

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI MENGGUNAKAN  
*FOUR-TIER DIAGNOSTIC TEST* MATERI SUHU  
DAN KALOR SISWA SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh :

Wanudya Sulistiawarni  
NIM. 1403066019

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2018**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wanudya Sulistiawarni

NIM : 1403066019

Jurusan/Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI MENGGUNAKAN *FOUR-TIER DIAGNOSTIC TEST* MATERI SUHU DAN KALOR SISWA SMA/MA**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 31 Juli 2017

Saya yang menyatakan,



**Wanudya Sulistiawarni**

NIM. 1403066019



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. 76433366 Semarang  
50185

**PENGESAHAN**

Naskah skripsi ini dengan :

Judul : **Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan *Four- Tier Diagnostic Test* Materi Suhu dan Kalor Peserta Didik SMA/MA**

Nama : Wanudya Sulistiawarni

NIM : 1403066019

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh dewan penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelas Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 31 Juli 2018

**DEWAN PENGUJI**

Penguji I

**Dr. Hamdan Hadi Kusuma, S.Pd., M.Sc.**

NIP: 19770320 200912 1 002

Penguji III

**Edi Daenuri Anwar, M.Si.**

NIP: 19790726 200912 1 002

Pembimbing I

**Arsini, M.Sc**

NIP: 19840812 201101 2 001

Penguji II

**Agus Sudarmanto, M.Si.**

NIP: 19770823 200912 1 001

Penguji IV

**Arsini, M.Sc**

NIP: 19840812 201101 2 001

Pembimbing II

**Qisthi Fariyani, M.Pd.**

NIP: -



## NOTA DINAS

Semarang, 27 Juli 2018

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan  
*Four-Tier Diagnostic Test* Materi Suhu  
dan Kalor Peserta Didik SMA/MA**  
Nama : Wanudya Sulistiawarni  
NIM : 1403066019  
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*

Pembimbing I,



**Arsini, M. Sc.**

NIP. 19840812 201101 2 001

## NOTA DINAS

Semarang, 31 Juli 2018

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan  
*Four-Tier Diagnostic Test* Materi Suhu  
dan Kalor Peserta Didik SMA/MA**

Nama : Wanudya Sulistiawarni

NIM : 1403066019

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*

Pembimbing II,



**Qisthi Fariyani, M.Pd.**

NIP:-

## ABSTRAK

Judul : **IDENTIFIKASI MISKONSEPSI  
MENGUNAKAN *FOUR-TIER DIAGNOSTIC  
TEST* MATERI SUHU DAN KALOR SISWA  
SMA/MA**

Penulis : Wanudya Sulistiawarni

NIM : 1403066019

Penelitian ini mengidentifikasi miskonsepsi siswa SMA/MA menggunakan *four-tier diagnostic test* berbentuk pilihan ganda pada materi Suhu dan Kalor. Tujuan penelitian untuk mendeskripsikan profil miskonsepsi siswa yang teridentifikasi dengan *four-tier diagnostic test* materi Suhu dan Kalor di SMA/MA. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif-kuantitatif. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Jatirogo tahun ajaran 2017/2018. Metode pengambilan data meliputi tes, wawancara, angket, dan dokumentasi. *Four-tier diagnostic test* adalah tes yang terdiri atas 4 tingkatan, yaitu soal dengan pilihan jawaban, pilihan tingkat keyakinan jawaban, pilihan alasan dan pilihan tingkat keyakinan alasan. Sebanyak 21 profil miskonsepsi siswa ditemukan pada materi Suhu dan Kalor dari hasil tes menggunakan instrumen tes yang telah diujikan.

**Kata Kunci** : *Four-Tier Diagnostic Test*, Miskonsepsi, Suhu dan Kalor

## KATA PENGANTAR

*Bismilillahirrahmaanirrahiim.*

*Alhamdulillah* *robbil Aalamiin*, dengan menyebut asma Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang. Tiada daya dan upaya selain dari-Nya. Puji syukur dengan hati yang tulus tureruhkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan nikmat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi. Shalawat serta salam semoga selalu tureruhkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang diutus untuk menyempurnakan akhlaq manusia dan yang kita nantikan syafaat di hari akhir kelak.

Penulis menyadari penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan bantuan berupa saran, bimbingan, maupun petunjuk dan bantuan dalam bentuk lain. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Prof. Dr. Muhibbin, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ruswan, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika yang telah telah memberi izin penelitian.
4. Arsini, S.Si., M.Sc., selaku pembimbing I dan Qisthi Fariyani, M.Pd., selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran dengan tekun dan sabar memberikan bimbingan, arahan, saran dalam menyusun skripsi ini.

5. Segenap dosen Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis selama menempuh studi.
6. Kedua orang tuaku Bapak Sulaji dan Ibu Aminah atas rangkaian doa tulus tiada henti, pengorbanan, perlindungan, kasih sayang, dukungan, dan segala hal yang telah diberikan dengan penuh ikhlas sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Saudara ku Yuniarta Ita Purnama, M.Pd dan Dwi Kartika Nurmalasari, S.Pd atas doa, dukungan, semangat dan inspirasi untuk selalu menjadi yang terbaik.
8. Abah Moehamin Tamam dan Bu Nyai Rukhanah, Baba Yai Fadholan Musyaffa' dan Ibu Yai Fenty Hidayah atas didikan dan gemblengan jiwa yang telah diberikan serta memetamorfosa penulis menuju perubahan yang lebih baik.
9. Kepala Sekolah SMA N 1 Jatirogo Bapak Darusman, M.Pd., dan Ibu Emmy Dwi Indah S, S.Pd. selaku guru Fisika yang telah bersedia memberikan kesempatan dan membantu selama proses penelitian.
10. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika 2014 khususnya PF 2014 A yang selalu memberi kebersamaan, bantuan, motivasi, saran dan semangat selama menempuh studi dan menyusun skripsi.
11. Yang selalu menemani dan selalu ada dalam canda tawa dan keluh kesah, Qomar Abdur Rohman dan Sahabat terbaik Nida Kholidiyah, Alfa Hasanah, Aulia Tauhidta Setyoko, Rizka Indriyatussholihah, Farah Zairina, dan Hani Ira Kusumawardani yang selalu bertanya kabar skripsi.
12. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam pelaksanaan.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, baik kritik maupun saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penyusunan hasil karya selanjutnya. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca demi kebaikan di masa mendatang. *Aamiin Yaarabbal 'Alamin.*

Semarang, 24 Juli 2018

Penulis,

Wanudya Sulistiawarni

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
PERTNYATAAN KEASLIAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
NOTA PEMBIMBING I.....	iv
NOTA PEMBIMBING II .....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
<b>BAB I : PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	7
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	8
<b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
A. Kajian Pustaka .....	10
B. Kerangka Berfikir Teoritis.....	12
1. Miskonsepsi .....	12
2. <i>Diagnostic Test</i> .....	14
3. <i>Four-Tier Diagnostic Test</i> .....	18
4. Tinjauan Materi Suhu dan Kalor .....	18
C. Kerangka Berpikir.....	33
<b>BAB III : METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	35
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
C. Populasi dan Sampel .....	36
D. Teknik Pengumpulan Data .....	36
E. Teknik Analisis Data.....	39

<b>BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA .....</b>	<b>47</b>
A. Deskripsi Data .....	47
1. Reliabilitas Soal <i>Four-Tier Diagnostic Test</i> .....	47
2. Tingkat Kesukaran Soal .....	47
3. Daya Pembeda Soal .....	48
4. Keberfungsian Pengecoh.....	49
5. Analisis Miskonsepsi.....	51
6. Interpretasi Hasil <i>Four-Tier Diagnostic Test</i> .....	52
7. Wawancara dan Temuan Miskonsepsi.....	61
8. Angket Respon Siswa.....	63
B. Analisis Data.....	65
C. Keterbatasan Penelitian .....	85
 <b>BAB V : PENUTUP .....</b>	 <b>87</b>
A. Kesimpulan .....	87
B. Saran.....	88

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1. Pedoman Wawancara Pra-riset
2. Hasil Wawancara Pra-riset
3. Kisi-Kisi Soal *Four-Tier Diagnostic Test*
- 4a. Soal *Four-Tier Diagnostic Test*
- 4b. Kunci Jawaban Soal *Four-Tier Diagnostic Test*
5. Analisis Reliabilitas *Four-Tier Diagnostic Test*
6. Analisis Tingkat Kesukaran Soal
7. Analisis Daya Pembeda Soal
8. Analisis Keberfungsian Pengecoh
9. Rekapitulasi Soal Layak Digunakan pada Uji Lapangan
10. Rekap Soal Perbaikan Uji Awal Penelitian
11. Naskah Soal Uji Lapangan Akhir
12. Hasil Lembar Jawaban Siswa
13. Hasil Analisis Miskonsepsi
14. Hasil Interpretasi *Four-Tier Diagnostic Test*
15. Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Siswa
16. Pedoman Wawancara Siswa
17. Transkrip Wawancara Siswa
18. Rekap Profil Miskonsepsi Siswa
19. Kisi-Kisi Angket Respon Siswa
20. Hasil Angket Respon Siswa
21. Hasil Analisis Angket Respon Siswa
22. Surat Bukti Penelitian
23. Foto-Foto Penelitian

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1	Klasifikasi Tingkat Kesukaran	40
Tabel 3.2	Kategori Daya Pembeda	41
Tabel 3.3	Kriteria Angket	43
Tabel 3.4	Interpretasi Hasil <i>Four-Tier Diagnostic Test</i>	45
Tabel 4.1	Tingkat Kesukaran Soal <i>Four-Tier Diagnostic Test</i>	48
Tabel 4.2	Rekapitulasi Hasil Analisis Daya Pembeda Soal <i>Four-Tier Diagnostic Test</i>	49
Tabel 4.3	Rekapitulasi Analisis Keberfungsian Pengecoh pada Pilihan Jawaban	50
Tabel 4.4	Rekapitulasi Hasil Keberfungsian Pengecoh pada Pilihan Alasan	51
Tabel 4.5	Persentase Siswa Miskonsepsi pada Sub Konsep Suhu dan Kalor	53
Tabel 4.6	Persentase Siswa Tidak Memahami Sub Konsep Suhu dan Kalor	55
Tabel 4.7	Persentase Siswa Memahami pada Sub Konsep Suhu dan Kalor	57
Tabel 4.8	Rekapitulasi Hasil Interpretasi Soal <i>Four-Tier Diagnostic Test</i>	59
Tabel 4.9	Hasil Analisis Angket Respon Siswa	64

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Pemuaian Panjang pada Besi	21
Gambar 2.2	Pemuaian Luas pada Lempeng	22
Gambar 2.3	Pemuaian Volume pada Balok	24
Gambar 2.4	Perubahan Wujud Zat	28
Gambar 2.5	Perubahan Fase Zat	29
Gambar 2.6	Kerangka Berpikir	34
Gambar 4.1	Rekapitulasi Analisis Miskonsepsi Siswa	52
Gambar 4.2	Pengelompokan Siswa Miskonsepsi Setiap Butir Soal	54
Gambar 4.3	Pengelompokkan Siswa Tidak Memahami Konsep pada Setiap Butir Soal	56
Gambar 4.4	Pengelompokkan Siswa Memahami Konsep pada Setiap Butir Soal	58
Gambar 4.5	Rata-Rata Siswa Miskonsepsi, Paham dan Tidak Paham	60
Gambar 4.6	Pengelompokkan Kategori Siswa	61
Gambar 4.7	Rata-Rata Hasil Analisis Respon Untuk Tiap Siswa	65

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Fisika merupakan ilmu sains yang mempelajari hukum-hukum alam yang sangat erat kaitannya dengan aplikasi kehidupan sehari-hari. Fisika sebagai ilmu pengetahuan terdapat konsep-konsep yang harus dipelajari. Dua sifat konsep fisika, yaitu konsep yang abstrak dan konsep yang konkret (Fathurohman, 2014). Bersifat konkret karena fisika dapat dirasakan dan dilihat oleh salah satu panca indera, sedangkan konsep fisika yang abstrak terkadang sulit di gambarkan sehingga membuat siswa sulit untuk menelaah konsep tersebut. Hal ini menyebabkan siswa beranggapan bahwa fisika itu sulit dan membosankan, serta pelajaran yang hanya berisi kumpulan rumus yang rumit.

Alternatif yang dilakukan untuk mengatasi kesulitan-kesulitan belajarnya, siswa cenderung menafsirkan sendiri konsep fisika menggunakan pemahaman awamnya (Abbas, 2016). Pemahaman yang muncul dari benak siswa bersifat kaku dan tertanam kuat pada diri siswa. Anggapan siswa seolah-olah konsep yang dimiliki adalah konsep yang benar, padahal belum tentu benar dan sesuai dengan konsep ilmiah.

Pengalaman sehari-hari dan intuisi yang dimiliki siswa terhadap fenomena alam tertentu juga akan membentuk suatu konsepsi yang digunakan oleh siswa untuk menafsirkan peristiwa alam yang ada di sekitarnya. Konsepsi bisa dipandang sebagai tafsiran tiap siswa terhadap suatu konsep ilmu tertentu (Berg, 1991). Sebenarnya sebelum siswa mengikuti pelajaran yang dibimbing guru, siswa tentu lebih dahulu memiliki konsepsi awal atau prakonsepsi. Namun, dari konsepsi awal tersebut, terkadang terdapat sebagian yang mengandung pemahaman yang tidak sesuai dengan para ahli, hal ini yang disebut miskonsepsi (Maulini, *et al.*, 2016). Menurut Fariyani, *et al* (2015) miskonsepsi dapat muncul dari pengalaman sehari-hari yang dialami siswa ketika berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

Menurut Berg (1991), tugas utama seorang guru dalam pembelajaran tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga menanamkan pengertian dan konsep dengan benar. Guru harus terlebih dahulu mengetahui konsep awal (prakonsep) yang telah dimiliki siswa. Pengetahuan tentang prakonsep dapat digunakan guru untuk merancang pembelajaran dengan mengaitkan prakonsep siswa dengan konsep baru yang akan dipelajari. Menurut teori konstruktivisme, materi atau pelajaran baru harus

dapat terhubung dan bersambung dengan konsepsi siswa yang sudah ada atau jika prakonsepsi terlalu menyimpang dari konsep ilmu, prakonsepsi tersebut harus dibongkar dan dibangun kembali.

Miskonsepsi cenderung bersifat permanen (resistan) dalam arti konsepsi yang salah tidak mudah untuk diperbaiki (Alfiani, 2015). Miskonsepsi juga tidak dapat diketahui secara langsung, maka dari itu diperlukan alat evaluasi untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa agar tidak berlanjut terus menerus. Menurut Dindar & Geban (2011) berbagai jenis teknik evaluasi telah banyak dikembangkan untuk mengidentifikasi konsep alternatif siswa seperti wawancara, pertanyaan *open-ended*, peta konsep, dan soal *multiple-choice*. Namun, masing-masing teknik evaluasi tersebut memiliki kekurangan. Tes diagnostik merupakan alat evaluasi yang dapat untuk digunakan mengidentifikasi kesulitan belajar siswa khususnya miskonsepsi (Khariroh, 2017).

Depdiknas (2007), menyatakan bahwa tes diagnostik adalah tes yang dapat digunakan untuk mengetahui secara tepat dan memastikan kekuatan dan kelemahan siswa ketika mempelajari sesuatu sehingga hasil tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk merencanakan pembelajaran tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat

dan sesuai dengan kekuatan dan kelemahan yang dimiliki siswa. Jumini, *et al* (2009) menyatakan fungsi tes diagnostik yaitu untuk mengatasi kesalahan dalam menafsirkan dan memahami suatu konsep dengan mencari permasalahan, dan penyebab terjadinya miskonsepsi. Berdasarkan fungsi tersebut tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran yang akurat tentang miskonsepsi yang dialami siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya dan dapat menunjukkan bagaimana siswa berpikir dalam menjawab pertanyaan yang diberikan meskipun jawaban mereka tidak benar.

Berbagai instrumen tes diagnostik pada konsep fisika telah banyak dikembangkan. Salah satu bentuk pengembangannya ialah instrumen tes diagnostik berformat *four-tier test*. Bentuk *four-tier diagnostic test* merupakan penyempurnaan dari *three-tier test*. *Four tier test* adalah tes pilihan ganda empat tingkat, tingkat pertama berupa soal pilihan ganda dengan tiga jawaban pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih siswa, tingkat ke dua berupa tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban, tingkat ke tiga berupa alasan siswa dalam memilih jawaban dan tingkat ke empat berupa tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan (Caleon & Subramaniam, 2010; Fariyani, 2015; Zulfikar *et al*, 2017).

