bertanya kepada peneliti dan guru pendamping, melakukan tinjauan

terhadap konsep yang pernah mereka pelajari sebelumnya lalu membandingkan data – data yang mereka peroleh sewaktu percobaan untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peneliti dan guru pendamping. Guru dan peneliti mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan berdasarkan data – data yang mereka peroleh sewaktu percobaan, agar konsep mereka menjadi lebih benar.

Meskipun demikian, ada beberapa catatan yang harus diperhatikan untuk benar – benar meluruskan konsep siswa. Guru harus melakukan pendampingan terhadap siswa pada saat melakukan percobaan. Guru perlu untuk memberikan kesempatan pada siswa untuk mengemukakan gagasan mereka berdasarkan pengalaman yang mereka alami. Setelah itu guru perlu untuk menggali lebih lanjut gagasan siswa tersebut dengan diskusi dan tanya jawab. Selanjutnya dengan bimbingan guru, siswa diajak untuk berpikir untuk menemukan alasan dibalik peristiwa yang telah mereka alami. Dengan demikian pemahaman siswa akan lebih baik karena mereka mengalami dan menemukan sendiri.

6. Tanggapan Siswa terhadap Metode Pembelajaran Konflik Kognitif

Peneliti mewawancarai siswa secara langsung untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap model pembelajaran konflik kognitif. Selain itu seusai percobaan, peneliti dan siswa yang menjadi subyek penelitian terlibat

aktif dalam dialog mengenai apa yang siswa peroleh dari percobaan. Interaksi secara langsung semacam ini bertujuan agar peneliti menemukan apa yang ada di dalam pikiran siswa.

Dari hasil tanggapan siswa melalui wawancara langsung, terungkap tanggapan mereka tentang model pembelajaran konflik kognitif, yakni sebagai berikut:

- Siswa merasakan senang, karena mereka menjadi tahu bukan hanya secara teori. Menurut mereka, praktikum dapat membuat mereka lebih memahami konsep fisika karena mereka mengalami sendiri.
- Siswa merasa kaget setelah melihat hasil percobaan dan menjadi bertanya – tanya.
- Siswa menyadari bahwa konsep awal mereka kurang tepat secara fisika dan belajar dari kesalahan tersebut.

Pendapat – pendapat siswa diatas adalah tanggapan positif terhadap metode pembelajaran konflik kognitif. Ketika siswa ditanya mengenai kekurangan model pembelajaran ini, siswa menyoroti masalah peralatan yang mereka anggap kurang memadai.

C. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari adanya keterbatasan dalam penelitian yang membuat hasil penelitian menjadi kurang maksimal, diantaranya: keterbatasan alat yang digunakan pada percobaan, keterbatasan subyek penelitian, keterbatasan waktu penelitian, dan keterbatasan pemahaman konsep suhu dan kalor yang dimiliki oleh peneliti.

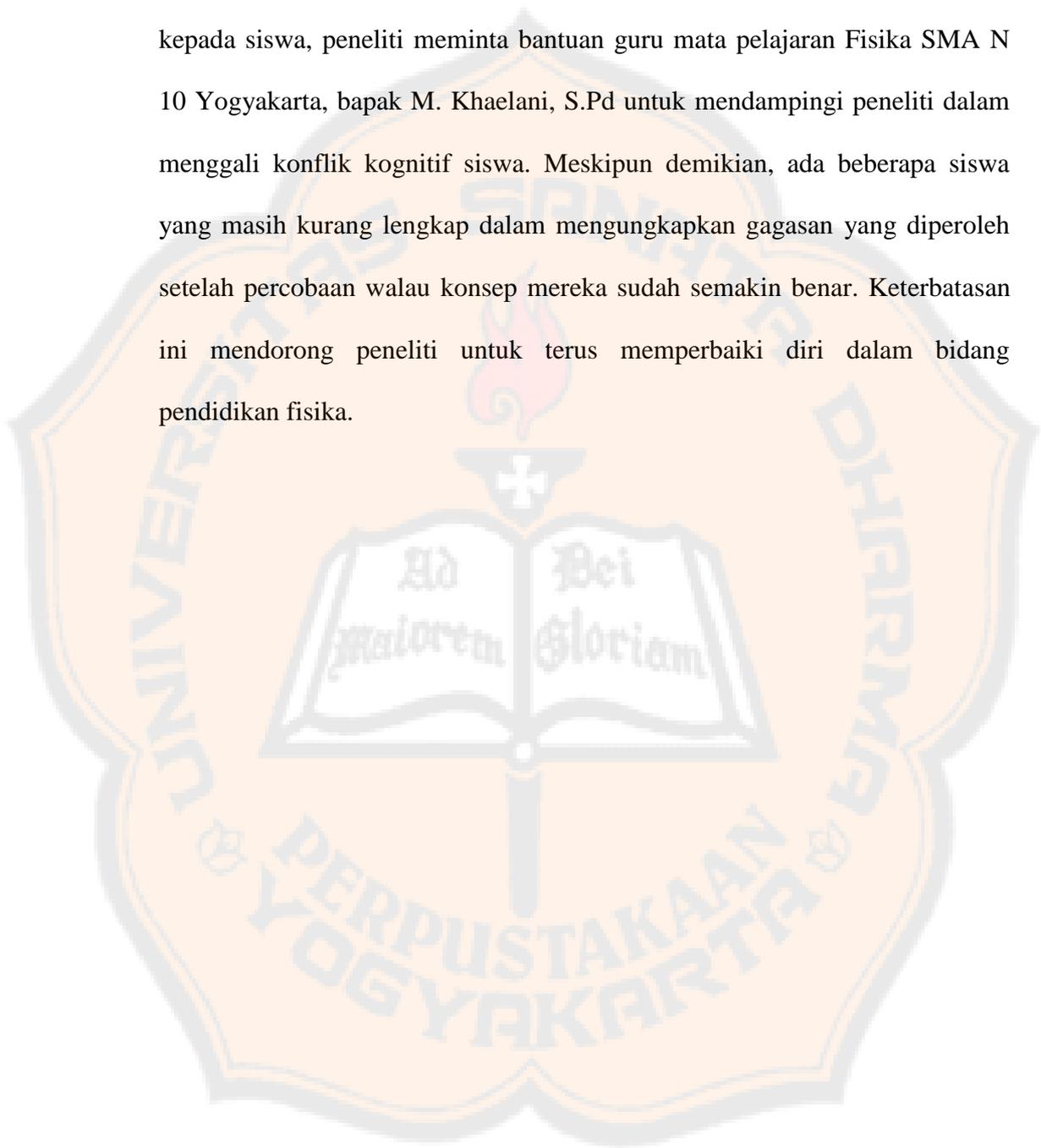
Keterbatasan alat yang digunakan dalam percobaan dapat membuat hasil percobaan tidak seperti yang diharapkan. Sebagai contoh, pada percobaan tentang konsep kesetimbangan termal, termometer yang digunakan siswa ternyata memiliki selisih pengukuran suhu sebesar 1°C . Hal ini tentu membuat pengukuran suhu tidak maksimal dan nantinya berujung pada hasil akhir percobaan. Sebelum percobaan peneliti dibantu oleh laboran menyiapkan peralatan dan setelah di cek, peneliti mendapati bahwa termometer yang bisa digunakan terdapat selisih pengukuran suhu. Akhirnya peneliti memutuskan untuk menggunakan dua termometer yang selisih pengukuran suhunya paling kecil, yakni sebesar 1°C . Penting bagi peneliti selanjutnya untuk mempersiapkan peralatan yang akan digunakan dengan lebih baik, agar hasil yang diperoleh menjadi maksimal.

Siswa yang menjadi subyek penelitian juga terbatas, yakni sebanyak 5 orang. Peneliti memang membatasi jumlah siswa yang akan diberi treatment

agar peneliti mudah dalam mengamati dan menggali konflik kognitif yang dialami siswa selama treatment berlangsung. Pada awalnya, peneliti memilih 10 orang siswa yang mengalami miskonsepsi di semua konsep suhu dan kalor yang akan ditreatment (konsep suhu dan kalor, konsep kalor jenis dan kapasitas kalor, serta konsep perubahan wujud) sebagai subyek penelitian, dan dari jumlah tersebut hanya 5 orang yang bersedia menjadi subyek penelitian. Lima orang siswa yang menjadi subyek penelitian pun tidak hadir secara keseluruhan pada jadwal penelitian yang ditentukan. Tercatat siswa yang hadir pada pertemuan pertama sebanyak 4 orang dan pertemuan kedua sebanyak 1 orang siswa. Pertemuan kedua ini kemudian diulang, dan dihadiri oleh 3 orang siswa. Penentuan waktu percobaan yang mengambil waktu seusai jam belajar mengajar mungkin menjadi penyebab kurangnya minat siswa untuk mengikuti percobaan.

Karena keterbatasan waktu penelitian dan penyesuaian jadwal pemberian treatment antara peneliti dengan subyek penelitian, tidak semua soal pada konsep tersebut dipakai dalam model pembelajaran konflik kognitif. Peneliti memutuskan untuk memberikan treatment berupa percobaan – percobaan dan demonstrasi sederhana pada konsep perubahan wujud, konsep kalor jenis, konsep kesetimbangan termal, dan konsep suhu suatu benda akan tetap sama, meskipun massanya dibagi – bagi.

Peneliti menyadari keterbatasan pemahaman konsep suhu dan kalor yang dimiliki oleh peneliti. Untuk menghindari penjelasan yang salah konsep kepada siswa, peneliti meminta bantuan guru mata pelajaran Fisika SMA N 10 Yogyakarta, bapak M. Khaelani, S.Pd untuk mendampingi peneliti dalam menggali konflik kognitif siswa. Meskipun demikian, ada beberapa siswa yang masih kurang lengkap dalam mengungkapkan gagasan yang diperoleh setelah percobaan walau konsep mereka sudah semakin benar. Keterbatasan ini mendorong peneliti untuk terus memperbaiki diri dalam bidang pendidikan fisika.



BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti menyimpulkan:

1. Berdasarkan analisis jawaban siswa pada test konseptual, peneliti melihat ada banyak miskonsepsi siswa pada konsep suhu dan kalor, konsep kalor jenis dan kapasitas kalor, konsep perubahan wujud benda, serta konsep perpindahan kalor. Konflik kognitif yang dialami siswa terjadi ketika siswa melakukan percobaan dan menghadapi peristiwa yang bertentangan dengan dugaan awalnya atau pemahaman sebelumnya (pada saat test konseptual). Adanya konflik kognitif tersebut ditunjukkan dengan sikap siswa pada saat percobaan berlangsung, antara lain: siswa merasa bingung, kaget, tertarik, mengamati percobaan lebih lanjut, bertanya kepada peneliti dan guru pendamping, serta berpikir mengapa hasil percobaan berbeda dengan pemikiran awal mereka.

Konflik kognitif yang dialami siswa membantu mengubah konsep awal mereka menjadi lebih benar. Hal ini ditunjukkan pada saat percobaan memanaskan air, siswa yang semula memiliki pemahaman

bahwa benda yang dipanaskan suhunya akan selalu naik, mengalami perubahan konsep ke arah yang lebih benar dengan menyatakan bahwa benda yang dipanaskan akan naik suhunya, tetapi pada saat perubahan wujud suhu benda tersebut tetap karena kalor digunakan untuk proses perubahan wujud. Hal yang serupa juga dialami siswa ketika mengamati waktu pemanasan minyak goreng dan membandingkannya dengan waktu pemanasan air. Siswa yang semula memiliki pemahaman bahwa benda yang memiliki kalor jenis besar adalah benda yang dengan cepat mengalami kenaikan suhu ketika dipanaskan, kemudian mengalami perubahan konsep setelah melakukan percobaan dan menemukan hasil bahwa benda yang kalor jenisnya lebih kecil (minyak goreng) lebih cepat mengalami kenaikan suhu dibandingkan benda yang kalor jenisnya lebih besar (air).

Pada percobaan mengukur suhu dua besi berbeda ukuran yang terus dipanaskan dalam air yang mendidih, siswa mengalami konflik ketika menemukan hasil bahwa besi yang berukuran lebih besar memiliki nilai suhu yang lebih tinggi dibanding suhu besi yang berukuran kecil. Siswa yang semula berpikir bahwa besi yang berukuran kecil akan lebih tinggi suhunya mempertanyakan hal tersebut kepada peneliti. Peneliti kemudian menjelaskan bahwa suhu kedua besi tersebut sama berdasarkan konsep kesetimbangan termal. Siswa yang mendengar penjelasan peneliti kemudian mempertanyakan apakah

terjadi kesalahan pada teori atau kesalahan pada peralatan, dan setelah meninjau kembali proses pelaksanaan percobaan, siswa kemudian menyimpulkan bahwa secara teori, suhu kedua besi sama, namun pada saat percobaan diperoleh hasil yang berbeda dikarenakan faktor keterbatasan peralatan dan keterbatasan pengamat.

2. Tanggapan siswa terhadap model pembelajaran konflik kognitif adalah: Siswa merasakan senang, karena mereka menjadi tahu bukan hanya secara teori. Menurut mereka, praktikum dapat membuat mereka lebih memahami konsep fisika karena mereka mengalami sendiri. Siswa merasa kaget setelah melihat hasil percobaan dan menjadi bertanya – tanya. Siswa menyadari bahwa konsep awal mereka kurang tepat secara fisika dan belajar dari kesalahan tersebut. Hanya saja, untuk penggunaan model pembelajaran konflik kognitif dengan percobaan harus didukung dengan peralatan yang memadai.

B. Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya :

Peneliti selanjutnya dapat menghadirkan soal – soal konseptual, data- data anomali, dan percobaan – percobaan sederhana yang dapat menantang siswa untuk berpikir.

Penentuan sampel untuk pemberian treatment perlu direncanakan lebih teliti. Hal ini dimaksudkan agar peneliti selanjutnya tidak menghadapi kendala dalam penelitian. Peneliti harus menyampaikan maksud dan tujuan penelitian kepada calon subyek penelitian dan alasan mengapa mereka dipilih menjadi sample. Peneliti harus siap apabila calon subyek menolak untuk diteliti, atau bahkan apabila subyek penelitian mengundurkan diri ketika pemberian treatment berlangsung, sehingga peneliti sebaiknya memilih calon subyek penelitian sebanyak mungkin. Peneliti hendaknya menyesuaikan jadwal pemberian treatment dengan jadwal kegiatan subyek penelitian, baik kegiatan di sekolah maupun di luar sekolah. Peneliti harus menjalin relasi yang baik dengan subyek penelitian selama penelitian berlangsung. Hal – hal tersebut sangat menunjang keberhasilan penelitian.

2. Beberapa catatan penting yang harus diperhatikan apabila metode ini digunakan sebagai metode pembelajaran di kelas:

Akan lebih baik apabila kelas dipecah menjadi kelompok – kelompok kecil agar guru dapat dengan mudah mengamati konflik kognitif yang dialami siswa. Pengamatan akan lebih baik apabila setiap kelompok terdapat guru pendamping sehingga dapat secara langsung merespon konflik yang dialami oleh siswa.

Seandainya kelas tidak dipecah dalam kelompok kecil, guru harus mempersiapkan demonstrasi percobaan sederhana yang dapat dilihat oleh seluruh siswa di dalam kelas. Guru dapat memanfaatkan media seperti *viewer* atau menggunakan peralatan dengan ukuran yang besar untuk memperlihatkan kejadian yang bertentangan dengan konsep awal siswa.

Interaksi antara guru dengan siswa adalah kunci keberhasilan treatment yang diberikan guru (soal konseptual, demonstrasi, atau percobaan sederhana). Guru perlu untuk memberikan kesempatan pada siswa untuk mengemukakan gagasan mereka berdasarkan pengalaman yang mereka alami. Setelah itu guru perlu untuk menggali lebih lanjut gagasan siswa tersebut dengan diskusi dan tanya jawab. Selanjutnya dengan bimbingan guru, siswa diajak untuk berpikir untuk menemukan alasan dibalik peristiwa yang telah mereka alami. Dengan demikian pemahaman siswa akan lebih baik karena mereka mengalami dan menemukan sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Baser, M. 2006, July. Fostering Conceptual Change By Cognitive Conflict Based Instruction on Student's Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2 (2), 96-114.
- Baser, M. 2006. Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Student's Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Journal of Maltese Education Research*, 4 (1), 64 -79.
- Berg, van Euwe. *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi, Sebuah Pengantar Berdasarkan Lokakarya yang diselenggarakan di Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, 7 – 10 Agustus 1990*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Giancoli, D.C. 2001. *Fisika 1*. Jakarta: Erlangga.
- Kanginan, Marthen. 2007. *Fisika untuk SMA kelas X semester 2*. Jakarta: Erlangga.
- Laburu, C.E., and Niaz, M. 2002, September. A Lakatosian Framework to Analyze Situations of Cognitive Conflict and Controversy In Students' Understanding of Heat Energy and Temperature. *Journal of Science Education and Technology*, 11 (3), 211-219.
- Lee, G., Kwon J., Song, S., Kim, J., Kwon, H., & Park, H. 2003. Development of an Instrument for Measuring Cognitive Conflict in Secondary-Level Science Classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (6), 585-603.
- Sitanggang, N.N. 2007. *Upaya untuk memunculkan Konflik Kognitif pada Siswa X3 SMAK Sang Timur Yogyakarta dengan Cara Menghadirkan Data yang Bertentangan dengan Dugaan Awal Siswa Berdasarkan Miskonsepsinya menggunakan Demonstrasi mengenai Rangkaian Seri dan Pararel*. Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

- Sriwidiati, L.W. 2007. *Upaya untuk Mengubah Konsep Siswa lewat Konflik Kognitif dengan menggunakan Peristiwa Anomali*. Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suparno, P. 2001. *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suparno, P. 2005. *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Suparno, P. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivis dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Penerbit Universitas Sanata Dharma.
- Suparno, P. 2008. *Metode Eksperimen Bebas Untuk Meningkatkan Pengertian dan menghilangkan Miskonsepsi Mahasiswa tentang konsep Termofisika*. Yogyakarta: Widya Dharma, Vol.19, No.1, Oktober 1-21.
- Suparno, P. 2009. *Pengantar Termofisika*. Yogyakarta: Penerbit Universitas Sanata Dharma.
- Lee, Gyoung Ho and Byun, Taejin. 2012, October. An Explanation for the Difficulty of Leading Conceptual Change Using a Counterintuitive Demonstration: The Relationship Between Cognitive Conflict and Responses. *Research in Science Education*. 42 (5), pp 942-965.

Internet

- Dewiisti. 2010. *Kalor*,
artikel pada <http://dewiisti.files.wordpress.com/2010/01/wujud-zat-dan-perubahannya1.pdf> diakses pada Agustus 2012.

LAMPIRAN



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(J P M I P A)**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA**

Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman 55284 Telp. (0274) 883037 ; 883968

Nomor : 314/Pnlt/Kajur/USD/VII/2012

Lamp. : -----

Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Sekolah
SMA Negeri 10 Yogyakarta

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin bagi mahasiswa kami,

Nama : Atma Suganda
NIM : 081424027
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : PMIPA
Semester : VIII Tahun Akademik Genap 2011/2012

untuk melaksanakan Penelitian dalam rangka persiapan penyusunan Skripsi, dengan ketentuan sebagai berikut:

Lokasi : SMA Negeri 10 Yogyakarta
Waktu : Agustus - September 2012
Topik/Judul : Upaya untuk Mengubah Miskonsepsi Siswa dalam Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Lewat Konflik Kognitif

Atas perhatian dan ijin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 26 Juli 2012

u.b. Dekan

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Drs. A. Atmadi, M.Si.

Tembusan:

1. Dekan FKIP

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 10 YOGYAKARTA
Jalan Gadean 5 Ngupasan Yogyakarta ✉ 55122 Telp./Fax. (0274) 562458
Website : www.sman10jogja.com ; Email : sman10_jogja@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/602

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Timbul Mulyono, M.Pd.
NIP : 19551010 197903 1 021
Pangkat/ Golongan : Pembina Utama Madya, IV/ d
Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa:

Nama : Atma Suganda
No. Mhs./ NIM : 081424027
Mahasiswa : Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : FKIP

Yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian dari bulan September-Oktober 2012 di SMA Negeri 10 Yogyakarta dengan judul skripsi:

” Upaya untuk Mengubah Miskonsepsi Siswa dalam Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Lewat Konflik Kognitif ”

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Yogyakarta, 17 Oktober 2012

Kepala Sekolah



Drs. Timbul Mulyono, M.Pd.
NIP.19551010 197903 1 021

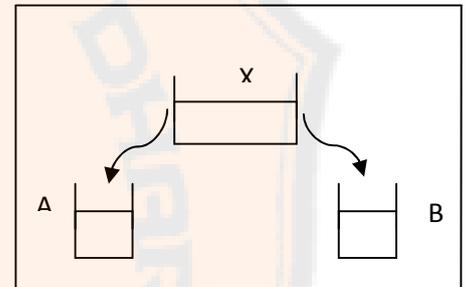
Lampiran 3

Kode Siswa :

Bacalah terlebih dahulu soal – soal berikut dengan teliti, kemudian pilihlah jawaban yang menurut Anda benar dengan cara melingkari pilihan jawaban yang tersedia. Berilah alasan mengapa Anda memilih jawaban tersebut.

1. Air di gelas X dibagi menjadi dua bagian yang sama di gelas A dan gelas B. Mana yang suhunya lebih rendah, air di gelas X atau air di gelas A?

- a. Suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X.
- b. Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X.
- c. Suhu air di gelas A lebih besar daripada suhu air di gelas X.



Alasan memilih jawaban:

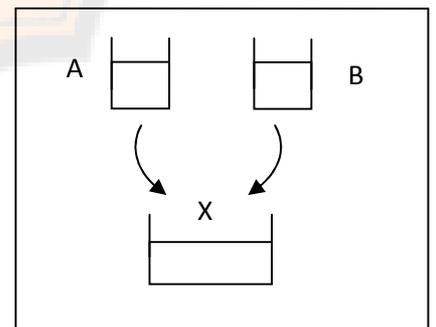
.....

.....

.....

2. Dua gelas air yang suhunya sama di gelas A dan B dituang menjadi satu di gelas X. Mana yang suhunya lebih tinggi, air di gelas A atau X ?

- a. Suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X.
- b. Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X.
- c. Suhu air di gelas A lebih besar daripada suhu air di gelas X.



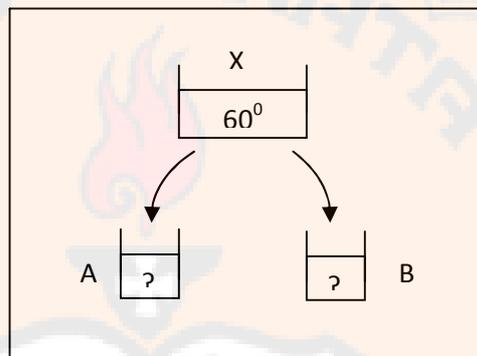
Alasan memilih jawaban:

.....

.....

.....

Untuk menjawab soal no 3 dan 4, terlebih dahulu perhatikanlah gambar berikut ini



3. Air di gelas X yang suhunya 60°C di tuang ke gelas A dan B. Berapa suhu air di gelas A dan gelas B bila massa air di kedua gelas tersebut sama ($m_A = m_B$)?
 - a. Suhu air di gelas A adalah 30°C , dan suhu air di gelas B juga sebesar 30°C .
 - b. Suhu air di gelas A adalah 60°C , dan suhu air di gelas B juga sebesar 60°C .
 - c. Suhu air di gelas A adalah 120°C , dan suhu air di gelas B juga sebesar 120°C .

Alasan memilih jawaban:

.....

.....

.....

4. Air di gelas X yang suhunya 60°C di tuang ke gelas A dan B. Berapa suhu air di gelas A dan gelas B bila massa air di gelas A adalah setengah dari massa air yang ada di gelas B ($m_A = 0,5 m_B$) ?
- Suhu air di gelas A adalah 10°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 50°C .
 - Suhu air di gelas A adalah 15°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 45°C .
 - Suhu air di gelas A adalah 20°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 40°C .
 - Suhu air di gelas A adalah 60°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 60°C .

Alasan memilih jawaban:

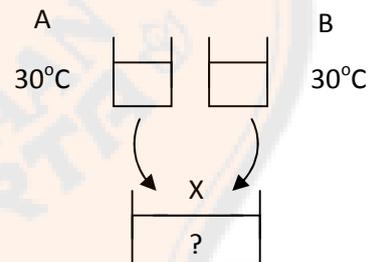
.....

.....

.....

5. Air di gelas A dan B yang suhunya 30°C dicampur menjadi satu di gelas X. Berapa suhu air di gelas X apabila massa air di gelas A sama dengan massa air yang ada di gelas B?

- 15°C .
- 30°C .
- 60°C .



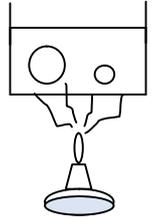
Alasan memilih jawaban:

.....

.....

.....

6. Dua buah kelereng besi X dan Y dimasukkan kedalam wadah yang berisi air yang terus mendidih selama beberapa saat. Kelereng X lebih besar daripada Y. Kelereng mana yang suhunya lebih tinggi?
- Suhu kelereng X lebih tinggi daripada suhu kelereng Y.
 - Suhu kelereng Y lebih tinggi daripada suhu kelereng X.
 - Suhu kelereng X sama dengan suhu kelereng Y.



Alasan memilih jawaban:

.....

.....

.....

7. Dua buah benda X dan Y memiliki massa yang sama. Bila kedua benda tersebut dipanaskan bersama, ternyata benda X lebih cepat panas daripada benda Y. Benda manakah yang mempunyai kalor jenis lebih besar?
- Benda X
 - Benda Y
 - Benda X dan Y memiliki kalor jenis yang sama

Alasan memilih jawaban:

.....

.....

.....

8. Pada soal no 6 diatas, benda manakah yang memiliki kapasitas kalor yang lebih besar?
- Benda X
 - Benda Y
 - Benda X dan Y memiliki kapasitas kalor yang sama

Alasan memilih jawaban:

.....
.....
.....

9. Dua buah benda A dan B, memiliki massa yang sama. Bila kedua benda tersebut didinginkan bersama, ternyata benda A lebih cepat dingin daripada benda B. Benda manakah yang mempunyai kalor jenis yang lebih besar?
- a. Benda A
 - b. Benda B
 - c. Benda A dan B memiliki kalor jenis yang sama

Alasan memilih jawaban:

.....
.....
.....

10. Pada soal no 8 diatas, benda manakah yang memiliki kapasitas kalor lebih besar?
- a. Benda A
 - b. Benda B
 - c. Benda A dan B memiliki kapasitas kalor yang sama

Alasan memilih jawaban:

.....
.....
.....

11. Benda yang menyerap kalor (dipanaskan), maka suhunya

- a. Selalu naik
- b. Tetap
- c. Selalu turun
- d. Mungkin turun, mungkin tetap
- e. Mungkin naik, mungkin tetap
- f. Mungkin naik, mungkin turun

Alasan memilih jawaban:

.....

.....

.....

12. Benda yang melepas kalor (didinginkan), maka suhunya

- a. Selalu naik
- b. Tetap
- c. Selalu turun
- d. Mungkin turun, mungkin tetap
- e. Mungkin naik, mungkin tetap
- f. Mungkin naik, mungkin turun

Alasan memilih jawaban:

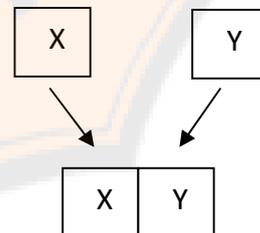
.....

.....

.....

13. Ada dua buah benda X dan Y yang massanya sama. Suhu X lebih tinggi daripada Y. Kedua benda bersentuhan. Maka akan terjadi aliran . . .

- a. Suhu panas
- b. Kalor
- c. Kalor Jenis
- d. Kapasitas Kalor



Alasan memilih jawaban:

.....

.....

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

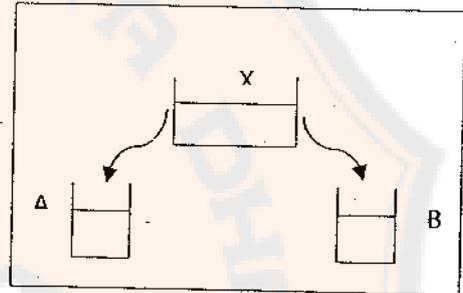
Lampiran 4

Kode Siswa : 07/B

Bacalah terlebih dahulu soal – soal berikut dengan teliti, kemudian pilihlah jawaban yang menurut Anda benar dengan cara melingkari pilihan jawaban yang tersedia. Berilah alasan mengapa Anda memilih jawaban tersebut.

1. Air di gelas X dibagi menjadi dua bagian yang sama di gelas A dan gelas B. Mana yang suhunya lebih rendah, air di gelas X atau air di gelas A?

- a. Suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X.
- b. Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X.
- c. Suhu air di gelas A lebih besar daripada suhu air di gelas X.

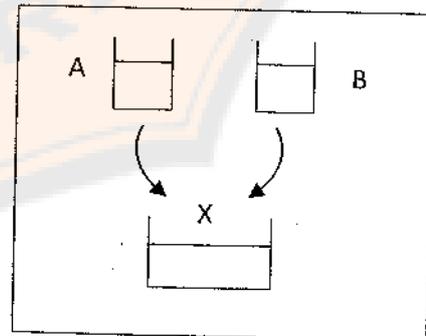


Alasan memilih jawaban:

karena suhu di gelas A netral dan menyebabkan suhu tersebut berkurang (lebih dingin)

2. Dua gelas air yang suhunya sama di gelas A dan B dituang menjadi satu di gelas X. Mana yang suhunya lebih tinggi, air di gelas A atau X?

- a. Suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X.
- b. Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X.
- c. Suhu air di gelas A lebih besar daripada suhu air di gelas X.

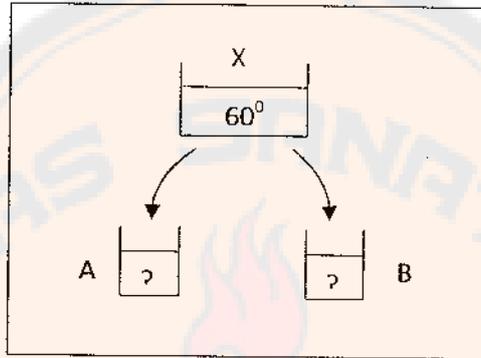


PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Alasan memilih jawaban:

Karena kalor yg berasal dari kedua gelas tsb (A dan B) diserap oleh gelas X yg suhunya lebih dingin

Untuk menjawab soal no 3 dan 4, terlebih dahulu perhatikanlah gambar berikut ini



3. Air di gelas X yang suhunya 60°C di tuang ke gelas A dan B. Berapa suhu air di gelas A dan gelas B bila massa air di kedua gelas tersebut sama ($m_A = m_B$)?

- a. Suhu air di gelas A adalah 30°C , dan suhu air di gelas B juga sebesar 30°C .
- b. Suhu air di gelas A adalah 60°C , dan suhu air di gelas B juga sebesar 60°C .
- c. Suhu air di gelas A adalah 120°C , dan suhu air di gelas B juga sebesar 120°C .

Alasan memilih jawaban: A

B masanya
karena $m \cdot c \cdot \Delta T = m \cdot c \cdot \Delta T$ sama, maka bila di bagi dua hasilnya akan setengah-setengah

4. Air di gelas X yang suhunya 60°C di tuang ke gelas A dan B. Berapa suhu air di gelas A dan gelas B bila massa air di gelas A adalah setengah dari massa air yang ada di gelas B ($m_A = 0,5 m_B$)?

- a. Suhu air di gelas A adalah 10°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 50°C .
- b. Suhu air di gelas A adalah 15°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 45°C .
- c. Suhu air di gelas A adalah 20°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 40°C .
- d. Suhu air di gelas A adalah 60°C , sedangkan air di gelas B bersuhu 60°C .

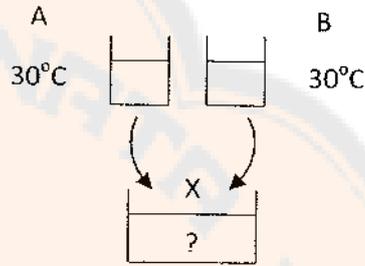
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Alasan memilih jawaban:

Karena massa di A setengah dari massa di B maka akan terjadi perbedaan suhu pada gelas A dan gelas B

5. Air di gelas A dan B yang suhunya 30°C dicampur menjadi satu di gelas X. Berapa suhu air di gelas X apabila massa air di gelas A sama dengan massa air yang ada di gelas B?

- a. 15°C .
- b. 30°C .
- c. 60°C .

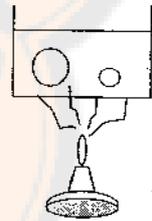


Alasan memilih jawaban:

karena yg berubah hanya massanya saja

6. Dua buah kelereng besi X dan Y dimasukkan kedalam wadah yang berisi air yang terus mendidih selama beberapa saat. Kelereng X lebih besar daripada Y. Kelereng mana yang suhunya lebih tinggi?

- a. Suhu kelereng X lebih tinggi daripada suhu kelereng Y.
- b. Suhu kelereng Y lebih tinggi daripada suhu kelereng X.
- c. Suhu kelereng X sama dengan suhu kelereng Y.



Alasan memilih jawaban:

karena kelereng Y lebih cepat dalam menyerap kalor

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

10. Pada soal no . diatas, benda manakah yang memiliki kapasitas kalor lebih besar?

- a. Benda A
- b. Benda B
- c. Benda A dan B memiliki kapasitas kalor yang sama

Alasan memilih jawaban:

karena benda B memiliki ukuran yg lebih besar dan menyebabkan memiliki kalor yg lebih besar

11. Benda yang menyerap kalor (dipanaskan), maka suhunya

- a. Selalu naik
- b. Tetap
- c. Selalu turun
- d. Mungkin turun, mungkin tetap
- e. Mungkin naik, mungkin tetap
- f. Mungkin naik, mungkin turun

Alasan memilih jawaban:

karena benda tersebut menyerap panas

12. Benda yang melepas kalor (didinginkan), maka suhunya

- a. Selalu naik
- b. Tetap
- c. Selalu turun
- d. Mungkin turun, mungkin tetap
- e. Mungkin naik, mungkin tetap
- f. Mungkin naik, mungkin turun

Alasan memilih jawaban:

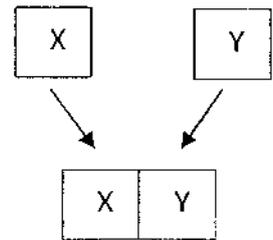
karena benda yg di dinginkan pasti mendingin

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

13. Ada dua buah benda X dan Y yang massanya sama. Suhu X lebih tinggi daripada Y.

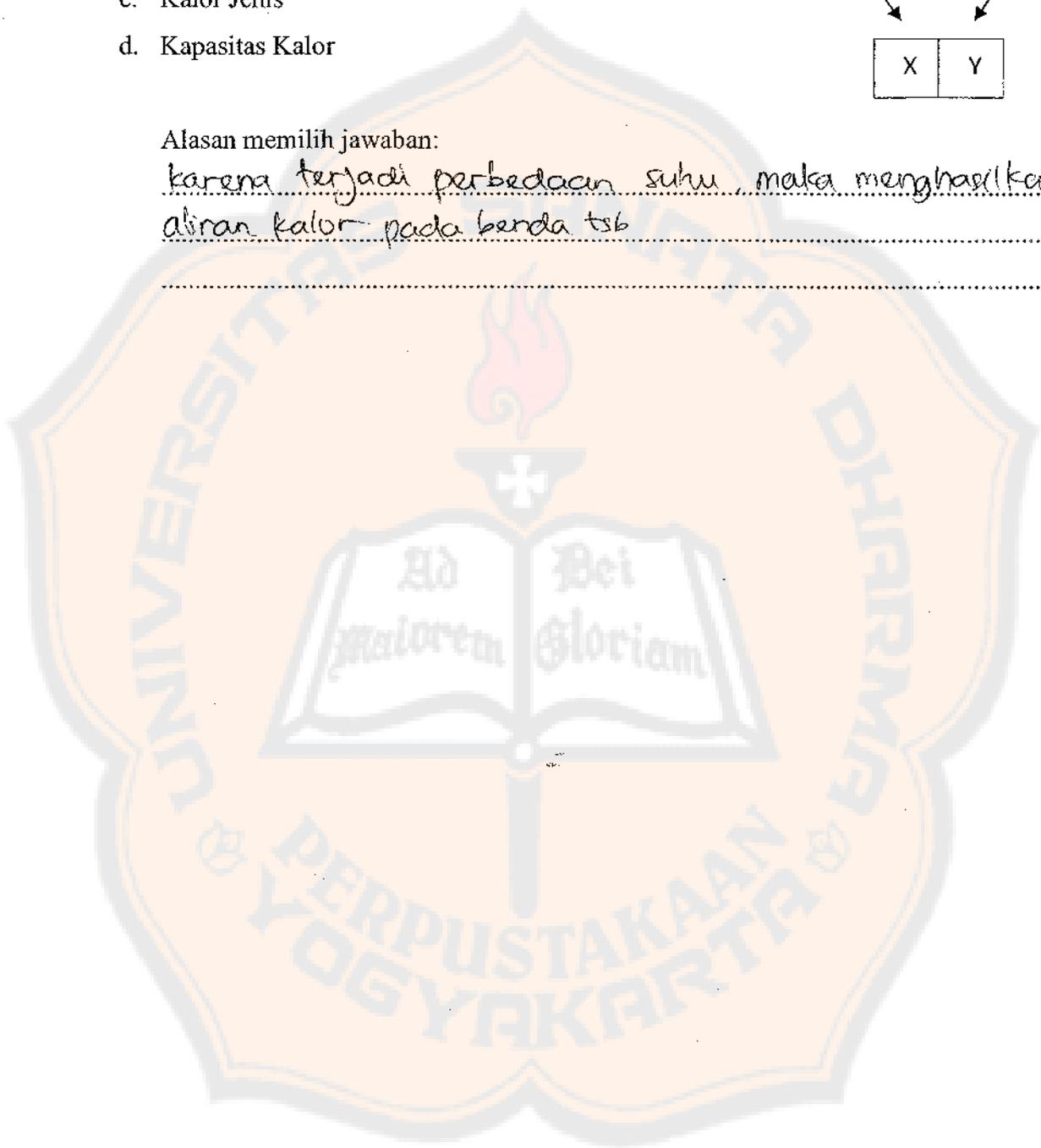
Kedua benda bersentuhan. Maka akan terjadi aliran ...

- a. Suhu panas
- b. Kalor
- c. Kalor Jenis
- d. Kapasitas Kalor



Alasan memilih jawaban:

karena terjadi perbedaan suhu, maka menghasilkan aliran kalor pada benda tsb



Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 1

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
1	10-C	a	Gelas A lebih kecil daripada gelas X.
2	21-C	a	Proses penguapan di gelas A lebih besar.
3	34-C	a	Karena gelas X lebih besar dari gelas A.
4	35-C	a	Gelas A lebih kecil daripada gelas X.
5	8-B	a	Massa air di gelas A lebih kecil, mungkin massa dapat mempengaruhi suhu.
6	4-C	a	Massa air $X >$ massa air A.
7	32-C	a	Penurunan suhu air karena pengaruh suhu lingkungan dan pengurangan jumlah massa.
8	7-B*	a	Suhu di gelas A netral dan menyebabkan suhu tersebut berkurang.
9	18-B	a	Gelas akan menyerap kalor, jadi suhu turun.
10	17-C	a	Perambatan panas pada wadah A mengakibatkan penurunan suhu.
11	23-C	a	Wadah A masih dalam keadaan suhu netral.
12	31-C	a	Pengaruh suhu lingkungan dan jenis wadah.
13	6-B	a	Dalam pemindahan dapat mengurangi suhu.
14	17-B	a	Suhu di gelas A turun karena perpindahan tempat.
15	29-B	a	Setelah dituang maka suhunya akan berkurang.
16	31-B	a	Suhu air di gelas A sudah turun karena perpindahan tempat.
17	34-B	a	Suhu air di gelas A sudah turun karena perpindahan tempat.
18	3-B	a	Setelah air dituang di gelas yang lebih sedikit bisa menurunkan suhu, daripada air di tempat yang besar suhu lebih tinggi.
19	2-B	a	Saat air dipindahkan terkena udara sehingga suhunya berkurang.
20	4-B	a	Saat air dituang ke gelas A dan B, sebagian kalor menguap.
21	5-B	a	Proses pemindahan telah terkena udara.
22	13-B	a	Saat air dipindahkan terkena udara sehingga suhunya berkurang.
23	21-B*	a	Saat air dipindahkan terkena udara sehingga suhunya berkurang.
24	32-B	a	Suhu A lebih dingin dari X, suhu air di gelas A dingin saat penguapan terjadi.
25	8-C	a	Suhu berkurang karena perpindahan, massa menjadi lebih sedikit.
26	15-C	a	Suhu air gelas A lebih kecil, karena ada perubahan suhu sewaktu perpindahan.
27	9-B	a	Karena panas di gelas A tidak sepanas gelas X.
28	30-C	a	$T_a < T_x$.
29	12-B	b	Tidak mengalami perubahan suhu.
30	30-B	b	Air di gelas A dan X tidak mengalami perubahan suhu.
31	10-B	b	Air di dalam gelas A maupun B suhunya sama dengan air gelas X.
32	5-C	b	Tidak ada proses perubahan suhu.
33	13-C	b	Tidak ada perubahan suhu (suhu air di gelas A = suhu air gelas B).

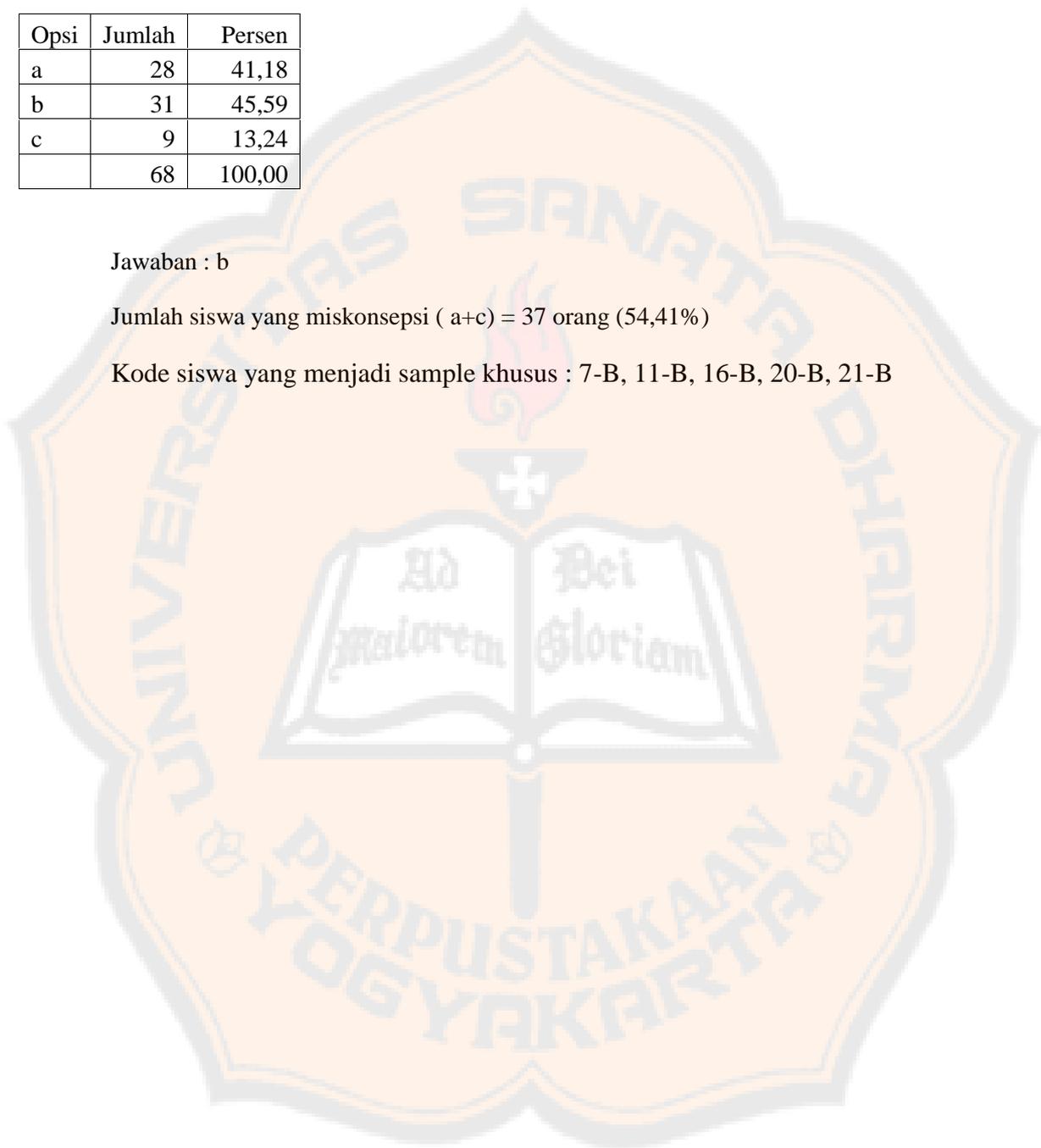
No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
34	19-C	b	Tidak ada perubahan suhu, hanya perubahan volume.
35	24-C	b	Perpindahan tidak mempengaruhi perubahan suhu.
36	3-C	b	Tidak ada faktor yang mempengaruhi perubahan T.
37	9-C	b	Walaupun air di gelas X dibagi dua, suhunya tetap sama.
38	14-C	b	Perpindahan tidak mempengaruhi perubahan suhu.
39	26-C	b	Perpindahan tidak mempengaruhi perubahan suhu.
40	28-B	b	Jika suhu X dan A sama dan suhu diluar gelas tetap, suhunya akan tetap sama.
41	15-B	b	Karena yang pindah hanya massanya.
42	19-B	b	Suhu di gelas A dan x sama, tapi beda kalau dituang di gelas lain, suhu akan turun.
43	27-B	b	Air di gelas A merupakan air di gelas X.
44	1-C	b	Air sama.
45	11-C	b	Karena air di gelas A berasal dari gelas X.
46	12-C	b	Karena air di gelas A berasal dari gelas X.
47	28-C	b	Karena air berasal dari sumber yang sama.
48	33-C	b	Karena air di gelas A berasal dari gelas X.
49	26-B	b	Suhu di gelas A merupakan dari gelas X.
50	22-B	b	Karena dipindahkan dengan suhu kamar yang sama.
51	23-B	b	Karena dipindahkan dengan suhu kamar yang sama.
52	24-B	b	Karena dipindahkan dengan suhu kamar yang sama.
53	25-B	b	Karena dipindahkan dengan suhu kamar yang sama.
54	33-B	b	Karena dipindahkan dengan suhu kamar yang sama.
55	20-B*	b	Relatif, tergantung massa A dan massa B, jika $Q_a = Q_b$, maka Q_x suhunya sama dengan Q_a dan Q_b .
56	22-C	b	Massa air A = massa air B.
57	16-C	b	Tidak diketahui suhu wadah dan jenis wadah.
58	25-C	b	Pada gelas X tidak terjadi pemanasan atau pendinginan.
59	29-C	b	Wadah tidak mempengaruhi suhu.
60	11-B*	c	Pemuaian di gelas X lebih cepat dibanding gelas A (teori lepek dan gelas teh).
61	16-B*	c	Permukaan gelas A lebih kecil, sehingga suhu di gelas tidak mudah memuai.
62	6-C	c	Jari - jari gelas X lebih besar.
63	7-C	c	Gelas A lebih sempit dari gelas X.
64	18-C	c	Gelas X > gelas A, maka penguapan lebih besar.
65	14-B	c	Suhu air di gelas X lebih kecil karena telah dibagi dua.
66	20-C	c	$T_a > T_x$, karena air di gelas X adalah campuran dari A dan B.
67	27-C	c	Air di gelas X adalah campuran dari A dan B, apabila air di gelas X dibagi, maka $T_a > T_x$.
68	2-C	c	$V_a < V_b$.

Opsi	Jumlah	Persen
a	28	41,18
b	31	45,59
c	9	13,24
	68	100,00

Jawaban : b

Jumlah siswa yang miskonsepsi (a+c) = 37 orang (54,41%)

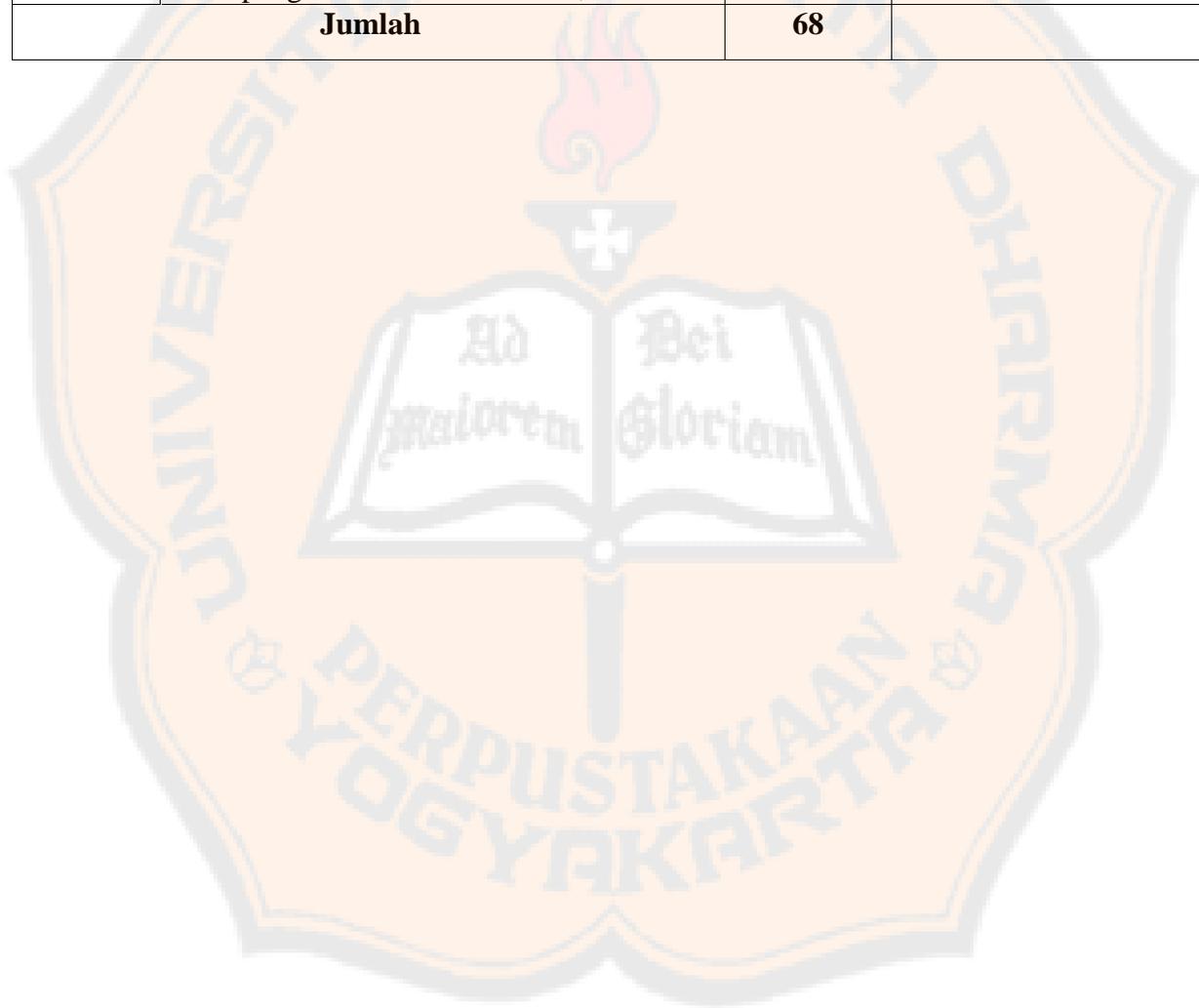
Kode siswa yang menjadi sample khusus : 7-B, 11-B, 16-B, 20-B, 21-B



Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 1

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
a	Pemindahan air dari gelas X ke gelas A dan gelas B dapat mengurangi suhu.	14	Konsep keliru, alasan benar, namun masih memerlukan penjelasan
	Faktor ukuran gelas : gelas A lebih kecil daripada gelas X.	4	Konsep keliru, alasan benar, namun masih memerlukan penjelasan
	Faktor wadah (gelas) yang menyerap kalor sehingga suhu menjadi turun dari suhu awal.	5	Konsep keliru, alasan benar, namun masih memerlukan penjelasan
	Massa air di gelas A dan gelas B lebih kecil, mungkin massa mempengaruhi suhu.	3	Miskonsepsi
	Suhu di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X.	2	Miskonsepsi
b	Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X karena air dipindahkan pada suhu kamar yang sama.	5	Konsep benar, alasan benar
	Pembagian massa, pemindahan air tidak mempengaruhi perubahan suhu.	14	Konsep benar, alasan benar
	Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X karena air di gelas A berasal dari air di gelas X.	7	Konsep benar, alasan benar, namun kurang tepat
	Massa air di gelas A = massa air di gelas B.	2	Konsep benar, alasan tidak tepat
	Tidak diketahui suhu wadah dan jenis wadah.	1	Konsep benar, alasan benar
	Pada gelas X tidak terjadi pemanasan atau pendinginan.	1	Konsep benar, alasan benar
	Wadah tidak mempengaruhi suhu.	1	Miskonsepsi
c	Faktor luas permukaan gelas dapat mempengaruhi penurunan suhu, luas permukaan gelas A yang lebih kecil membuat kalor tidak cepat lepas ke lingkungan sehingga suhu air di gelas A	5	Konsep keliru, alasan benar, namun tidak sesuai soal.

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
	lebih besar daripada suhu air di gelas X (yang permukaannya lebih lebar).		
	Suhu air di gelas A lebih besar karena air di gelas X adalah campuran air di gelas A dan air di gelas B.	2	Miskonsepsi
	Suhu air di gelas X lebih kecil karena digelas X telah dibagi dua.	1	Miskonsepsi
	Faktor besar kecil volume dapat mempengaruhi besar kecil suhu; $V_a < V_b$.	1	Miskonsepsi
	Jumlah	68	



Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 2

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
1	4-B	a	
2	13-B	a	Walau suhu sudah bercampur udara saat pemindahan, suhu air di gelas A masih tercampur dengan air dari gelas B.
3	21-B*	a	Karena dari 2 suhu/temperatur yang berbeda disatukan.
4	9-C	a	Dua suhu yang sama dicampur akan menjadi 1 suhu yang berbeda.
5	10-C	a	Air di gelas X adalah campuran dari gelas A dan B.
6	20-C	a	Air di gelas X adalah campuran dari A dan B.
7	22-C	a	Tx lebih tinggi karena merupakan campuran dari Ta dan Tb.
8	27-C	a	Karena air di gelas X adalah campuran dari A dan B, $T_a < T_x$.
9	30-C	a	Tx lebih tinggi karena merupakan campuran dai Ta dan Tb.
10	34-C	a	Karena air di gelas X adalah campuran dari A dan B.
11	35-C	a	Karena air di gelas X adalah campuran dari A dan B.
12	2-C	a	Penurunan suhu karena lingkungan.
13	32-C	a	Penurunan suhu air karena pengaruh suhu lingkungan.
14	8-C	a	Massa X > massa A, maka $T_x > T_a$.
15	12-B	b	Karena tidak mengalami perubahan suhu.
16	14-B	b	Karena suhu campurannya tetap sama.
17	17-B	b	Pencampuran dua gelas air yang suhunya sama, menimbulkan suhu air A dan air X mempunyai suhu yang sama pula.
18	22-B	b	Karena suhu dan massanya sama, sehingga tidak merubah apapun.
19	23-B	b	Karena suhu dan massanya sama.
20	24-B	b	Jika suhu air di gelas A dan b sama, digabungkan maka suhunya tetap.
21	25-B	b	Karena suhu dan massanya sama.
22	26-B	b	Karena di gelas X merupakan gabungan dari gelas A dan B yang bersuhu sama, jadi tidak ada perubahan suhu.
23	27-B	b	Karena air di gelas X merupakan gabungan air gelas A dan B yang suhunya sama.
24	30-B	b	Karena suhunya sama dan tak ada perubahan suhu.
25	31-B	b	Karena pencampuran 2 gelas berisi air yang suhunya sama, maka suhu air gelas A sama dengan air gelas X.
26	33-B	b	Karena tidak mengalami perubahan suhu.
27	34-B	b	Karena campuran gelas A dan B sama dengan gelas X.
28	1-C	b	Suhu A = suhu B = suhu X.
29	5-C	b	Tidak mengalami perubahan suhu dan wujud.
30	12-C	b	Suhu air di gelas A dan B sama, sehingga apabila dicampur suhu tetap sama.
31	14-C	b	Suhu A = Suhu B, apabila dicampur tidak ada kenaikan suhu, kecuali jika dipanaskan.