Perbedaan antara tes diagnostik berformat *three-tier* dan *four-tier* adalah memisahkan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan alasan. Penambahan tingkat keyakinan alasan pada tingkat ke empat ini dapat membedakan antara tingkat keyakinan alasan dan jawaban. Keunggulan yang dimiliki *four tier diagnostik test* antara lain guru dapat: (1) menggali kekuatan pemahaman siswa berdasarkan perbedaan tingkat keyakinan jawaban dan keyakinan alasan yang dipilih siswa (2) miskonsepsi yang dialami siswa dapat didiagnosis lebih dalam, (3) menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih besar, (4) menerapkan pembelajaran yang sesuai untuk memodifikasi konsep awal siswa yang dapat membantu mengurangi miskonsepsi mereka (Caleon & Subramaniam, 2010; Fariyani, 2015).

Miskonsepsi terdapat pada semua bidang sains (Suparno, 2013). Salah satu yang sering terjadi miskonsepsi fisika siswa SMA yaitu Suhu dan Kalor (Zahra *et al.*, 2015). Materi Suhu dan Kalor mulai dipelajari dari tingkat Sekolah Dasar, SMP, SMA sampai perguruan tinggi. Semakin tinggi jenjang pendidikan semakin kompleks pula materi yang diajarkan. Jika prakonsep Suhu dan Kalor siswa sudah salah dari awal maka akan mempengaruhi proses belajar selanjutnya.

Menurut Suparno (2013) dan hasil penelitian yang dilakukan Setyadi & Komalasari (2012), Maunah & Wasis (2014), Alfiani (2015), dan Fitriyah (2017) menunjukkan bahwa pembelajaran Fisika pada materi Suhu dan Kalor di SMA masih meninggalkan berbagai miskonsepsi yang dialami oleh siswa. Contoh miskonsepsi Suhu dan Kalor yang sering dialami oleh siswa yaitu suhu dan kalor itu sama, kalor bukanlah energi, mendidih adalah suhu tertinggi yang dicapai zat cair, suhu adalah sifat suatu materi, suhu dapat ditransfer, benda yang berlainan suhu dan berkontak satu sama lain tidak harus menuju suhu yang sama. Hal ini tidak menutup kemungkinan siswa mengalami miskonsepsi yang lain pada materi tersebut yang belum terungkap.

Guru fisika SMA N 1 Jatirogo (Wawancara, 28 Maret 2018) menyatakan semangat siswa untuk mempelajari fisika sangat kurang. Selain itu siswa juga mengalami kesulitan belajar dalam memahami konsep-konsep fisika. Hal ini menyebabkan hasil ujian fisika yang diperoleh sering dibawah KKM. Hasil wawancara juga menunjukkan guru tidak mengetahui apa itu miskonsepsi dan miskonsepsi apa saja yang terjadi pada siswa karena tidak pernah melakukan tes untuk mendeteksi miskonsepsi yang mungkin dialami siswa. Evaluasi pemahaman siswa hanya

berupa soal pilihan ganda. Hasil jawaban dari soal pilihan ganda dianggap dapat menandakan bahwa siswa sudah paham materi ketika memilih pilihan jawaban yang paling tepat di antara beberapa pilihan jawaban yang disediakan. Namun, soal pilihan ganda ini memiliki kekurangan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa karena tidak mampu mendeteksi bahwa siswa benar menjawab disebabkan memang memahami konsep dengan benar atau hanya kebetulan memilih jawaban yang benar.

Berdasarkan penjelasan dari hasil penelitian miskonsepsi pada materi Suhu dan Kalor, dan wawancara yang dilakukan, ada kemungkinan siswa SMA Negeri 1 Jatirogo mengalami miskonsepsi pada materi Suhu dan Kalor, maka dari itu penelitian tentang miskonsepsi pada materi Suhu dan Kalor termasuk penelitian penting dalam bidang pembelajaran Fisika. Adapun judul penelitian ini adalah **IDENTIFIKASI MISKONSEPSI MENGGUNAKAN *FOUR-TIER DIAGNOSTIC TEST* MATERI SUHU DAN KALOR SISWA SMA/MA.**

## **B. Perumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu, bagaimana profil miskonsepsi siswa yang teridentifikasi

dengan *Four-Tier Diagnostic Test* materi Suhu dan Kalor di SMA/MA?

## C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

### 1. Tujuan

Sesuai dengan permasalahan yang dikaji, secara umum penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil miskonsepsi siswa yang teridentifikasi dengan *Four-Tier Diagnostic Test* materi Suhu dan Kalor di SMA/MA.

### 2. Manfaat Penelitian

#### a. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan ilmu pengetahuan mengenai *four-tier diagnostic test* sebagai alat evaluasi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi fisika khususnya pada materi Suhu dan Kalor siswa SMA/MA.

#### b. Manfaat praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi sekolah dan memberi masukan pada guru, calon guru agar memperhatikan konsep awal dan konsepsi siswa yang salah sebelum memberikan

konsep baru agar tidak terjadi miskonsepsi. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi untuk kajian penelitian selanjutnya dalam upaya mengidentifikasi miskonsepsi menggunakan *four-tier diagnostik test* materi Suhu dan Kalor untuk siswa SMA/MA, sehingga dapat memberikan sumbangan bagi upaya peningkatan mutu pendidikan khususnya Fisika.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Kajian Pustaka

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini salah satunya penelitian oleh Fariyani, *et al* (2015). Penelitian tersebut mengembangkan instrumen tes diagnostik yang berbentuk *four-tier diagnostic test* untuk mengungkap miskonsepsi fisika siswa SMA materi Optik Geometri. Berdasarkan penelitian tersebut, terdapat 82 temuan miskonsepsi siswa dari 11 sub pokok bahasan pada materi Optik Geometri. Miskonsepsi tertinggi ditemukan pada konsep pemantulan baur. Miskonsepsi terendah ditemukan pada konsep perbesaran bayangan pada lup. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada instrumen *four-tier diagnostic test* untuk mengungkap miskonsepsi. Perbedaan penelitian Fariyani, *et al* (2015) dengan penelitian ini adalah jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development*, sedangkan penelitian ini merupakan implementasi instrumen yang telah dikembangkan oleh Khariroh (2017). Kedua, materi pada penelitian tersebut Optik Geometri sedangkan penelitian ini Suhu dan Kalor.

Penelitian lain yang masih berkaitan dengan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh

Jubaedah, *et al* (2017). Penelitian tersebut mengembangkan instrumen tes diagnostik berformat *four-tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada topik Usaha dan Energi. Berdasarkan hasil analisis diperoleh persentase siswa yang mengalami miskonsepsi untuk seluruh soal pada topik Usaha dan Energi sebesar 38,22 %. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini yaitu sama-sama mengidentifikasi miskonsepsi siswa dan menggunakan *four-tier diagnostic test* untuk mengungkap miskonsepsi. Perbedaan penelitian Jubaedah, *et al* (2017) dengan penelitian ini adalah jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development*, sedangkan penelitian ini merupakan implementasi instrumen yang telah dikembangkan oleh Khariroh (2017), materi penelitian tersebut Usaha dan Energi sedangkan penelitian ini Suhu dan Kalor.

Penelitian yang hampir sejenis dengan penelitian ini adalah penelitian Fitriah (2017) tentang miskonsepsi siswa pada materi Kalor dengan menggunakan *three-tier essay* dan *open-ended test items*. Berdasarkan hasil penelitian, miskonsepsi yang ditemukan terdapat pada materi kalor, sub topik suhu, pemuaiian, hubungan kalor dengan perubahan suhu benda, hubungan kalor dengan massa benda, perubahan wujud benda, asas Black, dan

perpindahan kalor secara konduksi. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini yaitu pada materi yang digunakan, sedangkan perbedaannya adalah penelitian tersebut menggunakan *three-tier essay* dan *open-ended test items* dan penelitian ini menggunakan *four-tier diagnostic test*.

## **B. Kerangka Pemikiran Teoritis**

### **1. Miskonsepsi**

#### **a. Pengertian Miskonsepsi**

Hammer (1996) mendefinisikan miskonsepsi sebagai suatu struktur kognitif yang melekat dengan kuat di benak siswa yang berbeda dari pemahaman yang disepakati para pakar ahli, yang dapat mengganggu dalam menerima fenomena alamiah yang baru. Merujuk dari pengertian tersebut dapat dikatakan bahwa miskonsepsi adalah kesalahan konsep, penggunaan konsep yang salah dan kekacauan konsep. Adanya miskonsepsi dalam menghambat siswa dalam menerima materi baru karena siswa telah mempunyai keyakinan atas konsep yang dimiliki walaupun konsep tersebut tidak sesuai dengan konsep yang seharusnya. Miskonsepsi juga mengakibatkan ketidak

konsistenan siswa terhadap suatu konsep. Jika konsepsi siswa sama dengan konsepsi para ahli yang disederhanakan, maka konsep siswa tersebut tidak dapat dikatakan salah, tetapi jika konsepsi siswa sungguh- sungguh tidak sesuai dengan atau tidak cocok dengan pengetahuan para ahli maka terjadilah miskonsepsi

b. Fakta-fakta Miskonsepsi

Menurut Berg (1991) fakta-fakta miskonsepsi pada diri seseorang adalah:

- 1) Miskonsepsi sulit diperbaiki;
- 2) Sisa miskonsepsi terkadang bersifat permanen dan mengganggu. Soal dalam bentuk sederhana dapat dikerjakan, tetapi soal yang sedikit rumit miskonsepsi akan muncul kembali;
- 3) Bersifat regresi. Seseorang yang sudah pernah mengalami miskonsepsi, beberapa waktu kemudian akan miskonsepsi lagi;
- 4) Mengidentifikasi miskonsepsi membutuhkan alat evaluasi khusus. Melalui ceramah saja, miskonsepsi tidak dapat dihilangkan;
- 5) Miskonsepsi terjadi di semua jenjang pendidikan, dari sekolah dasar sampai

perguruan tinggi, bahkan terjadi pada guru dan dosen;

- 6) Guru dan dosen tidak menyadari murid/mahasiswanya mengalami miskonsepsi;
- 7) Miskonsepsi dapat dialami mahasiswa atau siswa yang pandai dan yang tidak pandai;
- 8) Beberapa cara remediasi telah dicoba, namun belum berhasil.

## **2. *Diagnostic Test***

Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang dimiliki siswa (Depdiknas, 2007). Wahyuningsih, *et al* (2013) menyatakan, tes diagnostik digunakan untuk menentukan bagian-bagian dalam suatu mata pelajaran yang mempunyai kelemahan-kelemahan khusus dan menyediakan alat untuk menemukan penyebab kekurangan tersebut. Tes diagnostik dilakukan untuk memahami jenis, karakteristik dan latar belakang kesulitan-kesulitan belajar dengan menghimpun, mempergunakan berbagai data, informasi selengkap dan seobjektif mungkin sehingga memungkinkan untuk

mengambil keputusan dan kesimpulan serta mencari alternatif kemungkinan pemecahannya (Suwanto, 2013).

Berdasarkan pemaparan tersebut dapat diartikan tes diagnostik adalah tes yang sengaja dirancang untuk mengetahui kesulitan belajar siswa contohnya miskonsepsi, dan hasil tes tersebut digunakan untuk merencanakan pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan siswa. Tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran yang akurat dalam mengamati dan merekam kesalahan yang terjadi pada siswa dan melihat apakah ada pola kesalahan yang terjadi. Tes diagnostik tidak hanya menemukan miskonsepsi yang dibuat siswa tetapi juga memperoleh pengertian yang mendalam tentang bagaimana siswa berpikir untuk menjawab walaupun jawaban mereka tidak benar.

Tes diagnostik pilihan ganda terdapat beberapa bentuk, antara lain tes diagnostik satu tingkat, dua tingkat, tiga tingkat dan empat tingkat. Masing-masing tes diagnostik tersebut mempunyai kekurangan dan kelebihan tersendiri.

Tes diagnostik tingkat satu, merupakan tes diagnostik dalam bentuk paling sederhana. Seperti soal pilihan ganda yang biasa ditemui, tes diagnostik tingkat

satu ini terdiri atas soal dan pilihan jawaban. Tes jenis ini tidak dapat membedakan jawaban benar karena menebak dan jawaban benar dari hasil pemahaman yang benar. Hal ini yang mendasari adanya tes diagnostik dua tingkat.

Tes diagnostik dua tingkat terdiri atas pilihan jawaban dan alasan yang harus dipilih siswa. Melalui tes ini dapat diketahui pola jawaban dan alasan siswa, apakah siswa yang bersangkutan kurang paham dengan konsep atau memang terjadi miskonsepsi. Kelemahan tes diagnostik dua tingkat yaitu berdasarkan jawaban dan alasan siswa tidak dapat diketahui seberapa kuat pemahaman dan keyakinan siswa tentang suatu konsep. Bentuk tes ini kemudian dikembangkan kembali menjadi tes diagnostik tiga tingkat dengan menambahkan keyakinan tunggal dalam memilih jawaban dan alasan.

Tes diagnostik tiga tingkat terdiri atas pilihan jawaban, alasan dan tingkat keyakinan memilih jawaban dan alasan. Penambahan tingkat ketiga ini memberi kesempatan siswa untuk memilih tingkat keyakinan tunggal dalam memilih jawaban dan alasan pada masing-masing butir soal. Kelemahan dari tes diagnostik tiga tingkat yaitu, tidak dapat mendeteksi

apabila siswa memiliki tingkat keyakinan berbeda dalam memilih jawaban dan alasan karena hanya memberi kesempatan siswa untuk memilih tingkat keyakinan tunggal saja (Fariyani, 2015). Hal ini yang mendasari adanya tes diagnostik empat tingkat.

Tes diagnostik empat tingkat mempunyai perbedaan dengan tes diagnostik tiga tingkat berupa penambahan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan alasan. Penambahan tingkat keyakinan pada tingkat ke empat ini bermaksud untuk mendeteksi tingkat keyakinan pada masing-masing alasan, kekuatan pemahaman dan pengetahuan serta konsep yang dimiliki siswa. Hal ini merupakan cara yang sangat membantu dalam mendeteksi tingkat miskonsepsi.

### **3. *Four-Tier Diagnostic Test***

*Four-tier diagnostic test* (tes diagnostik empat tingkat) merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Pengembangan tersebut terdapat pada ditambahkannya tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban maupun alasan (Caleon & Subramaniam, 2010; Rusilowati, 2015). Menurut Zulfikar, *et al* (2017), format *four-tier test* ini terdiri atas *tier-1* berupa pertanyaan, *tier-2* berupa tingkat keyakinan terhadap jawaban (*tier-1*), *tier-3* berupa

alasan terkait jawaban (*tier-1*), dan tier- 4 berupa tingkat keyakinan terhadap alasan (*tier-3*).

*Four-tier diagnostic test* terdiri dari terdapat pilihan jawaban dan pilihan alasan seperti pada soal pilihan ganda dua tingkat, namun untuk *four-tier* terdapat penambahan dua tingkatan lagi yang menuntut siswa untuk menspesifikasikan tingkat keyakinan secara terpisah pada jawaban yang mereka pilih dalam tingkat jawaban dan tingkat alasan (Jubaedah *et al.*, 2017). Jadi, secara umum tes berformat *four-tier diagnostic test* adalah tes yang terdiri dari empat tingkat. Tingkat pertama merupakan soal pilihan ganda dengan tiga pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih siswa. Tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban. Tingkat ketiga merupakan alasan siswa menjawab pertanyaan, berupa empat pilihan alasan yang telah disediakan dan satu pilihan alasan yang bisa ditulis oleh siswa sendiri. Tingkat keempat merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan.

#### **4. Tinjauan Materi Suhu dan Kalor**

##### **a. Suhu dan Termometer**

Suhu merupakan besaran pokok yang dapat diartikan sebagai ukuran panas atau dinginya

suatu benda. Jika terdapat dua buah benda yang ditempelkan sehingga terjadi kontak termal satu sama lain, maka pada akhir proses kedua benda berada pada kondisi kesetimbangan termal (hukum ke nol termodinamika) yaitu kondisi dimana kedua benda sudah tidak lagi mengalami pertukaran kalor akibat suhu kedua benda sama. Derajat suhu tidak seperti barisan angkat matematika. Misalnya, suhu suatu benda  $5^{\circ}\text{C}$  bukan berarti benda tersebut terasa dua kali lebih dingin dibanding benda yang bersuhu  $10^{\circ}\text{C}$  dan suhu tidak dapat ditranfer atau dipindahkan dari suatu benda ke benda yang lain (Chu *et al.*, 2012).

Alat yang dirancang untuk mengukur suhu suatu zat disebut termometer. Terdapat beberapa jenis termometer, yang prinsip kerjanya bergantung pada beberapa sifat materi yang berubah terhadap suhu. Sebagian besar termometer umumnya bergantung pada pemuaian materi terhadap naiknya suhu. Ide pertama penggunaan termometer adalah oleh Galileo, yang menggunakan pemuaian gas. Terdapat empat skala yang digunakan dalam pengukuran suhu, yaitu skala Celcius, Fahrenheit, Reamur, dan Kelvin (Nurachmandani, 2009).

- 1) Termometer skala Celsius Memiliki titik didih air  $100^{\circ}\text{C}$  dan titik bekunya  $0^{\circ}\text{C}$ . Rentang temperaturnya berada pada temperatur  $0^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$  dan dibagi dalam 100 skala
- 2) Temometer skala Reamur Memiliki titik didih air  $80^{\circ}\text{R}$  dan titik bekunya  $0^{\circ}\text{R}$ . Rentang temperaturnya berada pada temperatur  $0^{\circ}\text{R} - 80^{\circ}\text{R}$  dan dibagi dalam 80 skala.
- 3) Termometer skala Fahrenheit Memiliki titik didih air  $212^{\circ}\text{F}$  dan titik bekunya  $32^{\circ}\text{F}$ . Rentang temperaturnya berada pada temperatur  $32^{\circ}\text{F} - 212^{\circ}\text{F}$  dan dibagi dalam 180 skala.
- 4) Termometer skala Kelvin Memiliki titik didih air  $373,15\text{ K}$  dan titik bekunya  $273,15\text{ K}$ . Rentang temperaturnya berada pada temperatur  $273,15\text{ K} - 373,15\text{ K}$  dan dibagi dalam 100 skala.

b. Pemuaiian

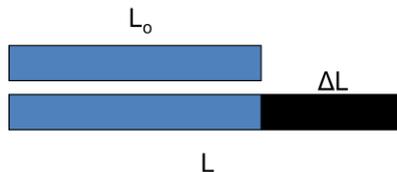
Pemuaiian adalah bertambah besarnya ukuran suatu benda karena kenaikan suhu yang terjadi pada benda tersebut. Kenaikan suhu yang terjadi menyebabkan benda itu mendapat tambahan energi berupa kalor yang menyebabkan molekul-molekul

pada benda tersebut bergerak lebih cepat. Terdapat 3 jenis pemuaian jenis zat, yaitu pemuaian zat padat, pemuaian zat cair, dan pemuaian zat gas.

### 1) Pemuaian Zat Padat

#### a) Pemuaian Panjang

Perubahan panjang  $\Delta L$  pada semua zat padat, dengan pendekatan yang sangat baik, berbanding lurus dengan perubahan suhu  $\Delta T$ . Perubahan panjang juga sebanding dengan panjang awal  $L_0$ , seperti Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Muai Panjang pada Besi

Secara matematis dapat ditulis dalam sebuah Persamaan 2.1

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T \quad (2.1)$$

atau

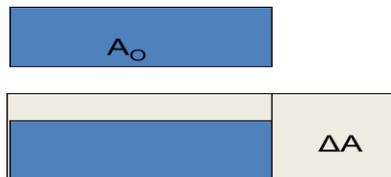
$$L = L_0 (1 + \alpha \Delta T) \quad (2.2)$$

dimana  $\alpha$ , konstanta pembanding yang disebut koefisien muai linier untuk zat tertentu dan mempunyai satuan  $(^\circ\text{C})^{-1}$ ,

$L_0$  adalah panjang awal, pada temperatur  $T_0$  dan  $L$  adalah panjang setelah pemanasan atau pendinginan sampai temperatur  $T$ . Jika perubahan temperatur  $\Delta T = T - T_0$  negatif, maka  $\Delta L = L - L_0$  juga negatif, dengan demikian panjang akan memendek (Giancolli, 2001).

b) Pemuaiian Luas

Benda-benda yang berbentuk lempengan plat (dua dimensi), akan terjadi pemuaiian dalam arah panjang dan lebar. Hal ini berarti lempengan tersebut mengalami penambahan luas atau pemuaiian luas seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Pemuaiian Luas pada Lempeng.

Serupa dengan penambahan panjang pada kawat, penambahan luas pada benda dapat dilihat pada Persamaan 2.3 sebagai berikut:

$$A = A_0 (1 + \beta \Delta T) \quad (2.3)$$

Keterangan :

$A$  = luas benda saat dipanaskan ( $m^2$ )

$A_0$  = luas benda mula-mula ( $m^2$ )

$\beta = 2\alpha$  = koefisien muai luas ( $/^\circ C$ )

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^\circ C$ )

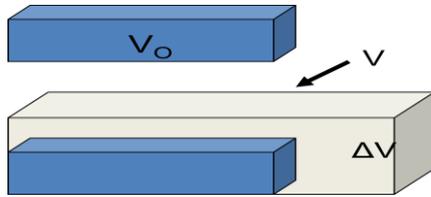
dari Persamaan 2.3 didapatkan perubahan luas akibat pemuaian, yaitu:

$$\Delta A = \beta A_0 \Delta T \quad (2.4)$$

Jika perubahan suhu  $\Delta T = T - T_0$  bernilai negatif, maka  $\Delta A = A - A_0$  juga negatif, berarti luas benda menyusut (Giancolli, 2001).

### c) Pemuaian Volume

Zat padat yang mempunyai tiga dimensi (panjang, lebar, dan tinggi), seperti bola dan balok, jika dipanaskan akan mengalami muai volume, yakni bertambahnya panjang, lebar, dan tinggi zat padat tersebut.



Gambar 2.3 Pemuai Volume pada Balok

Perubahan volume zat yang mengalami perubahan temperatur yang sama dinyatakan dengan hubungan Persamaan 2.5.

$$\Delta V = \gamma V_0 \Delta T \quad (2.5)$$

Keterangan:

$\Delta T$  = perubahan temperatur,

$V_0$  = volume awal

$\Delta V$  = perubahan volume.

$\gamma = 3\alpha$

(Giancolli, 2001).

#### c. Pengertian Kalor

Kalor adalah suatu bentuk energi yang berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Satuan kalor adalah joule (J) yang diambil dari nama seorang ilmuwan yang telah berjasa dalam bidang ilmu Fisika, yaitu James Joule. Satuan kalor lainnya adalah kalori. Hubungan

satuan joule dan kalori, yakni 1 kalori = 4,184 joule. Besar kecilnya kalor dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu massa zat, jenis zat dan perubahan suhu. Secara matematis kalor dapat dinyatakan pada Persamaan 2.6.

$$Q = mc\Delta T \quad (2.6)$$

Keterangan:

$Q$  = kalor yang dibutuhkan (J)

$c$  = kalor jenis (J//kg°C atau kal/kg°C)

$m$  = massa benda (kg)

$\Delta T$  = perubahan suhu(°C atau K)

(Giancolli, 2001)

Allah berfirman dalam Surat Al-Waqi'ah ayat 71 tentang informasi asal usul sumber energi panas.


 أَفْرَاءِ يَتِمُّ النَّارَ الَّتِي تُورُونَ

71. Maka Terangkanlah kepadaku tentang api yang kamu nyalakan (dengan menggosok-gosokkan kayu). (Departemen Agama RI, 2010).

d. Kalor Mengubah Suhu Zat

Peristiwa transfer kalor dapat mengubah suhu zat. Perubahan suhu akibat kalor tergantung kapasitas kalor dan kalor jenis zat tersebut. Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu benda sebesar

1°C atau 1K. Secara matematis, kapasitas kalor dapat ditulis seperti Persamaan 2.7.

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \quad (2.7)$$

Keterangan:  $C$  = kapasitas kalor (J/K atau J/°C)

Sedangkan kalor jenis adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan atau menurunkan suhu suatu massa zat ( $m$ ) sebesar 1°C atau 1 K. Kalor jenis dapat dinyatakan dalam Persamaan 2.8.

$$c = \frac{Q}{m \Delta T} \quad (2.8)$$

#### e. Kalor Mengubah Wujud Zat

Terdapat tiga jenis wujud zat, yaitu zat padat, zat cair dan zat gas. Jika ketiganya diberikan kalor maka akan terjadi perubahan wujud zat seperti terlihat pada Gambar 2.4



(Sumber: Saripudin *et al.*, 2009)  
Gambar 2.4 Perubahan Wujud Zat

Besar kalor yang diperlukan atau dilepaskan selama perubahan wujud zat dapat dilihat pada Persamaan 2.9.

$$Q = m L \quad (2.9)$$

Keterangan:

$L$  = Kalor Laten ( J/kg atau kal/kg)

Kalor laten adalah kalor yang diperlukan oleh tiap satuan massa zat untuk merubah wujudnya.

Berikut beberapa jenis kalor laten:

- 1) Kalor beku ( $L_b$ ) adalah banyaknya kalor yang dilepaskan untuk mengubah wujud 1 kg zat cair menjadi zat padat.
- 2) Kalor uap atau kalor didih ( $L_v$ ) adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud 1 kg zat cair menjadi uap. Air memiliki kalor uap 539 kkal/kJ atau 2260 kJ/kg.
- 3) Kalor lebur ( $L_f$ ) adalah banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk mengubah wujud 1,0 kg zat padat menjadi zat cair. Kalor lebur air adalah 79,7 kkal/kg atau dalam satuan SI 333 kJ/kg ( $=3,33 \times 10^5$  J/kg) (Giancolli, 2001).



(Sumber: Giancolli, 2001)

Gambar 2.5 Perubahan Fase Zat

Allah SWT juga berfirman tentang perubahan wujud zat, yaitu perubahan wujud perubahan zat padat menjadi cair ketika di beri kalor pada Surat Al-Kahfi Ayat 96.

ءَاتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ ۗ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ  
 أَنفُخُوا ۗ حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ ءَاتُونِي أُفْرِغَ عَلَيْهِ

قَطْرًا ﴿٩٦﴾

96. Berilah aku potongan-potongan besi". hingga apabila besi itu telah sama rata dengan kedua (puncak) gunung itu, berkatalah Dzulkarnain: "Tiuplah (api itu)". hingga apabila besi itu sudah menjadi (merah seperti) api, diapun berkata: "Berilah aku tembaga (yang mendidih) agar aku kutuangkan ke atas besi panas itu. (Departemen Agama RI, 2010).

## f. Asas Black

Peristiwa perpindahan kalor berlaku hukum kekekalan energi. Menurut asas Black, jumlah kalor yang dilepaskan oleh benda ( $Q_1$ ) sama dengan jumlah kalor yang diterima benda lainnya ( $Q_2$ ), atau bisa ditulis seperti Persamaan 2.14.

$$Q_{lepas} = Q_{terima} \quad (2.14)$$

$$m_1 c_1 \Delta T_1 = m_2 c_2 \Delta T_2$$

$$m_1 c_1 (T_1 - T_a) = m_2 c_2 (T_a - T_2)$$

Keterangan :

$m_1$  = massa benda 1 (kg)

$m_2$  = massa benda 2 (kg)

$c_1$  = kalor jenis benda 1 (J/ kg°C atau kal/kg°C)

$c_2$  = kalor jenis benda 2 (J/ kg°C atau kal/kg°C)

$\Delta T_1$  = perubahan suhu pada benda 1(°C atau K)

$\Delta T_2$  = perubahan suhu pada benda 2(°C atau K)

(Giancolli, 2001)

## g. Perpindahan Kalor

Kalor berpindah dari satu tempat atau benda ke yang lainnya dengan tiga cara yaitu konduksi (hantaran), konveksi (aliran) dan radiasi (pancaran).

1) Konduksi

Konduksi adalah perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut. Secara matematis besar konduktivitas dapat dinyatakan pada Persamaan 2.15.

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = kA \frac{T_1 - T_2}{l} \quad (2.15)$$

Keterangan:

$\frac{\Delta Q}{\Delta t}$  = kalor yang berpindah tiap sekon (J/s)

$k$  = konduktivitas termal (Joule/s.m.K atau Watt/m.K)

$A$  = luas penampang benda (m<sup>2</sup>)

$L$  = jarak antara kedua ujung (m)

(Giancolli, 2001)

## 2) Konveksi

Perambatan kalor yang disertai perpindahan massa atau perpindahan partikel-partikel zat perantaranya disebut perpindahan kalor secara aliran atau konveksi. Rambatan kalor konveksi terjadi pada fluida atau zat alir, seperti pada zat cair, gas, atau udara. Persamaan 2.16 menunjukkan hubungan besarnya kalor yang diterima atau dilepas benda akibat perpindahan kalor secara konveksi dengan luas penampang benda dan

perubahan suhu benda, serta koefisien konveksi benda.

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = h_c A \Delta T \quad (2.16)$$

Keterangan:

$h_c$  = koefisien konveksi termal ( $J/s \ m^2 \ K$ )

### 3) Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa melalui zat perantara atau perpindahan energi kalor dalam bentuk gelombang elektromagnetik, contohnya perpindahan kalor matahari ke permukaan bumi. Kecepatan radiasi kalor meninggalkan sumber tiap selang waktu tertentu ( $Q / \Delta t$ ) dapat dilihat pada Persamaan 2.13.

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = e \sigma A T^4 \quad (2.17)$$

Keterangan:

$\sigma$  = tetapan Stefan-Boltzman ( $5,67 \times 10^{-8} \ W / m^2 K^4$ )

$e$  = emisivitas

(Giancolli, 2001)

Faktor  $e$  atau emisivitas, merupakan bilangan antara 0 dan 1 yang merupakan karakteristik materi bergantung pada karakteristik materi. Permukaan yang sangat hitam, seperti arang mempunyai emisivitas yang mendekati 1,

sedangkan bahan yang permukaannya mengkilat mempunyai  $e$  yang mendekati nol sehingga memancarkan radiasi yang lebih kecil. Penerapan nilai emisivitas contohnya ketika orang beribadah haji lebih banyak mengenakan pakaian ihram berwarna putih karena nilai emisivitas warna putih sama dengan nol sehingga tidak terlalu panas ketika dikenakan untuk beribadah.

Allah SWT juga telah berfirman tentang perpindahan kalor secara radiasi pada QS. Yunus ayat 5:

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا  
 وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ  
 مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ  
 لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

5. Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui. (Departemen Agama RI, 2010).

Berdasarkan ayat tersebut menunjukkan peristiwa perpindahan kalor secara radiasi, yaitu tentang matahari yang merupakan sumber kalor alami yang Allah ciptakan untuk keberlangsungan hidup manusia. Matahari memancarkan sinarnya, sedangkan antara matahari dengan bumi adalah ruang hampa udara sehingga tidak menutup kemungkinan bahwa energi kalor dapat sampai ke bumi tanpa zat perantara (radiasi).

### **C. Kerangka Berpikir**

Siswa mengalami kesulitan memahami konsep-konsep fisika, khususnya konsep fisika yang bersifat abstrak contohnya materi Suhu dan Kalor. Hal ini mengakibatkan nilai fisika masih dibawah KKM. Evaluasi pemahaman siswa hanya sebatas kemampuan kognitif siswa yaitu berupa soal pilihan ganda. Hasil jawaban dari soal pilihan ganda dianggap dapat menandakan bahwa siswa sudah paham materi ketika memilih pilihan jawaban yang paling tepat di antara beberapa pilihan jawaban yang disediakan.

Guru tidak pernah melakukan identifikasi dan tidak menyadari miskonsepsi yang terjadi pada siswa, menyebabkan miskonsepsi siswa tidak teridentifikasi dan terus tertanam pada benak siswa. Upaya mengidentifikasi

miskonsepsi pada siswa perlu dilakukan dengan tujuan agar miskonsepsi siswa pada materi Suhu dan Kalor dapat terungkap. Secara garis besar, kerangka berpikir tersaji pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Kerangka Berpikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian implementasi dari instrumen *four-tier diagnostic test* yang telah dikembangkan oleh Khariroh. Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi profil miskonsepsi fisika yang dialami siswa pada pokok bahasan Suhu dan Kalor dengan menggunakan *four-tier diagnostic test* sebagai instrumennya. Penggunaan *four-tier diagnostic test* diharapkan dapat mendeteksi miskonsepsi fisika siswa dengan baik. Penelitian kuantitatif dimaksudkan untuk memperoleh data dari sampel penelitian yang dianalisis sesuai dengan metode statistik yang digunakan.