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
32	16-C	b	Suhu A = Suhu B.
33	19-C	b	Tidak ada perubahan suhu, karena $T_a = T_b$, maka $T_x = T_a = T_b$.
34	21-C	b	Karena $T_a = T_b$.
35	24-C	b	Dua gelas air bersuhu sama, campuran juga bersuhu sama.
36	25-C	b	Pada gelas A dan B tidak terjadi pemanasan atau pendinginan.
37	26-C	b	Perpindahan tidak mempengaruhi perubahan suhu.
38	28-C	b	Karena tidak ada pelepasan kalor.
39	28-B	b	Dalam keterangan tidak tertulis suhu gelas A dan B beda dengan gelas X dan begitu pula suhu di luar gelas maka yang terjadi air tidak menyerap kalor dari gelas begitu pula sebaliknya.
40	19-B	b	Berbanding lurus.
41	3-C	b	$Q_{\text{terima}} = Q_{\text{lepas}}$.
42	11-C	b	Air di gelas X berasal dari gelas A.
43	9-B	c	Panas di gelas A lebih besar dari gelas X.
44	32-B	c	Suhu A dan X berbeda. Suhu X sudah menjadi satu tercampur dengan suhu B. Jadi kemungkinan suhu A lebih besar.
45	8-B	c	Air yang ditempatkan pada wadah yang berukuran kecil mengakibatkan suhu air masih tersimpan dan akan hilang sedikit demi sedikit, berbeda apabila ditempatkan di wadah yang besar, air akan cepat dingin.
46	11-B*	c	Di gelas A pemuain tidak sebanyak di gelas X (teori lepek dan gelas teh).
47	15-B	c	Gelas A lebih kecil lebih kecil daripada gelas X jadi air dapat mudah dingin.
48	6-C	c	Jari - jari gelas X lebih besar.
49	7-C	c	Gelas A lebih sempit dari gelas X.
50	17-C	c	Gelas A < gelas X > gelas B.
51	18-C	c	Gelas X > gelas A, maka penguapan lebih besar.
52	29-C	c	Luas penampang X lebih besar, suhu air lebih cepat turun karena pengaruh lingkungan.
53	33-C	c	Karena air di gelas X adalah campuran dari A dan B.
54	13-C	c	Suhu air gelas A = suhu air gelas B, campuran memiliki massa yang beda, suhunya beda.
55	6-B	c	Dalam proses pemindahan kalor diserap gelas A dan B.
56	7-B*	c	Kalor yang berasal dari gelas A dan B diserap oleh gelas X yang suhunya lebih dingin.
57	2-B	c	Karena kalornya menempel pada gelas A, dan saat dipindahkan sudah terkena udara sehingga suhunya berkurang.
58	5-B	c	Pada proses pemindahan sudah terkena udara, panas sudah menyerap ke gelas sebelum dipindahkan.
59	10-B	c	Ketika air di gelas A dituang ke gelas X, air di gelas A terkena suhu udara di lingkungan luar, sehingga suhu A turun.
60	16-B*	c	Jika suhu air digelas A lebih tinggi jika dituang ke gelas X maka suhu dari gelas A akan memuai.
61	20-B*	c	Jika suhu air digelas A lebih tinggi jika dituang ke gelas X maka suhu

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
			dari gelas A akan memuai.
62	4-C	c	Penurunan suhu karena lingkungan.
63	15-C	c	Ada perubahan suhu sewaktu perpindahan.
64	31-C	c	Pengaruh suhu lingkungan dan jenis wadah.
65	3-B	c	Karena setelah dituang suhu air akan sama.
66	29-B	c	Karena setelah dituang suhunya akan berkurang.
67	18-B	c	
68	23-C	c	Wadah A masih dalam keadaan suhu netral.

Opsi	Jumlah	Persen
a	14	20,59
b	28	41,18
c	26	38,24
	68	100,00

Jawaban : b

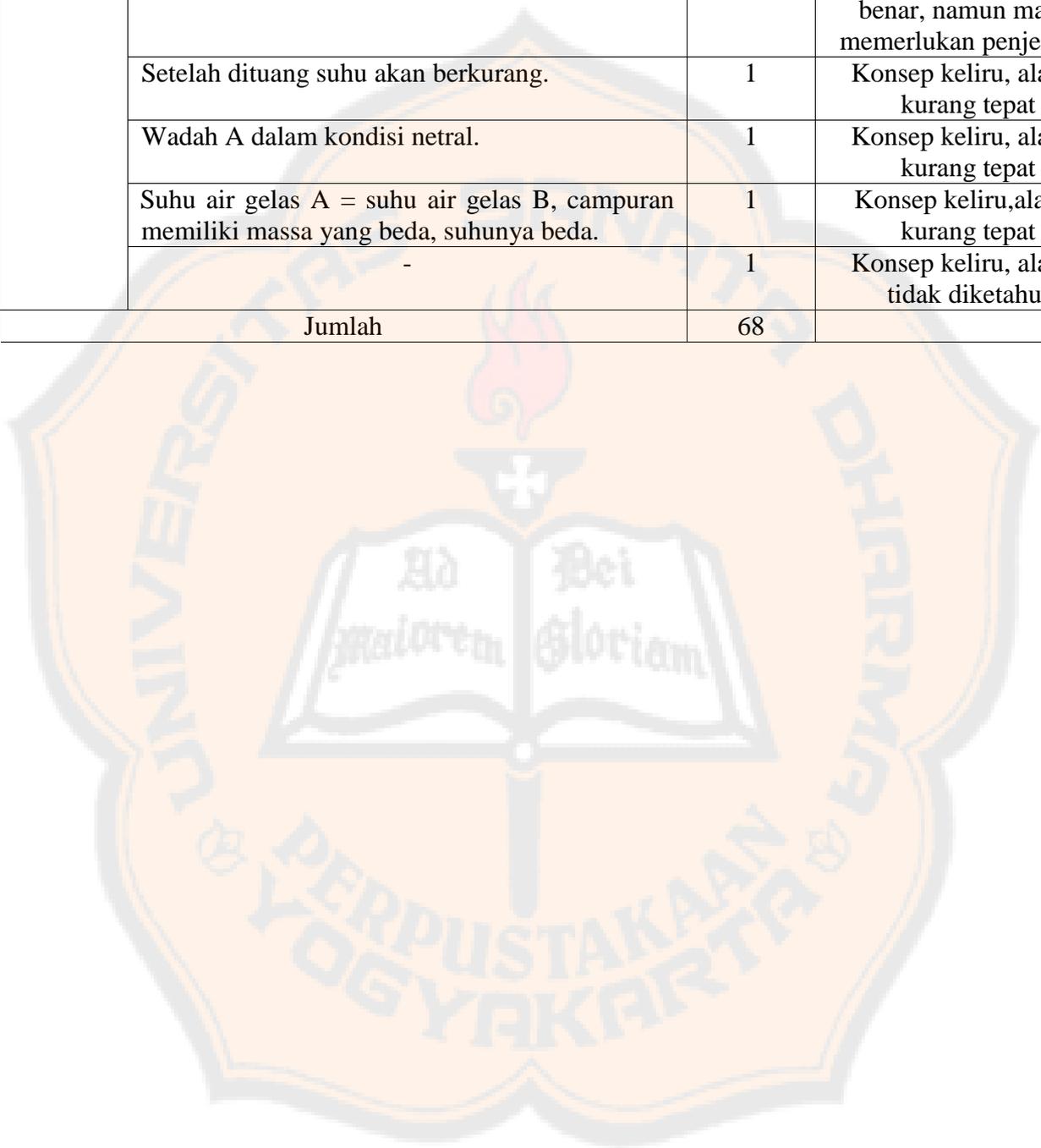
Jumlah siswa yang miskonsepsi (a+c) = 40 orang (58,82%)

Kode siswa yang menjadi sample khusus : 7-B, 11-B, 16-B, 20-B, 21-B

Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal nomor 2

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
a	Suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X; suhu X lebih tinggi karena merupakan gabungan antara suhu A dan suhu B.	10	Miskonsepsi
	Suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X, karena ada penurunan suhu akibat lingkungan.	2	Konsep keliru, alasan benar namun masih memerlukan penjelasan
	Suhu air di gelas A lebih kecil daripada suhu air di gelas X, karena massa X lebih besar daripada massa A.	1	Miskonsepsi
	-	1	Konsep keliru, alasan tidak diketahui
b	Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X karena tidak ada proses perubahan suhu dan wujud; Tidak ada pelepasan kalor; Perpindahan air ke gelas X tidak mempengaruhi suhu; Suhu air di gelas A sama dengan suhu air di gelas X karena air di gelas X adalah gabungan dari air gelas A dan air gelas B yang suhunya sama, sehingga tidak ada perubahan suhu.	24	Konsep benar, alasan benar
	Air di gelas X berasal dari air gelas A.	1	Konsep benar, alasan kurang tepat
	Tidak ada keterangan suhu gelas A dan B berbeda dengan gelas X, begitu pula suhu diluar gelas, maka air tidak menyerap kalor dari gelas begitu pula sebaliknya.	1	Konsep benar, alasan benar
	Kalor lepas = kalor terima.	1	Konsep benar, alasan masih memerlukan penjelasan
	Berbanding lurus.	1	Miskonsepsi
c	Pemindahan air dari gelas A ke gelas X dapat mengurangi suhu; suhu air di gelas A turun setelah terkena udara pada saat dipindahkan, kalor dari gelas A dan B diserap oleh gelas X yang suhunya lebih dingin.	10	Konsep keliru, alasan benar
	Faktor ukuran gelas mempengaruhi kenaikan/ penurunan suhu; lebih sedikit pemuatan/ pelepasan kalor pada wadah yang lebih kecil.	8	Konsep keliru, alasan benar
	Panas di gelas A lebih besar daripada gelas X; Suhu air di gelas X lebih rendah karena merupakan campuran dari suhu air gelas A dan air gelas B.	3	Miskonsepsi

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
	Setelah dituang suhu akan sama.	1	Konsep keliru, alasan benar, namun masih memerlukan penjelasan
	Setelah dituang suhu akan berkurang.	1	Konsep keliru, alasan kurang tepat
	Wadah A dalam kondisi netral.	1	Konsep keliru, alasan kurang tepat
	Suhu air gelas A = suhu air gelas B, campuran memiliki massa yang beda, suhunya beda.	1	Konsep keliru, alasan kurang tepat
	-	1	Konsep keliru, alasan tidak diketahui
	Jumlah	68	



Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 3

No	Kode siswa	Jawaban	Alasan
1	18-B	a	Menurut Asas Black $m c t_1 = m c t_2$, jika massa sama, maka suhunya juga sama, tidak mungkin suhunya 60° , karena gelas akan menyerap kalor air.
2	18-C	a	Terjadi kesetimbangan suhu ketika air dituangkan karena gelas A dan B bersuhu $<60^\circ\text{C}$.
3	23-C	a	Suhu di gelas A dan B masih dalam keadaan suhu netral.
4	15-C	a	$T_a < T_x > T_b$, karena terjadi penurunan suhu saat air dituangkan dari gelas X.
5	13-B	a	Suhu air di gelas A dan B mengalami penurunan suhu dari semula, karena sudah tercampur dengan udara diluar gelas, jadi suhu air di gelas A dan B suhu semula di gelas X.
6	21-B*	a	Karena suhu awal 60°C , kemudian dituang ke gelas melalui hampa udara, suhu diserap kemudian berkurang.
7	20-C	a	Karena $T_x = 60^\circ\text{C}$, air X dituang ke gelas A dan B, maka T_a dan T_b adalah 30°C .
8	27-C	a	Karena $T_x = 60^\circ\text{C}$, air X dituang ke gelas A dan B, maka T_a dan T_b adalah 30°C .
9	4-B	a	Karena 60 dikali $1/2 = 30$.
10	7-B*	a	Karena $m c t_1 = m c t_2$, massanya sama, maka bila dibagi dua hasilnya akan setengah – setengah.
11	31-B	a	Karena suhu akan turun dan bersuhu sama antara kedua gelas karena pembagian yang sama rata.
12	34-B	a	Karena suhu yang berada di gelas X dibagi menjadi dua di gelas A dan B.
13	8-C	a	Massanya air di gelas X dibagi seimbang, sehingga suhu pun sama.
14	30-C	a	Karena massa A = massa B.
15	17-B	a	Suhu akan turun bila ada perpindahan/pembagian ruang, karena massa air sama maka gelas A dan B bersuhu sama pula.
16	17-C	a	Ibarat teh dalam teko, akan lebih dingin teh yang telah dituang ke gelas.
17	31-C	a	Karena lebih kecil dari 60°C , tetapi turunnya terlalu drastis.
18	6-B	a	Karena $m c t = Q$.
19	2-C	b	Suhu air di gelas X 60°C , jika dituang ke gelas lain suhu tetap sama.
20	11-C	b	Suhu gelas X = 60°C , suhu air di gelas A dan gelas B pun 60°C .
21	13-C	b	Tidak ada perbedaan suhu gelas maupun keadaan gelas.
22	21-C	b	Karena suhunya sama.
23	22-C	b	Karena suhu itu tetap.
24	24-C	b	Karena apabila suhu air X = 60°C , maka air di gelas A dan B juga bersuhu 60°C .
25	26-C	b	Karena apabila suhu air X = 60°C , maka air di gelas A dan B juga bersuhu 60°C .
26	29-C	b	Karena suhu air relatif stabil/sama dari suhu awalnya.
27	32-C	b	Karena suhu akan tetap sama.
28	33-C	b	Karena suhu tetap walaupun air dipindahkan.
29	10-B	b	Suhu air di gelas x sebesar 60°C , apabila dituangkan pada gelas A dan B, suhu tetap sama yaitu 60°C .
30	12-B	b	Karena tidak mengalami perubahan suhu.

No	Kode siswa	Jawaban	Alasan
31	25-B	b	Karena tidak mengalami perubahan suhu.
32	28-B	b	Asalkan suhu gelas dan ruangan sekitar tetap, suhunya akan tetap.
33	33-B	b	Bila air dipindahkan ke tempat yang berbeda maka suhunya tetap.
34	5-B	b	$60^{\circ} = 60^{\circ}$
35	2-B	b	Karena $C = C$; $60^{\circ} = 60^{\circ}$.
36	5-C	b	Karena air dari gelas A dan B berasal dari gelas X, tanpa menaikkan/menurunkan suhu.
37	27-B	b	Air di gelas A dan B merupakan air dari gelas X yang bersuhu 60° .
38	28-C	b	Karena massa, kalor jenis dan suhu asal (air X) adalah sama.
39	1-C	b	Karena $(m.c. t)A = (m.c. t)B$.
40	6-C	b	Karena $(m.c. t)A = (m.c. t)B$, opsi a dan c tidak mungkin.
41	7-C	b	Karena $Q_{lepas} = Q_{terima}$.
42	16-C	b	Karena asas Black , $Q_1 = Q_2$; massa A = massa B; jadi $T_1 = T_2$.
43	8-B	b	Apabila dimasukkan ke dalam rumus : $mc t_1 = mc t_2$; $(60^{\circ} - 0^{\circ}) = (60^{\circ} - 0^{\circ})$; $60^{\circ} = 60^{\circ}$; gelas A dan B sama.
44	16-B*	b	$Q_1 = Q_2$; $mc t_1 = mc t_2$; $t_1 = t_2$; maka suhu t_1 dan t_2 : $t_1 = t_2 / 2 = 60^{\circ}C$.
45	20-B*	b	$Q_1 = Q_2$; $mc t_1 = mc t_2$; $t_1 = t_2$; maka suhu t_1 dan t_2 : $t_1 = t_2 / 2 = 60^{\circ}C$.
46	3-C	b	Tidak ada perubahan suhu meski massanya dikurangi, $T_a = T_b = T_x$.
47	9-C	b	Tidak ada perubahan suhu meski massanya dikurangi, $T_a = T_b = T_x$.
48	12-C	b	Suhu air tetap meski massanya dibagi.
49	19-C	b	$m_A = m_B$, air gelas X tidak mengalami perubahan suhu, hanya pengurangan volume.
50	15-B	b	Karena hanya massanya yang berubah.
51	22-B	b	Karena suhu tidak berubah, dan yang berubah hanya massanya.
52	23-B	b	Karena jika dibagi suhunya tidak berubah melainkan massanya yang berubah.
53	24-B	b	Jika massanya berubah tidak mempengaruhi suhu sehingga suhunya tetap 60° .
54	26-B	b	Pembagian air pada gelas X ke gelas A dan B tidak mempengaruhi suhu.
55	10-C	b	Massa air gelas A = massa air gelas B.
56	14-C	b	Massa air gelas A = massa air gelas B.
57	34-C	b	Karena mempunyai massa yang sama.
58	35-C	b	Karena massanya sama.
59	3-B	b	Karena massa A = massa B.
60	9-B	b	karena massa A = massa B.
61	29-B	b	Karena massa A = massa B.
62	30-B	b	Karena massa di gelas A dan B sama.
63	32-B	b	Karena massa A = massa b, maka suhu A dan B tetap sama dengan X.
64	4-C	b	Kalor jenis air tidak berubah.
65	25-C	b	Karena suhu air tidak mungkin berubah secara drastis.
66	19-B	b	Karena berbanding lurus.

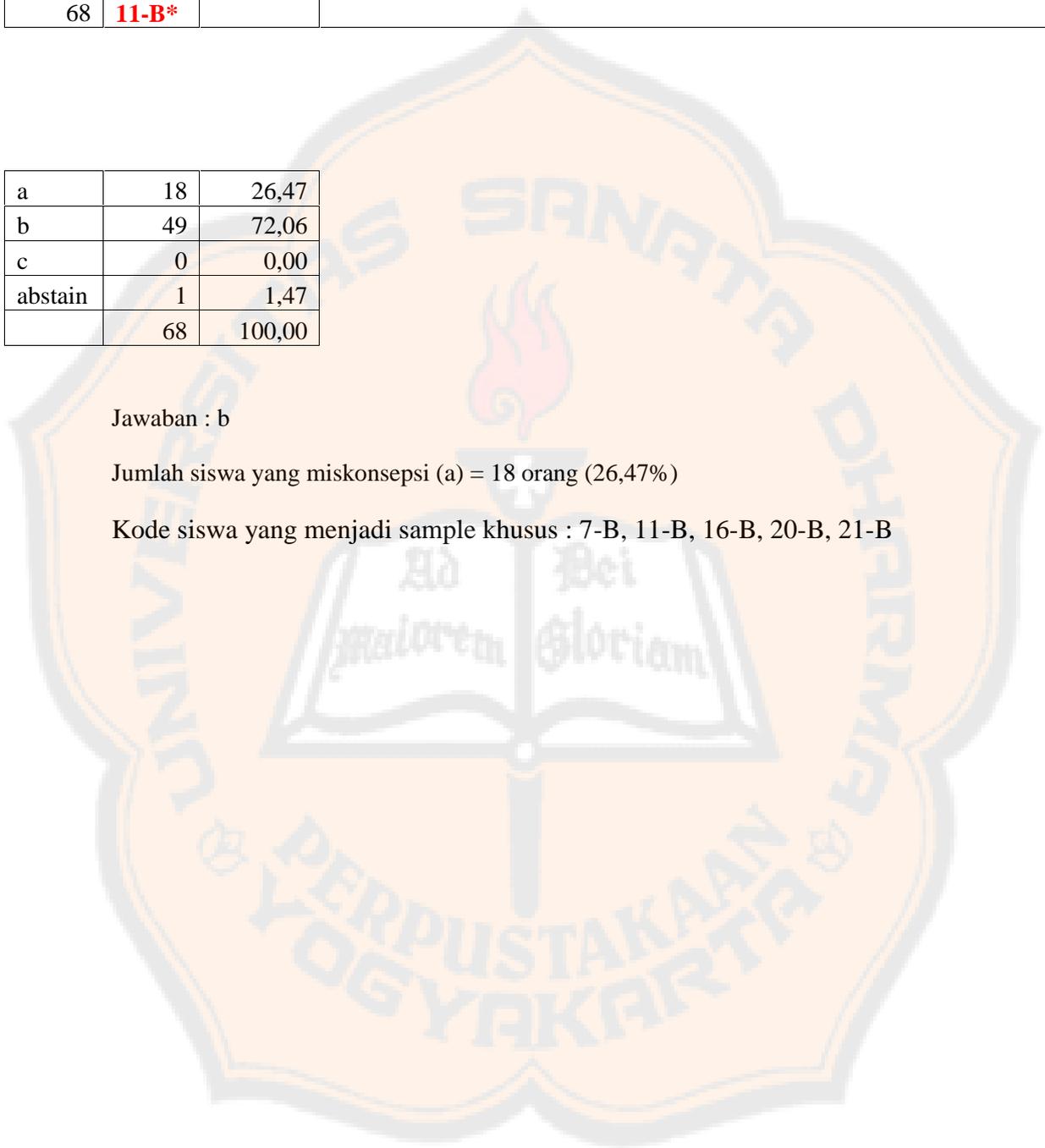
No	Kode siswa	Jawaban	Alasan
67	14-B	b	
68	11-B*		

a	18	26,47
b	49	72,06
c	0	0,00
abstain	1	1,47
	68	100,00

Jawaban : b

Jumlah siswa yang miskonsepsi (a) = 18 orang (26,47%)

Kode siswa yang menjadi sample khusus : 7-B, 11-B, 16-B, 20-B, 21-B



Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal nomor 3

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kulifikasi
a	Karena suhu air di gelas X adalah 60°C, apabila air di gelas X dibagi sama banyak ke gelas A dan gelas B, maka suhunya dibagi dua.	9	Miskonsepsi
	Terjadi penurunan suhu ketika air dituangkan dari gelas X ke gelas A dan gelas B (pertimbangan faktor udara).	3	Konsep salah, meskipun alasan benar
	Terjadi penurunan suhu ketika air dituangkan dari gelas X ke gelas A dan gelas B (pertimbangan faktor gelas).	3	Konsep salah, meskipun alasan benar
	Pengalaman sehari – hari: ibarat teh dalam teko, akan lebih dingin teh yang telah dituang ke gelas.	1	Miskonsepsi
	Suhu air di gelas A dan suhu air di gelas B lebih kecil daripada gelas X (lebih kecil daripada 60°C, tetapi turunnya terlalu drastis).	1	Miskonsepsi
	Karena $m \propto t$.	1	Miskonsepsi
b	Apabila suhu air di gelas X = 60°C, maka suhu air di gelas A dan suhu air di gelas B juga bernilai 60°C; tidak mengalami perubahan suhu.	17	Konsep benar, alasan benar
	Tidak ada perubahan suhu meskipun ada pengurangan massa/volume.	9	Konsep benar, alasan benar
	Massa air di gelas A sama dengan massa air di gelas B, sehingga suhu air di kedua gelas juga sama.	9	Konsep benar, alasan tidak tepat
	Penerapan asas Black ($Q_{lepas} = Q_{terima}$).	7	Konsep benar, alasan hampir benar
	Air di gelas A dan gelas B berasal dari gelas X, yang bersuhu 60°C, sehingga suhunya sama.	3	Konsep benar, alasan kurang tepat
	Suhu air tidak mungkin berubah secara drastis.	1	Konsep benar, alasan kurang tepat
	Kalor jenis tidak berubah.	1	Konsep benar, alasan kurang tepat
	Berbanding lurus.	1	Konsep benar, alasan tidak tepat
Tidak menjawab	-	1	Konsep tidak diketahui
Jumlah		68	

Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 4

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
1	8-B	a	*
2	9-C	b	Karena massa air gelas A = 1/2 massa air gelas B.
3	12-C	b	Karena massa air gelas A = 1/2 massa air gelas B, $T_a < T_b$.
4	35-C	b	Karena massa air gelas A < massa air gelas B.
5	23-C	b	
6	20-B*	b	Jika $Q_{masuk} = Q_{keluar}$; $m c t_1 = m c t_2$; $1(t-60^\circ) = 0,5(60^\circ-t)$; $t_B=45^\circ C$ dan $t_A=15^\circ C$.
7	16-B*	b	
8	30-B	b	
9	25-B	b	Karena tidak mengalami perubahan suhu.
10	33-B	b	Karena tidak mengalami perubahan suhu.
11	2-C	c	Suhu air di gelas A = 1/2 suhu air gelas B.
12	3-C	c	Karena massa air gelas A = 1/2 massa air gelas B.
13	6-C	c	Karena massa air gelas A = 1/2 massa air gelas B.
14	8-C	c	Karena massa air gelas A = 1/2 massa air gelas B.
15	10-c	c	Karena massa air gelas A = 1/2 massa air gelas B.
16	13-C	c	Karena massa air gelas A = 1/2 massa air gelas B.
17	15-C	c	Karena massa air gelas A = 1/2 massa air gelas B.
18	18-C	c	Karena massa air gelas A = 1/2 massa air gelas B.
19	20-C	c	Karena massa air gelas A = 1/2 massa air gelas B.
20	22-C	c	Karena massa air gelas A = 1/2 massa air gelas B.
21	27-C	c	Karena massa air gelas A = 1/2 massa air gelas B.
22	29-C	c	Karena massa mempengaruhi kenaikan suhu.
23	30-C	c	Karena massa air gelas A < massa air gelas B.
24	32-C	c	Karena perbandingan massa air gelas A : massa air gelas B = 1: 2.
25	33-C	c	Karena massa air di gelas A lebih kecil.
26	34-c	c	Karena massa air di gelas A lebih kecil.
27	7-B*	c	Karena massa di A setengah dari massa di B maka akan terjadi perbedaan suhu pada gelas A dan gelas B.
28	14-B	c	Suhu pada air gelas B akan lebih besar daripada suhu air di gelas A karena massa air di gelas B lebih besar.
29	17-B	c	Terjadi perpindahan, maka suhu turun dan dikarenakan massa air berbeda 1/2 berarti suhu A=1/2 suhu B.
30	18-B	c	$Q_{lepas} = Q_{terima}$, massa mempengaruhi kalor.
31	21-B*	c	Massa juga mempengaruhi komponen kalor yang bereaksi.
32	31-B	c	Karena suhu sudah turun karena pembagian dua tempat dan juga karena massa air (massa A= 0,5 massa B).
33	32-B	c	Jika X dibagi dua, hasilnya A = (...)B, dan B=2A jika ditambah hasilnya

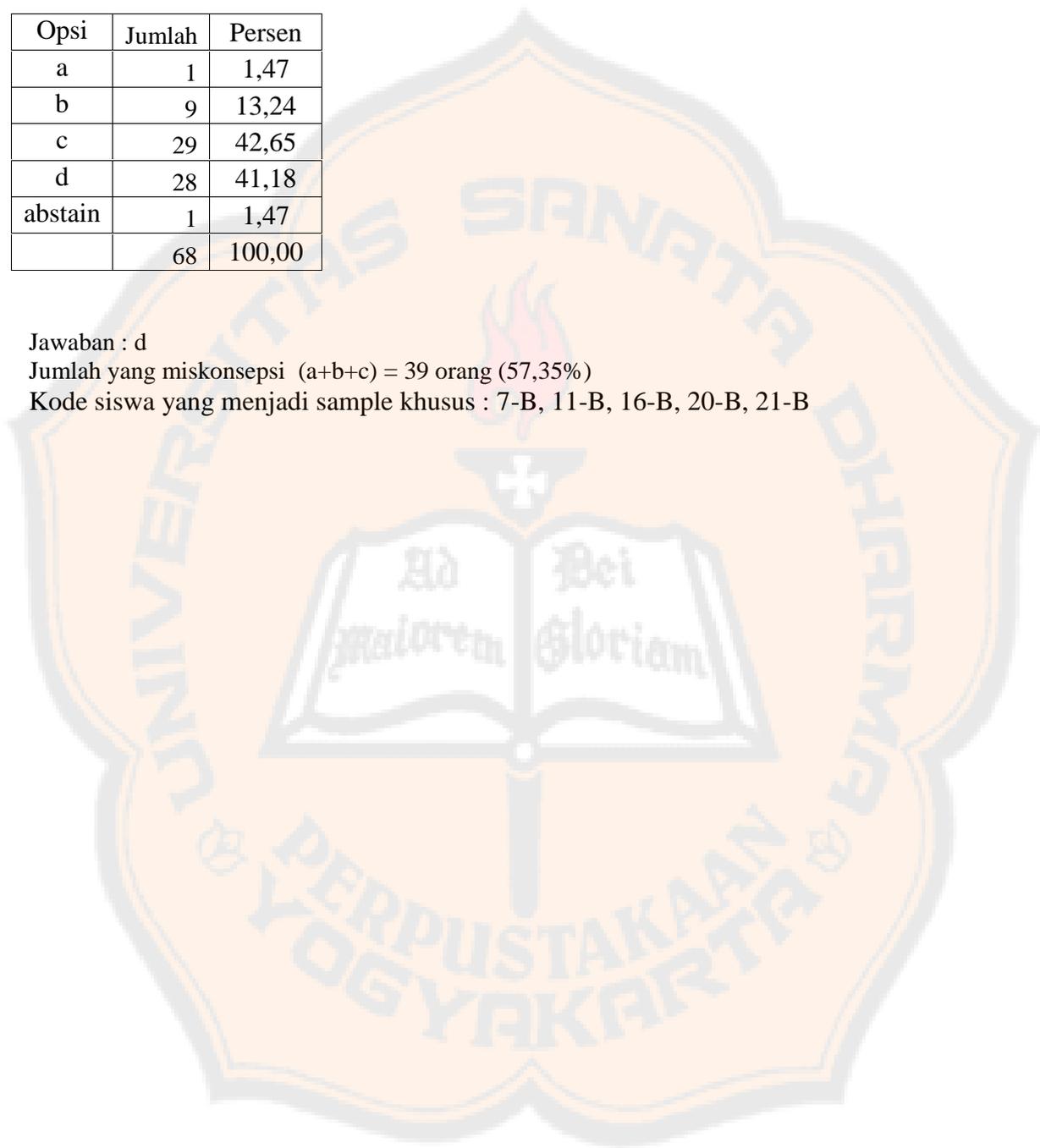
No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
			adalah X. jadi hasilnya A=20,B=40.
34	34-B	c	Karena suhu di gelas X dibagi menjadi dua dan gelas A lebih kecil massanya.
35	31-C	c	$(mA.c. t) = (mB.c. t) ; (1/2 mB.c. t) = (mB.c. t)$
36	6-B	c	$Q_{lepas} = Q_{terima}$.
37	17-C	c	
38	19-B	c	Dibandingin.
39	13-B	c	
40	5-C	d	Karena kedua gelas tersebut tidak mengalami proses perubahan suhu.
41	19-C	d	Karena air gelas X tidak mengalami perubahan suhu.
42	28-B	d	Asalkan suhu luar gelas dan suhu gelas sama, suhu air tetap.
43	26-C	d	Walau dipindah ke tempat yang berbeda ukurannya, suhu tetap sama.
44	1-C	d	$T_x = T_a = T_b$.
45	21-C	d	Karena suhunya sama.
46	24-C	d	Walau dipindah ke tempat yang berbeda, suhu tetap sama.
47	10-B	d	Karena suhu di gelas X =60°, maka apabila dipindah suhunya tetap sama.
48	5-B	d	Karena jawaban yang paling masuk akal.
49	9-B	d	Karena jawaban yang agak masuk akal.
50	16-C	d	Massa tidak mempengaruhi suhu.
51	15-B	d	Karena yang berubah hanya massanya.
52	22-B	d	Jika air dibagi, suhunya tidak berubah, melainkan massanya yang berubah.
53	23-B	d	Jika air dibagi, suhunya tidak berubah, melainkan massanya yang berubah.
54	24-B	d	Karena walaupun massanya dibagi, itu tidak mempengaruhi suhu.
55	26-B	d	Suhu dipengaruhi besar rendahnya kalor dan terjadinya penggabungan dua suhu yang berbeda. Massa suatu zat yang dibagi dua, suhu tetap.
56	27-B	d	Besar suhu tidak dipengaruhi besar kecilnya massa.
57	14-C	d	$T_a = T_b$, meskipun massa A=1/2 massa B.
58	28-C	d	Sama saja hanya massa yang berbeda.
59	7-C	d	$Q = mc t$.
60	4-C	d	
61	11-C	d	Karena air di gelas A dan B berasal dari sumber yang sama, suhunya akan sama.
62	25-C	d	?
63	2-B	d	Gak tau mas, bingung.
64	3-B	d	
65	4-B	d	
66	12-B	d	
67	29-B	d	
68	11-B*		