Penelitian miskonsepsi ini difokuskan pada fenomena miskonsepsi Suhu dan Kalor saja, dengan mengabaikan fenomena-fenomena lainnya, seperti metode pembelajaran yang digunakan maupun buku-buku yang digunakan dalam pembelajaran. Penelitian ini akan menghasilkan deskripsi tentang fenomena miskonsepsi Suhu dan Kalor yang terjadi.

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat pengambilan data penelitian di SMA Negeri 1 Jatirogo Tuban. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 di kelas XI. Pengambilan data di lapangan yang ditunjuk sebagai tempat penelitian telah dilaksanakan mulai 28 Maret 2018 sampai 18 April 2018.

## **C. Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini meliputi seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Jatirogo yang telah mendapatkan materi Suhu dan Kalor sebelumnya. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel dalam penelitian ini mencakup kelas XI MIPA 1 sebanyak 37 siswa pada uji awal penelitian, dan untuk uji lapangan akhir mencakup siswa kelas XI MIPA 2, 3 dan 4 dengan total keseluruhan 108 siswa.

## **D. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data adalah suatu kegiatan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dan dapat diolah menjadi suatu data yang dapat disajikan sesuai dengan masalah yang dihadapi dalam penelitian ini. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini

berupa pemberian tes, wawancara, angket respon dan dokumentasi.

1. Tes

Instrumen tes yang digunakan yaitu soal *four-tier diagnostic test* yang telah dikembangkan oleh Khariroh. Kisi-kisi soal *four-tier diagnostic test* dapat dilihat pada Lampiran 3, sedangkan naskah soal *four-tier diagnostic test* dan kunci jawaban dapat dilihat pada Lampiran 4a dan 4b. Tes dilakukan dua kali. Tes yang pertama digunakan untuk reliabilitas, daya pembeda, taraf kesukaran dan keberfungsian pengecoh. Berdasarkan hasil tes yang pertama, soal yang layak digunakan selanjutnya diterapkan dalam penelitian uji lapangan akhir untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada tes kedua.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada guru dan siswa. Wawancara kepada guru dilakukan pada awal penelitian untuk mengetahui pendapat guru tentang pemahaman siswa materi Suhu dan Kalor dan miskonsepsi fisika yang dilakukan pada 28 Maret 2018. Pedoman wawancara prariset dapat dilihat pada Lampiran 1, sedangkan hasil wawancara prariset dapat dilihat pada Lampiran 2. Wawancara kepada

siswa sebagai pendukung atau penguat hasil miskonsepsi yang teridentifikasi. Wawancara ini dilakukan setelah *four-tier diagnostic test* selesai diterapkan pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Jatirogo pada uji lapangan akhir pada 18 April 2018. Kisi-kisi wawancara kepada siswa dapat dilihat pada Lampiran 15.

### 3. Angket

Pengisian angket ini dilakukan pada uji lapangan akhir. Angket yang digunakan adalah angket respon siswa yang bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap *four-tier diagnostic test* yang dikerjakan. Angket respon yang digunakan merupakan hasil adopsi angket respon yang dikembangkan oleh Khariroh.

### 4. Dokumentasi

Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data-data yang menjadi dasar penelitian mengenai nama-nama siswa, nilai, dokumen ketika siswa sedang mengerjakan *four-tier diagnostic test*, angket, dan wawancara.

## E. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan adalah 50 soal *four-tier diagnostic test* untuk siswa SMA/ MA yang terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat instrumen sebagai berikut:

- a. Uji reliabilitas instrumen menggunakan rumus *Alpha Cronbach* dapat dilihat pada Persamaan 3.1.

$$r_{11} = \left( \frac{n}{(n-1)} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right) \quad (3.1)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_i^2$  = Varians total

Varians dapat dicari dengan Persamaan 3.2.

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \quad (3.2)$$

Keterangan

$\sigma_i^2$  = Varians total

$N$  = Jumlah peserta tes

$\sum X^2$  = Jumlah kuadrat skor total (Arikunto, 2012 : 122).

- b. Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui apakah soal termasuk soal mudah,

sedang atau sulit. Menurut Depdiknas (2008) tingkat kesukaran soal dapat dianalisis menggunakan Persamaan 3.3.

$$\text{Tingkat Kesukaran (TK)} = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimal}} \quad (3.3)$$

dengan:

$$\text{Mean} = \frac{\text{jumlah skor pada soal tertentu}}{\text{jumlah peserta tes}}$$

Berikut ini klasifikasi tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Batasan	Kategori
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Soal sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Soal sedang
$0,71 \leq P \leq 1,00$	Soal mudah

(Arikunto, 2012: 225)

c. Daya Pembeda

Menurut Arikunto (2012) untuk menentukan indeks diskriminasi atau kemampuan suatu soal untuk membedakan antara responden berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Rumus daya pembeda menurut Depdiknas (2008) dapat dilihat pada Persamaan 3.4.

$$DP = \frac{\text{mean kelompok atas} - \text{mean kelompok bawah}}{\text{skor maksimal}} \quad (3.4)$$

Kategori daya pembeda soal menurut Arifin (2012) dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Kategori Daya Pembeda

Batasan	Kategori
$0,00 \leq DP \leq 0,19$	Dibuang
$0,20 \leq DP \leq 0,29$	Diperbaiki
$0,30 \leq DP \leq 0,39$	Diterima, tetapi perlu diperbaiki
$0,40 \leq DP \leq 1,00$	Diterima

d. Keberfungsian pengecoh

Soal pilihan ganda terdiri dari pertanyaan dan alternatif jawaban yang harus memuat kunci jawaban yang benar dan distraktor atau jawaban pengecoh. Analisis keberfungsian pengecoh dimaksudkan untuk mengetahui berfungsi tidaknya jawaban yang tersedia. Suatu pilihan jawaban (pengecoh) dapat dikatakan berfungsi apabila pengecoh paling tidak dipilih oleh 5 % peserta tes (Depdiknas, 2008).

Menurut Arikunto (2012), pengecoh yang baik akan dipilih oleh siswa yang kurang pandai

dan tidak dipilih oleh siswa pandai. Apabila pengecoh dipilih oleh sebagian besar siswa pandai, maka pengecoh tersebut juga dapat dikatakan tidak berfungsi.

e. Penskoran Tes

Penskoran hasil tes menggunakan Persamaan 3.5.

$$S = R \quad (3.5)$$

Keterangan:

$S$  = skor yang diperoleh

$R$  = Jawaban yang benar

Jawaban benar diberikan nilai 1, jawaban yang salah diberikan nilai 0 dan tidak menjawab diberikan nilai 0 (Fariyani, 2015).

f. Analisis Angket

Menurut Purwanto (2002) suatu angket penelitian yang digunakan dapat dianalisis menggunakan Persamaan 3.6.

$$P = \frac{S}{N} \times 100\% \quad (3.6)$$

Keterangan:

$P$  = persentase respon

$S$  = jumlah skor perolehan

$N$  = jumlah skor total

Kriteria angket dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Angket

Batasan	Kriteria
$76\% \leq P \leq 100\%$	Baik
$56\% \leq P \leq 75\%$	cukup baik
$40\% \leq P \leq 55\%$	kurang baik
$P < 40\%$	tidak baik

## 2. Analisis Miskonsepsi Siswa

### a. CDQ (*Confidence Discrimination Quotient*)

Data yang digunakan untuk menganalisis miskonsepsi diperoleh dari hasil tes yang telah dikerjakan oleh siswa pada uji lapangan akhir. Jumlah soal yang digunakan pada uji lapangan akhir sebanyak 38 butir soal. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menentukan apakah siswa dapat membedakan apa yang mereka pahami dan apa yang tidak mereka pahami (Fariyani, 2015). Menurut Caleon & Subramaniam (2010) analisis data untuk menentukan CDQ (*Confidence Discrimination Quotient*) dapat digunakan Persamaan 3.7.

$$CDQ = \frac{(CFC - CFW)}{s} \quad (3.7)$$

Keterangan

$CFC$  = rata-rata tingkat keyakinan siswa yang menjawab dengan benar,

$CFW$  = rata-rata tingkat keyakinan siswa yang menjawab dengan salah,

$S$  = standar deviasi tingkat keyakinan.

b. Interpretasi Hasil *Four-Tier Diagnostic Test*

Interpretasi hasil *Four-Tier Diagnostic Test* digunakan untuk mengelompokkan siswa dalam kriteria paham, tidak paham atau miskonsepsi. Hasil interpretasi dibuat dalam bentuk tabel, berisi kolom jawaban, tingkat keyakinan jawaban, alasan, tingkat keyakinan alasan serta kriteria.

Pedoman interpretasi tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat yang digunakan diadopsi dari penelitian Fariyani (2015). Terdapat 16 kemungkinan kriteria siswa seperti yang disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Hasil *Four-Tier Diagnostic Test*

Jawaban	Keyakinan Jawaban	Alasan	Keyakinan Alasan	Kriteria
Benar	Tinggi	Benar	Tinggi	Paham
Benar	Rendah	Benar	Rendah	Tidak Paham
Benar	Tinggi	Benar	Rendah	
Benar	Rendah	Benar	Tinggi	
Benar	Rendah	Salah	Rendah	
Salah	Rendah	Benar	Rendah	
Salah	Rendah	Salah	Rendah	
Benar	Tinggi	Salah	Rendah	
Salah	Rendah	Benar	Tinggi	
Benar	Rendah	Salah	Tinggi	Miskonsepsi
Benar	Tinggi	Salah	Tinggi	
Salah	Tinggi	Benar	Rendah	
Salah	Tinggi	Benar	Tinggi	
Salah	Tinggi	Salah	Rendah	
Salah	Rendah	Salah	Tinggi	
Salah	Tinggi	Salah	Tinggi	

Penskoran diberikan dengan memberikan skor 1 untuk pilihan jawaban maupun pilihan alasan yang benar dan skor 0 diberikan untuk pilihan jawaban maupun pilihan alasan yang salah.

Tingkat keyakinan tergolong tinggi apabila dipilih dengan skala 4 atau 5 atau 6 dan tingkat keyakinan tergolong rendah apabila dipilih dengan skala 1 atau 2 atau 3 (Fariyani, 2015).

Jawaban siswa berdasarkan kriteria paham, tidak paham atau miskonsepsi dipersentasekan menggunakan Persamaan 3.8.

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \% \quad (3.8)$$

Keterangan:

$P$  = angka persentase (% kelompok);

$f$  = jumlah siswa pada setiap kelompok;

$N$  = jumlah individu (jumlah seluruh siswa yang dijadikan subjek penelitian)

Persentase berdasarkan tiap kriteria paham, tidak paham atau miskonsepsi dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori sebagai berikut:

$0\% \leq P < 30\%$  : rendah

$30\% \leq P < 60\%$  : sedang

$60\% \leq P \leq 100\%$  : tinggi

(Suwarna, 2012)

## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

#### A. Deskripsi Data

##### 1. Reliabilitas Soal *Four-Tier Diagnostic Test*

Reliabilitas instrumen dihitung dengan mengacu pada pedoman penskoran. Jawaban atau alasan yang benar diberi skor 1, skor 0 untuk jawaban atau alasan yang dipilih salah dan skor 2 diberikan jika benar keduanya. Perhitungan untuk menentukan reliabilitas soal *four-tier diagnostic test* menggunakan persamaan *Alpha Cronbach*. Hasil perhitungan menunjukkan nilai koefisien *Alpha* sebesar 0,985 sedangkan harga  $r_{tabel}$  untuk jumlah sampel 37 dengan signifikansi 5% adalah 0,325, sehingga dapat disimpulkan soal *four-tier diagnostic test* yang digunakan termasuk dalam kategori sangat reliabel. Hasil analisis reliabilitas dapat dilihat pada Lampiran 5.

##### 2. Tingkat Kesukaran Soal *Four-Tier Diagnostic Test*

Soal tes yang baik harus valid dan reliabel. Selain itu, soal tes harus memiliki tingkat kesukaran yang baik. Hasil analisis 50 butir soal yang diujikan pada skala besar menunjukkan terdapat 2 butir soal mudah, 41 butir soal sedang, dan 7 butir soal sulit.

Penyebaran tingkat kesukaran soal *four-tier diagnostic test* dapat dilihat pada Tabel 4.1. Hasil analisis tingkat kesukaran soal secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 6.

Tabel 4.1 Tingkat Kesukaran Soal *Four-Tier Diagnostic Test*

No	Tingkat Kesukaran Soal	Nomor Soal	Jumlah
1	Mudah	1, 2	2
2	Sedang	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	41
3	Sulit	17, 25, 31, 32, 36, 40, 42	7
Jumlah Total			50

### 3. Daya Pembeda Soal *Four-Tier Diagnostic Test*

Perhitungan daya pembeda bertujuan untuk mengukur sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan siswa yang sudah menguasai dan memahami kompetensi dengan siswa yang belum atau kurang menguasai kompetensi.

Rekapitulasi hasil analisis daya pembeda soal *Four-Tier Diagnostic Test* dapat dilihat pada Tabel 4.2. Hasil perhitungan daya pembeda soal *four-tier diagnostic test* dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 7.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Analisis Daya Pembeda Soal *Four-Tier Diagnostic Test*

No	Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah
1	Dibuang	1, 12, 17, 20, 25, 28, 31, 32, 36, 37, 40, 42	12
2	Perbaiki	18	1
3	Terima dengan perbaikan	2, 4, 34	3
4	Terima	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 26, 27, 29, 30, 33, 35, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	34
Jumlah Total			50

#### 4. Keberfungsian Pengecoh

Pengecoh yang dianggap berfungsi dengan baik harus minimal sudah dipilih 5% peserta tes. Jumlah peserta tes adalah 37 siswa, sehingga 5% dari 37

siswa adalah 2 siswa. Berdasarkan analisis, terdapat 8 soal dari 50 soal yang memiliki distraktor tidak berfungsi. Keberfungsian pengecoh secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 8. Rekapitulasi analisis keberfungsian pengecoh pada pilihan jawaban yang tidak berfungsi dengan baik dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Analisis Keberfungsian Pengecoh pada Pilihan Jawaban

No Soal	Pengecoh	Banyak Siswa yang Memilih	Persentase
1	A	Tidak ada	0%
	C	Tidak ada	0%
2	A	1	2,7%
	D	Tidak ada	0%
4	D	Tidak ada	0%
17	D	Tidak ada	0%
18	D	1	2,7%
27	D	1	2,7%
34	D	Tidak ada	0%

Rekapitulasi hasil keberfungsian pengecoh dalam pilihan alasan yang tidak berfungsi dengan baik dapat dilihat pada Tabel 4.4.

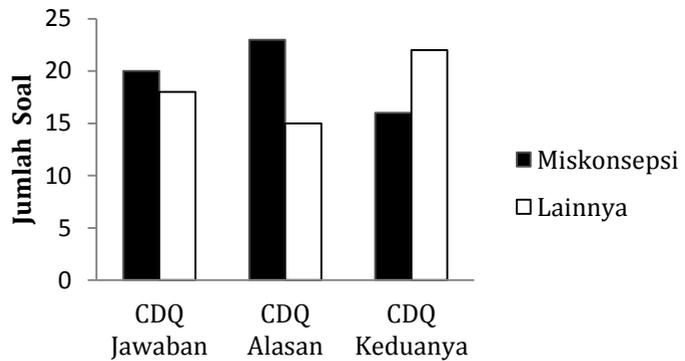
Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Keberfungsian Pengecoh pada Pilihan Alasan

No Soal	Pengecoh	Banyak Siswa yang Memilih	Persentase
1	A	Tidak ada	0%
	B	Tidak ada	0%
	D	1	2,7%
2	A	1	2,7%
27	D	1	2,7%
32	D	1	2,7%

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda, tingkat kesukaran dan keberfungsian pengecoh, sebanyak 38 soal yang layak digunakan pada uji lapangan akhir. Rekapitulasi soal layak digunakan pada uji lapangan akhir dapat dilihat pada Lampiran 9. Soal-soal yang perlu diperbaiki, telah direvisi sebelum digunakan pada uji lapangan akhir. Rincian perbaikan soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 10, sedangkan naskah soal pada uji lapangan akhir dapat dilihat pada Lampiran 11. Contoh lembar jawaban siswa pada uji lapangan akhir dapat dilihat pada Lampiran 12.

#### 5. Analisis Miskonsepsi

Rekapitulasi analisis miskonsepsi siswa menggunakan CDQ disajikan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Rekapitulasi Analisis Miskonsepsi Siswa

Berdasarkan Gambar 4.1 dari 38 soal yang layak digunakan pada uji lapangan terdapat soal-soal yang menandakan siswa mengalami miskonsepsi, ditandai dengan nilai CDQ negatif. Ada pula soal-soal yang menandakan siswa tidak mengalami miskonsepsi dengan nilai CDQ positif. Hasil analisis miskonsepsi diperoleh nilai CDQ dengan rentang -2,68 sampai 1,5. Secara lengkap, hasil analisis miskonsepsi siswa materi Suhu dan Kalor dapat dilihat pada Lampiran 13.