Opsi	Jumlah	Persen
a	1	1,47
b	9	13,24
c	29	42,65
d	28	41,18
abstain	1	1,47
	68	100,00

Jawaban : d

Jumlah yang miskonsepsi $(a+b+c) = 39$ orang (57,35%)

Kode siswa yang menjadi sample khusus : 7-B, 11-B, 16-B, 20-B, 21-B



Rangkuman konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 4

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
a	-	1	Miskonsepsi
b	massa air di gelas A adalah setengah dari massa air di gelas B.	3	Miskonsepsi
	-	3	Miskonsepsi
	Tidak mengalami perubahan suhu	2	
	jika $Q_{masuk} = Q_{keluar}$; $m c t_1 = m c t_2$; $1 (t - 60^\circ) = 0,5 (60^\circ - t)$; $t_B = 45^\circ C$ dan $t_A = 15^\circ C$	1	Miskonsepsi
c	massa air di gelas A adalah setengah dari massa air di gelas B, sehingga suhu air di gelas A setengah dari suhu air di gelas B.	24	Miskonsepsi
	$Q_{lepas} = Q_{terima}$; $(m_A \cdot c \cdot t) = (m_B \cdot c \cdot t)$; $(1/2 m_B \cdot c \cdot t) = (m_B \cdot c \cdot t)$	2	Konsep salah, alasan kurang tepat
	Tidak memberikan alasan	2	
	dibandingkan	1	Miskonsepsi
d	Jika air dibagi, suhunya tidak berubah, melainkan massanya yang berubah	9	Konsep benar, alasan benar
	Walaupun dipindah ke tempat yang berbeda, suhunya tetap sama	5	Konsep benar, alasan kurang tepat
	Tidak mengalami perubahan suhu	3	Konsep benar, alasan benar
	opsi jawaban d paling masuk akal	2	Konsep benar, alasan kurang tepat
	air di gelas A dan B berasal dari sumber yang sama, sehingga suhunya sama	1	Konsep benar, alasan kurang tepat
	$Q = m c t$	1	Konsep benar, alasan kurang tepat
	-	7	
Tidak menjawab	-	1	Konsep tidak diketahui
Jumlah		68	

Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 5

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
1	18-B	a	$X = A ; 2m. 1. t = m. 1. 30 ; 2 t = 30; t = 15.$
2	31-C	a	Terpengaruh oleh suhu dan wadah X.
3	11-B*	a	Karena terjadi pemuaian yang besar.
4	18-C	a	Gelas X lebih besar daripada gelas A dan B.
5	29-C	a	Massa X = massa A + massa B, sedangkan $t = 0$ (tetap), suhu pada X akan turun 1/2nya.
6	13-C	a	Karena suhu yang sama.
7	5-B	a dan b	Opsi b karena suhunya tetap, opsi a karena suhunya menurun.
8	33-C	b	Karena suhu akan tetap sama walaupun berpindah tempat.
9	2-C	b	Air gelas A suhu 30°C , dicampur air gelas B suhu 30°C , suhu campuran sama (30°C).
10	5-C	b	Suhu kedua gelas sama, suhu campuran juga sama karena tidak ada proses perubahan suhu.
11	7-C	b	Karena suhu air A = suhu air B ; $Q_{lepas} = Q_{terima}$.
12	10-C	b	Karena tidak ada perbedaan suhu.
13	11-c	b	Karena suhu air A = suhu air B ; suhu campuran sama (30°C).
14	16-C	b	Tidak ada perbedaan suhu antara air gelas A dan air gelas B.
15	17-C	b	Sama, bila dihitung menggunakan rumus $m.c. t$ hasilnya sama.
16	19-C	b	Karena suhu air A = suhu air B ; suhu campuran sama (30°C).
17	21-C	b	Karena suhu sama.
18	22-C	b	Karena digabung menjadi satu, dan suhunya tetap.
19	24-C	b	Tetap sama suhunya bila suhu air A = suhu air B = 30°C .
20	25-C	b	Karena memiliki suhu yang sama.
21	26-C	b	Suhu A dan akan sama di gelas X.
22	34-c	b	Karena suhu air di gelas A = suhu air gelas B.
23	35-C	b	Suhu awal = suhu akhir.
24	2-B	b	Karena penggabungan dari dua suhu yang sama.
25	3-B	b	Suhu tetap sama.
26	9-B	b	Karena suhu tetap.
27	10-B	b	Karena suhu dari gelas A dan b sama, maka ketika dituang di gelas X, suhu tetap 30°C .
28	12-B	b	Karena tidak mengalami perubahan suhu.
29	19-B	b	Karena suhu tetap pada tempat yang beda kecuali kalo dipindah berulang-ulang.
30	23-B	b	Jika suhu yang sama dicampur, maka suhu itu akan tetap.
31	24-B	b	Suhunya tetap karena suhu A dan B sama.
32	26-B	b	Tidak terjadi perpindahan kalor sehingga suhunya tetap.
33	27-B	b	Air di gelas X adalah campuran dari air di gelas A dan B yang suhunya

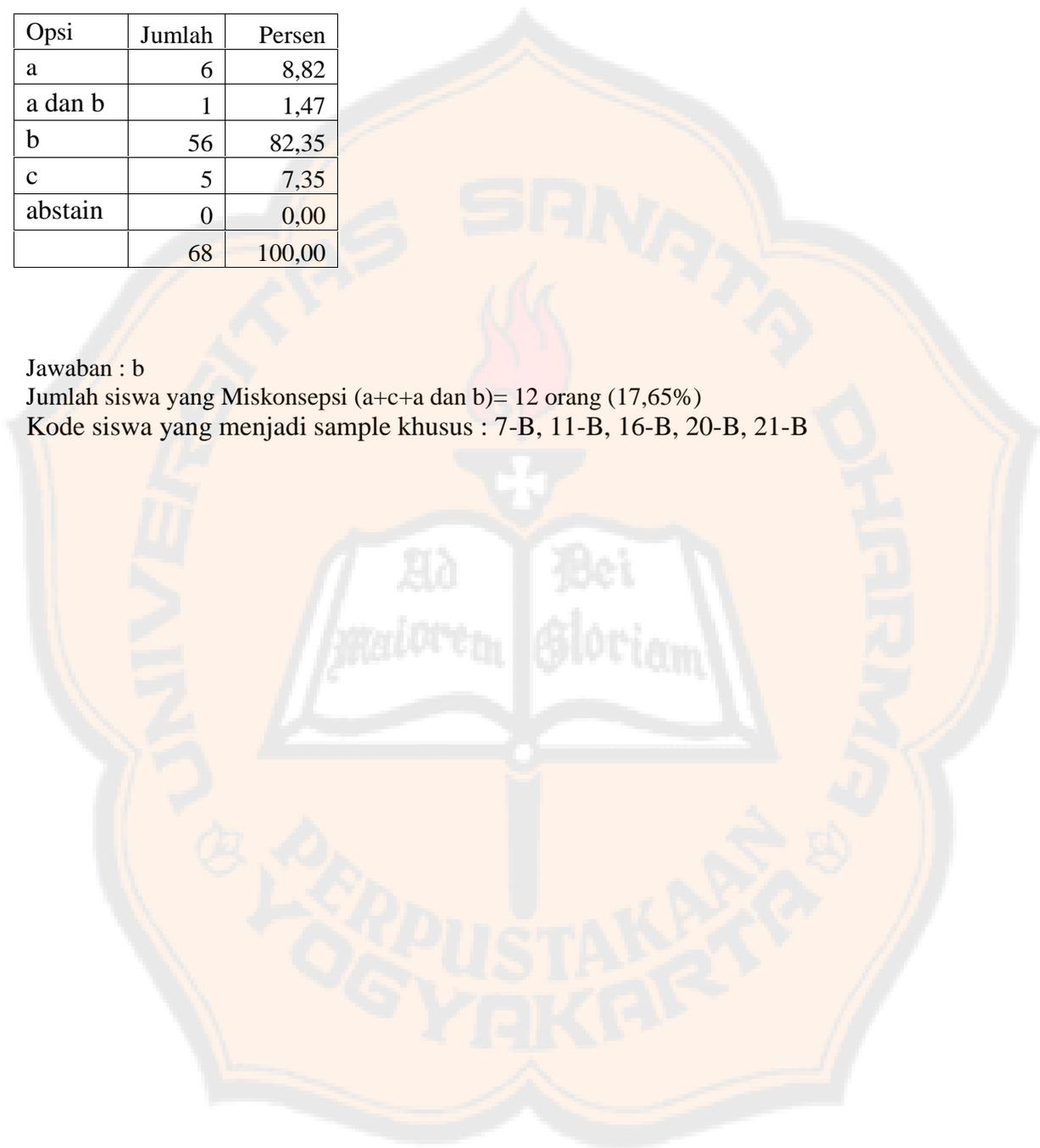
No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
			sama.
34	28-B	b	Asal suhu luar dan suhu gelas sama, maka airnya suhunya tetap.
35	29-B	b	Suhu tetap.
36	30-B	b	Karena tidak ada perubahan suhu.
37	32-B	b	Jika suhu A dan B sama, suhu X akan tetap.
38	15-C	b	Meskipun suhu campuran sama, tetapi sudah terkena udara bebas.
39	34-B	b	Tidak mengalami pemuainan.
40	32-C	b	Massa tidak mempengaruhi suhu.
41	7-B*	b	Karena yang berubah hanya massanya.
42	6-C	b	Karena massa air sama.
43	9-C	b	Karena massa air di gelas A sama dengan massa air di gelas B.
44	12-C	b	Karena massa air di gelas A sama massa air di gelas B, suhu campuran sama.
45	30-C	b	Karena massa air di gelas A sama dengan massa air di gelas B.
46	8-B	b	Massa A = massa B = massa X; $C_a = C_b = C_x$; $t_a = t_b$.
47	14-B	b	Karena massa dan suhunya tetap akan sama.
48	31-B	b	Massa yang sama maka jika disatukan akan menciptakan suhu yang sama.
49	1-C	b	Menerapkan asas Black , $Q_{lepas} = Q_{terima}$.
50	3-C	b	$Q_{terima} = Q_{lepas}$.
51	4-C	b	Asas Black, $Q_{lepas} = Q_{terima}$, massa A dan B sama, begitu pula suhunya.
52	28-C	b	Karena $Q_{masuk} = Q_{lepas}$.
53	6-B	b	$m_c t = m_c t$; $30 = t$; $t = 30^\circ$.
54	15-B	b	Menurut Asas Black $m_c t = m_c t$.
55	16-B*	b	$m_c t = m_c t$; $30^\circ C = 30^\circ C$; $T_x = 30^\circ C$.
56	20-B*	b	$Q_1 = Q_2$; $m_c t = m_c t$; $30^\circ C = 30^\circ C$.
57	22-B	b	Karena asas black $m_c t = m_c t$, suhu tidak berubah, melainkan massanya yang berubah.
58	25-B	b	$m_c t = m_c t$; $(t_a - t_1) = (t_2 - t_a)$; $(t_a - 30) = (30 - t_a)$; $2t_a = 60$; $t_a = 30^\circ$.
59	33-B	b	$m_c t = m_c t$; $(t_a - t_1) = (t_2 - t_a)$; $(t_a - 30) = (30 - t_a)$; $2t_a = 60$; $t_a = 30^\circ$.
60	14-C	b	Tidak mungkin suhu di gelas X menjadi $60^\circ C$, tanpa ada proses pemanasan.
61	23-C	b	
62	13-B	b	Suhu pada gelas A dan B saat dituang mengalami penurunan, namun saat dicampur dalam satu gelas suhunya akan setimbang.
63	17-B	b	Feeling aja , bingung.
64	21-B*	c	Karena dua suhu yang disatukan, sehingga suhu campuran naik.
65	8-C	c	Karena suhu A dan suhu B dicampur, sehingga menjadi $60^\circ C$.
66	20-c	c	Karena suhu A dan suhu B dicampur, sehingga menjadi $60^\circ C$.
67	27-C	c	Karena air di gelas x adalah campuran dari gelas A dan gelas B, maka suhunya $60^\circ C$.
68	4-B	c	

Opsi	Jumlah	Persen
a	6	8,82
a dan b	1	1,47
b	56	82,35
c	5	7,35
abstain	0	0,00
	68	100,00

Jawaban : b

Jumlah siswa yang Miskonsepsi (a+c+a dan b)= 12 orang (17,65%)

Kode siswa yang menjadi sample khusus : 7-B, 11-B, 16-B, 20-B, 21-B



Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 5

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
a	X = A ; 2m. 1. t = m. 1. 30 ; 2 t = 30; t=15.	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	Terpengaruh oleh suhu dan wadah X.	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	Karena terjadi pemuaian yang besar.	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	Gelas x lebih besar daripada gelas A dan B.	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	Massa X = massa A + massa B, sedangkan t = 0 (tetap), suhu pada X akan turun 1/2nya.	1	miskonsepsi
	Karena suhu yang sama.	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
b	Air gelas A suhu 30 ⁰ C, dicampur air gelas B suhu 30 ⁰ C, suhu campuran sama (30 ⁰ C).	30	Konsep benar, alasan benar
	Berdasarkan asas Black, Q _{lepas} = Q _{terima} .	11	Konsep benar, alasan benar
	Massa air di gelas A sama dengan massa air di gelas B.	7	Konsep benar,alasan kurang tepat
	Karena yang berubah hanya massanya; massa tidak mempengaruhi suhu.	2	Konsep benar,alasan benar
	Suhu pada gelas A dan B saat dituang mengalami penurunan, namun saat dicampur dalam satu gelas suhunya akan setimbang.	1	Konsep benar, alasan kurang tepat
	Tidak mungkin suhu di gelas X menjadi 60 ⁰ C, tanpa ada proses pemanasan.	1	Konsep benar,alasan benar
	Meskipun suhu campuran sama, tetapi sudah terkena udara bebas.	1	Konsep benar,alasan hampir benar
	Tidak mengalami pemuaian.	1	Konsep benar,alasan kurang tepat
	-	2	Tidak diketahui dasar argumennya
c	Air di gelas X adalah campuran dari gelas A dan gelas B,yang masing – masing bersuhu 30 ⁰ C, maka suhu campuran menjadi 60 ⁰ C.	4	Miskonsepsi
	-	1	Miskonsepsi
a dan b	Dengan alasan opsi b karena suhunya tetap, opsi a karena suhunya menurun.	1	Miskonsepsi
Jumlah		68	

Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 6

No	Kode siswa	Jawaban	Alasan
1	6-C	a	Karena luas permukaan lebih besar.
2	8-C	a	Kelereng X>kelereng Y, maka kelereng X lebih besar menyerap panas.
3	9-C	a	Karena massa kelereng X > massa kelereng Y.
4	12-c	a	Kelereng X>kelereng Y, maka kelereng X lebih besar menyerap panas.
5	16-c	a	Kelereng X>kelereng Y, maka suhu kelereng X lebih tinggi.
6	17-C	a	Massa mempengaruhi kenaikan suhu.
7	20-C	a	Kelereng X>kelereng Y, maka suhu kelereng X lebih tinggi.
8	23-c	a	Massa kelereng X> massa kelereng Y.
9	27-c	a	Kelereng X>kelereng Y, maka suhu kelereng X lebih tinggi.
10	35-c	a	Massa kelereng X lebih besar.
11	3-C	a	Daya serap kalor pada kelereng X > daya serap kalor pada kelereng Y.
12	34-c	a	Karena partikel di kelereng X lebih banyak.
13	14-B	a	Karena kelereng X menyerap kalor lebih banyak.
14	19-B	a	$Q = mc \Delta t$, $Q =$ konstan, maka jika m besar maka Δt akan kecil, sebaliknya medium untuk merambatannya juga dipengaruhi massa.
15	21-B*	a	Karena suhu yang tinggi mempengaruhi percepatan perubahan bentuk yang ada.
16	31-C	a	Karena massa dan suhu berbanding lurus.
17	2-C	b	Semakin kecil bentuk kelereng, semakin cepat titik didihnya.
18	4-C	b	Perbedaan massa sehingga kalornya berbeda.
19	7-C	b	Volume kelereng Y < volume kelereng X, sehingga kalor cepat merambat.
20	10-C	b	Kelereng Y lebih kecil, sehingga lebih cepat panas.
21	11-C	b	Kelereng Y lebih kecil, sehingga lebih cepat panas.
22	13-C	b	Karena perbedaan ukuran maupun massanya.
23	14-C	b	Kelereng Y lebih kecil, lebih cepat panas; banyak waktu untuk memanaskan kelereng X.
24	15-C	b	Kelereng Y lebih kecil, lebih cepat panas; banyak waktu untuk memanaskan kelereng X.
25	18-C	b	Kelereng X>kelereng Y, maka suhu kelereng Y lebih tinggi.
26	21-C	b	Karena ukuran kelereng Y lebih kecil.
27	22-C	b	Kelereng Y lebih kecil, sehingga lebih cepat panas.
28	24-C	b	Kelereng Y lebih kecil, sehingga lebih cepat panas.
29	25-C	b	Karena ukuran kelereng Y lebih kecil daripada ukuran kelereng X.
30	26-C	b	Kelereng Y lebih kecil, sehingga suhunya lebih tinggi.
31	29-C	b	Semakin kecil luas penampang, semakin cepat menyerap panas.
32	30-C	b	Kelereng Y lebih kecil daripada kelereng X.
33	32-C	b	Karena Y lebih kecil daripada X.

No	Kode siswa	Jawaban	Alasan
34	33-C	b	Massa dan ukuran kelereng Y lebih kecil, membuat kelereng Y suhunya lebih tinggi.
35	5-B	b	Karena lebih cepat menyerap panas, massanya lebih kecil.
36	6-B	b	Kelereng Y lebih cepat menyerap kalor, karena dipengaruhi oleh besar benda.
37	13-B	b	Massa benda mempengaruhi cepat rambat kalor, jika benda berukuran kecil maka perambatan panasnya cepat.
38	18-B	b	Karena kalau massa semakin besar, suhu juga akan semakin tinggi.
39	20-B*	b	Karena massa X lebih besar dari Y jadi suhu Y lebih besar daripada X.
40	22-B	b	Semakin kecil benda tersebut, semakin besar suhunya.
41	24-B	b	Karena luas kelereng Y lebih kecil dari kelereng X.
42	25-B	b	Karena kelereng X ukurannya lebih besar sehingga suhunya lebih rendah.
43	26-B	b	Karena ukuran kelereng Y lebih kecil jadi lebih mudah menyerap kalor jika dipanaskan.
44	29-B	b	Karena semakin kecil maka suhunya bertambah.
45	30-B	b	Kelereng yang lebih besar akan sulit untuk menyerap panas.
46	2-B	b	Semakin kecil massa benda, semakin besar suhunya.
47	10-B	b	Kelereng Y lebih kecil, sehingga pemanasannya lebih cepat merambat kelereng Y daripada kelereng X.
48	11-B*	b	Benda kecil cepat menangkap panas daripada yang besar.
49	12-B	b	Ukuran besi yang kecil akan lebih cepat menyerap panas.
50	8-B	b	Permukaan yang dipergunakan lebih sempit.
51	9-B	b	Karena kalor cepat merambat pada bidang yang luas permukaannya kecil.
52	15-B	b	Karena luas dan volume kelereng Y lebih kecil, jadi kelereng y lebih cepat memanaskan.
53	16-B*	b	Karena permukaan.
54	17-B	b	Karena X memiliki permukaan yang lebih luas dan lebih membutuhkan waktu untuk menjadi panas dibanding kelereng Y.
55	27-B	b	Karena luas bidang Y lebih kecil daripada luas bidang X.
56	28-B	b	Karena luas bidangnya lebih kecil maka kalor pun menyebar lebih cepat.
57	31-B	b	Karena rambatan panas pada X memiliki permukaan yang luas dan membutuhkan waktu menjadikan panas dibanding kelereng Y.
58	3-B	b	Suhu semakin tinggi akan memperkecil keliling besi tersebut.
59	34-B	b	Karena kelereng Y kalor jenisnya lebih tinggi sehingga lebih mudah panas dibanding kelereng X.
60	1-C	b	Karena $c_Y > c_X$.
61	28-C	b	Karena $c_Y > c_X$.
62	4-B	b	Karena suhu lebih mudah diserap oleh kelereng Y.
63	7-B*	b	Kelereng Y lebih cepat dalam menyerap kalor.
64	32-B	b	Karena kalor jenis Y lebih kecil daripada X, maka kenaikan suhu yang terjadi lebih cepat Y daripada X.

No	Kode siswa	Jawaban	Alasan
65	23-B	c	Suhunya sama hanya muai jenis saja yang berbeda.
66	5-C	c	Koefisien muai benda tersebut sama, yakni sama-sama terbuat dari besi.
67	19-C	c	Massa benda tidak mempengaruhi suhu suatu zat.
68	33-B	c	Kelereng mengalami masa pendidihan secara bersamaan dan suhunya sama; kelereng Y lebih cepat panas karena lebih kecil; bingung jawaban b dan c.

Opsi	Jumlah	Persen
a	16	23,53
b	48	70,59
c	4	5,88
abstain	0	0,00
	68	100,00

Jawaban : c

Jumlah Siswa yang miskonsepsi $(a+b)= 54$ orang (94,12%)

Kode siswa yang menjadi sample khusus : 7-B, 11-B, 16-B, 20-B, 21-B

Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 6

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
a	Kelereng X lebih besar daripada kelereng Y, maka kelereng X lebih besar menyerap kalor, maka suhunya lebih tinggi	10	Miskonsepsi
	Kelereng X lebih besar menyerap kalor	3	Miskonsepsi
	Jika massa besar maka t akan kecil, sebaliknya medium untuk merambatkannya juga dipengaruhi massa	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	suhu yang tinggi mempengaruhi percepatan perubahan bentuk yang ada	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	massa dan suhu berbanding lurus	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
b	massa benda mempengaruhi cepat rambat kalor, jika benda berukuran kecil maka perambatan panasnya lebih cepat	33	Konsep salah, alasan benar, tapi kurang tepat untuk soal
	Kalor cepat merambat pada benda yang luas permukaannya kecil	9	Konsep salah, alasan benar, tapi kurang tepat untuk soal
	Kalor jenis benda Y lebih besar daripada kalor jenis benda X	3	miskonsepsi
	Kelereng Y lebih cepat menyerap kalor	2	miskonsepsi
	kalor jenis Y lebih kecil daripada X, maka kenaikan suhu yang terjadi lebih cepat Y daripada X	1	Konsep salah, alasan benar, tapi tidak tepat untuk soal
c	suhunya sama hanya muai jenis saja yang berbeda	1	Konsep benar, alasan kurang tepat
	koefisien muai benda tersebut sama, yakni sama-sama terbuat dari besi	1	Konsep benar, alasan belum lengkap
	massa benda tidak mempengaruhi suhu suatu zat	1	Konsep benar, alasan belum lengkap
	kelereng mengalami masa pendidihan secara bersamaan dan suhunya sama; kelereng Y lebih cepat panas karena lebih kecil; bingung jawaban b dan c	1	Konsep benar, alasan belum lengkap
Jumlah		68	

Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 7

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
1	2-C	a	Benda X lebih cepat dipanaskan, maka kalor jenisnya lebih besar.
2	3-C	a	Benda X lebih cepat panas, benda X membutuhkan banyak kalor untuk menaikkan suhu.
3	4-C	a	Karena lebih cepat panas.
4	6-C	a	Semakin besar kalor jenis benda, semakin cepat panas.
5	7-C	a	Benda yang kalor jenisnya besar, lebih cepat panas.
6	8-C	a	Benda X lebih cepat menyerap panas.
7	9-C	a	Benda yang kalor jenisnya besar, lebih cepat panas.
8	10-C	a	Benda X lebih cepat menyerap panas.
9	13-C	a	Karena cepat menghantarkan panas.
10	15-C	a	Benda X lebih cepat menyerap panas.
11	18-C	a	Semakin besar kalor jenis, semakin cepat suhu naik.
12	19-C	a	Karena kalor jenis benda X lebih besar daripada kalor jenis benda Y.
13	20-C	a	Benda X lebih cepat panas, jadi kalor jenisnya lebih besar.
14	24-C	a	Karena benda X lebih cepat panas.
15	25-C	a	Apabila kalor jenis besar maka Q akan semakin besar.
16	26-C	a	Karena benda X lebih cepat panas daripada benda Y.
17	27-C	a	Karena benda X lebih cepat panas daripada benda Y.
18	29-C	a	Semakin besar kalor jenis benda, semakin cepat benda tersebut panas.
19	30-C	a	Karena benda X lebih cepat panas.
20	33-C	a	Karena benda X lebih cepat panas daripada benda Y.
21	35-C	a	Karena cepat panas.
22	2-B	a	Karena kalor yang lebih besar bisa cepat panas.
23	3-B	a	Yang lebih cepat panas, yang kalor jenisnya lebih besar.
24	5-B	a	Kalor yang lebih besar bisa lebih cepat panas.
25	6-B	a	Benda X lebih cepat menyerap kalor daripada benda Y.
26	7-B*	a	Karena X lebih cepat menyerap panas.
27	9-B	a	Karena lebih cepat panas.
28	10-B	a	Kalor jenis yang besar dapat membuat benda lebih cepat panas.
29	11-B*	a	Karena X lebih cepat menyerap panas.
30	14-B	a	Karena X lebih cepat menyerap panas.
31	15-B	a	Karena X lebih cepat panas.
32	19-B	a	Jika kalor jenis lebih besar, lebih mudah menaikkan suhu.
33	22-B	a	Karena kalor jenisnya lebih besar dan lebih cepat memanaskan.
34	26-B	a	Karena membutuhkan waktu lama untuk memanaskan benda Y, jadi kalor jenisnya lebih besar.
35	29-B	a	Yang lebih cepat panas yang memiliki kalor jenis lebih besar.