#### 6. Interpretasi Hasil *Four-Tier Diagnostic Test*

Data yang diperoleh dari hasil *Four-Tier Diagnostic Test* diinterpretasikan untuk mengelompokkan dalam kriteria paham, tidak paham atau miskonsepsi pada setiap butir soal maupun pada setiap siswa.

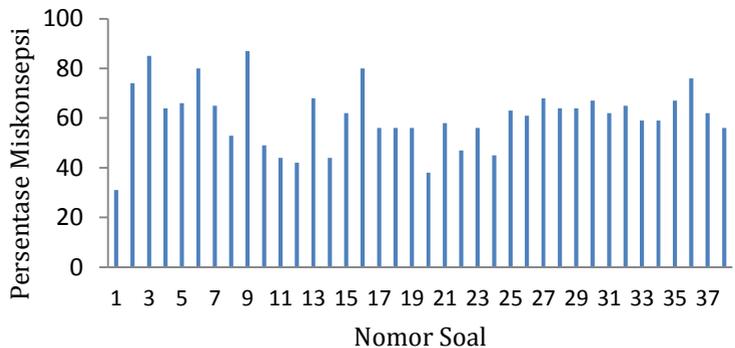
a. Pengelompokan Siswa Miskonsepsi

Rata-rata keseluruhan miskonsepsi pada konsep Suhu dan Kalor sebesar 60,5% dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan miskonsepsi sub konsep Suhu dan Kalor pada umumnya berkategori tinggi. Persentase miskonsepsi pada setiap sub konsep selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Persentase Miskonsepsi pada Sub Konsep Suhu dan Kalor

Sub Konsep	Miskonsepsi	
	%	Kategori
Konsep Kalor	52,5	Sedang
Konsep Suhu	68,8	Tinggi
Asas Black	56,6	Sedang
Pengaruh kalor terhadap perubahan suhu	65,0	Tinggi
Pemuaian	47,0	Sedang
Pengaruh kalor terhadap perubahan wujud	51,5	Sedang
Faktor-faktor perpindahan kalor	64,0	Tinggi
Konduksi	64,3	Tinggi
Konveksi	62,5	Tinggi
Radiasi	64,7	Tinggi

Persentase miskonsepsi siswa pada tiap butir soal secara visual disajikan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Persentase Siswa Miskonsepsi Tiap Butir Soal

Berdasarkan Gambar 4.2 secara keseluruhan siswa mengalami miskonsepsi pada setiap butir soal dengan kategori sedang dan tinggi, sedangkan miskonsepsi rendah tidak ditemukan. Miskonsepsi siswa pada tiap butir soal berada pada kategori sedang dengan rata-rata 49,56 % pada 17 nomor soal yaitu 1, 8, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 33, 34, 38. Miskonsepsi berkategori tinggi dengan rata-rata 69,4% pada 21 nomor soal yaitu 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 16, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37. Siswa mengalami miskonsepsi tertinggi sebesar 87% pada soal nomor 9 dengan kategori tinggi ini terjadi pada indikator menganalisis peristiwa kesetimbangan termal pada penerapan Azas Black, sedangkan miskonsepsi

terendah sebesar 31% dengan kategori miskonsepsi sedang pada soal nomor 1 dengan indikator menjelaskan syarat transfer kalor.

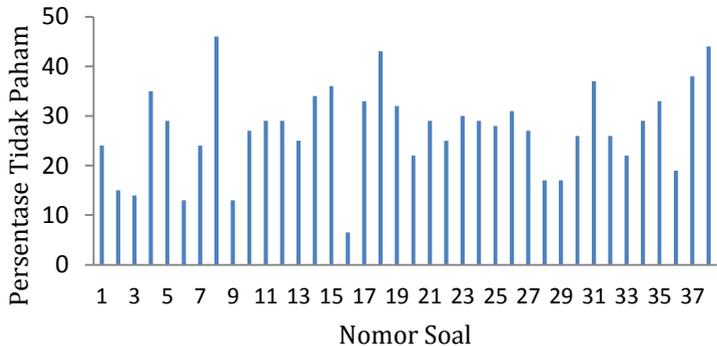
b. Pengelompokkan Siswa Tidak Paham

Rata-rata siswa SMA Negeri 1 Jatirogo secara umum tidak memahami sub konsep Suhu dan Kalor sebesar 25,22% dengan kategori rendah. Persentase siswa tidak memahami konsep dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Persentase Siswa Tidak Memahami Sub Konsep Suhu dan Kalor

Sub Konsep	Tidak Paham	
	%	Kategori
Konsep Kalor	19,5	Rendah
Konsep Suhu	26,8	Rendah
Asas Black	27,6	Rendah
Pengaruh kalor terhadap perubahan suhu	27,5	Rendah
Pemuaian	27,0	Rendah
kalor terhadap perubahan wujud	28,3	Rendah
Faktor-faktor perpindahan kalor	28,7	Rendah
Konduksi	24,3	Rendah
Konveksi	27,5	Rendah
Radiasi	33,7	Rendah

Persentase siswa tidak memahami konsep pada tiap butir soal secara visual disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Pengelompokan Siswa Tidak Memahami Konsep pada Setiap Butir Soal

Gambar 4.3 menunjukkan pengelompokan siswa yang tidak memahami konsep pada setiap butir soal. Secara keseluruhan, siswa tidak memahami konsep dengan kategori rendah dan sedang. Siswa tidak memahami konsep dengan kategori tinggi tidak ditemukan. Rata-rata persentase siswa tidak memahami konsep pada setiap butir soal dengan kategori rendah sebesar 22,58%. Siswa berkategori tidak paham rendah ini terjadi pada 25 butir soal yaitu pada nomor soal 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36. Siswa tidak memahami konsep berkategori sedang terjadi pada 13 nomor soal yaitu 4, 8, 14, 15, 17, 18, 19, 23,

26, 31, 35, 37, 38 dengan rata-rata sebesar 35,67%. Persentase siswa tidak paham tertinggi berkategori sedang pada soal nomor 8 sebesar 46% dengan indikator menganalisis suhu minimum yang dapat dicapai benda di alam, sedangkan siswa tidak memahami konsep terendah sebesar 6,5% dengan kategori rendah pada soal nomor 16 dengan indikator menjelaskan pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.

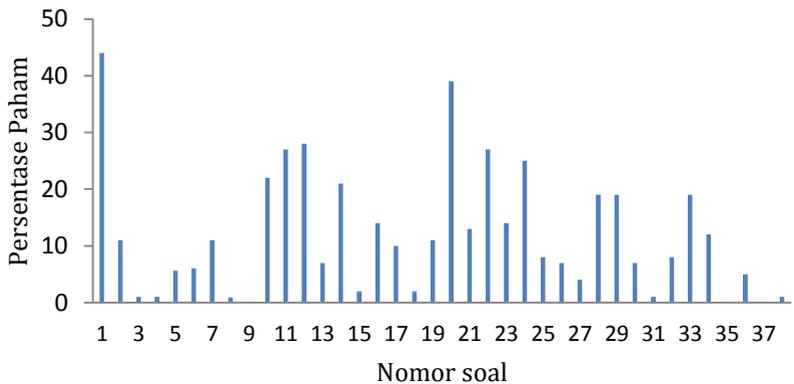
c. Pengelompokan siswa Paham

Persentase siswa yang memahami konsep dapat lihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Persentase Siswa Memahami Sub Konsep Suhu dan Kalor

Sub Konsep	Paham	
	%	Kategori
Konsep Kalor	27,5	Rendah
Konsep Suhu	4,23	Rendah
Asas Black	15,3	Rendah
Pengaruh kalor terhadap perubahan suhu	8,7	Rendah
Pemuaian	25,0	Rendah
Pengaruh kalor terhadap perubahan wujud	19,8	Rendah
Faktor-faktor perpindahan kalor	6,3	Rendah
Konduksi	11,5	Rendah
Konveksi	9,8	Rendah
Radiasi	2,0	Rendah

Tabel 4.7, rata-rata siswa memahami sub konsep Suhu dan Kalor sebesar 13,01% dengan kategori rendah. Analisis selanjutnya dilakukan pada setiap butir soal. Hasil analisis pengelompokan siswa paham dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pengelompokan Siswa Memahami Konsep pada Tiap Butir Soal

Gambar 4.4 menunjukkan pemahaman siswa pada setiap butir soal dengan kategori sedang dan rendah, sedangkan kategori tinggi tidak ditemukan. Rata-rata perolehan siswa yang memahami konsep pada setiap butir soal dengan kategori rendah sebesar 10,26 %. Pemahaman konsep dalam kategori rendah ini terjadi pada 36 butir soal yaitu nomor 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,

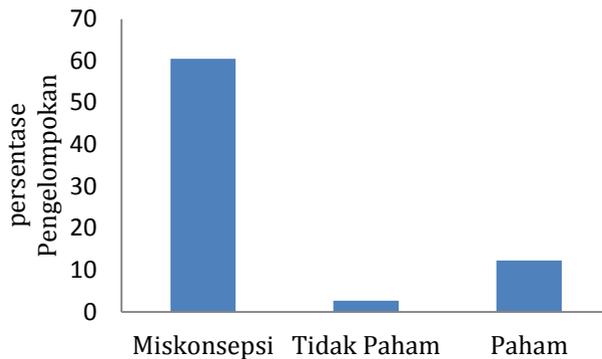
17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38. Siswa yang memahami konsep pada setiap butir soal dengan kategori sedang hanya terjadi pada 2 butir soal yaitu pada soal nomor 1 dan 20 dengan rata-rata 41,5%. Pada soal nomor 9, 35 dan 37 siswa memahami konsep terendah sebesar 0%. Hal ini menunjukkan tidak ada siswa yang memahami konsep pada butir soal tersebut, sedangkan persentase siswa memahami konsep tertinggi dengan kategori sedang pada soal nomor 1 dengan indikator menjelaskan syarat transfer kalor sebesar 44%.

Soal *four-tier diagnostic test* pada uji lapangan akhir juga dianalisis untuk setiap siswa. Rekapitulasi hasil interpretasi soal *four-tier diagnostic test* seluruh sampel uji lapangan sebanyak 108 siswa disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Interpretasi Soal *Four-Tier Diagnostic Test*

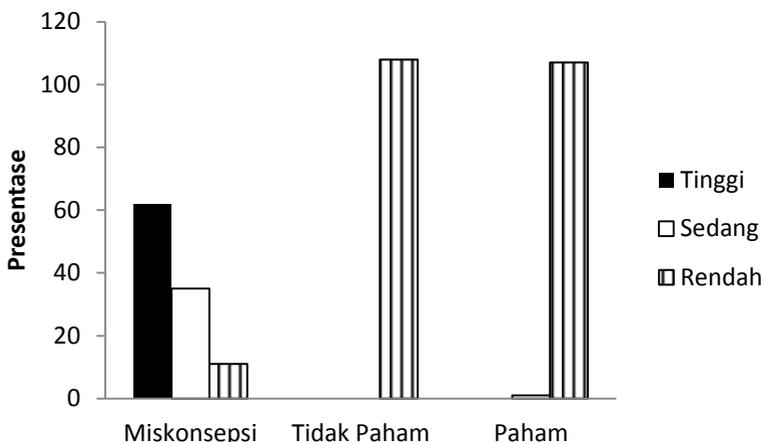
Kategori	Tertinggi%	Terendah%
Miskonsepsi	89,5	0
Tidak Paham	10,0	0
Paham	31,6	0

Hasil interpretasi pengelompokan seluruh siswa miskonsepsi, tidak paham, dan paham selanjutnya dirata-rata. Hasil persentase rata-rata siswa miskonsepsi, tidak paham, dan paham dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Rata-rata Siswa Miskonsepsi, Paham dan Tidak Paham

Siswa miskonsepsi, tidak paham, dan paham kemudian dikelompokkan dalam kategori tinggi, sedang dan rendah berdasarkan kriteria yang digunakan oleh Suwarna (2013). Pengelompokkan kategori siswa pada masing-masing kriteria disajikan pada Gambar 4.6. Hasil interpretasi soal *four tier diagnostic test* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 14.



Gambar 4.6 Pengelompokan Kategori Siswa

## 7. Wawancara dan Temuan Miskonsepsi

Berdasarkan analisis miskonsepsi pada uji lapangan akhir, dilakukan wawancara terhadap siswa. Wawancara ini bertujuan untuk mengkonfirmasi dan mendalami miskonsepsi yang ditemukan dari hasil analisis miskonsepsi menggunakan CDQ dan interpretasi. Kisi-kisi pedoman wawancara siswa dapat dilihat pada Lampiran 15. Pedoman wawancara diadopsi dari penelitian Khariroh (2017), yang secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 16, sedangkan transkrip wawancara siswa dapat dilihat pada Lampiran 17.

Ditemukan 21 profil miskonsepsi pada materi Suhu dan Kalor sebagai berikut :

- a. Derajat suhu sama dengan deretan angka matematika;
- b. Suhu uap air tidak sama dengan suhu air mendidih;
- c. Kulit atau sentuhan dapat menentukan suhu suatu benda;
- d. Suhu bergantung banyak atau sedikitnya suatu benda;
- e. Suhu benda berbanding dengan ukuran benda;
- f. Suhu benda-benda di alam dapat diturunkan hingga minus berapapun;
- g. Kalor dan panas adalah sama;
- h. Kalor dan suhu adalah sama;
- i. Tetap terjadi transfer kalor antara air dan es yang dicampurkan walaupun memiliki suhu yang sama, yaitu  $0^{\circ}\text{C}$ ;
- j. Transfer kalor terjadi pada benda suhu tinggi ke rendah maupun sebaliknya;
- k. Suhu dapat ditransfer;
- l. Bahan penyusun suatu benda menentukan suhu benda dan setiap benda mempunyai suhu masing-masing;
- m. Air tidak dapat bersuhu  $0^{\circ}\text{C}$ ;

- n. Suhu wadah logam maupun plastik tidak dapat setimbang dengan suhu es  $0^{\circ}\text{C}$ ;
- o. Kalor jenis yang besar menyebabkan benda mudah panas ataupun dingin;
- p. Tidak ada perbedaan titik didih air di dataran tinggi dan rendah yang disebabkan perbedaan tekanan udara;
- q. Titik didih di dataran tinggi lebih tinggi daripada titik didih di dataran rendah;
- r. Massa benda sebanding dengan peningkatan suhu benda;
- s. Konduktivitas kalor merupakan kemampuan suatu benda untuk menghantarkan dan menyerap suhu panas dan dingin;
- t. Peristiwa konveksi tidak disertai perpindahan massa atau perpindahan partikel-partikel zat perantaranya;
- u. Radiasi adalah transfer kalor secara alami dari matahari;

Rekap profil miskonsepsi secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 18.

#### 8. Angket Respon Siswa

Kisi-kisi pertanyaan pada angket dapat dilihat pada Lampiran 19. Terdapat 16 pertanyaan yang

harus dijawab siswa pada angket respon tersebut. Hasil angket respon siswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 20.

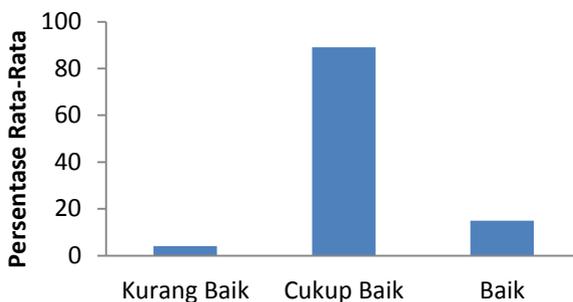
Tabel 4.9 Hasil Analisis Angket Respon Siswa

No	Pertanyaan	Rata-rata %	Kriteria
1	Kesesuaian dengan materi yang dipelajari	66,1	CB
2	Keterbacaan kalimat soal tes	73,9	CB
3	Kemudahan soal tes untuk dipahami	68,0	CB
4	Maksud soal tes mudah dipahami	60,2	CB
5	Kesesuaian jumlah soal dan waktu yang diberikan	62,4	CB
6	Tingkat kesulitan soal tes	81,7	B
7	Tanggung jawab dalam mengerjakan soal tes	78,5	B
8	Tantangan untuk mengerjakan soal tes sampai selesai	60,0	CB
9	Motivasi untuk mengerjakan soal tes sampai selesai	60,2	CB
10	Manfaat tes untuk mengenal konsep yang dipelajari	80,6	B
11	Manfaat tes untuk mengerti fisika tidak hanya tentang rumus-rumus tapi juga konsep	78,3	B
12	Manfaat tes untuk membuka wawasan konsep	76,9	B
13	Kebutuhan pemahaman konsep untuk mengerjakan soal tes	78,0	B
14	Minat untuk mengerjakan soal tes pada materi selain suhu dan kalor	77,0	B
15	Kebutuhan soal tes untuk digunakan pada materi selain suhu dan kalor	77,6	B
16	Motivasi untuk lebih memahami konsep	67,2	CB

Hasil analisis yang diperoleh dari angket respon siswa secara keseluruhan menunjukkan *four-tier*

*diagnostic test* termasuk dalam kategori cukup dengan persentase sebesar 72%. Hasil analisis berdasarkan tiap butir pertanyaan dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Selain dianalisis secara keseluruhan dan tiap butir pertanyaan, angket respon juga dianalisis berdasarkan tiap siswa. Gambar 4.7 menunjukkan rata-rata hasil analisis respon untuk tiap siswa. Hasil analisis respon siswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 21.



Gambar 4.7 Rata-Rata Hasil Analisis Respon untuk Tiap Siswa

## B. Analisis Data

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Tes diagnostik yang telah dikembangkan oleh Khariroh pada penelitian ini tidak hanya digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa, akan tetapi digunakan untuk mengidentifikasi konsep yang telah dipahami maupun tidak dipahami siswa.

Hal ini merupakan letak perbedaan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

1. Reliabilitas Soal *Four-Tier Diagnostic Test*

Reliabilitas merupakan tingkat kekonsistenan suatu instrumen tes. Suatu tes yang ajeg dapat memberikan data yang sesuai dengan kenyataan, maka tes tersebut dinyatakan baik. Hasil analisis data menggunakan rumus *Alpha Cronbach* menunjukkan tes diagnostik yang digunakan dinyatakan reliabel dengan nilai reliabilitas sebesar 0,985. Hal ini berarti tes diagnostik yang digunakan memiliki tingkat keajegan dalam mengungkap miskonsepsi yang dialami siswa pada materi Suhu dan Kalor.

Reabilitas soal *four-tier diagnostic test* materi Suhu dan Kalor ini sebelumnya telah dihitung oleh Khariroh (2017) dengan hasil nilai koefisien *Alpha* 0,934. Hal ini menunjukkan *four-tier diagnostic test* yang dikembangkan berkategori sangat reliabel. Hasil penelitian tersebut memperkuat bahwa soal tes diagnostik yang digunakan mempunyai keajegan yang tinggi untuk mendeteksi miskonsepsi siswa. Soal yang tidak reliabel tidak akan memberikan hasil yang konsisten pada hasil pengujiannya

## 2. Karakteristik Butir Soal *Four-Tier Diagnostic Test*

Instrumen tes yang baik harus valid dan reliabel, selain itu juga harus memenuhi syarat karakteristik butir soal yang layak digunakan dalam suatu penelitian (Arikunto, 2013). Butir soal yang dianggap layak harus mempunyai tingkat kesukaran, daya pembeda, dan keberfungsian pengecoh yang baik. Salah satu karakteristik tersebut jika tidak terpenuhi maka kemungkinan soal direvisi atau dibuang. Soal yang dibuang otomatis tidak dapat digunakan kembali pada saat uji lapangan akhir.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 82% soal berkategori sedang. Hal tersebut menunjukkan soal berkategori sedang lebih banyak ditemukan. Menurut Fariyani (2015), soal tes diagnostik yang baik adalah soal tes yang berkategori sedang. Hal ini dikarenakan apabila soal berkategori sedang dikerjakan oleh siswa yang pandai, siswa tersebut tidak akan merasa terlalu mudah dan apabila dikerjakan oleh siswa yang kurang pandai, siswa tersebut tidak akan merasa terlalu sulit. Soal berkategori sedang dipilih agar dapat menjangkau kemampuan dari seluruh siswa.

1. Daya pembeda soal *four-tier diagnostic test* sebesar 68% berkategori diterima. Hasil analisis daya pembeda soal yang telah diujikan pada uji awal penelitian mempunyai indeks daya pembeda dengan rentang -0,02 sampai 0,54. Soal dengan kategori dibuang tidak dapat digunakan kembali pada uji lapangan akhir karena tidak dapat membedakan antara siswa yang pandai dan kurang pandai (Nugraeni, *et al.*, 2013). Berdasarkan analisis data, soal berkategori diperbaiki dan diterima tetapi perlu diperbaiki telah direvisi sesuai kebutuhan perbaikan untuk menjadikan soal tersebut lebih baik sebelum digunakan mengidentifikasi miskonsepsi. Perbaikan soal meliputi aspek bahasa, konstruksi, maupun isi soal. Terdapat soal yang dapat menimbulkan miskonsepsi setelah mengerjakan soal yaitu pada soal nomor 5, 15, 28, dan 31 sebaiknya tidak digunakan untuk kajian penelitian selanjutnya.
3. Temuan Miskonsepsi

Siswa mengalami miskonsepsi dalam memilih jawaban sebesar 52,63% dari semua jumlah soal yang diujikan. Miskonsepsi terjadi karena siswa sangat yakin dengan jawaban yang mereka anggap benar. Siswa mengalami selain miskonsepsi saat memilih

jawaban pada 18 soal lainnya atau sebesar 47,36%.

Siswa mengalami miskonsepsi tertinggi dalam memilih alasan sebanyak 60,52%. Tingginya miskonsepsi dalam memilih alasan ini menunjukkan siswa dapat menjelaskan suatu konsep fisika secara benar tetapi tidak mengetahui alasan dari konsep tersebut. Menurut Suparno (2012), hal tersebut terjadi karena siswa tidak memperoleh penjelasan secara utuh. Guru mengajar hanya untuk menyelesaikan semua materi dalam satu semester. Guru cenderung terfokus pada waktu dan tidak menyadari bahwa penyampaian konsep ke siswa hanya sebagian saja. Siswa mengalami selain miskonsepsi saat memilih alasan sebesar 39,47%.

Siswa mengalami miskonsepsi terendah dalam memilih jawaban dan alasan sebesar 42,10%. Miskonsepsi terjadi karena siswa sangat yakin dengan jawaban dan alasan yang mereka anggap benar. Siswa cenderung merasa paham dan memiliki keyakinan yang tinggi, karena siswa melibatkan konsepsi dan prakonsepsi dengan memakai logika dalam menjawab dan memberikan alasan. Hendaknya guru mengajarkan konsep dengan melibatkan konsepsi dan prakonsepsi. Guru mengkonstruksikan prakonsepsi

yang sudah diketahui dan diyakini oleh siswa kemudian membandingkan dengan konsep yang sesuai ahli. Siswa mengalami selain miskonsepsi saat memilih jawaban dan alasan sebesar 57,89%. Siswa yang mengalami selain miskonsepsi dapat tergolong paham atau tidak paham. Hal ini menandakan terdapat siswa yang sudah memahami konsep ketika memilih jawaban dan alasan, dan ada pula yang tidak memahami konsep ketika memilih jawaban dan alasan.

Miskonsepsi yang ditemukan tiap indikator adalah sebagai berikut :

a. Menegaskan Konsep Suhu

Siswa menganggap derajat suhu sama dengan deretan angka matematika. Menurut siswa, jika benda bersuhu  $5^{\circ}\text{C}$  akan terasa dua kali lebih dingin dibanding benda bersuhu  $10^{\circ}\text{C}$ . Konsep yang benar yaitu derajat suhu tidak seperti deretan angka matematika (Chu *et al.*, 2012). Misalnya saat suhu benda A setengah kali suhu awalnya, bukan berarti terasa dua kali lebih dingin dibanding benda A saat suhu awal.

Siswa juga mengalami miskonsepsi saat memperkirakan suhu uap air ketika telah

mendidih. Menurut siswa, suhu uap air yang baru muncul dari air mendidih akan lebih tinggi dibanding suhu air mendidih karena uap air muncul setelah air mendidih. Temuan miskonsepsi ini sama seperti miskonsepsi yang ditemukan Alwan (2011) dan Amalia, *et al* (2016) yang menyatakan suhu uap air akan lebih tinggi dari pada air mendidih. Konsep yang benar adalah suhu uap air dan suhu air yang mendidih adalah sama (Chu *et al.*, 2012).

Konsep suhu lain yang terjadi miskonsepsi adalah siswa berpendapat kulit atau sentuhan dapat menentukan suhu suatu benda. Hal ini sesuai dengan miskonsepsi yang ditemukan oleh Alwan (2011) yang menyatakan kulit atau sentuhan dapat menentukan suhu suatu benda. Konsep yang benar yaitu sentuhan dengan kulit tidak dapat menentukan suhu suatu benda, meskipun manusia dapat merasakan panas dan dingin suatu benda, karena pengukuran hanya dengan perasaan yang bersifat kualitatif. Hal ini menyebabkan kulit tidak dapat menentukan suhu benda secara kuantitatif dengan tepat.

Miskonsepsi yang juga ditemukan yaitu jika

air yang baru saja mendidih dituangkan ke dalam sebuah teko besar dan gelas kecil secara bersamaan, maka suhu air dalam gelas kecil akan lebih rendah dibanding suhu air dalam teko besar. Siswa menganggap suhu suatu benda ditentukan oleh jumlah benda tersebut. Konsep yang benar yaitu suhu benda tidak dipengaruhi oleh banyak atau sedikitnya suatu benda. Siswa juga berpendapat suhu benda sebanding dengan ukuran benda. Contohnya ketika es yang berukuran lebih besar akan bersuhu lebih dingin dibanding es yang kecil. Hal tersebut merupakan konsep yang kurang tepat. Konsep yang benar adalah suhu benda tidak bergantung pada ukuran, massa benda dan tidak bergantung dengan zat atau bahan tertentu (Yeo & Zadnik, 2001). Kesalahan konsep ini sesuai dengan penelitian Kruatong, *et al* (2006), Erickson (1979), Baser (2006), Alwan (2011), Maunah & Wasis (2014) Fitriah (2017) dan Khariroh (2017) yang menyatakan suhu benda dipengaruhi oleh jumlah suatu benda.

Temuan miskonsepsi yang lain pada indikator menegaskan konsep suhu yaitu siswa

tidak mengetahui suhu minimum yang dapat dimiliki suatu benda. Siswa berpendapat semua suhu benda di alam dapat diturunkan berapapun tanpa ada batasannya. Menurut siswa suhu di kutub bisa turun secara terus menerus. Hasil temuan miskonsepsi ini sama dengan penelitian yang dilakukan Kruatong, *et al* (2006), Alwan (2011), Chu, *et al* (2012) dan Khariroh (2017). Konsep yang benar yaitu tidak ada yang lebih rendah dari suhu nol mutlak atau 0 Kelvin atau setara  $-273^{\circ}\text{C}$ . Hal ini menyebabkan partikel akan berhenti karena tidak memiliki energi kinetik (Giancoli, 2001).

b. Menjelaskan Konsep Kalor

Berdasarkan hasil wawancara, siswa menganggap jika kalor air lebih banyak dari pada kalor es walaupun memiliki suhu yang sama, sehingga ketika dicampurkan, air kehilangan lebih banyak kalor. Menurut siswa, tetap terjadi transfer kalor walaupun suhu air dan es sama karena kalor yang dimiliki air lebih banyak. Hal ini mengindikasikan siswa belum mengetahui syarat transfer kalor. Menurut siswa, transfer kalor terjadi karena ada perbedaan kalor suatu

benda dengan benda lain. Konsep yang benar yaitu transfer kalor terjadi karena adanya perbedaan suhu.

- c. Menganalisis peristiwa kesetimbangan termal pada penerapan Azas Black

Siswa mengungkapkan jika sebuah es potong yang ditancapi *stick* kayu dan sudah disimpan sehari semalam di dalam *freezer* maka es potong dan *stick* kayu akan mempunyai suhu yang berbeda. Siswa menganggap bahan penyusun suatu benda menentukan suhu benda dan setiap benda mempunyai suhu masing-masing. Hasil penelitian miskonsepsi yang sama ditemukan oleh Chu, *et al* (2012), Weiss (2010), Alwan (2011). Konsep yang benar adalah dua benda jika berada dalam suatu ruangan yang sama dan kontak beberapa lama akan memiliki suhu yang sama, karena terjadi penyerapan dan kehilangan kalor dalam jumlah sama serta tidak tergantung bahannya (Yeo & Zadnik, 2001).

Hasil wawancara juga menunjukkan siswa menganggap jika suhu wadah logam maupun plastik tidak dapat setimbang dengan suhu es yang mencair. Suhu wadah akan lebih tinggi dari

pada suhu es yang berhenti mencair. Padahal konsep yang benar yaitu suhu wadah logam dapat setimbang dengan air atau es yang memiliki suhu  $0^{\circ}\text{C}$  (Hollon & Anderson, 1986). Pemahaman lain tentang konsep ini adalah siswa menganggap suhu es yang mencair tidak sama dengan  $0^{\circ}\text{C}$ . Menurut siswa, es yang mencair telah mendapatkan kalor tambahan sehingga mengakibatkan suhu es menjadi naik. Konsep yang benar adalah suhu es yang baru saja mencair sama dengan suhu es yaitu  $0^{\circ}\text{C}$  (Yeo & Zadnik, 2001).

d. Pengaruh Kalor Terhadap Perubahan Suhu

Siswa menganggap suhu dapat mengalir dari permukaan bawah botol yang dingin ke permukaan meja logam. Suhu dinyatakan oleh siswa dapat ditransfer dari benda bersuhu tinggi ke rendah atau sebaliknya. Temuan miskonsepsi ini sama dengan temuan miskonsepsi Jara-Guerrero (1993), Chu, *et al* (2012), Alwan (2011), Maunah & Wasis (2014), Alfiani (2015), dan Fitzallen, *et al* (2016). Konsep yang benar adalah suhu tidak dapat ditransfer, yang dapat ditransfer adalah kalor (Chu *et al.*, 2012). Sejumlah energi

mengalir dari permukaan meja logam yang bersuhu lebih tinggi ke permukaan bawah botol yang bersuhu lebih rendah mengakibatkan suhu permukaan meja akan lebih dingin karena melepaskan kalor. Siswa memahami pengertian suhu dan kalor akan tetapi tidak dapat membedakan kedua istilah tersebut pada konsep yang lebih kompleks. Hal ini sesuai dengan salah satu ciri-ciri miskonsepsi menurut Berg (1991) yang menyatakan seseorang dapat tidak mengalami miskonsepsi pada konsep dalam bentuk sederhana, tetapi pada konsep yang sedikit rumit miskonsepsi akan muncul kembali.

- e. Menemukan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perpindahan kalor (tekanan udara, kapasitas kalor, kalor jenis, massa)

Menurut siswa, kalor jenis benda yang tinggi menyebabkan benda lebih mudah panas ataupun dingin. Temuan miskonsepsi ini juga ditemukan oleh Zahra, *et al* (2015). Konsep yang benar adalah kalor jenis merupakan kalor yang dibutuhkan satu satuan massa suatu benda untuk menaikkan suhu sebesar  $1^{\circ}\text{C}$ . Semakin besar kalor jenis suatu benda, semakin kecil

kemampuan benda tersebut menyerap atau melepaskan kalor. Semakin kecil kalor jenis benda, semakin baik kemampuan benda tersebut menyerap atau melepaskan kalor, maka dari itu semakin besar kalor jenis suatu benda akan menyebabkan benda tersebut tidak mudah panas atau dingin.

Miskonsepsi lain yang ditemukan yaitu tekanan udara tidak mempengaruhi perpindahan kalor. Menurut siswa besar suhu uap air selalu sebesar  $100^{\circ}\text{C}$ . Uap air yang telah mendidih di dataran tinggi sama dengan di dataran rendah yaitu  $100^{\circ}\text{C}$ . Perbedaan hanya terjadi pada waktu perebusan. Waktu perebusan air di dataran tinggi lebih cepat dibanding di dataran rendah. Temuan miskonsepsi ini juga ditemukan oleh Amalia, *et al* (2016). Terdapat juga siswa yang berpendapat bahwa suhu uap air di dataran tinggi akan lebih tinggi di banding dataran rendah, karena suhu dataran tinggi lebih rendah yang akan mengakibatkan air susah untuk mendidih dan waktu perebusan akan menjadi lebih lama. Konsep yang benar yaitu titik didih air di dataran rendah lebih tinggi dibanding titik didih air di

dataran tinggi. Titik didih didataran rendah yaitu  $100^{\circ}\text{C}$  maka titik didih didataran tinggi akan kurang dari  $100^{\circ}\text{C}$  dengan waktu perebusan yang lebih cepat. Terjadinya perbedaan titik didih air ini dikarenakan tekanan udara di dataran tinggi lebih kecil dari pada di dataran rendah. Semakin rendah tekanan udara ( $<1$  atm), titik didih air juga akan semakin menurun atau lebih rendah dari  $100^{\circ}\text{C}$  (pada tekanan 1 atm) (Giancolli, 2001).