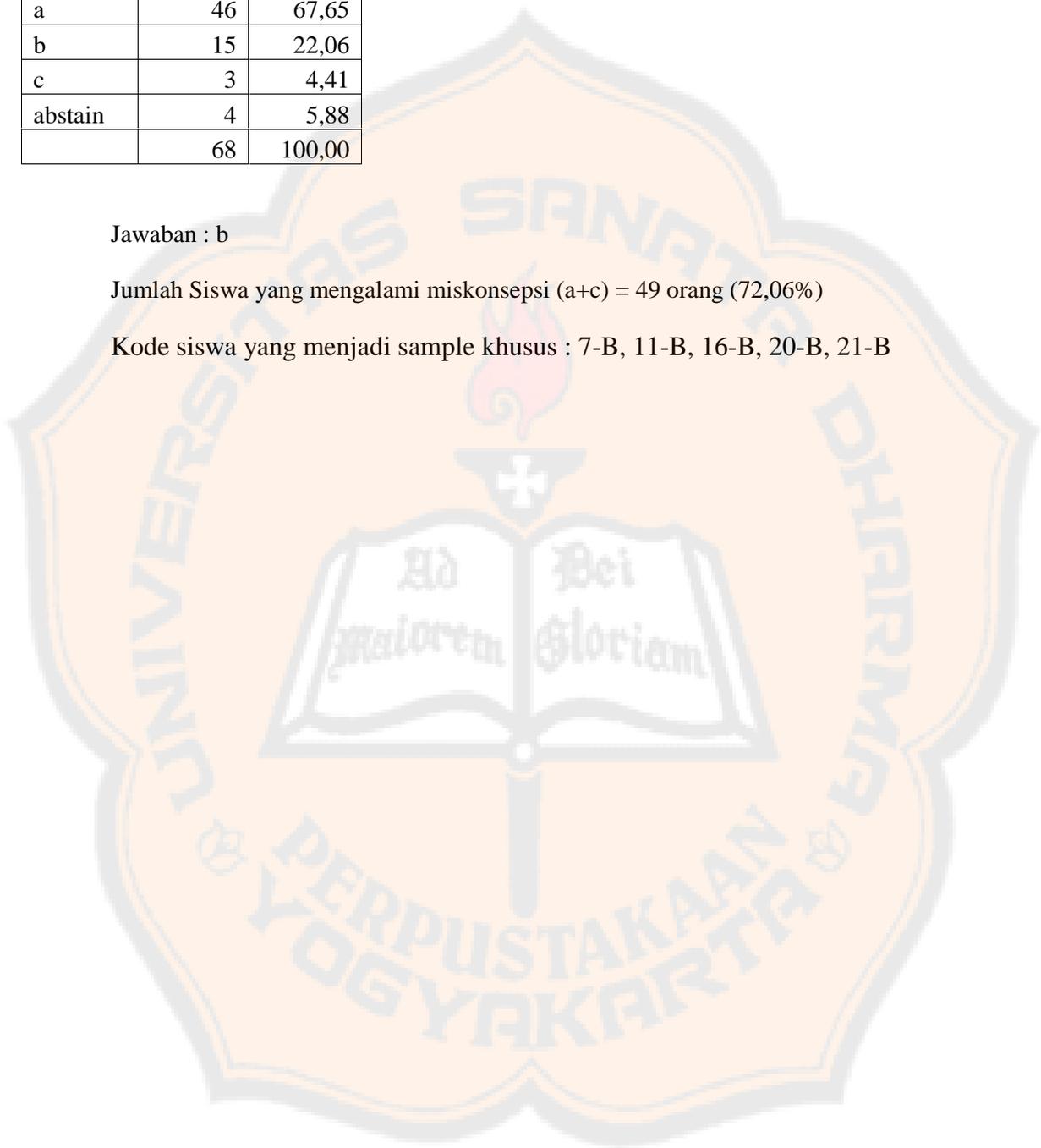
No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
36	16-C	a	Kalor jenis berbanding lurus dengan suhu.
37	31-C	a	Karena kalor jenis berbanding lurus dengan suhu.
38	32-C	a	Kalor jenis mempengaruhi cepat tidaknya panas terserap ke suatu benda.
39	34-C	a	Kalor jenis mempengaruhi kecepatan panas.
40	4-B	a	Karena Q berbanding lurus dengan c , sesuai rumus $Q = mc \Delta t$.
41	21-B*	a	Kalor terbentuk atas massa, c , dan Δt besar kemungkinan suhu benda X lebih besar dari suhu benda Y.
42	22-C	a	Karena suhu tidak dipengaruhi oleh massa.
43	21-C	a	Massa jenis benda X lebih besar.
44	33-B	a	Benda X menyerap panas, bentuk molekul didalamnya cukup renggang.
45	20-B*	a	Karena $Q_x > Q_y$ dan memiliki massa dan suhu yang sama. Kalor jenis yang lebih besar pada benda X.
46	12-B	a	
47	14-C	b	Kalor jenis kecil, lebih cepat panasnya. Kalor jenis besar lebih lama panasnya.
48	28-C	b	Kalor jenis benda Y lebih besar karena membutuhkan energi untuk membuat panas.
49	13-B	b	Jika benda X lebih cepat panas dari benda Y, maka kalor jenis Y lebih besar daripada benda X.
50	18-B	b	X cepat menerima panas, maka kalor jenis lebih kecil.
51	27-B	b	Semakin besar kalor jenisnya semakin lama kenaikan suhunya.
52	28-B	b	Makin besar kalor jenis makin lama proses kenaikan suhu.
53	32-B	b	Semakin besar kalor jenisnya semakin lama kenaikan suhunya.
54	17-B	b	Karena kalor X memiliki kalor jenis yang lebih kecil.
55	31-B	b	Karena benda X memiliki kalor jenis yang lebih kecil.
56	34-B	b	Karena benda X memiliki kalor jenis yang kecil.
57	1-C	b	Kalor jenis benda Y $>$ kalor jenis benda X.
58	5-C	b	Kalor jenis benda X $>$ kalor jenis benda Y.
59	23-C	b	
60	30-B	b	
61	24-B	b	Jika massa sama, jika kalor jenis lebih besar maka lebih cepat panas.
62	11-C	c	Karena sudah ketentuan bahwa kalor jenis itu 1.
63	12-C	c	Karena kalor jenis dimana - mana itu sama.
64	17-C	c	Sama, karena benda x dan benda y sejenis (besi).
65	8-B		
66	16-B*		$Q_x = Q_y ; mc \Delta t = mc \Delta t$.
67	23-B		
68	25-B		

Opsi	Jumlah	Persen
a	46	67,65
b	15	22,06
c	3	4,41
abstain	4	5,88
	68	100,00

Jawaban : b

Jumlah Siswa yang mengalami miskonsepsi (a+c) = 49 orang (72,06%)

Kode siswa yang menjadi sample khusus : 7-B, 11-B, 16-B, 20-B, 21-B



Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 7

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
a	Ketika dipanaskan, benda yang memiliki kalor jenis yang lebih besar akan lebih cepat panas.	35	Miskonsepsi
	Kalor jenis berbanding lurus dengan suhu.	2	Konsep salah, alasan kurang tepat
	Kalor jenis mempengaruhi kecepatan panas.	2	Konsep salah, alasan kurang tepat
	Karena suhu tidak dipengaruhi oleh massa.	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	Massa jenis benda X lebih besar.	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	Karena Q berbanding lurus dengan c, sesuai rumus $Q=mc t$.	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	Kalor terbentuk atas massa, c, dan t besar kemungkinan suhu benda X lebih besar dari suhu benda Y.	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	Benda X menyerap panas, bentuk molekul didalamnya cukup renggang.	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	Karena $Q_x > Q_y$ dan memiliki massa dan suhu yang sama. Kalor jenis yang lebih besar pada benda X.	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	-	1	Tidak diketahui dasar argumen
b	Kalor jenis benda Y lebih besar karena membutuhkan energi untuk membuat panas; kalor jenis kecil, lebih cepat panasnya. Kalor jenis besar lebih lama panasnya.	7	Konsep benar, alasan benar
	Karena benda X memiliki kalor jenis yang lebih kecil.	4	Konsep benar, alasan belum lengkap
	-	2	Tidak diketahui dasar argumen
	Kalor jenis benda X lebih besar daripada kalor jenis benda Y.	1	Alasan salah
	Jika massa sama, jika kalor jenis lebih besar maka lebih cepat panas.	1	Alasan salah
c	Karena sudah ketentuan bahwa kalor jenis itu 1.	1	Miskonsepsi
	Karena kalor jenis dimana - mana itu sama.	1	Miskonsepsi
	Sama, karena benda X dan benda Y sejenis (besi).	1	Miskonsepsi
Tidak Menjawab	-	4	Konsep tidak diketahui
Jumlah		68	



Analisis Jawaban Siswa pada soal nomor 8

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
1	2-C	a	Karena benda X lebih cepat mendidih.
2	3-C	a	Benda X lebih cepat panas, benda X membutuhkan banyak kalor untuk menaikkan suhu.
3	7-C	a	Suhunya lebih tinggi.
4	8-C	a	Benda X lebih cepat menyerap panas.
5	10-C	a	Benda X lebih cepat panas.
6	11-C	a	Karena benda X lebih cepat panas daripada benda Y.
7	18-C	a	Lebih tinggi suhu.
8	24-C	a	Karena benda X lebih cepat panas.
9	25-C	a	Karena lebih cepat panas.
10	26-C	a	Karena benda X lebih cepat panas.
11	33-C	a	Benda X lebih cepat panas yang disebabkan oleh kalor yang membantu.
12	34-C	a	Kalor yang besar bisa membantu memanaskan lebih cepat.
13	5-B	a	Karena kalor yang lebih besar bisa lebih cepat panas
14	9-B	a	Karena cepat menyerap panas.
15	19-B	a	Karena lebih cepat panas.
16	21-B*	a	Karena benda X lebih cepat menyerap kalor.
17	22-B	a	Karena dapat menampung panas yang besar dan lebih cepat panas.
18	33-B	a	Karena benda X cepat menyerap panas.
19	4-C	a	Karena c X lebih besar.
20	9-C	a	Kalor jenis benda X lebih besar daripada kalor jenis benda Y.
21	20-C	a	Kalor jenis benda X lebih besar, maka kapasitas kalornya juga besar.
22	26-B	a	Semakin rendah kalor jenis suatu benda, maka makin besar kapasitas kalornya.
23	27-B	a	Karena semakin rendah tingkat kalor jenis suatu zat maka semakin besar kapasitas kalor yang dimiliki.
24	23-C	a	Massa benda X lebih besar dari Y, sehingga kalor yang tersimpan lama hilangnya.
25	20-B*	a	Karena Q_x lebih besar dari Q_y .
26	35-C	a	Karena lama panasnya.
27	27-C	a	Karena kapasitas kalor sama dengan kalor jenis.
28	16-C	a	Kapasitas kalor = suhu dikalikan kalor jenis.
29	32-C	a	Kapasitas kalor tergantung dengan kalor jenis benda.
30	28-B	a	Karena benda Y dengan kalor jenis lebih besar dari X, maka untuk menaikkan suhu Y kalornya lebih banyak dibutuhkan.
31	32-B	a	Karena benda X suhunya lebih kecil dari benda Y.
32	12-B	a	
33	30-B	a	

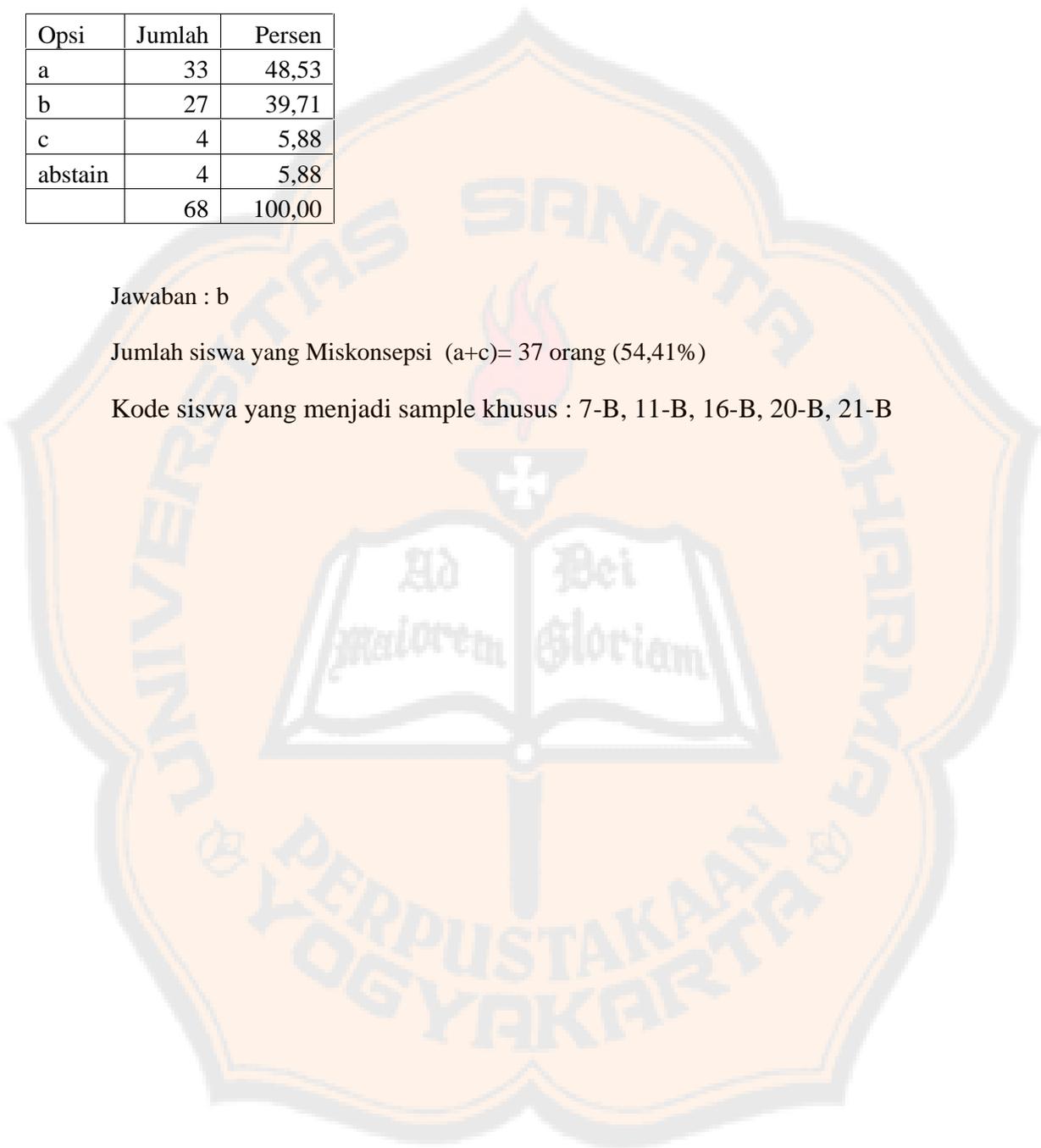
No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
34	1-C	b	Benda Y lebih lama panas.
35	5-C	b	Benda Y panasnya lebih lama, sehingga kapasitas kalornya lebih besar.
36	13-C	b	Kurang cepat menghantarkan panas.
37	15-C	b	Benda Y lebih lama panas karena kapasitas kalornya besar, penyerapan kalor pun lama.
38	30-C	b	Benda Y lebih lama panasnya dibandingkan benda X.
39	22-C	b	Karena benda yang lebih cepat naik suhunya, kapasitas kalornya rendah.
40	2-B	b	Benda Y lebih lama panasnya dibanding benda X.
41	6-B	b	Karena Y lebih lama menyerap kalor, maka Y memiliki kapasitas kalor yang lebih.
42	11-B*	b	Karena lebih lama terkena panas.
43	14-B	b	Karena lebih lama mengalami pemanasan.
44	15-B	b	Benda Y dapat menampung kalor yang banyak dan sulit memanaskan daripada benda X.
45	17-C	b	
46	3-B	b	
47	4-B	b	
48	18-B	b	
49	24-B	b	
50	29-B	b	
51	14-C	b	Kapasitas kalor yang lebih besar pada benda yang kalor jenisnya besar.
52	31-C	b	Semakin besar kalor jenis, semakin besar pula kapasitas kalor.
53	13-B	b	Rumus dari kalor (Q) adalah $m \cdot c \cdot t$. Jika suatu benda memiliki kalor jenis rendah, maka kapasitas kalornya juga kecil.
54	28-C	b	Karena $c_Y > c_X$.
55	19-C	b	Karena kalor jenis benda Y lebih kecil, kapasitas kalornya lebih besar.
56	10-B	b	Apabila benda memiliki kalor jenis yang rendah, maka kapasitas kalornya besar.
57	31-B	b	Karena benda Y tidak mudah memuai.
58	34-B	b	Karena benda mudah memuai.
59	17-B	b	Karena kapasitas kalor benda X lebih kecil.
60	7-B*	b	Karena memiliki ukuran yang lebih besar.
61	6-C	c	Pengaruhnya terhadap massa, kalor jenis dan suhu.
62	12-C	c	Karena massa dan kalor jenis sama, kapasitas kalor benda X dan Y juga sama.
63	29-C	c	Semua benda memiliki kapasitas kalor yang sama, Cuma beda waktu untuk menyamakan kapasitas kalor.
64	16-B*	c	
65	21-C		<i>Belum tau.</i>
66	8-B		
67	23-B		
68	25-B		

Opsi	Jumlah	Persen
a	33	48,53
b	27	39,71
c	4	5,88
abstain	4	5,88
	68	100,00

Jawaban : b

Jumlah siswa yang Miskonsepsi $(a+c)= 37$ orang (54,41%)

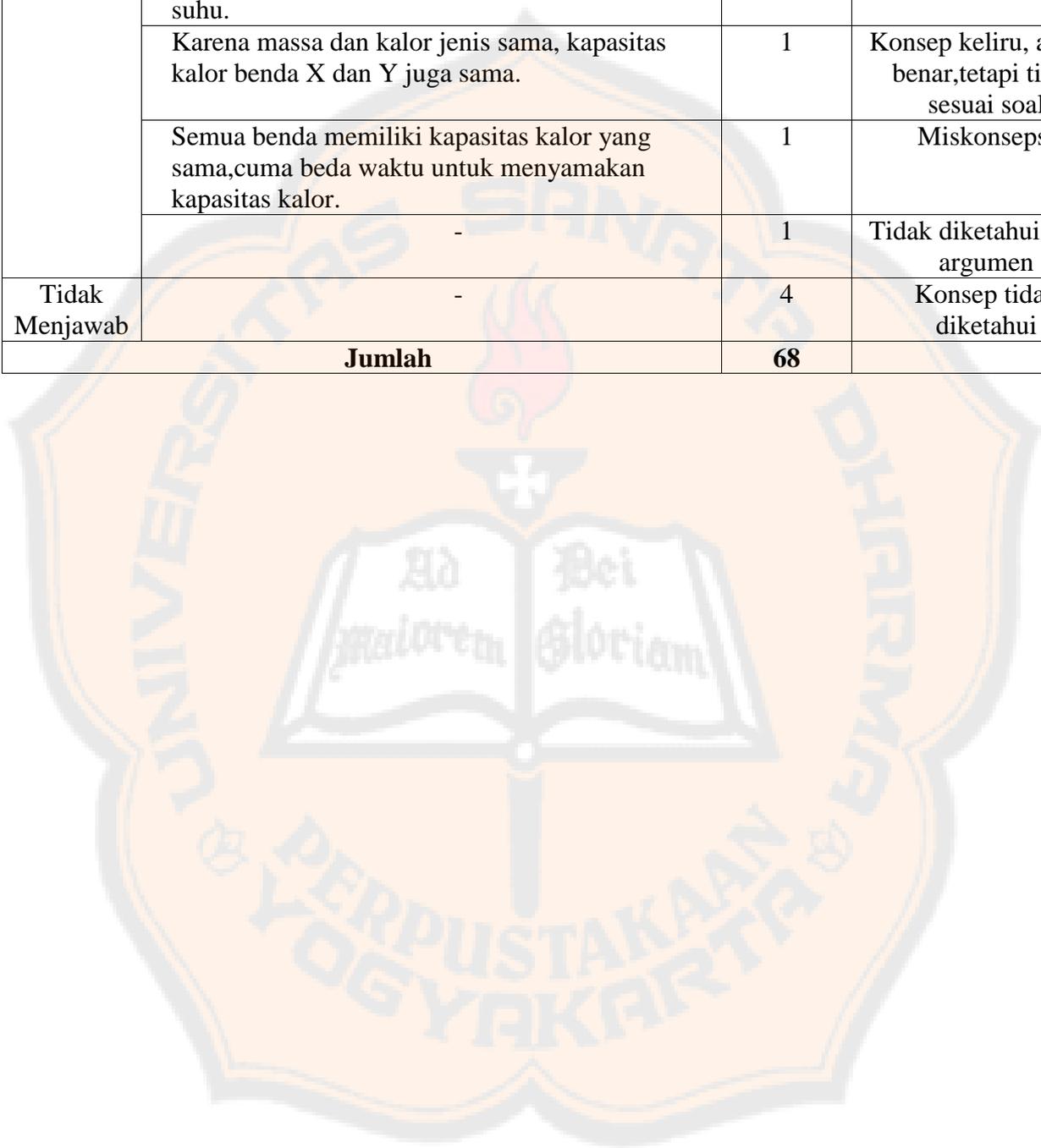
Kode siswa yang menjadi sample khusus : 7-B, 11-B, 16-B, 20-B, 21-B



Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 8

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
a	Benda X lebih cepat panas, sehingga kapasitas kalornya lebih besar.	18	Miskonsepsi
	Kalor jenis benda X lebih besar daripada kalor jenis benda Y; maka kapasitas kalornya juga besar.	3	Konsep salah, alasan benar, tetapi tidak tepat sesuai soal
	Semakin rendah kalor jenis suatu benda, maka makin besar kapasitas kalornya.	2	Miskonsepsi
	-	2	Tidak diketahui dasar argumen
	Massa benda X lebih besar dari Y, sehingga kalor yang tersimpan lama hilangnya.	1	Miskonsepsi
	Karena Q_x lebih besar dari Q_y .	1	Miskonsepsi
	Karena lama panasnya.	1	Miskonsepsi
	Karena kapasitas kalor sama dengan kalor jenis.	1	Miskonsepsi
	Kapasitas kalor = suhu dikalikan kalor jenis.	1	Konsep salah, alasan benar, tetapi tidak sesuai soal
	Kapasitas kalor tergantung dengan kalor jenis benda.	1	Konsep salah, alasan benar, tetapi tidak sesuai soal
	Benda Y dengan kalor jenis lebih besar dari X, maka lebih banyak dibutuhkan kalor untuk menaikkan suhu Y.	1	Konsep salah, alasan benar, tetapi tidak sesuai soal
	Karena benda X suhunya lebih kecil dari benda Y.	1	Miskonsepsi
	b	Benda Y lebih lama menyerap kalor/ lebih lama menaikkan suhunya, maka benda Y memiliki kapasitas kalor yang lebih.	11
-		6	
Kapasitas kalor yang lebih besar pada benda yang kalor jenisnya besar; semakin besar kalor jenis, semakin besar pula kapasitas kalor.		4	Konsep benar, alasan benar
Apabila benda memiliki kalor jenis yang rendah, maka kapasitas kalornya besar.		2	Konsep benar, alasan salah
Benda Y tidak mudah memuai.		2	Konsep benar, alasan salah
Kapasitas kalor benda X lebih kecil.		1	Konsep benar, alasan salah
Benda Y memiliki ukuran yang lebih besar.		1	Konsep benar, alasan salah

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
c	Pengaruhnya terhadap massa, kalor jenis dan suhu.	1	
	Karena massa dan kalor jenis sama, kapasitas kalor benda X dan Y juga sama.	1	Konsep keliru, alasan benar,tetapi tidak sesuai soal
	Semua benda memiliki kapasitas kalor yang sama,cuma beda waktu untuk menyamakan kapasitas kalor.	1	Miskonsepsi
	-	1	Tidak diketahui dasar argumen
Tidak Menjawab	-	4	Konsep tidak diketahui
Jumlah		68	



Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 9

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
1	6-C	a	Jika kalor jenisnya besar, maka benda akan lebih cepat dingin.
2	29-C	a	Jika kalor jenis benda besar, benda itu cepat menjadi panas, cepat pula dingin
3	4-B	a	Benda yang cepat dingin c nya tinggi.
4	6-B	a	Benda A dapat melepas kalor lebih cepat.
5	10-B	a	Apabila cepat dingin, maka benda tersebut juga cepat panas sehingga benda A memiliki kalor jenis yang lebih besar.
6	19-B	a	Karena lebih cepat melepas kalor (lebih cepat dingin).
7	21-B	a	Mungkin kalor jenis yang dimiliki A lebih besar sehingga lebih cepat melepas kalor.
8	7-B	a	Benda A memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan benda B dan menyebabkan benda A lebih cepat dingin.
9	33-B	a	Benda A mempunyai kerenggangan molekul yang cukup besar, sedangkan pada benda B molekulnya lebih rapat jadi susah melepaskan panas.
10	32-B	a	Jika kalor jenisnya kecil maka cepat terjadi kenaikan suhu.
11	17-C	a	Karena kenaikan /penurunan suhu dipengaruhi oleh kalor jenis (c).
12	22-C	a	<i>Eggak tahu, soalnya belum pernah praktek.</i>
13	25-C	a	?
14	24-B	a	
15	2-C	b	Karena lebih cepat dingin, kalor jenisnya lebih kecil.
16	3-C	b	Benda B membutuhkan banyak kalor dibandingkan benda A.
17	5-C	b	Benda B tidak cepat dingin, sehingga kalor jenisnya lebih besar.
18	7-C	b	Benda yang memiliki kalor jenis besar lebih lambat mendingin.
19	8-C	b	Benda B lebih lama mengikat kalor.
20	9-C	b	Karena benda b tidak cepat dingin.
21	10-C	b	Karena benda B menyimpan panas.
22	13-C	b	Karena belum dingin juga.
23	14-C	b	Kalor jenis lebih besar lebih lama dinginnya.
24	15-C	b	Kalor jenis benda B lebih besar, sehingga lebih lama dinginnya.
25	18-C	b	B, karena B lebih lambat.
26	19-C	b	Benda B tidak cepat dingin, sehingga kalor jenisnya lebih besar.
27	21-C	b	Karena dinginnya lama.
28	28-C	b	Kalor jenis yang besar sulit melepas panas.
29	30-C	b	Benda B lebih lama dingin.
30	32-C	b	Kalor jenis benda B lebih besar daripada benda A.
31	33-C	b	Benda B lebih lama dingin, disebabkan kalor jenisnya yang besar.
32	34-C	b	Kalor jenis yang besar maka pendinginan lebih lama.
33	35-C	b	Karena benda B lebih lama dingin.