- f. Menerapkan konsep perpindahan kalor dengan cara konduksi dalam kehidupan sehari-hari

Siswa dapat membedakan benda-benda yang mempunyai konduktivitas tinggi, akan tetapi masih terjadi miskonsepsi ketika ditanya pengertian konduktivitas. Menurut siswa, konduktivitas kalor merupakan kemampuan suatu benda untuk menghantarkan panas. Siswa menganggap kalor dan panas itu sama. Konsep yang benar adalah kalor merupakan suatu transfer energi yang mengalir karena perbedaan suhu (Giancolli, 2001) sedangkan panas merupakan bentuk perpindahan energi akibat perubahan suhu.

Hal ini harus diperhatikan oleh guru ketika menerapkan istilah fisika dengan melakukan penjelasan perbedaan istilah-istilah yang dipakai dalam materi. Hal ini menyebabkan konsep fisika dapat tertanam kuat dalam benak siswa dan tidak terjadi kebingungan dalam membedakan istilah fisika (Khariroh, 2017).

- g. Menerapkan konsep perpindahan kalor secara konveksi pada kehidupan sehari-hari

Berdasarkan hasil wawancara, siswa menjelaskan tidak ada pergantian udara antara rak bagian atas dan rak bagian bawah pada peristiwa arus konveksi pada pemanasan oven. Hal ini menyebabkan rak bagian bawah akan tetap lebih panas dibanding rak bagian atas karena jarak api yang lebih jauh dibanding rak bagian bawah. Konsep yang benar adalah peristiwa konveksi merupakan perpindahan kalor dengan pergerakan molekul dari suatu tempat ke tempat yang lain (Giancolli, 2001). Ketika oven dipanaskan, arus konveksi terjadi karena udara di bagian rak bawah oven akan naik sebab massa jenis atau rapat partikelnya berkurang dan digantikan udara yang lebih dingin di bagian rak

atas oven yang rapat partikel lebih tinggi. Hal ini yang menyebabkan rak pada bagian atas oven lebih panas dibanding rak pada bagian bawah.

- h. Menerapkan konsep perpindahan kalor dengan cara radiasi pada kehidupan sehari-hari

Menurut siswa, perpindahan kalor secara radiasi adalah transfer kalor secara alami dari matahari. Hal ini karena matahari merupakan sumber kalor alami di bumi. Konsep yang benar adalah radiasi merupakan transfer energi dari matahari ke bumi melalui ruang hampa atau hampir hampa karena perbedaan temperatur matahari yang jauh lebih besar dari bumi (Giancoli, 2001).

Berbagai sumber miskonsepsi ditemukan setelah dilaksanakan wawancara. Siswa menjawab sumber pengetahuannya dari guru. Salah satu contoh miskonsepsi yang berasal dari guru yaitu siswa menyatakan suhu air hasil es yang mencair tidak dapat mencapai  $0^{\circ}$  C. Siswa menyimpulkan sendiri penjelasan dari guru yang menyatakan es mencair karena terjadi perpindahan kalor. Hal ini terjadi karena guru hanya menyampaikan konsep fisika secara sederhana untuk memudahkan

pemahaman siswa, yang mengakibatkan siswa tidak dapat menyerap penjelasan dari guru dengan baik. Guru menyampaikan konsep dengan rumusan matematis sedangkan konsep fisis sering tidak diperhatikan.

Guru sendiri dapat mengalami miskonsepsi (Handayani *et al.*, 2014). Guru tidak menyadari bahwa mereka mengalami miskonsepsi, sehingga ketika mengajar suatu konsep akan menularkan konsep tersebut ke siswa. Miskonsepsi guru akan menyebabkan miskonsepsi yang sama kepada siswa (Fariyani, 2015). Guru harus menanggulangi miskonsepsinya terlebih dahulu sebelum menanggulangi miskonsepsi siswa.

Sumber miskonsepsi lain yang dinyatakan siswa yaitu teman. Salah satu contoh temuan miskonsepsi dari teman yaitu suhu uap air tidak sama dengan suhu air mendidih. Sumber miskonsepsi yang berasal dari teman terjadi karena siswa sering berkumpul dan memecahkan suatu masalah bersama. Siswa lebih sering bertanya kepada teman dibanding kepada guru ketika mengalami kesulitan dalam menjawab soal. Siswa tidak percaya diri dalam mengerjakan soal, sehingga meminta temannya memilikikan jawaban.

Hal ini tidak masalah jika teman yang diajak berdiskusi dan menyelesaikan soal bersama tidak mengalami miskonsepsi, yang bermasalah adalah ketika teman tersebut mempunyai penafsiran yang tidak sesuai. Miskonsepsi yang terjadi pada teman akan ditularkan kepada siswa yang meminta bantuan (Fariyani, 2015; Astutik, 2018).

Sumber miskonsepsi lain yaitu berasal dari buku. Siswa menyatakan bahwa mendapatkan pengetahuan dari buku. Hasil penelitian Respatiningrum, *et al* (2015) tentang buku ajar fisika SMA menemukan terdapat beberapa konsep fisika salah baik gambar, maupun rumus yang mengakibatkan miskonsepsi pada buku ajar tersebut. Menurut Suparno (2013), membuat buku fisika perlu ditekankan pada gambar, grafik, skema, tabel dan konstanta karna siswa dapat dengan mudah menangkap konsep dari bagian-bagian tersebut.

Sumber miskonsepsi tertinggi berasal dari diri siswa sendiri. Siswa menyatakan pengetahuan dari benak siswa sendiri. Berdasarkan hasil wawancara miskonsepsi dari diri siswa dikempokkan dalam beberapa kategori yaitu prakonsep, pemikiran asosiatif, alasan yang tidak lengkap, intuisi yang salah

dan tahap perkembangan kognitif siswa.

Sumber miskonsepsi yang berasal dari prakonsep terjadi ketika siswa telah mempunyai konsep awal sebelum menerima pelajaran di sekolah. Hal ini sering terjadi karena penalaran seseorang tentang fenomena berbeda-beda. Salah satu contoh miskonsepsi yang berasal dari prakonsep siswa yaitu radiasi adalah transfer kalor secara alami dari matahari. Siswa sudah mengetahui lebih dahulu tentang matahari sebagai sumber kalor alami di bumi sehingga mengkonstruksikan pengetahuan tersebut pada peristiwa perpindahan kalor secara radiasi. Hal ini mengharuskan guru mengajarkan konsep secara pendekatan konseptual, guru juga harus mengkonstruksi ulang dan mendalami prakonsep siswa berdasarkan konsep sains (Kaur, 2013). Hal ini karena materi atau pelajaran baru harus dapat terhubung dan bersambung dengan konsepsi siswa yang sudah ada atau jika prakonsepsi terlalu menyimpang dari konsep ilmu, prakonsep tersebut harus dibongkar dan dibangun kembali.

Pemikiran asosiatif terjadi ketika siswa mempunyai anggapan suatu konsep selalu sama dengan konsep yang lain. Siswa sering mempunyai

salah penafsiran dengan menganggap istilah yang ditemukan dalam pelajaran dan kehidupan sehari-hari adalah sama (Suparno, 2013). Contohnya siswa menyatakan panas dan kalor adalah sama. Pada kehidupan sehari-hari siswa sudah mengenal konsep panas. Anggapan siswa kalor itu identik dengan panas. Siswa tidak mendalami konsep yang benar sehingga siswa menganggap konsep yang mereka temukan secara kebetulan melalui pengalaman sehari-hari adalah konsep yang benar. Konsep tersebut akan melekat kuat dalam pikiran siswa akan terus digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Fariyani, 2015).

Alasan yang tidak lengkap juga menjadi sumber miskonsepsi. Siswa menerima informasi yang tidak lengkap yang mengakibatkan siswa sendiri menarik kesimpulan yang salah dan menimbulkan miskonsepsi (Suparno, 2013). Salah satu contoh miskonsepsi yang bersumber dari alasan tidak lengkap yaitu siswa pernah mendengar memasak menggunakan oven termasuk perpindahan kalor secara konveksi akan tetapi tidak bisa menjelaskan secara lengkap alasan terjadinya peristiwa tersebut. Siswa menyatakan rak bawah oven lebih panas dari pada rak bagian bawah

karena lebih dekat jaraknya dengan api.

Intuisi yang salah, yaitu terjadi karena siswa mengungkapkan pola pikir secara spontan. Siswa menggunakan logika untuk menjawab dan memberikan alasan suatu konsep tanpa penelitian secara objektif dan rasional (Suparno, 2013). Salah satu contoh miskonsepsi berasal dari intuisi yang salah yaitu derajat suhu sama dengan deratan angka matematika. Siswa menjawab secara spontan dan tidak diteliti secara objektif dan rasional. Hal ini menyebabkan siswa tidak berpikir kritis dan mengalami miskonsepsi (Suparno, 2013).

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini mengalami beberapa kendala dan hambatan dalam pelaksanaannya. Kendala dan hambatan yang ditemui adalah keterbatasan waktu membuat tidak semua siswa dapat diwawancarai untuk mendalami miskonsepsi yang mereka alami. Meskipun demikian, hasil tes diagnostik dan wawancara yang dilakukan kepada siswa sudah dapat menggambarkan tentang miskonsepsi apa saja yang dialami siswa. Keterbatasan lain yaitu identifikasi miskonsepsi hanya pada materi Suhu dan Kalor. Penelitian ini hanya dilakukan pada satu

sekolahan dengan objek penelitian kelas XI MIPA 1, 2 dan 3. Hal ini memungkinkan jika menggunakan objek penelitian lain dengan latar belakang sekolah yang berbeda juga akan menghasilkan data yang berbeda.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan, analisis miskonsepsi menggunakan CDQ didapatkan siswa mengalami miskonsepsi dalam memilih jawaban sebesar 52,63%, memilih alasan sebesar 60,52% dan memilih jawaban dan alasan sebesar 42,10%. Interpretasi hasil *four-tier diagnostic test* menunjukkan rata-rata keseluruhan miskonsepsi pada tiap sub konsep Suhu dan Kalor sebesar 60,5% dengan kategori tinggi. Miskonsepsi siswa pada setiap butir soal berada pada kategori sedang dengan rata-rata 49,56% pada 17 nomor soal yaitu 1, 8, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 33, 34, 38. Miskonsepsi berkategori tinggi dengan rata-rata 69,4% pada 21 nomor soal yaitu 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 16, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37.

Sebanyak 21 profil miskonsepsi yang terkonfirmasi dengan wawancara siswa pada beberapa indikator tes diagnostik yang telah dikerjakan yaitu : menegaskan konsep suhu, menjelaskan konsep kalor, menganalisis peristiwa kesetimbangan termal pada

penerapan azas Black, pengaruh kalor terhadap perubahan suhu, menemukan faktor-faktor mempengaruhi perpindahan kalor (tekanan udara dan kalor jenis), menerapkan konsep perpindahan kalor dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi dalam kehidupan sehari-hari.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, maka diberikan saran sebagai berikut:

1. Instrumen evaluasi identifikasi miskonsepsi diharapkan dapat membantu guru mengetahui miskonsepsi yang dialami oleh siswa dalam mempelajari suatu konsep Suhu dan Kalor dan dapat dimanfaatkan secara maksimal.
2. Diperlukan tindak lanjut untuk mengatasi dan mencegah miskonsepsi tentang konsep Suhu dan Kalor.
3. Perlu mengadakan remediasi pada semua konsep Suhu dan Kalor.
4. Tes diagnostik perlu dikembangkan lebih lanjut dalam proses identifikasi miskonsepsi siswa selain konsep Suhu dan Kalor.

5. Terdapat kesalahan soal tes diagnostik pada Lampiran 4a yang sebaiknya tidak digunakan kembali, karena dapat menimbulkan miskonsepsi setelah mengerjakan soal yaitu pada soal nomor 5, 15, 28, dan 31.
6. Diperlukan pertimbangan dalam menentukan kombinasi pola jawaban pada interpretasi hasil *four-tier diagnostic test* dengan memadukan jawaban, *confidence rating* jawaban, alasan, dan *confidence rating* alasan, sehingga didapatkan kombinasi jawaban yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M.L.H. 2016. Pengembangan Instrumen *Three Tier Diagnostic Test* Miskonsepsi Suhu dan Kalor. *Ed-Humanistics*.1(2): 83-92.
- Alfiani, 2015. Analisis Profil Miskonsepsi dan Konsistensi SMA Konsep Siswa pada Topik Suhu dan kalor. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF*. Jakarta: 29-32.
- Alwan, A.A. 2011. Misconception of Heat and Temperature Among Physics Student Introduction. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 12: 600-614.
- Amalia, R., Sinaga, P., Sari, I.P. & Saepuzaman, P. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Bandung pada Materi Suhu dan Kalor. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. Malang: 442-449.
- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta Pusat: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi 2)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astutik, W. 2018. *Pengembangan Instrumen Three-Tier Multiple Choice Diagnostic Test untuk Mengidentifikasi*

*Miskonsepsi Siswa SMA Materi Gerak Melingkar Beraturan*. Skripsi. Semarang: Program Sarjana Pendidikan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Caleon, I.S & Subramaniam, R., 2010. Do Student Know What They Know And What They Don't Know? Using A Four-Tier Diagnostic Test to Assess The Nature of Students' Alternative Conceptions. *Research in Science Education*, 40(3): 313-337.

Chu, H.E., Yeo, S., Treagust, D. & Zadnik, M.G. 2009. Fundamental Thermal Concepts: An Evaluation of Year 11 Students' Conceptual Understanding. *International Science Education Conference, Singapore, 24-26 November 2009*: 497-514.

Chu, H.E., Tan, K.C.D., Choon, L.L. & Treagust, D. 2009. Evaluations of Students' Understanding of Thermal Concept in Everyday Contexts. *International Journal of Science Education*, 34(10): 1509-1534.

Departemen Agama RI. 2010. *Al Quran dan Tafsirnya*. Jakarta : Ikrar Mandiri Abadi.

Dindar, A.C & Geban, O. Development of A Three-tier Test to Assess High School Students' Understanding of Acids and

Bases. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15: 600-604.

Depdiknas, 2007. *Tes Diagnostik*, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama.

Depdiknas, 2008. *Panduan Analisis Butir Soal*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama.

Fariyani, Q. 2012. *Pengembangan Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X*. Tesis. Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Semarang.

Fariyani, Q., Rusilowati, A. & Sugianto. 2015. Pengembangan *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test* untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Educations*, 4(2): 41-49.

Fathurohman, A. 2014. Analogi dalam Pengajaran Fisika. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 1(1): 74-77.

Fitriah, L. 2017. Diagnosis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Kalor dengan Menggunakan Three-tier Essay dan Open-Ended. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(2): 168-181.

Fitzallen, N., Wright, S., Watson, J. & Duncan, B. 2016. *Year 3*

*Students' Conceptions of Heat Transfer*. AARE Conference 2016. Melbourne 2016.

Giancolli, D.C. *Fisika*. Edisi 5. Terjemahan H. Yuhilza. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Hammer, D. 1996. More Than Misconceptions : Multiple Perspectives on Student Knowledge and Reasoning and And Appropriate Role for Education Research. *American Journal of Physics*, 64(10): 1316-1325.

Ismail, I.I., Samsudin, A., Suhendi, E. & Kaniawati, I. 2015. Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis *Four Tier Test*. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*. pp.381-384.

Jara-Guerrero, 1993. Misconceptions on Heat and Temperature. *Proceeding of the Second International Seminar: Misconceptions and Educational Strategies in Sciences and Mathematics*: 1-9.

Jubaedah, D.S., Kaniawati, I., Suyana, I., Samsudin, A. & Suhendi, E. 2017. Pengembangan Tes Diagnostil Berformat *Four-Tier* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Topik Usaha dan Energi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF 2017*. Bandung 2017.