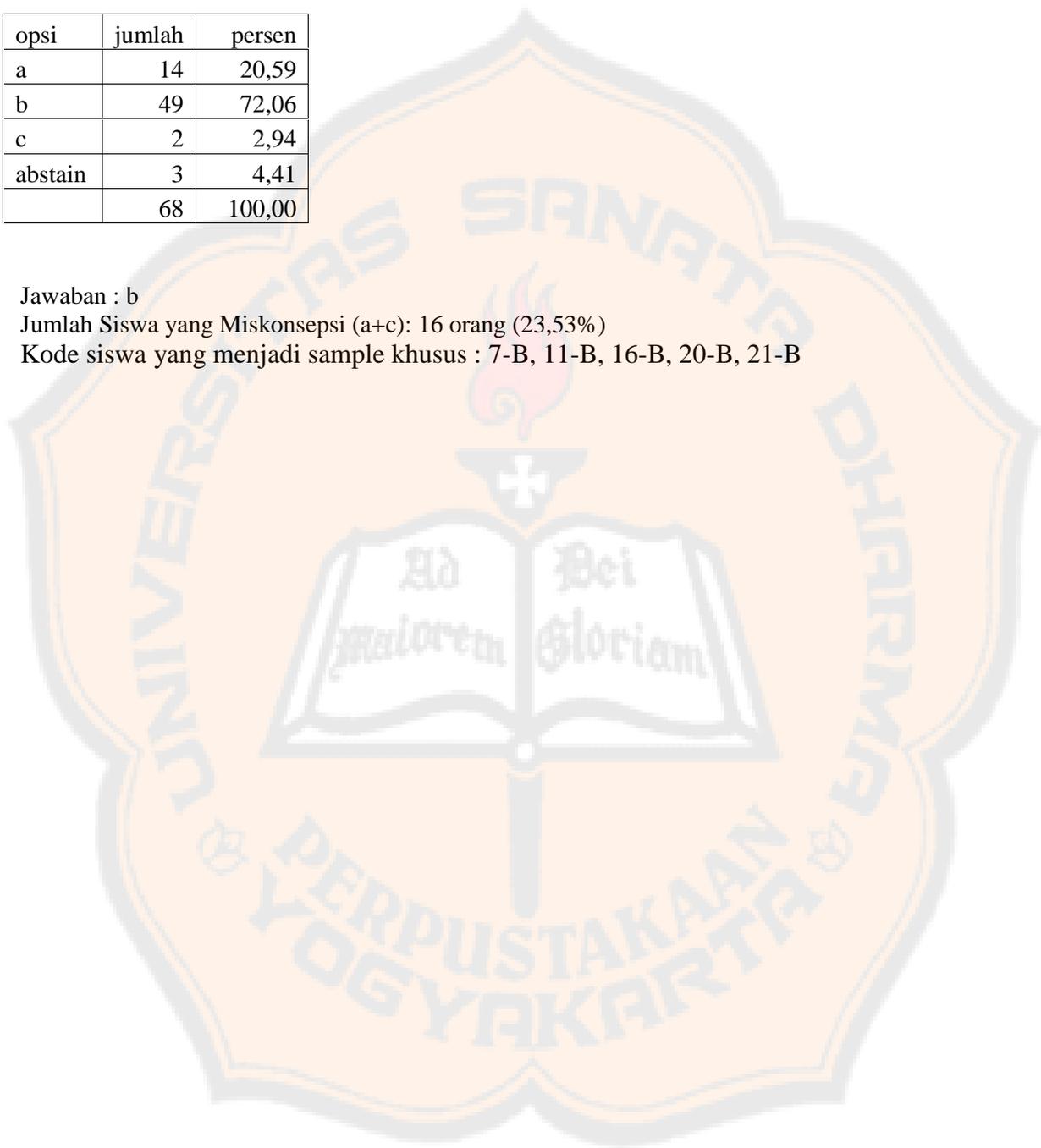
No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
34	2-B	b	Benda B lebih lama didinginkan, jadi otomatis benda B lebih cepat dipanaskan sehingga benda B memiliki kalor jenis yang besar.
35	3-B	b	Benda B lebih lama didinginkan, benda B memiliki kalor jenis yang besar.
36	5-B	b	Benda B lebih lama menerima dingin, karena kalor jenisnya besar.
37	9-B	b	Benda B lebih lama dalam mengalami pendinginan. Lama karena mempunyai kalor jenis yang lebih besar.
38	13-B	b	Jika kalor jenis besar maka kalor yang dihasilkan juga besar. Jika benda B lebih lama dingin daripada benda A, maka benda B memiliki kalor jenis yang lebih besar dari benda A.
39	14-B	b	Benda B karena lebih panas.
40	15-B	b	Karena benda B kalah cepat mendingin daripada benda A.
41	22-B	b	Karena benda B mempunyai kalor jenis yang lebih besar.
42	26-B	b	Karena lebih lama dalam melepas kalor.
43	27-B	b	Karena benda B memiliki kalor jenis yang tinggi, sehingga memerlukan waktu yang lama untuk mendinginkan.
44	31-B	b	Benda B memiliki kalor yang tinggi sehingga lebih sulit untuk mendingin.
45	16-B	b	Karena suhu benda A lebih cepat turun apabila didinginkan.
46	17-B	b	Karena kalor jenis benda A lebih kecil.
47	1-C	b	Karena c A lebih kecil daripada c B.
48	28-B	b	Karena benda A yang lebih cepat dingin, lebih cepat diserap kalornya, massa jenisnya lebih kecil.
49	20-C	b	Kalor jenis benda B lebih besar, benda A lebih cepat dingin daripada benda B.
50	24-C	b	Benda A lebih cepat dingin, t pada perhitungan kalor akan lebih besar.
51	26-C	b	Karena benda A lebih cepat dingin.
52	27-C	b	Benda A lebih cepat dingin daripada benda B.
53	23-C	b	
54	12-B	b	
55	18-B	b	
56	30-B	b	
57	34-B	b	
58	16-C	b	Suhu B > suhu A. Suhu & kalor jenis berbanding lurus.
59	11-B	b	Karena suhu lebih besar.
60	20-B	b	Karena suhu di A lebih tinggi dari B.
61	4-C	b	Takdir Yang Maha Kuasa.
62	31-C	b	Bagai air dan tembaga.
63	29-B	b	Yang lebih cepat panas yang mempunyai kalor jenis tinggi.
64	11-C	c	Karena sudah ketentuan bahwa kalor jenis itu 1.
65	12-C	c	Karena kalor jenis dimana-mana itu sama.
66	8-B		
67	23-B		
68	25-B		

opsi	jumlah	persen
a	14	20,59
b	49	72,06
c	2	2,94
abstain	3	4,41
	68	100,00

Jawaban : b

Jumlah Siswa yang Miskonsepsi (a+c): 16 orang (23,53%)

Kode siswa yang menjadi sample khusus : 7-B, 11-B, 16-B, 20-B, 21-B



Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal nomor 9

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
a	Jika kalor jenis benda besar, benda itu cepat menjadi panas, cepat pula dingin.	7	Miskonsepsi
	Benda A memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan benda A dan menyebabkan benda A lebih cepat dingin.	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	Benda A mempunyai kerenggangan molekul yang cukup besar, sedangkan pada benda B molekulnya lebih rapat jadi susah melepaskan panas.	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	Jika kalor jenisnya kecil maka cepat terjadi kenaikan suhu.	1	Konsep salah, alasan benar namun tidak sesuai soal
	Karena kenaikan /penurunan suhu dipengaruhi oleh kalor jenis (c).	1	Konsep salah, alasan kurang tepat
	<i>Tidak tahu karena belum pernah praktek.</i>	1	
	?	1	Tidak diketahui dasar argumen
	-	1	Tidak diketahui dasar argumen
b	Kalor jenis benda B lebih besar, sehingga benda B lebih lambat dingin.	30	Konsep benar, alasan belum lengkap
	Karena kalor jenis benda A lebih kecil daripada benda B; benda A lebih cepat dingin.	8	Konsep benar, alasan belum lengkap
	Karena suhu di B lebih tinggi dari A; suhu dan kalor jenis berbanding lurus.	3	Konsep benar, alasan tidak tepat
	-	5	Tidak diketahui dasar argumen
	Karena yang lebih cepat panas yang mempunyai kalor jenis tinggi.	1	Konsep benar, alasan salah
	Takdir Yang Maha Kuasa.	1	Konsep benar, alasan tidak tepat
	Bagai air dan tembaga.	1	Konsep benar, alasan salah
c	Karena sudah ketentuan bahwa kalor jenis itu 1.	1	Miskonsepsi
	Karena kalor jenis dimana-mana itu sama.	1	Miskonsepsi
Tidak Menjawab	-	3	Konsep tidak diketahui
Jumlah		68	

Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 10

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
1	5-C	a	Benda A cepat dingin, benda A harus memerlukan kapasitas kalor yang besar untuk menyimpan kalor.
2	19-C	a	Benda A lebih cepat dingin, maka memerlukan kapasitas kalor yang lebih besar.
3	30-C	a	Karena A lebih cepat dingin.
4	35-C	a	Karena benda A lebih cepat dingin.
5	5-B	a	Karena lebih cepat dingin, itu berarti kapasitas menyerap suhunya tinggi.
6	21-B*	a	Benda A lebih cepat dalam melepas kalor.
7	3-B	a	
8	12-B	a	
9	29-B	a	
10	30-B	a	
11	31-B	a	
12	34-B	a	
13	22-C	a	Karena kapasitas kalor lebih besar.
14	25-C	a	Bila c besar maka Q akan mengikuti.
15	27-B	a	Karena semakin tinggi tingkat kalor jenisnya maka semakin memerlukan waktu yang lama untuk didinginkan.
16	2-B	a	Benda A lebih lama dipanaskan daripada benda B sehingga benda A memiliki kapasitas kalor yang lebih besar.
17	11-B*	a	Karena lebih lama panas.
18	31-C	a	Sampai 100°C sedangkan B tidak sampai 100°C.
19	2-C	a	Benda A lebih kecil kapasitas kalor lebih besar.
20	13-C	a	Cepat menyerap energi yang lebih rendah.
21	6-B	a	Karena benda B masih menyimpan kalor, maka apabila didinginkan membutuhkan waktu yang lama.
22	10-C	b	Jika benda B lebih lama dingin maka terdapat banyak kalor.
23	11-C	b	Benda A lebih cepat dingin dibanding benda B.
24	12-C	b	Benda A lebih cepat dingin dibanding benda B, kemungkinan benda B menyimpan kalor lebih banyak.
25	15-C	b	Benda B lebih lama dingin.
26	18-C	b	Benda B lebih lambat dingin.
27	33-C	b	Karena lebih lama dingin.
28	34-C	b	Benda B lebih lama dingin.
29	19-B	b	Karena tidak mudah dingin.
30	26-B	b	Karena lebih lama didinginkan nya sehingga memiliki kapasitas kalor yang lebih besar.
31	8-C	b	Benda B lebih lama mengikat kalor.

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
32	9-B	b	Karena lebih dapat menyimpan panas yang lama.
33	15-B	b	Karena benda B dapat menampung kalor maka benda B lebih dapat bertahan dari dingin daripada benda A.
34	33-B	b	Karena benda B bisa lebih lama menyimpan panas.
35	22-B	b	Karena benda B dapat menampung kalor lebih besar.
36	3-C	b	Benda B membutuhkan lebih banyak kalor daripada benda A.
37	7-C	b	Benda yang memiliki kalor jenis besar lebih lambat dingin.
38	9-C	b	Semakin besar kapasitas kalornya maka akan semakin lama mendinginnya.
39	28-C	b	Kalor jenis yang besar sulit melepas panas.
40	32-C	b	Karena benda B memiliki kalor jenis lebih besar.
41	28-B	b	Karena ia memiliki kalor jenis lebih besar maka usaha untuk memanaskannya pun besar.
42	14-C	b	Benda memiliki kapasitas kalor yang besar jika kalor jenisnya juga besar.
43	24-C	b	Kalor jenis B lebih besar, kapasitas kalornya juga lebih besar.
44	26-C	b	Kalor jenis B lebih besar, kapasitas kalornya juga lebih besar.
45	13-B	b	Jika suatu benda memiliki kalor jenis yang besar maka kapasitas. kalornya juga akan besar.
46	1-C	b	Karena $c_Y > c_X$.
47	4-C	b	Karena c lebih besar.
48	16-C	b	$t_B > t_A$; $c_B > c_A$ suhu, kalor jenis, kapasitas kalor berbanding lurus.
49	4-B	b	
50	18-B	b	
51	24-B	b	
52	20-C	b	Kapasitas kalor sama dengan kalor jenis.
53	27-C	b	Kapasitas kalor sama dengan kalor jenis.
54	7-B*	b	Karena benda B memiliki ukuran yang lebih besar dan menyebabkan memiliki kalor yang lebih besar.
55	10-B	b	Karena benda B memiliki kalor jenis yang rendah, maka kapasitas kalornya besar.
56	32-B	b	Karena benda tersebut lebih sulit menaikkan suhu.
57	20-B*	b	Karena $Q_b > Q_a$.
58	29-C	c	Kalor jenis besar, benda cepat panas , cepat pula dingin.
59	6-C	c	Pengaruhnya pada massa, kalor jenis, dan suhu.
60	23-C	c	
61	17-C		
62	21-C		Belum tahu.
63	8-B		
64	14-B		Benda A lebih lama panas.
65	16-B*		
66	17-B		
67	23-B		

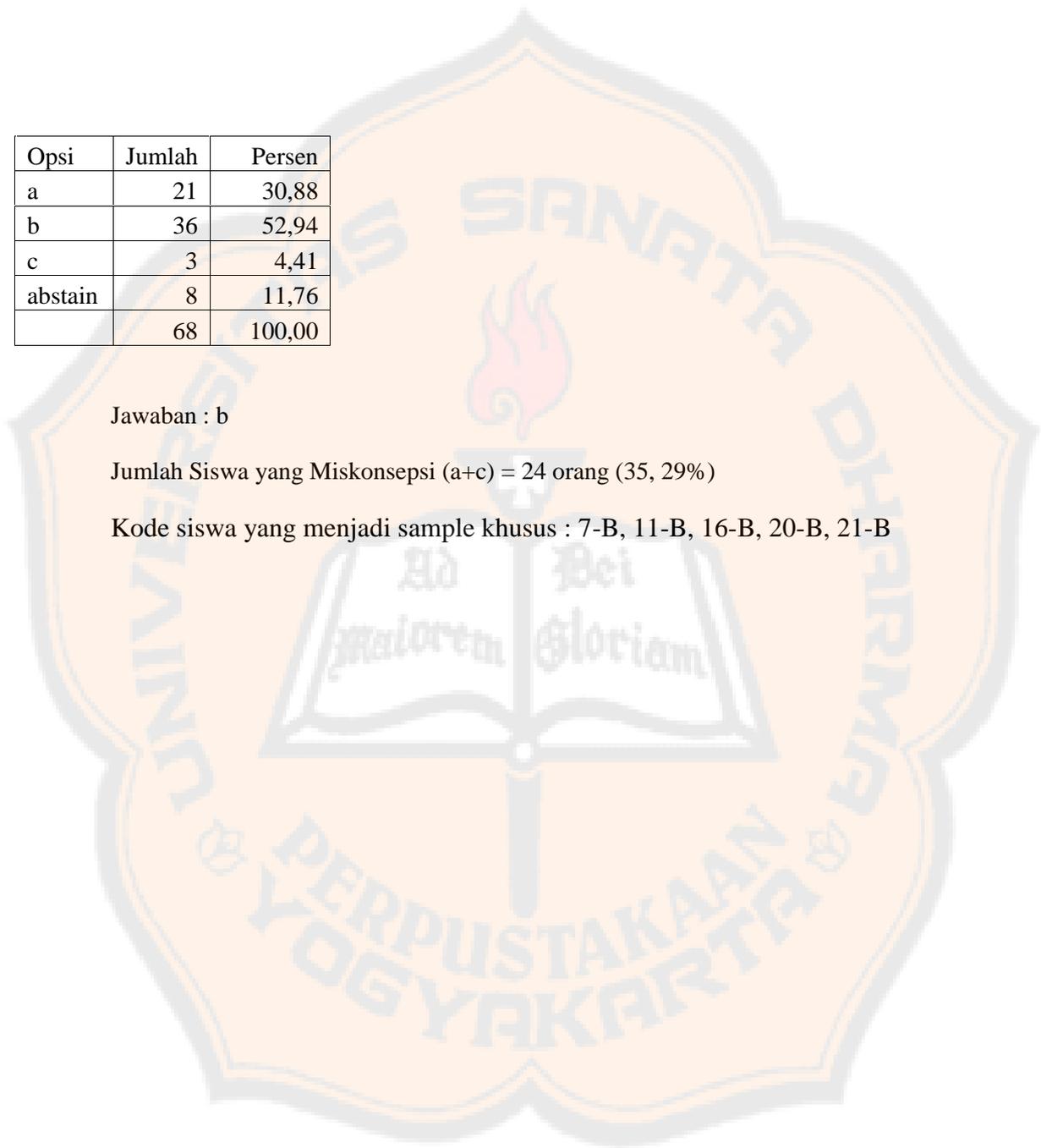
No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
68	25-B		

Opsi	Jumlah	Persen
a	21	30,88
b	36	52,94
c	3	4,41
abstain	8	11,76
	68	100,00

Jawaban : b

Jumlah Siswa yang Miskonsepsi (a+c) = 24 orang (35, 29%)

Kode siswa yang menjadi sample khusus : 7-B, 11-B, 16-B, 20-B, 21-B



Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 10

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
a	Benda A lebih cepat dingin, sehingga kapasitas kalornya lebih besar.	6	Miskonsepsi
	-	6	Tidak diketahui dasar argumen
	Karena kapasitas kalor benda A lebih besar.	3	Miskonsepsi
	Benda A lebih lama panas, sehingga memiliki kapasitas kalor yang lebih besar.	2	Miskonsepsi
	Benda A sampai 100 ⁰ C, benda B tidak sampai 100 ⁰ C.	1	Miskonsepsi
	Benda A lebih kecil kapasitas kalor lebih besar.	1	Miskonsepsi
	Cepat menyerap energi yang lebih rendah.	1	Miskonsepsi
	Karena benda B masih menyimpan kalor, maka apabila didinginkan membutuhkan waktu yang lama.	1	Konsep keliru, alasan benar, namun tidak sesuai soal
b	Benda B lebih lama dingin.	9	Konsep benar, alasan belum lengkap
	Benda B lebih lama menyimpan panas.	6	Konsep benar, alasan belum lengkap
	Benda yang memiliki kalor jenis besar lebih lambat dingin; semakin besar kapasitas kalornya maka akan semakin lama mendinginnya.	5	Konsep benar, alasan benar
	Kalor jenis B lebih besar, maka kapasitas kalornya juga lebih besar.	4	Konsep benar, alasan benar
	Kalor jenis B lebih besar.	3	Konsep benar, alasan benar
	-	3	
	Kapasitas kalor sama dengan kalor jenis.	2	Alasan salah
	Karena benda B memiliki ukuran yang lebih besar dan menyebabkan memiliki kalor yang lebih besar.	1	Alasan salah
	Karena benda B memiliki kalor jenis yang rendah, maka kapasitas kalornya besar.	1	Alasan salah
	Karena benda tersebut lebih sulit menaikkan suhu.	1	Alasan kurang tepat
	Karena $Q_b > Q_a$.	1	Alasan salah
	c	Kalor jenis besar, benda cepat panas, cepat pula dingin.	1
Pengaruhnya pada massa, kalor jenis, dan suhu.		1	Miskonsepsi
-		1	Tidak diketahui dasar argumen
Tidak Menjawab	-	8	Konsep siswa tidak diketahui
Jumlah		68	

Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 11

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
1	1-C	a	Karena menyerap banyak kalor.
2	2-C	a	Suhu selalu naik.
3	3-C	a	Suhu benda selalu naik apabila benda itu dipanaskan.
4	8-C	a	Karena benda tersebut menyerap panas.
5	9-C	a	Karena benda yang menyerap kalor akan semakin naik suhunya.
6	10-C	a	Karena jika dipanaskan akan menambah suhu.
7	11-C	a	Karena benda yang menyerap kalor akan semakin naik suhunya.
8	13-C	a	Karena dipanaskan maka selalu naik suhunya.
9	14-C	a	Benda dipanaskan maka suhunya naik dan akan selalu naik.
10	15-C	a	Jika benda menyerap kalor maka suhunya akan naik.
11	16-C	a	Karena mendapatkan panas maka suhunya naik.
12	20-C	a	Karena benda yang menyerap kalor akan semakin naik suhunya.
13	21-C	a	Karena menyerap kalor.
14	22-C	a	Karena dipanaskan maka suhu akan selalu naik.
15	24-C	a	Karena dipanaskan maka suhu akan selalu naik.
16	26-C	a	Karena dipanaskan maka suhu akan selalu naik.
17	27-C	a	Karena dipanaskan maka suhu akan selalu naik.
18	29-C	a	Jika dipanaskan benda tersebut akan memanaskan hingga titik didihnya.
19	30-C	a	Karena dipanaskan secara terus menerus.
20	32-C	a	Karena benda itu menyerap suhu maka benda menjadi panas.
21	33-C	a	Karena panas menyebabkan suhu naik.
22	35-C	a	Karena dipanaskan maka suhunya naik.
23	2-B	a	Jika benda itu dipanaskan maka suhunya akan selalu naik.
24	3-B	a	Karena bertambah suhu.
25	4-B	a	Karena benda menerima kalor terus menerus.
26	5-B	a	Karena dipanaskan maka suhu naik.
27	6-B	a	Karena T selalu bertambah naik menyesuaikan lingkungan.
28	7-B*	a	Karena benda tersebut menyerap panas.
29	9-B	a	Menyerap kalor sama kayak konduktor, jika dipanaskan maka suhu benda naik.
30	11-B*	a	Karena benda tersebut akan selalu menyerap panas.
31	12-B	a	Semakin panas maka suhu semakin naik.
32	15-B	a	Karena menyerap panas.
33	19-B	a	Karena akan selalu menyerap kalor (dalam keadaan masih dipanaskan).
34	20-B*	a	Semakin naik suhunya kalor semakin panas.
35	21-B*	a	Pemanasan itu menyebabkan perubahan suhu, kalor selalu

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
			membutuhkan perubahan suhu untuk menentukan kalor.
36	22-B	a	Karena benda tersebut menyerap panas.
37	23-B	a	Jika benda dipanaskan suhunya akan naik karena menyerap kalor yang diberikan.
38	24-B	a	Jika benda dipanaskan maka akan menyerap kalor sehingga suhu akan selalu naik.
39	25-B	a	Karena menyerap panas.
40	26-B	a	Karena banyaknya kalor yang diserap membuat suhu naik.
41	27-B	a	Karena selalu menyerap kalor.
42	30-B	a	Jika suatu benda dipanaskan suhunya akan naik.
43	31-B	a	Selalu naik.
44	32-B	a	Jika dipanaskan kalor akan selalu menyerap panas.
45	33-B	a	Karena menyerap panas.
46	7-C	a	
47	18-C	a	
48	23-C	a	
49	17-B	a	
50	34-B	a	
51	6-C	a	Karena ada suhu yang masuk.
52	28-C	a	Perubahan suhu berbanding lurus dengan penyerapan kalor yang diterima.
53	25-C	a	Hukum alam.
54	29-B	a	Karena energinya bertambah.
55	34-C	c	Benda yang menyerap kalor membutuhkan suhu yang rendah.
56	10-B	e	Suhu masih dibawah suhu maksimal maka akan kemungkinan akan naik, tetapi apabila sudah maksimal tidak dapat naik lagi.
57	18-B	e	Naik karena bertambah suhunya, dan tetap karena mungkin benda sudah mencapai titik atas.
58	31-C	e	Karena benda bersifat menyerap kalor, tergantung kapasitas kalor dan suhunya.
59	14-B	e	Karena kapasitas kalornya mungkin besar dan mungkin juga kecil.
60	19-C	e	Karena mungkin ada sesuatu yang terjadi.
61	5-C	e	Bisa jadi waktu dipanaskan tangan kita menyentuh benda yang akan dipanaskan.
62	17-C	e	Tergantung suhu awal.
63	13-B	e	Benda yang menyerap kalor, saat ada kalor ia menyerap sehingga suhunya mungkin akan naik, namun saat tidak ada kalor suhunya tetap.
64	28-B	e	Benda terus menerus akan menyerap panas hingga setara dengan pemanasannya.
65	12-C	f	Tergantung massa dan jenis bendanya.
66	16-B*	f	Tergantung.
67	4-C		

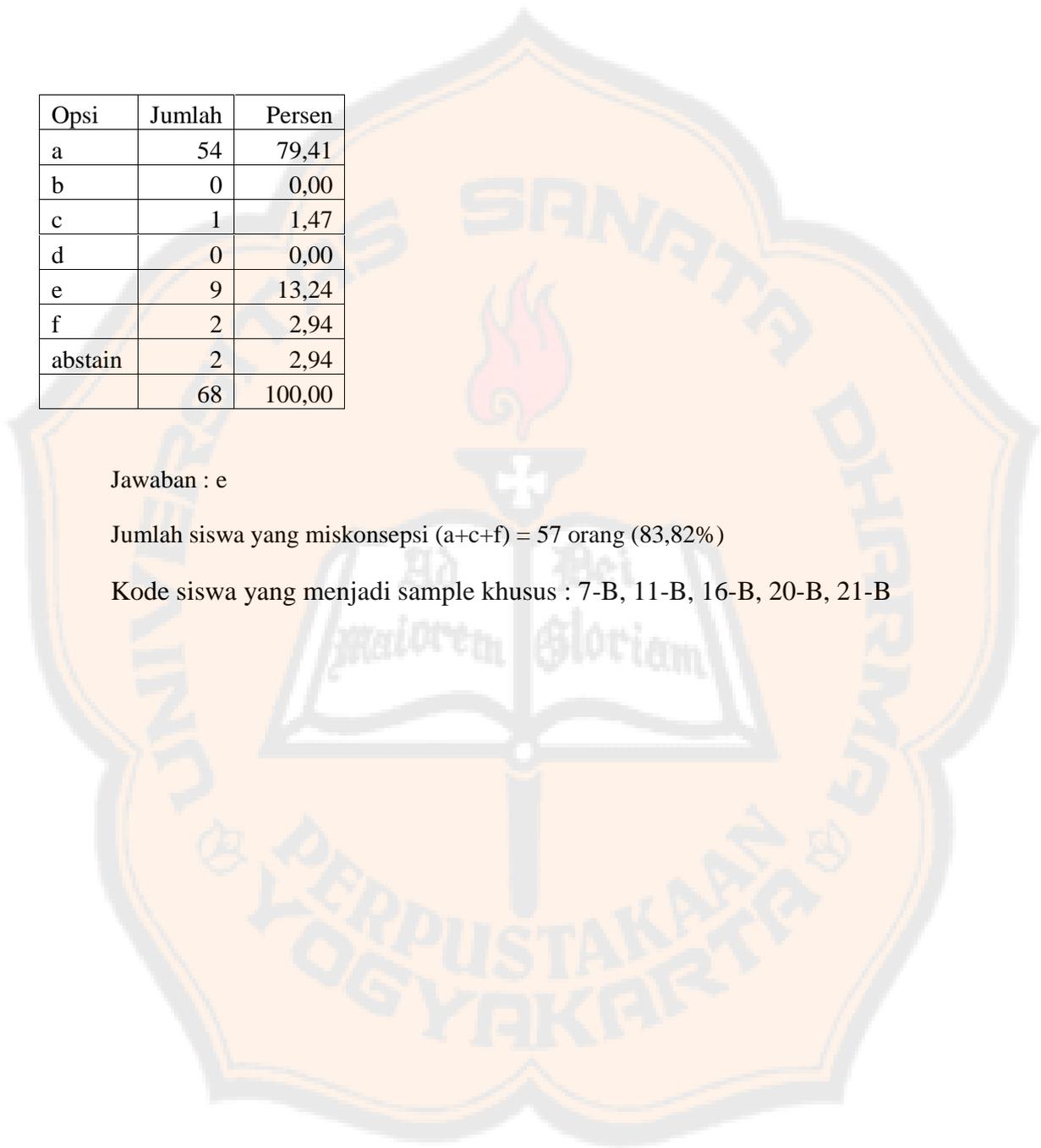
No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
68	8-B		

Opsi	Jumlah	Persen
a	54	79,41
b	0	0,00
c	1	1,47
d	0	0,00
e	9	13,24
f	2	2,94
abstain	2	2,94
	68	100,00

Jawaban : e

Jumlah siswa yang miskonsepsi (a+c+f) = 57 orang (83,82%)

Kode siswa yang menjadi sample khusus : 7-B, 11-B, 16-B, 20-B, 21-B



Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal nomor 11

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
a	Benda yang menyerap kalor (dipanaskan), maka suhunya akan selalu naik.	45	Miskonsepsi
	-	5	Tidak diketahui dasar argumen
	Karena ada suhu yang masuk.	1	Miskonsepsi
	Perubahan suhu berbanding lurus dengan penyerapan kalor yang diterima.	1	Miskonsepsi
	Karena energinya bertambah.	1	Miskonsepsi
	Hukum alam.	1	Miskonsepsi
b	-	0	
c	Benda yang menyerap kalor membutuhkan suhu yang rendah.	1	Miskonsepsi
d	-	0	
e	Suhu masih dibawah suhu maksimal maka akan kemungkinan akan naik,tetapi apabila sudah maksimal tidak dapat naik.	2	Konsep benar, alasan belum lengkap
	Karena benda bersifat menyerap kalor, tergantung kapasitas kalor dan suhunya.	2	Konsep benar,alasan belum lengkap
	Tergantung suhu awal.	1	Konsep benar, alasan kurang tepat
	Benda yang menyerap kalor, saat ada kalor ia menyerap sehingga suhunya mungkin akan naik, namun saat tidak ada kalor suhunya tetap.	1	Konsep benar, alasan kurang tepat
	Benda terus menerus akan menyerap panas hingga setara dengan pemanasannya.	1	Konsep benar, alasan keliru
	Bisa jadi waktu dipanaskan tangan kita menyentuh benda yang akan dipanaskan.	1	Konsep benar, alasan keliru
	Karena mungkin ada sesuatu yang terjadi.	1	Alasan belum jelas
f	Tergantung massa dan jenis bendanya.	1	Miskonsepsi
	Tergantung .	1	Miskonsepsi
Tidak Menjawab	-	2	Konsep siswa tidak diketahui
Jumlah		68	

Analisis Jawaban Siswa pada Soal nomor 12

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
1	34-C	a	Benda yang melepas kalor membutuhkan suhu yang tinggi.
2	18-C	b	
3	14-B	b	Jika tidak dipanaskan tentu saja dingin.
4	1-C	c	Karena melepas banyak kalor.
5	2-C	c	Suhunya turun.
6	3-C	c	Karena benda yang didinginkan, suhunya akan turun.
7	8-C	c	Karena benda tersebut melepas kalor.
8	9-C	c	Karena benda yang melepas kalor akan kekurangan kalor lalu suhunya turun.
9	11-C	c	Karena benda yang didinginkan, suhunya akan turun.
10	14-C	c	Benda yang didinginkan suhunya menjadi turun dan semakin turun.
11	15-C	c	Jika benda melepas kalor maka suhunya akan turun.
12	16-C	c	Karena membuang panas maka suhunya turun/berkurang.
13	20-C	c	Benda yang didinginkan suhunya akan selalu turun.
14	21-C	c	Karena selalu melepas kalor.
15	22-C	c	Karena jika didinginkan suhu akan selalu turun.
16	24-C	c	Karena jika didinginkan suhu akan semakin turun.
17	26-C	c	Karena jika didinginkan suhu akan semakin turun.
18	27-C	c	Karena jika didinginkan suhu akan semakin turun.
19	29-C	c	Benda sudah tidak menyerap kalor, suhu benda terus turun hingga ke suhu normal.
20	32-C	c	Jika benda melepas kalor maka suhunya akan turun.
21	33-C	c	Melepas kalor sama saja dengan mengurangi panas sehingga menyebabkan dingin.
22	2-B	c	Karena jika benda tersebut didinginkan, maka suhu benda tersebut akan selalu turun.
23	3-B	c	Karena berkurangnya suhu.
24	4-B	c	Benda yang didinginkan kalor yang terdapat didalamnya keluar.
25	5-B	c	Karena didinginkan maka suhu turun.
26	6-B	c	Karena T selalu bertambah turun menyesuaikan lingkungan.
27	7-B*	c	Karena benda yang didinginkan pasti mendingin.
28	10-B	c	Karena benda tersebut selalu melepas kalor sedangkan benda tersebut tidak menyerap kalor.
29	11-B*	c	Karena benda itu akan menyerap dingin.
30	12-B	c	Semakin dingin maka suhu semakin turun.
31	13-B	c	Benda yang melepas kalor akan selalu turun suhunya karena akan selalu melepas kalor, sedangkan benda itu tidak menyerap kalor.