- Jumini, S., Retyanto, B.D. & Noviyanti, V. 2009. Identifikasi Miskonsepsi Fisika Menggunakan Three-tier Diagnostic Test pada Pokok Bahasan Gerak
- Kaur, G. 2013. A Review of Selected Literature on Causative Agent and Identification Strategies of Students' Misconceptions, 2(11): 79-94.
- Khariroh, D. 2017. *Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Materi Suhu dan Kalor untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa SMA/MA*. Skripsi. Semarang: Program Sarjana Pendidikan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Kruatong, T., Sung-ong, S., Singh, P. & Jones, A. 2006 Thai High School Students Understanding of Heat and Thermodynamics. *Social Science Journal*, 27: 321-330.
- Kurniasih, N., & Haka, N.B. 2017. Pengeunaan Tes Diagnostik Two-Tier Multiple Choice untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria. *Biosfer Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, 8(1): 114-127.
- Lark, A. 2007. *Student Misconceptions in Newtonian Mechanics*. Tesis. Amerika Serikat: Bowling Green State University.

- Lin, S. 2014. Development and Application of a Two-Tier Diagnostic Test for High School Students' Understanding of Flowing Plant Growth and Development. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2: 175-199.
- Lusiana, N., Kurniawati, L. & Mulyanto, A.B. 2016. Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Pokok Bahasan Momentum dan Impuls di Kelas XII IPA 4 SMA N 4 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Penelitian*. Lubuklinggau: STKIP-PGRI Lubuklinggau.
- Maulini, S., Kurniawan, Y. & Mulyani, R. 2016. The Three-Test untuk Mengungkap Kuantitas Peserta Didik yang Miskonsepsi pada Konsep Gaya dan Pegas. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 1(2): 42-44.
- Mentari, L., Suardana, I.N. & Subagia, I.W. 2014. Analisis Miskonsepsi Peserta Didik SMA Pembelajaran Kimia untuk Materi Larutan Penyangga. *Kimia Visvitalis Universitas Pendidikan Ganesha*, 2(1): 76-81.
- Munawaroh, R. & Setyarsih, W. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik dan Penyebabnya pada Materi Alat Optik Menggunakan Three-Tier Multiple Choice Diagnostic Test. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 5(2): 79-81

- Narbuko, C. & Achmadi, A. 2013. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Pathare, S.R. & Pradhan, H.C. 2010. Students' Misconceptions about Heat Transfer Mechanisms and Elementary Kinetic Theory. *Physics Education*, 45(6); 829-634.
- Paul A, T. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1*. Edisi 3. Terjemahan Prasetio, L. Jakarta: Erlangga.
- Pesman, H. 2005. *Development of a Three-tier Test to assess Misconceptions about Simple Electric Circuits*. Tesis. Middle East Technical University.
- Purwanto, N. 2002. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Rosdakarya
- Nurrachmandani, S. 2009. *Fisika 1 untuk SMA/MA X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Respatiningrum, N., Radiyono, Y. & Wiyono, E. 2015. Analisis Miskonsepsi Materi Fluida pada Buku Ajar Fisika SMA. *Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*. 6(1): 113-117.
- Rusilowati, A. 2015. *Pengembangan Test Diagnostik sebagai Alat Evaluasi Kesulitan Belajar Fisika*. Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF).

Semarang 2015.

Saripudin, A., Rustiawan, K.D. & Suganda, A. 2009. *Praktis Belajar Fisika untuk Kelas X SMA/MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Setyadi, K.E. & Komalasari, E. 2012 Miskonsepsi Tentang Suhu dan Kalor pada Peserta Didik Kelas 1 di SMA Muhammadiyah Purworejo Jawa Tengah. *Berkala Fisika Indonesia*, 1(1-2): 46-49.

Sözbilir, M. 2003. A Review of Selected Literature on Students' Misconceptions of Heat and Temperature. *Journal of Education*, 20(1): 25-41.

Sugiono. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Sugiono, 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suparno, P. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*, Jakarta: PT. Grasindo.

Suwarna, I.P. 2013. Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X pada Mata Pelajaran Fisika Melalui CRI (*Certain Respon Indeks*) Termodifikasi. *Jurnal Laporan Penelitian*. UIN Syarif Hidayatullah.

- Suwarto, 2013. Pengembangan Tes Diagnostik. *Jurnal Pendidikan*, 22(1): 187-202.
- Tayubi, Y.R. 2005. Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certanty of Response Index (CRI). *Mimbar Pendidikan*, 24(3): 4-9.
- Van den Berg, E. 1991. *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: UKSW.
- Wahyuningsih, T., Raharjo, T. & Masithoh, D.F. 2013. Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas IX. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1): 111-117.
- Weiss, L. 2010. *Ell and Non-Ell Students' Misconceptions about Heat and Temperature in Middle School*. University of Central Florida.
- Zahra, N., Kamaludin & Muslimin. 2015. Identifikasi Miskonsepsi Fisika pada Siswa SMAN di Kota Palu. *Jurnal Pendidika Fisika Tadulako (JPFT)*, 3(3): 61-67.
- Zulfikar, A., Samsudin, A. & Saepuzaman, D. 2017. Pengembangan Terbatas Tes Diagnostik Force Concept Inventory Berformat Four-tier Test. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. 2(1): 43-49.

## Lampiran 1

### PEDOMAN WAWANCARA PRA-RISET

1. Bagaimana hasil belajar pelajaran fisika siswa SMA Negeri 1?
2. Kesulitan apa saja yang terjadi dalam prose pembelajaran?
3. Metode pembelajaran apa yang sering digunakan dalam pembelajaran fisika?
4. Miskonsepsi apa saja yang dialami oleh siswa?
5. Apakah sudah pernah dilakukan tes diagnostik untuk mengungkap miskonsepsi siswa?
6. Alat evaluasi apa yang digunakan untuk mengukur pemahaman siswa?

## Lampiran 2

### HASIL WAWANCARA PRA-RISET BERSAMA GURU

#### SMA N 1 JATIROGO

Hasil wawancara pra-riset yang di lakukan pada 28 Maret 2018 bersama guru fisika SMA N 1 Jatirogo, Ibu Emmy Dwi Indah S, S.Pd, menyatakan bahwa hasil belajar siswa pada materi fisika masih di bawah KKM. Hal ini disebabkan siswa kesulitan dalam menjawab soal-soal yang di berikan ketika ujian berlangsung. Kesulitan ini terjadi karena siswa belum paham materi yang telah diajarkan. Siswa sudah membangun suatu pemikiran bahwa pelajaran fisika itu sulit, selalu berisi rumus-rumus, setiap permasalahan di fisika harus di selesaikan dengan cara matematis.

Pembelajaran fisika di SMA N 1 Jatirogo sering menggunakan satu metode pembelajaran yaitu ceramah pada semua materi. Contohnya pada pembelajaran materi suhu dan kalor yang sudah dipelajari pada siswa kelas XI semester ganjil. Metode ini digunakan karena dianggap paling cepat untuk menyelesaikan semua materi yang harus di sampaikan selama satu semester. Hasil wawancara juga menunjukkan guru tidak mengetahui apa itu miskonsepsi dan miskonsepsi apa saja yang terjadi pada siswa karena tidak pernah melakukan tes untuk mendeteksi miskonsepsi yang mungkin

dialami siswa. Evaluasi pemahaman siswa hanya memberikan soal pilihan ganda. Soal pilihan ganda dianggap dapat menandakan bahwa siswa sudah paham materi ketika memilih pilihan jawaban yang paling tepat di antara beberapa pilihan jawaban yang disediakan

Jatirogo, 29 Maret 2018

Narasumber

  
(Emmy Dwi Indah Sari)  
NIP. 19760604 1988 01 2003

### Lampiran 3

#### KISI-KISI SOAL *FOUR-TIER DIAGNOSTIC TEST*

Mata Pelajaran :	Fisika
Kelas/Semester :	X/II
Kompetensi Inti :	KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong-royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia. KI 3: Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.
Kompetensi Dasar :	1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya. 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor dan optik. 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi. 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan. 3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.

No.	Indikator Soal	Tingkat Kognisi				No. Soal	Jumlah Soal
		C-1	C-2	C-3	C-4		
1.	<b>Menjelaskan konsep kalor:</b>						3
	• Siswa dapat menjelaskan kalor.	√				1	
	• Siswa dapat menjelaskan syarat transfer kalor, yaitu adanya perbedaan suhu benda.	√				2	
	• Siswa dapat menjelaskan bahwa kehilangan/penyerapan kalor terjadi hanya jika dua benda mempunyai suhu yang berbeda.		√			3	
2.	<b>Menegaskan konsep suhu:</b>						6
	• Siswa dapat menjelaskan bahwa derajat suhu tidak sama seperti urutan angka matematika, bahwa misal suhu 10 °C tidaklah dua kali lebih hangat dari pada rasa hangat suhu 5 °C.		√			4	
	• Siswa dapat memperkirakan besar suhu uap air hasil air yang telah mendidih.		√			5	
	• Siswa dapat menjelaskan bahwa sentuhan (oleh kulit) tidak dapat digunakan untuk mengukur suhu suatu benda.		√			6	
	• Siswa dapat mengkonsepkan bahwa suhu suatu benda tidak bergantung banyak atau sedikitnya suatu benda.		√			7	
	• Siswa dapat mengkonsepkan bahwa suhu suatu benda tidak bergantung pada ukuran benda dan es batu tidak selalu bersuhu 0 °C.			√		8	
	• Siswa dapat menganalisis suhu minimum yang dapat dicapai benda di alam, yaitu 0 Kelvin.				√	9	
3.	<b>Menganalisis peristiwa kesetimbangan termal pada penerapan Azas Black:</b>						

<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan bahwa dua benda jika berada dalam kontak beberapa lama, akan memiliki suhu yang sama, karena terjadi penyerapan dan kehilangan kalor dalam jumlah sama serta tidak tergantung bahannya.</li> </ul>		√			10	9
<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan contoh kasus yang memenuhi Azas Black, yaitu kalor yang diserap dan diterima berjumlah sama.</li> </ul>		√			11	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan bahwa benda yang dipindahkan dari lingkungan dengan suhu yang berbeda dengan lingkungan baru akan menyesuaikan dengan suhu ruangan baru tersebut, karena adanya konsep kesetimbangan termal dan penyerapan/kehilangan kalor dari dan atau ke lingkungan dan sebaliknya, dalam jumlah kalor yang sama (Azas Black).</li> </ul>		√			12	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat mengkonsepkan bahwa air juga dapat bersuhu 0 °C, karena setimbang dengan suhu es yang telah berhenti mencair.</li> </ul>			√		13	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menentukan suhu campuran antara dua cairan bervolume 1:2 dengan suhu yang berbeda dengan menggunakan teori Azas Black, bukan menghitung suhu campurannya dengan menjumlahkan suhu dua cairan tersebut kemudian membaginya menjadi dua.</li> </ul>			√		14	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan bahwa suhu wadah es yang terbuat dari logam setara dengan suhu es yang telah berhenti mencair dan telah setimbang dengan air, yaitu 0 °C.</li> </ul>		√			15	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan suhu wadah plastik dapat setimbang dengan suhu air dan es yang telah berhenti mencair.</li> </ul>		√			16	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan dua benda dengan bahan penghantar kalor yang berbeda (plastik dan kaca), dalam sebuah lingkungan dengan suhu tertentu, kedua benda akan</li> </ul>		√			17	

	mengalami transfer kalor dengan lingkungan, sehingga suhunya akan setara dengan benda lain dalam lingkungan tersebut dan dengan lingkungan itu sendiri.						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menghubungkan massa jenis dan volume benda yang berbanding terbalik dengan perubahan suhu benda dan sebanding dengan kalor yang diserap/dikeluarkan benda.</li> </ul>			√		18	
<b>4.</b>	<b>Menjelaskan pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda:</b>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menguraikan sebab suhu permukaan meja lebih dingin dibanding benda dingin yang telah sebelumnya ditaruh di atas permukaan meja tersebut. Penyebab itu terjadi karena kalor telah mengalir dari permukaan meja ke permukaan benda dingin yang tadi diletakkan di atas meja.</li> </ul>		√			19	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan sebab air dingin dapat menurunkan suhu benda yang bersuhu tinggi (telur rebus).</li> </ul>		√			20	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan bahwa energi kinetik partikel sebanding dengan peningkatan suhu tempat partikel.</li> </ul>		√			21	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menganalisis suhu suatu ruangan dengan diberikan kasus tentang transfer kalor pada benda-benda di ruangan tersebut.</li> </ul>				√	22	
<b>5.</b>	<b>Menentukan ukuran benda karena pengaruh perubahan suhu benda (pemuaian):</b>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan bahwa koefisien muai panjang benda sebanding dengan pertambahan panjang benda.</li> </ul>		√			23	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menguraikan sebab mengapa pemanasan merupakan salah satu cara membuka botol selai.</li> </ul>		√			24	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menentukan jarak dua rel yang memuai dengan koefisien muai panjang rel</li> </ul>			√		25	

	sebanding dengan penambahan panjang benda.						
6.	<b>Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda:</b>						
	• Siswa dapat menjelaskan kalor yang terus-menerus diterima benda tidak hanya akan digunakan untuk menaikkan suhu benda namun juga mengubah wujud benda.		√			26	5
	• Siswa dapat menjelaskan sebab benda berubah wujud (yaitu karena terjadi proses transfer kalor).		√			27	
	• Siswa dapat menjelaskan bahwa suhu air yang mendidih jika dipanaskan terus-menerus tidak akan mengalami peningkatan suhu, namun kalor yang diterima akan digunakan untuk mengubah wujud air menjadi uap air.		√			28	
	• Siswa dapat menganalisis kecepatan getar partikel benda saat benda tersebut mendidih atau meleleh atau mencair, serta menjelaskan kalor yang tetap diterima benda yang telah meleleh, mendidih, atau mencair digunakan untuk mengubah wujud benda.		√			29	
• Siswa dapat menganalisis isi dari gelembung saat air mendidih, yaitu uap air.				√	30		
7.	<b>Menemukan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perpindahan kalor (tekanan udara, kapasitas kalor, kalor jenis, massa):</b>						5
	• Siswa dapat menguraikan bahwa suhu air mendidih tidak selalu 100 °C. Titik didih air di dataran rendah seperti pantai berada pada suhu hampir 100 °C, karena tekanannya yang hampir 1 atm (titik didih air pada tekanan 1 atm bersuhu 100 °C).		√			31	
	• Siswa dapat menguraikan penyebab jalan aspal mudah panas dan mudah dingin, yaitu karena aspal mempunyai kapasitas kalor yang lebih rendah, jika dibanding tanah yang lebih sukar panas ataupun dingin. Kapasitas kalor yang kecil, menyebabkan benda mudah panas atau dingin.		√			32	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menganalisis pengaruh kalor jenis terhadap mudah atau sulitnya suhu benda berubah.</li> </ul>				√	33	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menganalisis perbedaan titik didih air di daratan tinggi dan dataran rendah.</li> </ul>				√	34	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan hubungan massa benda dengan peningkatan suhu benda.</li> </ul>		√			35	
<b>8.</b>	<b>Menerapkan konsep perpindahan kalor dengan cara konduksi dalam kehidupan sehari-hari:</b>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan bahwa bahan logam lebih terasa dingin dari pada bahan kayu karena logam lebih cepat menghantarkan kalor dibanding bahan kayu.</li> </ul>		√			36	8
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan sebab mengapa <i>sweater</i> yang terbuat dari kain wol mampu menangkal dingin dari lingkungan, yaitu karena wol merupakan isolator yang baik.</li> </ul>		√			37	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan konduktivitas kalor kayu lebih rendah dibanding logam, oleh karena itu, kayu lebih dipilih dibanding logam untuk memasak karena logam lebih mudah menghantarkan kalor dari pada kayu.</li> </ul>		√			38	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menerangkan logam berfungsi sebagai konduktor yang baik, yang berarti mudah menghantarkan kalor dari suatu benda ke benda lain.</li> </ul>		√			39	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan bahwa selimut (isolator) bukanlah penghasil panas, sehingga tidak dapat membuat benda menghangat. Selimut digunakan untuk menangkal dingin karena daya hantar kalornya rendah (isolator).</li> </ul>		√			40	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan konsep kesetimbangan termal, bahwa barang-barang dalam suatu ruang yang sama, akan memiliki suhu yang sama, dan bahwa sentuhan tidak dapat digunakan untuk mengukur suhu suatu benda, serta logam adalah benda yang</li> </ul>		√			41	

	lebih cepat menghantarkan kalor dari pada plastik.						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan bahwa benda yang bersuhu lebih rendah lebih cepat dalam menghantar kalor, karena benda yang bersuhu rendah memiliki daya konduktivitas kalor yang lebih tinggi dibanding benda yang bersuhu lebih tinggi.</li> </ul>		√			42	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menentukan besar energi yang diterima sebuah kawat baja karena proses konduksi.</li> </