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
32	15-B	c	Karena panas dalam dirinya dilepas.
33	19-B	c	Karena sudah melepas kalor, masih didinginkan, suhu semakin turun.
34	20-B*	c	Karena jika didinginkan suhu akan terus turun.
35	21-B*	c	Karena dia melepas kalor, berarti suhu yang dihasilkan turun karena benda itu jadi dingin.
36	22-B	c	Karena benda itu melepas panas.
37	23-B	c	Jika benda didinginkan suhunya akan turun karena kalornya diserap oleh benda yang lebih sedikit kalornya.
38	24-B	c	Jika benda didinginkan maka akan melepas kalor, sehingga suhu selalu turun.
39	25-B	c	Karena kalor diserap oleh benda yang mendinginkan.
40	26-B	c	Karena banyak kalor yang dilepaskan membuat suhu turun.
41	27-B	c	Karena selalu melepas kalor.
42	33-B	c	Pengalaman saya seperti itu, karena benda tersebut melepas kalor, sehingga menjadi turun.
43	7-C	c	
44	16-B*	c	
45	17-B	c	
46	31-B	c	
47	34-B	c	
48	23-C	c	Karena benda selalu menyimpan/ tidak melepas kalor.
49	28-C	c	Perubahan suhu berbanding lurus dengan pelepasan kalor.
50	6-C	c	Karena ada suhu yang keluar atau suhu negatif masuk.
51	25-C	c	Hukum alam.
52	29-B	c	Karena energinya berkurang.
53	10-C	d	Tidak semua benda yang didinginkan suhunya turun.
54	9-B	d	Kan didinginkan jadi bisa turun atau tetap masak ya naik.
55	18-B	d	Turun apabila benda tersebut belum mencapai Tb, tetap apabila sudah mencapai Tb.
56	28-B	d	Karena benda yang suka melepas kalor akan terus melepas kalornya sehingga suhunya sama dengan pendinginnya.
57	31-C	d	Karena benda bersifat melepas, tergantung kapasitas kalor dan suhunya.
58	35-C	d	Mungkin turun/ tetap karena melepas kalor.
59	32-B	d	Karena benda yang melepas kalor akan terus melepas.
60	13-C	d	Karena suhu dingin.
61	30-C	d	Karena benda tersebut didinginkan.
62	5-C	d	Karena ada sesuatu yang terjadi.
63	19-C	d	Karena ada sesuatu yang terjadi.
64	17-C	d	Tergantung suhu awal.
65	30-B	d	

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
66	12-C	f	Tergantung massa dan jenis bendanya.
67	4-C		
68	8-B		

Opsi	Jumlah	Persen
a	1	1,47
b	2	2,94
c	49	72,06
d	13	19,12
e	0	0,00
f	1	1,47
abstain	2	2,94
	68	100,00

Jawaban : d

Jumlah siswa yang miskonsepsi $(a+b+c+f) = 53$ orang (77,94%)

Kode siswa yang menjadi sample khusus : 7-B, 11-B, 16-B, 20-B, 21-B

Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal nomor 12

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
a	Benda yang melepas kalor membutuhkan suhu yang tinggi.	1	Miskonsepsi
b	Jika tidak dipanaskan tentu saja dingin	1	Miskonsepsi
	-	1	Tidak diketahui dasar argumen
c	Jika benda didinginkan, maka suhu benda tersebut akan selalu turun.	39	Miskonsepsi
	-	5	Tidak diketahui dasar argumen
	Karena benda selalu menyimpan/ tidak melepas kalor.	1	Miskonsepsi
	Perubahan suhu berbanding lurus dengan pelepasan kalor.	1	Miskonsepsi
	Karena ada suhu yang keluar atau suhu negatif masuk.	1	Miskonsepsi
	Karena energinya berkurang.	1	Miskonsepsi
	Hukum alam.	1	Miskonsepsi
d	Turun apabila benda tersebut belum mencapai T_b , tetap apabila sudah mencapai T_b ; benda yang melepas kalor akan terus melepas kalornya sehingga suhunya sama dengan pendinginnya.	4	Konsep benar, alasan belum lengkap
	Mungkin turun/tetap karena melepas kalor; benda yang melepas kalor akan terus melepas.	3	Konsep benar, alasan kurang tepat
	Karena benda tersebut didinginkan; karena suhu dingin.	2	Alasan keliru
	Karena ada sesuatu yang terjadi.	2	Alasan tidak jelas
	Tergantung suhu awal.	1	Miskonsepsi
	-	1	Tidak diketahui dasar argumen
e	-	0	
f	Tergantung massa dan jenis bendanya.	1	Miskonsepsi
Tidak Menjawab	-	2	Konsep siswa tidak diketahui
Jumlah		68	

Analisis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 13

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
1	13-C	a	Karena berhubungan dengan suhu.
2	25-C	a	Karena jika disentuhkan, benda akan menyamakan suhu /mengalirkan suhu.
3	20-B*	a	Karena pada soal membicarakan perbedaan suhu (t).
4	21-B*	a	Suhu yang dimiliki keduanya kemungkinan berbeda,meskipun massanya yang dimiliki sama.
5	1-C	b	Karena terjadi pelepasan dan penerimaan kalor.
6	3-C	b	Karena kalor memiliki sifat mudah melepas dan mudah menerima energi.
7	5-C	b	Karena terjadi perpindahan/perambatan panas dari suhu tinggi ke suhu rendah.
8	9-C	b	Karena benda yang suhunya lebih tinggi kalornya akan mengalir ke benda yang suhunya lebih rendah.
9	10-C	b	Karena saling bersentuhan dan menghantarkan kalor.
10	11-C	b	Karena suhu X yang lebih tinggi bisa mempengaruhi suhu Y yang lebih rendah.
11	14-C	b	Kalor energi yang berpindah, kalor berpindah dari X ke Y.
12	19-C	b	Benda X dan Y memiliki suhu yang berbeda dan bersentuhan.
13	20-C	b	Suhu X lebih tinggi daripada suhu Y, jika bersentuhan akan terjadi aliran kalor.
14	27-C	b	Apabila dua benda yang berbeda suhu bersentuhan maka akan terjadi aliran kalor.
15	28-C	b	Karena terjadi pelepasan dan penerimaan kalor.
16	29-C	b	Karena jika benda tersebut bersentuhan maka akan terjadi perpindahan kalor.
17	32-C	b	Karena kalor dapat merambat ke benda lain.
18	4-B	b	Karena perbedaan t antara X dan Y maka akan terjadi aliran kalor.
19	6-B	b	Karena terjadi perbedaan suhu maka menghasilkan aliran kalor.
20	7-B*	b	Karena terjadi perbedaan suhu maka menghasilkan aliran kalor pada benda tersebut.
21	10-B	b	Karena panas dari X berpindah ke Y.
22	15-B	b	Karena terjadi perbedaan suhu dan jika disentuhkan, maka kalor di A akan berkurang.
23	22-B	b	Karena terjadi perbedaan suhu dan saling bersentuhan.
24	26-B	b	Adanya perpindahan kalor dari benda X dan y dan akan menimbulkan suhu seimbang pada sisi kanan (benda X) dan sisi kiri (benda Y).
25	6-C	b	Soalnya x dan y bersentuhan/bergesekan akan terjadi panas (kalor).
26	24-C	b	Karena terjadi kalor/ t.
27	26-C	b	Karena terjadi kalor.
28	25-B	b	Karena terjadi perpindahan dan saling bersentuhan.

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
29	33-B	b	Karena terjadi perpindahan dan saling bersentuhan.
30	8-C	b	Karena kalor saling menyatu.
31	7-C	b	
32	17-C	b	
33	24-B	b	
34	5-B	b	Karena kalor adalah panas.
35	9-B	b	Karena kalor merupakan panas.
36	15-C	b	Karena suhu benda X lebih tinggi, lebih panas.
37	2-C	b	Pengertian kalor.
38	31-C	b	Karena ada penggabungan kalor.
39	27-B	b	Karena kalor selalu mengalir dari kapasitas suhu tinggi ke kapasitas suhu yang lebih rendah.
40	31-B	c	
41	34-B	c	
42	3-B	c	Karena kalor merupakan panas.
43	29-B	c	Karena kalor merupakan panas.
44	30-C	c	Karena dua benda tersebut bersentuhan.
45	35-C	c	Karena bendanya beda.
46	19-B	c	Karena kalor jenis yang mengalir dari suhu yang berbeda akan saling mengisi dan menjadikan suhu seimbang.
47	2-B	c	Karena memiliki asas Black.
48	33-C	d	Karena suhu x dan y akan ditampung menjadi satu.
49	34-C	d	Karena suhu x dan Y akan ditampung menjadi satu.
50	18-B	d	Pada titik diantara X dan Y akan turun/mencapai kestabilan suhunya apabila disatukan.
51	32-B	d	Karena suhu X dan Y akan saling melengkapi atau menyamakan.
52	28-B	d	Karena suhu X dan Y akan saling menyamakan suhu, hingga suhu yang pas di titik pertemuan.
53	16-C	d	Kapasitas kalor = asas Black.
54	22-C	d	Karena jika keduanya dicampur akan menghasilkan kapasitas kalor.
55	13-B	d	Kapasitas kalor selalu dipengaruhi oleh massa dari suatu benda. Jika massa suatu benda berubah, maka perubahan itu akan mempengaruhi aliran kapasitas kalor.
56	14-B	d	Karena benda X dan Y mempunyai kapasitas kalor untuk menyimpan kalornya.
57	12-B	d	
58	16-B*	d	
59	30-B	d	
60	12-C	d	Karena ada massa, suhu, dan kalor jenis. Maka yang terjadi adalah kapasitas kalor, yaitu $Q = mc \cdot t$.
61	23-B	d	Karena kalor yang lebih banyak akan berpindah ke kalor yang lebih rendah dan sebaliknya sehingga suhunya sama.

No	Kode Siswa	Jawaban	Alasan
62	18-C	d	Kalor seimbang.
63	23-C	d	$k = L t/L$
64	11-B*	d	Karena memang terjadi.
65	4-C		
66	21-C		Belum tau.
67	8-B		
68	17-B		

Opsi	Jumlah	Persen
a	4	5,88
b	35	51,47
c	8	11,76
d	17	25,00
abstain	4	5,88
	68	100,00

Jawaban : b

Jumlah siswa yang miskonsepsi (a+c+d) = 29 orang (42,65%)

Kode siswa yang menjadi sample khusus : 7-B, 11-B, 16-B, 20-B, 21-B

Rangkuman Konsep Awal Siswa pada Soal Nomor 13

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
a	Karena berhubungan dengan suhu.	1	Miskonsepsi
	Karena jika disentuhkan, benda akan menyamakan suhu /mengalirkan suhu.	1	Miskonsepsi
	Karena pada soal membicarakan perbedaan suhu (t)	1	Miskonsepsi
	Suhu yang dimiliki keduanya kemungkinan berbeda, meskipun massanya yang dimiliki sama.	1	Miskonsepsi
b	Karena terjadi perbedaan suhu maka menghasilkan aliran kalor; karena terjadi perpindahan/perambatan panas dari suhu tinggi ke suhu rendah; dan suhu X lebih tinggi daripada suhu Y, jika bersentuhan akan terjadi aliran kalor.	20	Konsep benar, alasan benar
	Karena terjadi kalor; karena terjadi perpindahan dan saling bersentuhan.	5	Konsep benar, alasan benar
	-	3	Tidak diketahui dasar argumen
	Karena kalor adalah panas.	2	Miskonsepsi
	Karena suhu benda X lebih tinggi, lebih panas.	1	Konsep benar, alasan belum lengkap
	Pengertian kalor.	1	Konsep benar, alasan benar
	Karena kalor saling menyatu.	1	Miskonsepsi
	Karena penggabungan kalor.	1	Miskonsepsi
	Karena kalor mengalir dari kapasitas suhu tinggi ke kapasitas suhu rendah.	1	Konsep benar, alasan keliru
	c	Karena kalor merupakan panas.	2
-		2	Miskonsepsi
Karena dua benda tersebut bersentuhan.		1	Miskonsepsi
Karena bendanya beda.		1	Miskonsepsi
Karena kalor jenis yang mengalir dari suhu yang berbeda akan saling mengisi dan menjadikan suhu seimbang.		1	Miskonsepsi
Karena memiliki asas Black.		1	Miskonsepsi
d	Pada titik diantara X dan Y akan turun/mencapai kestabilan suhunya apabila disatukan; karena suhu X dan Y akan saling menyamakan suhu, hingga suhu yang pas di titik pertemuan.	5	Konsep keliru, alasan benar, namun tidak sesuai dengan soal
	Karena benda X dan Y mempunyai kapasitas kalor	4	Miskonsepsi

Opsi jawaban	Alasan	Jumlah siswa	Kualifikasi
	untuk menyimpan kalornya; karena jika keduanya dicampur akan menghasilkan kapasitas kalor.		
	-	3	Tidak diketahui dasar argumen
	Karena ada massa, suhu, dan kalor jenis. Maka yang terjadi adalah kapasitas kalor, yaitu $Q=mc t$.	1	Miskonsepsi
	Karena kalor yang lebih banyak akan berpindah ke kalor yang lebih rendah dan sebaliknya sehingga suhunya sama.	1	Miskonsepsi
	Kalor seimbang.	1	Miskonsepsi
	$k= L t/L$	1	Miskonsepsi
	Karena memang terjadi.	1	Miskonsepsi
Tidak Menjawab	-	4	Konsep siswa tidak diketahui
Jumlah		68	



**Draft Pertanyaan Wawancara Siswa yang Ditengarai Memiliki Miskonsepsi
pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor**

1. Setelah melihat jawaban Anda pada test konseptual yang kemarin dilaksanakan pada hari Senin, 3 September lalu, saya tertarik pada jawaban Anda pada nomor (*sebutkan nomor dimana jawaban siswa yang terindikasi miskonsepsi, dan menunjukkan lembar kerja siswa*). Dapatkah Anda menjelaskan kepada saya kenapa Anda memilih jawaban tersebut?
2. Jawaban yang Anda kemukakan baik, dan saya menghargai pendapat Anda. Saya ingin memperlihatkan kepada Anda sebuah demonstrasi terkait soal tersebut.
(*Siswa diminta untuk melihat demonstrasi, grafik, atau pengertian konsep yang ada pada buku dan diamati bagaimana reaksinya*)
3. Setelah melihat demonstrasi tersebut, apa yang dapat Anda simpulkan?
4. Bila dibandingkan dengan pemahaman awal Anda, bagaimana pemahaman Anda sekarang terkait kponsep suhu dan kalor tersebut (*konsep pada soal tersebut*)?
5. Menurut Anda bagaimana cara belajar yang dapat membantu Anda memahami konsep Fisika?
6. Menurut Anda, dengan model pembelajaran Fisika yang seperti ini dapat membantu pemahaman Anda atau tidak?
7. Terimakasih atas kesediaan Anda mengikuti sesi wawancara ini.

Catatan : nomor 5-7 ditanyakan pada saat wawancara akhir

Contoh Rekaman Hasil Wawancara Awal Siswa

Wawancara dengan Siswa 1 (S1), Siswa 2 (S2), Siswa 3 (S3), dan Siswa 4 (S4)

Pokok Bahasan : Konsep Perubahan Wujud dan Konsep Kalor Jenis Benda

Tanggal : 3 Oktober 2012

Alat yang digunakan : handycam, camera, daftar presensi siswa, lembar jawab tes konseptual siswa, alat tulis

(Suasana disekitar laboratorium ramai, tedengar suara siswa yang menuju ke kantin. Peneliti melakukan wawancara awal dengan subyek penelitian sebelum melakukan praktikum)

Peneliti : “Sebelumnya saya ingin mewawancarai Anda tentang test konseptual kemarin. . .Ini lembar jawabanmu pada saat test konseptual kemarin. . . “

S1 : *(meneliti sebentar, membolak balik halaman)* “Bukan yang ini, mas. . .”

Peneliti : “Bukan ? Hm, kamu presensi nomor 6 *tho*?”

S1 : “tujuh. . .”

Peneliti : “owh, , tujuh. . .” *(peneliti kaget, karena data presensi yang diterima oleh peneliti menunjukkan bahwa presensi siswa yang bersangkutan ada di urutan ke 6)*

S1 : “berarti salah orang, ya mas?”

Peneliti : “owh, *gak koq.* . .*(peneliti memutuskan untuk terus melanjutkan wawancara).* Oke langsung aja, pada soal nomor 11, jawaban kamu kemarin apa?” *(soal nomor 11 tentang bagaimana suhu benda yang dipanaskan)*

S1 : “ehmmm,,,, *(berpikir sebentar, mengingat – ingat)* “kalo gak salah. . . .”

(bapak guru mengampiri peneliti, memberi tahu keterbatasan alat ukur yang nantinya akan digunakan, wawancara terhenti sejenak)

S1 : “Saya jawab a, mas. . .” *(siswa yang bersangkutan juga terindikasi memiliki miskonsepsi pada konsep perubahan wujud benda,)*

Peneliti: “Alasannya kenapa?”

S1 : “Karena menyerap kalor, sehingga menyebabkan suhu naik. Semakin banyak menyerap kalor, semakin besar suhunya naik”

Peneliti : “Owh, gitu. . .yakin?”

S1 : “Yakin” *(mengangguk)*

Peneliti : “Sekarang mari kita lihat nomor. . . *(sambil membuka lembar soal)* tujuh. . .” *(soal nomor 7 tentang kalor jenis dua benda yang dipanaskan)*

S1 : *(mencermati soal, mengingat jawaban)*
(suasana disekitar laboratorium masih ramai)

S1 : “Benda X”

Peneliti : “Alasannya kenapa?”

S1 : “Benda X dan Y memiliki massa sama, *misal'e* benda X dan Y dipanaskan bersama, benda X lebih cepat panas, maka benda X yang memiliki kalor jenis lebih besar”

Peneliti: “Owh, , gitu. . yap terimakasih. . sekarang silahkan kembali ke meja praktikum”

S1 : *(mengembalikan lembar jawab, berdiri dari kursi)* “Terimakasih. .”

Peneliti : *(memanggil S2)*

S2 : *(menghampiri meja peneliti, duduk)*

Peneliti : “Begini S2, setelah melihat hasil test konseptual kemarin, saya tertarik pada jawaban Anda pada nomor tujuh. . .” (*soal nomor 7 tentang kalor jenis dua benda yang dipanaskan*)

S2 : “Tujuh. . .” (*membuka lembar jawabnya*)

Peneliti : (*membacakan soal*) “Dua buah benda X dan Y memiliki massa yang sama. Bila kedua benda tersebut dipanaskan bersama, ternyata benda X lebih cepat panas daripada benda Y. Benda manakah yang mempunyai kalor jenis lebih besar?”

S2 : “Benda X”

Peneliti : “Alasannya kenapa?”

S2 : “Karena. . .karena. .cepat menyerap panas. . .”

Peneliti :” Owh, cepat menyerap panas (*menulis jawaban siswa*). . . .Yakin?”

S2 : (*diam sejenak*) “Menyerap panas (*bergumam*) Ya. . .” (*mengangguk*)

Peneliti : “Sekarang kita lanjut ke soal nomor. . .(*sambil membuka lembar jawab*) nomor sebelas” (*soal nomor 11 tentang bagaimana suhu benda yang dipanaskan*)

S2 : “Sebelas” (*mengangguk, membuka lembar jawab, membaca*)

Peneliti : “Iya. . .??”

S2 : “Kan pada waktu praktikum,, kalau paku *lho* mas, terus dipanasin, terus diujung paku itu diberi termometer. .dipanasin aja terus maka suhunya akan terus naik. . .gitu. . .”

Peneliti : “Jadi yakin ini jawabannya suhu selalu naik?”

S2 : “Iya. . .”(mengangguk)

Peneliti : “Yakin?”

S2 : “Iya” (*mengangguk*)

Peneliti : “Silahkan kembali ke meja praktikum. . .”

S2 : “Ya mas, , ,” (*berdiri dari meja, kembali ke meja praktikum*)

Peneliti : (*memanggil S3*)

S3 : (*menghampiri meja peneliti, duduk*)

Peneliti : (*membereskan berkas lembar jawab siswa*) “Dik S3 ya? Disini absen nomor 16. . .” (*mencari lembar jawab S3*)

S3 : (*mengambil berkas lembar jawab miliknya*)

Peneliti : “Hm, , langsung aja kita lihat nomor tujuh. . .” (*soal nomor 7 tentang kalor jenis dua benda yang dipanaskan*)

S3 : “Nomor tujuh?” (*membuka lembar jawab miliknya*)

Peneliti : “Iya... nomor tujuh, jawaban adik apa?”

S3 : “Gak ada jawabannya”

Peneliti : “Kenapa? Gak tau?”

S3 : (*membuka lembar jawabnya*) “Hmmm,,maksudnya. . .” (*bergumam*)

Peneliti : “Beneran gak tau, bingung, atau kurang paham?”

S3 : “Kurang paham”

Peneliti : “Owh, kurang paham. . . hm, soal nomor 12 bagaimana?” (*soal nomor 12 tentang bagaimana suhu benda yang didinginkan*)

S3 : “Kalau benda yang melepas kalor, didinginkan itu suhunya selalu turun”

Peneliti : “Owh. . . kalau soal nomor 11?” (*soal nomor 11 tentang bagaimana suhu benda yang dipanaskan*)

S3 : *(melihat ke lembar jawab, meneliti kembali jawabannya, tersenyum)*

Peneliti : “Kog bisa jawabannya mungkin naik mungkin turun itu alasannya kenapa?”

S3 : “Kalau dipanaskan, umpama suhunya sudah tetap atau gak kenaikannya cuma sedikit ...”*(menggaruk kepala)* “mungkin massanya,, massa zatnya... ehmmm.” *(diam, nampak bingung)*. *(menggelengkan kepala)* “gak tau mas.. “

Peneliti : “Gak tau?” *(menulis jawaban siswa)* “Jadi sama jawaban yang ini yakin atau tidak?”

S3 : “Enggak. . “

Peneliti : “Enggak?” *(mencatat jawaban siswa)*. . .”Iya, sekarang boleh kembali ke meja praktikum”

S3 : “Iya mas. .” *(berdiri, meninggalkan meja)*

(S4 menghampiri meja peneliti, duduk)

Peneliti : *(membersihkan berkas – berkas, mengambil lembar jawab S4)* “Dik S4. . .hmm, kemarin saya sudah melihat hasil testmu, hm saya ingin tanya jawabanmu kemarin soal nomor tujuh” *(menyerahkan lembar jawab S4)*

S4 : *(meneliti lembar jawabnya)*

Peneliti : “Bisa menjelaskan alasannya?”

S4 : “Kalor terbentuk atas massa, c, dan t besar kemungkinan suhu benda X lebih besar dari suhu benda Y”

Peneliti : “Yakin?”

S4 :”Ya kan dia lebih cepat panas, kalo misal besi. . .ehm memanaskan sesuatu maka. . maka air panas.. dipanaskan, maka akan cepat panas. . kalo air dingin, biasa kan kita masak mie *mas*, kalo kita pakai air panas

kan... lebih cepat mateng mienya itu kalo kita pakai air panas, kalo kita pakai air dingin lebih lama airnya itu masak.”

Peneliti : “Jadi alasannya karena dia cepat panas,itu. . apa kalor jenisnya lebih tinggi? Lebih besar gitu, karena dia lebih cepat panas?”

S4 : *(kembali melihat lembar jawabnya)*

“Gak sih mas” *(tersenyum)*

Peneliti : “Berarti jawabanya?”

S4 : “Gak. . .ya, sebenarnya kalo aku *tu* ngeliatnya dari perubahan suhunya sih mas. . .*(tertawa kecil)* bukan dari kalor jenisnya. . .”

Peneliti : “Owh gitu” *(mengangguk)*. . .

S4 : “Udah mas?”

Peneliti : “Lanjut nomor sebelas. .” *(soal nomor 11 tentang bagaimana suhu benda yang dipanaskan)*

S4 : *(membuka lembar jawab)*

Peneliti : “Disitu Adik menjawab selalu naik, ,bisa dijelaskan alasannya?”

S4 : “Soalnya itu *lho*. . .sistem ke lingkungan. . prinsip sistem ke lingkungan. . sistem menyerap panas dari lingkungan itu dia suhunya makin tinggi . . terus sistem mengeluarkan kalor, ,*gak*. .ee..mengeluarkan kalor jadi yang lingkungan jadi panas, terus yang sistem jadi turun suhunya, ,*gitu*. . .”

Peneliti : “*Koq* jawabanya selalu naik *gitu*?”

S4 : “Ya kan menyerap panas, ,kalor *kan* panas. . .”

Peneliti :”Hmmm,, ya.ya. . Terimakasih. .silahkan bergabung dengan teman – teman. . .”

LEMBAR KERJA SISWA

Kode Siswa :

Tanggal pelaksanaan :

Kerja 1

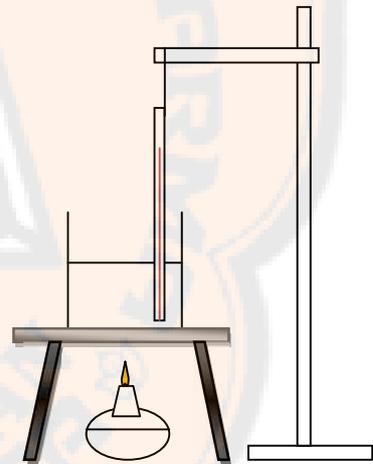
Tujuan :

Siswa dapat menganalisis pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda

Pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda

1. Susunlah peralatan seperti pada gambar.
2. Isilah gelas ukur dengan 50 gr air, catat suhu air tersebut, kemudian panasi dengan menggunakan pembakar spirtus.
3. Amati setiap perubahan suhu dan wujud yang terjadi. Catatlah waktu setiap kenaikan 5⁰C.
4. Isikan data pada tabel berikut.

Temperatur	Waktu



5. Jawablah pertanyaan berikut:
Benda yang menyerap kalor (dipanaskan), maka suhunya
 - a. Selalu naik
 - b. Tetap
 - c. Selalu turun
 - d. Mungkin turun, mungkin tetap
 - e. Mungkin naik, mungkin tetap
 - f. Mungkin naik, mungkin turun

Alasan memilih jawaban:

.....

LEMBAR KERJA SISWA

Kode Siswa :

Tanggal pelaksanaan :

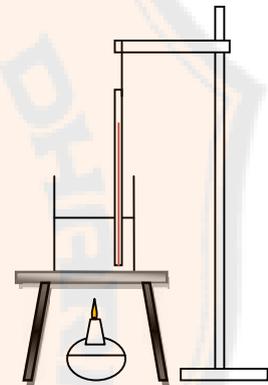
Kerja 2

Tujuan : Siswa dapat memahami perbedaan benda yang memiliki kalor jenis tinggi dengan benda yang memiliki kalor jenis rendah terhadap kenaikan suhunya

Pengaruh kalor jenis terhadap kenaikan suhu benda

1. Susunlah peralatan seperti pada gambar.
2. Isilah gelas ukur dengan 50 gr minyak goreng, catat suhu air tersebut, kemudian panasi dengan menggunakan pembakar spirtus.
3. Amati setiap perubahan suhu dan wujud yang terjadi. Catatlah waktu setiap kenaikan 5⁰C.
4. Isikan data pada tabel berikut.

No	Temperatur	Waktu
1		
2		
3		
4		
5		



5. Bandingkan data pemanasan 50 gr minyak goreng dengan pemanasan 50 gr air pada kerja 1 ! Apa kesimpulan yang kamu dapat?
6. Kalor jenis sebesar 4200 Jkg⁻¹K⁻¹, sementara kalor jenis minyak goreng sebesar 1670 Jkg⁻¹K⁻¹. Berdasarkan hasil percobaanmu jawablah pertanyaan berikut :

Dua buah benda X dan Y memiliki massa yang sama. Bila kedua benda tersebut dipanaskan bersama, ternyata benda X lebih cepat panas daripada benda Y. Benda manakah yang mempunyai kalor jenis lebih besar?

- a. Benda X
- b. Benda Y
- c. Benda X dan Y memiliki kalor jenis yang sama

Alasan memilih jawaban:

.....

LEMBAR KERJA SISWA

Kode Siswa :

Tanggal pelaksanaan :

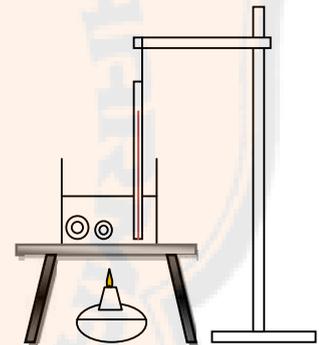
Kerja 3

Tujuan :

Siswa dapat mengetahui konsep kesetimbangan termal

Konsep kesetimbangan termal

1. Susunlah peralatan seperti pada gambar.
2. Isilah gelas ukur dengan 50 gr air, catat suhu air tersebut, kemudian panasi dengan menggunakan pembakar spirtus.
3. Amati setiap perubahan suhu dan wujud yang terjadi. Catatlah suhu air ketika mendidih.
4. Catat suhu awal besi besar dan besi kecil, kemudian masukkan ke dalam air yang mendidih tersebut. Amati suhu air setelah logam tersebut dimasukkan.
5. Setelah 5 menit, sentuhkan ujung termometer ke kedua logam tersebut kemudian amati suhunya. Bandingkan suhu kedua logam berbeda ukuran tersebut. Bandingkan pula dengan suhu air.



Suhu air mendidih	Suhu awal besi besar	Suhu awal besi kecil	Suhu air beserta kedua besi	Suhu besi besar	Suhu besi kecil

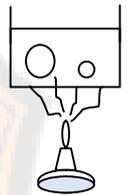
6. Apakah suhu kedua besi seteah dimasukkan kedalam air yang mendidih itu sama? Jelaskan alasanmu!

.....

7. Jawablah pertanyaan berikut:

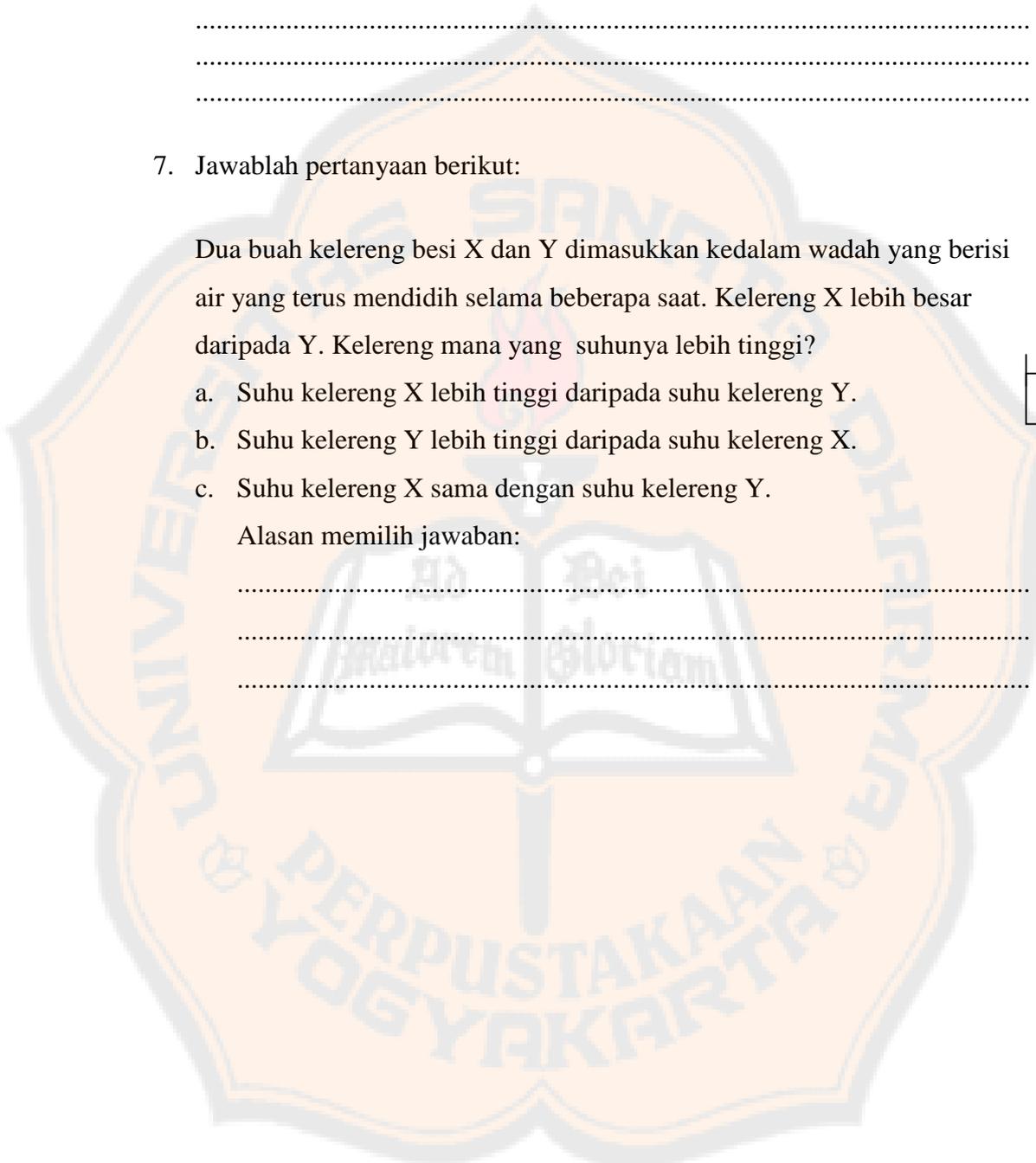
Dua buah kelereng besi X dan Y dimasukkan kedalam wadah yang berisi air yang terus mendidih selama beberapa saat. Kelereng X lebih besar daripada Y. Kelereng mana yang suhunya lebih tinggi?

- a. Suhu kelereng X lebih tinggi daripada suhu kelereng Y.
- b. Suhu kelereng Y lebih tinggi daripada suhu kelereng X.
- c. Suhu kelereng X sama dengan suhu kelereng Y.



Alasan memilih jawaban:

.....



LEMBAR KERJA SISWA

Kode Siswa : 16-B

Tanggal pelaksanaan :

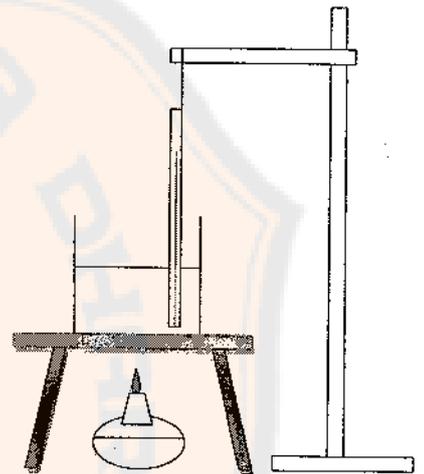
Kerja 1

Tujuan :

Siswa dapat menganalisis pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda

Pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda

1. Susunlah peralatan seperti pada gambar.
2. Isilah gelas ukur dengan 50 gr air, catat suhu air tersebut, kemudian panasi dengan menggunakan pembakar spirtus.
3. Amati setiap perubahan suhu dan wujud yang terjadi. Catatlah waktu setiap kenaikan 5°C .
4. Isikan data pada tabel berikut.



Temperatur	Waktu
31°C	01:18:20
41°C	01:41:06
46°C	02:23:68
51°C	02:51:33
56°C	03:26:04
61°C	03:59:33
66°C	04:42:57
71°C	05:26:36
76°C	06:10:23
81°C	07:48:20

5. Jawablah pertanyaan berikut:

Benda yang menyerap kalor (dipanaskan), maka suhunya

- | | |
|-----------------|---|
| a. Selalu naik | d. Mungkin turun, mungkin tetap |
| b. Tetap | e. Mungkin naik, mungkin tetap |
| c. Selalu turun | f. Mungkin naik, mungkin turun |

Alasan memilih jawaban:

Karena ketika benda dipanaskan terus menerus akan terjadi perubahan wujud. Saat peleburan wujud suhu akan tetap dan kalor dipakai untuk perubahan wujud.

6. Lakukan kerja 3

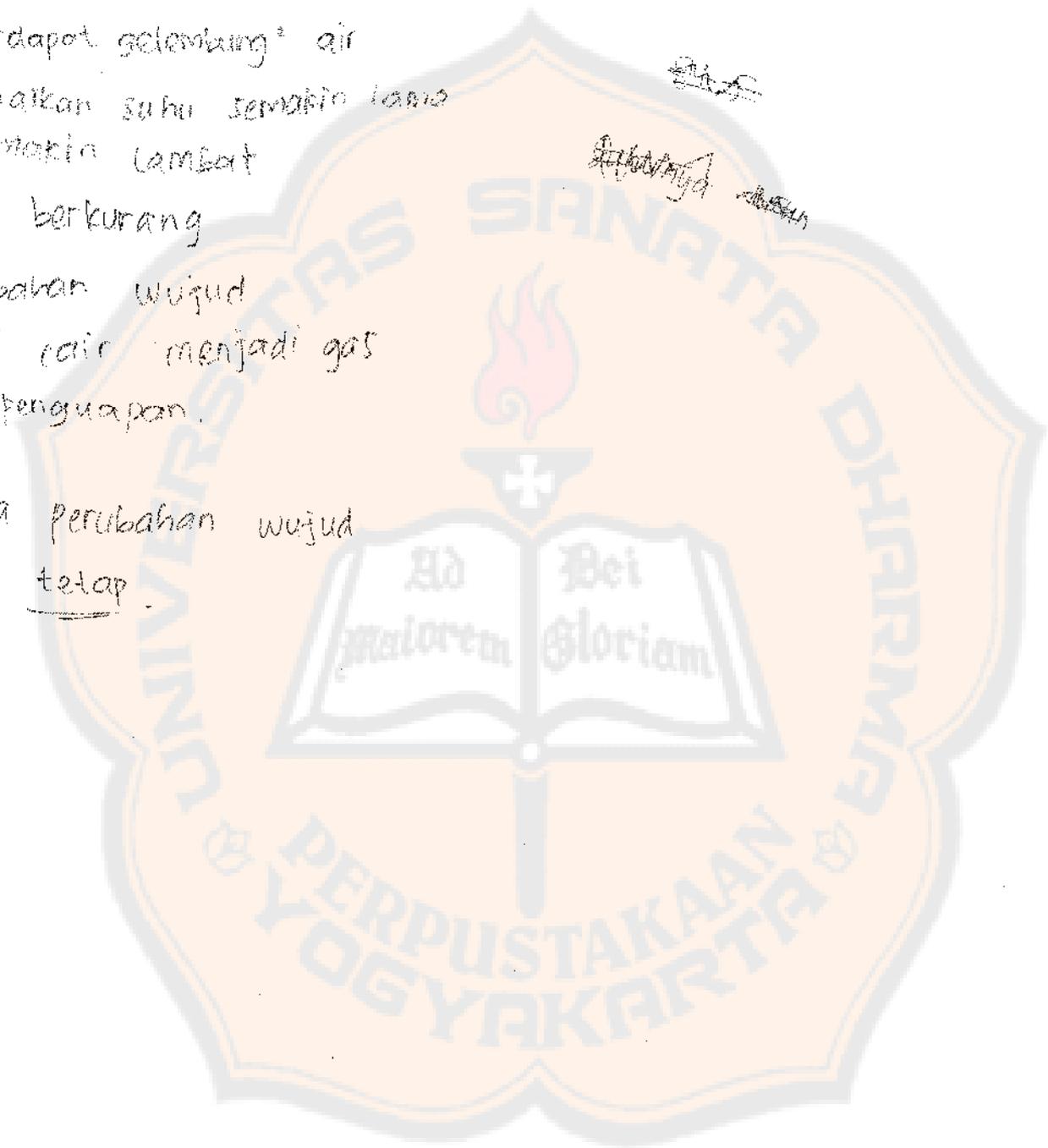
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Massa awal = 101,06 gr

$V_{\text{air}} = 53 \text{ ml}$

$t = 31^\circ\text{C}$

- uap air
- terdapat gelembung² air
- kenaikan suhu semakin lama semakin lambat
- air berkurang
- perubahan wujud dari cair menjadi gas
↳ penguapan.
- pada perubahan wujud suhu tetap.



LEMBAR KERJA SISWA

Kode Siswa : 11 - B

Tanggal pelaksanaan : 03 Oktober 2012

Kerja 2

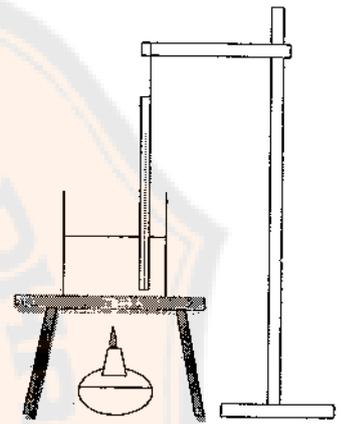
Tujuan : Siswa dapat memahami perbedaan benda yang memiliki kalor jenis tinggi dengan benda yang memiliki kalor jenis rendah terhadap kenaikan suhunya

Pengaruh kalor jenis terhadap kenaikan suhu benda

1. Susunlah peralatan seperti pada gambar.
2. Isilah gelas ukur dengan 50 gr minyak goreng, catat suhu air tersebut, kemudian panasi dengan menggunakan pembakar spirtus.
3. Amati setiap perubahan suhu dan wujud yang terjadi. Catatlah waktu setiap kenaikan 5°C .
4. Isikan data pada tabel berikut.

No	Temperatur	Waktu
1	35	1.44
2	40	2.16
3	45	2.44
4	50	3.12
5	55	3.37
	60	4.07

$t_0 = 30^{\circ}\text{C}$
 65 4.36
 70 5.04
 75 5.36
 80 6.09



5. Bandingkan data pemanasan 50 gr minyak goreng dengan pemanasan 50 gr air pada kerja 1 ! Apa kesimpulan yang kamu dapat?
6. Kalor jenis sebesar $4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$, sementara kalor jenis minyak goreng sebesar $1670 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$. Berdasarkan hasil percobaanmu jawablah pertanyaan berikut :

Dua buah benda X dan Y memiliki massa yang sama. Bila kedua benda tersebut dipanaskan bersama, ternyata benda X lebih cepat panas daripada benda Y. Benda manakah yang mempunyai kalor jenis lebih besar?

- a. Benda X
- b. Benda Y
- c. Benda X dan Y memiliki kalor jenis yang sama

Alasan memilih jawaban:

Karena berdasarkan percobaan, minyak yang memiliki kalor jenis lebih rendah justru lebih cepat panas dari pada air yang memiliki kalor jenis lebih tinggi daripada air.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

5) Kesimpulan: Semakin tinggi kalor jenis suatu zat maka kenaikan suhunya semakin lambat, akan tetapi kalor jenis suatu zat yang ~~menjadi~~ rendah maka kenaikan suhu lebih cepat



LEMBAR KERJA SISWA

Kode Siswa : 07 / B

Tanggal pelaksanaan : 31 oktober 2012

Kerja 3

Tujuan :

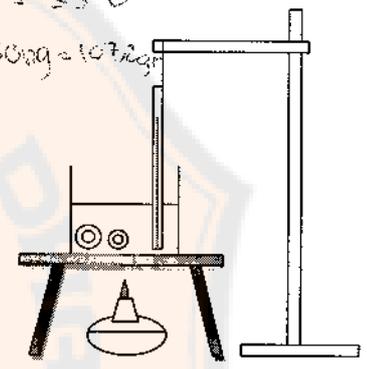
Siswa dapat mengetahui konsep kesetimbangan termal

Konsep kesetimbangan termal

1. Susunlah peralatan seperti pada gambar.
2. Isilah gelas ukur dengan 50 gr air, catat suhu air tersebut, kemudian panasi dengan menggunakan pembakar spirtus.
3. Amati setiap perubahan suhu dan wujud yang terjadi. Catatlah suhu air ketika mendidih.
4. Catat suhu awal besi besar dan besi kecil, kemudian masukkan ke dalam air yang mendidih tersebut. Amati suhu air setelah logam tersebut dimasukkan.
5. Setelah 5 menit, sentuhkan ujung termometer ke kedua logam tersebut kemudian amati suhunya. Bandingkan suhu kedua logam berbeda ukuran tersebut. Bandingkan pula dengan suhu air.

suhu air = 33°C

Massa gelas kosong = 107,2g



Suhu Ruangan	Suhu air mendidih	Suhu awal besi besar	Suhu awal besi kecil	Suhu air beserta kedua besi	Suhu besi besar	Suhu besi kecil
32°C	Mulai mendidih = 92°C	32°C	32°C	95°C	88°C	87°C

6. Apakah suhu kedua besi setelah dimasukkan kedalam air yang mendidih itu sama?

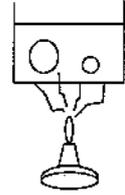
Jelaskan alasanmu!

tidak, karena perbedaan angka termometer A dan B selisihnya 1°C dan menyebabkan perbedaan suhu. Tetapi secara teori sama suhunya

7. Jawablah pertanyaan berikut:

Dua buah kelereng besi X dan Y dimasukkan kedalam wadah yang berisi air yang terus mendidih selama beberapa saat. Kelereng X lebih besar daripada Y. Kelereng mana yang suhunya lebih tinggi?

- Suhu kelereng X lebih tinggi daripada suhu kelereng Y.
- Suhu kelereng Y lebih tinggi daripada suhu kelereng X.
- Suhu kelereng X sama dengan suhu kelereng Y.



Alasan memilih jawaban:

suhu x lebih besar dibanding suhu y. karena benda x lebih besar
 $x = 89^{\circ}\text{C}$ dibanding benda y yg menyebabkan benda x lebih banyak
 $y = 87^{\circ}\text{C}$ menyerap kalor lebih banyak dibanding benda y

Rekaman Hasil Wawancara Akhir Siswa

Hari/Tanggal : Kamis, 18 Oktober 2012

Pukul : 09.30 – 09.45 WIB

Tempat : Lorong Ruang Piket SMA N 10 Yogyakarta

Wawancara dengan Siswa 1 (Subyek penelitian pada treatment 1)

Media yang dipakai : Lembar pertanyaan, kertas, bolpoint.

Tanya : *“Bagaimana kesanmu selama percobaan kemarin?”*

Jawab : *“Menyenangkan, menambah ilmu”.*

Tanya : *“Bagaimana perasaanmu setelah melihat hasil percobaan?”*

Jawab : *“Kaget, tidak sesuai dengan pikiran”.*

Tanya : *“Kalau dibandingkan dengan pemahaman awalmu?”*

Jawab : *“Ya,, agak mendinglah, mas,, menjadi lebih paham”.*

Tanya : *“Menurut kamu bagaimana cara belajar fisika yang dapat membuatmu lebih paham materi fisika?”*

Jawab : *“Secara berkelompok, bisa saling membantu”.*

Tanya : *“Pernah belajar dengan cara seperti itu?”*

Jawab : *“Sudah, waktu kerja tugas, sama kerja laporan praktikum”.*

Tanya : *“Kalau misalnya praktikum kemarin diulang bagaimana?”*

Jawab : *“Boleh.”*

Wawancara dengan Siswa 5 (Subyek penelitian pada treatment 2)**Media yang dipakai : Lembar pertanyaan, kertas, bolpoint, handphone**

Tanya : *“Menurut kamu bagaimana cara belajar fisika yang dapat membuatmu lebih paham materi fisika?”*

Jawab : *” Kalo aku sih, eeee... Pertama, dijelasin apa ya? Secara lewat itu apa.....”* (mengingat – ingat, terus menunjuk ke dalam kelas)

Tanya : *“Secara presentasi tu?”*

Jawab : *“Iya, presentasi itu”.*

Tanya : *“Terus?”*

Jawab : *“Dijelasin teorinya, terus praktek, baru ke soal”.*

Tanya : *“Bagaimana kesanmu setelah percobaan kemarin?”*

Jawab : *“Enak, terus.....pokoknya lebih mandiri, paham”.*

Tanya : *“Kalau dibandingkan dengan pemahaman awalmu, bagaimana hasil percobaan kemarin?”*

Jawab : *“Beda banget, ternyata salah. Kalau pengalamanku tu ternyata salah. Kalau percobaan ada buktinya”.*

Tanya : *“Kalau misalnya praktikum kemarin diulang bagaimana?”*

Jawab : *“Boleh. Buat pembuktian apa benar apa tidak. Kalau misal ada perbedaan berarti ada kesalahan dari alat atau dari aku sendiri. . . .jadi lebih memahami”.*

Wawancara dengan siswa 3 dan 4 (Subyek penelitian pada treatment 1)

Media yang dipakai : Lembar pertanyaan, kertas, bolpoint, handphone

Tanya : *“Menurut kamu bagaimana cara belajar fisika yang dapat membuatmu lebih paham materi fisika?”*

Siswa 4 : *“Tergantung gurunya sih . . .dijelasin dasar – dasarnya dulu supaya kita itu lebih *dong* (mengerti : bahasa jawa)”*

Siswa 3 : *“Rumus dasarnya”*

Siswa 4 : *“He’em, , rumus dasarnya. .”(menguatkan jawaban siswa 3)*

Siswa 3 : *“Cara praktis, gak harus pakai rumus – rumus panjang, tapi dengan penjelasan yang simple. . praktis kayak cara ngajar pak Khaelani” (salah seorang guru mata pelajaran Fisika)*

Tanya : *“Kalau cara belajar yang seperti kemarin itu?”*

Siswa 4 : *“Gak efektif”.*

Tanya : *“Karena?”*

Siswa 4 : *“Soalnya,..... eee ..yang kemarin apa tho mas? Waktu kelas 1?”
(peneliti sebelumnya pernah praktek mengajar di kelas X)*

Tanya : *“Waktu praktikum”*

Siswa 3 : *“Kalau praktikum bagus, jadi bisa menyimpulkan dan menjadi tahu”.*

Tanya : *“Bagus, jadi bisa menyimpulkan dan menjadi tahu”*

(mengulang dan menulis jawaban siswa).

Siswa 4 : *“Kalau lewat praktikum itu *kan* kita bisa menyimpulkan sendiri, tanpa ...tanpa melalui buku gitu lho mas ...kalo praktikum *tu...*”*

Tanya : “*Kalau kemarin setelah melihat hasilnya (praktikum) bagaimana?*”

Siswa 4: “Ya kita *tu* tambah ngerti lah, mas”.

Tanya : “*Tambah ngerti?*”

Siswa 4 : “He’em” (sembari mengangguk)

Tanya : “*Kalau dibandingkan dengan pemahaman awalmu gimana?*”

Siswa 4 : “Salah besar.”

Tanya : “*Mana yang salah besar?*”

Siswa 4: “Kalau suhu itu sangat menentukan penyerapan kalor.”

Tanya : “*Ooo*”

Siswa 4 :”Padahal kan kayak gitu kan jelas....(*mengingat – ingat*). . .sebenarnya itu. . (*ingin menjelaskan panjang lebar namun sepertinya bingung*) lupa ...Pokoknya salah besar...Salah besar konsep saya”.

Tanya : “*Kamu merasa kaget, kecewa, atau atau ngerasa wah ini gak bener, seperti itu gak?*”

Siswa 4 : “Gak biasa aja”.

Siswa 4: “Paling mung huh, kita menyadari kesalahan kita, terus kita belajar dari kesalahan *tho*, mas. . .”

Tanya : “*Jadi hasil percobaan itu awalnya kamu langsung bisa menerima?*”

Siswa 4: “Lebih ke bertanya – tanya,sih mas... setelah dijelaskan yo akhirnya bisa menerima”.

Tanya : “*Kalau *** (nama panggilan siswa 3),setelah melihat hasilnya kemarin bagaimana perasaannya?*”

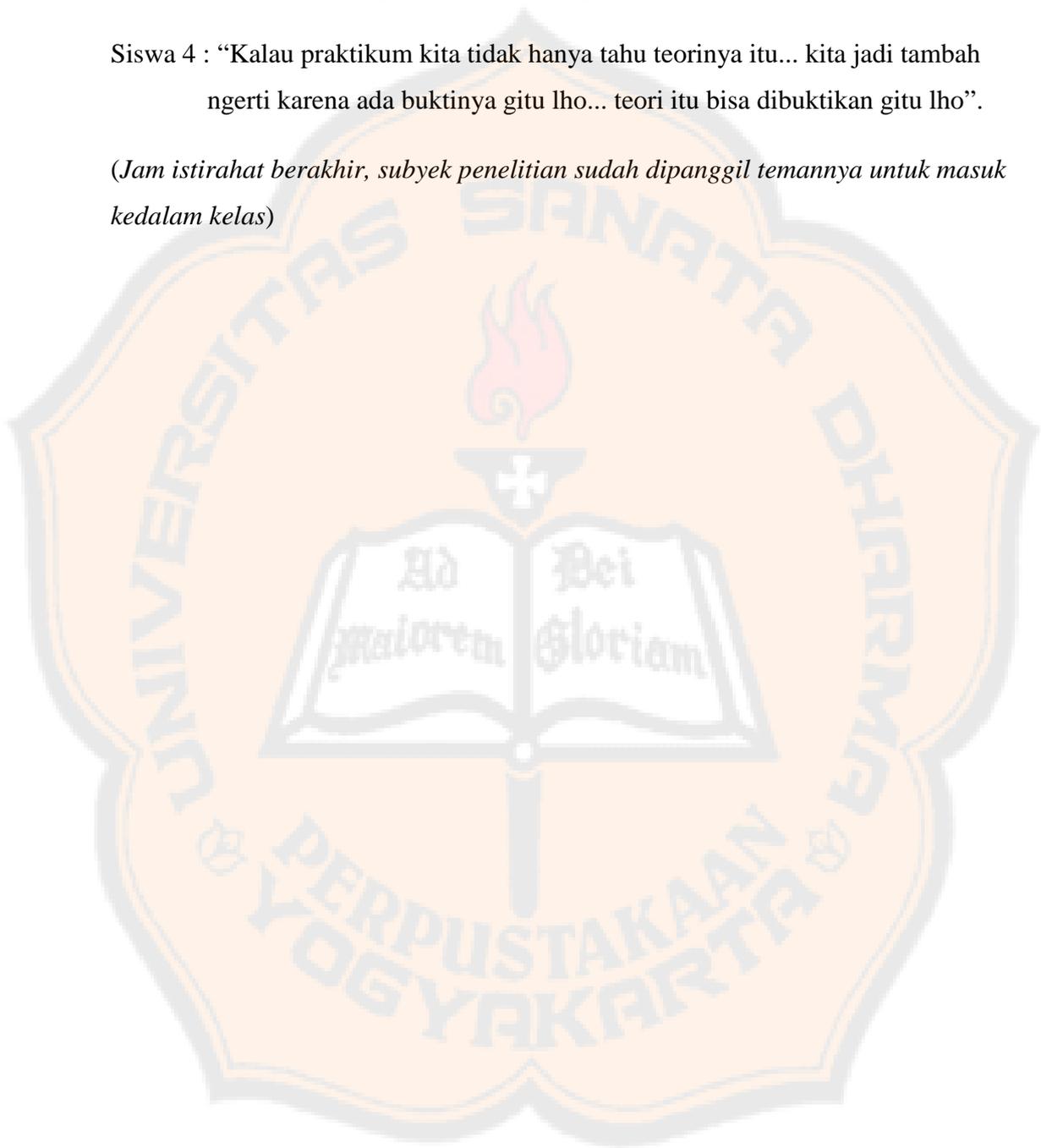
Siswa 3: “Seneng”

Tanya : “*Karena apa?*”

Siswa 3: “Awalnya mengetahui rumus menjadi tahu teori”.

Siswa 4 : “Kalau praktikum kita tidak hanya tahu teorinya itu... kita jadi tambah ngerti karena ada buktinya gitu lho... teori itu bisa dibuktikan gitu lho”.

(Jam istirahat berakhir, subyek penelitian sudah dipanggil temannya untuk masuk kedalam kelas)



Dokumentasi Penelitian

Test Konseptual untuk mendeteksi miskonsepsi siswa

Tanggal 3 September 2012



Pembelajaran Konflik Kognitif pada Siswa yang menjadi Sample Khusus

Konsep Perubahan Wujud dan Konsep Kalor Jenis

Tanggal 3 Oktober 2012

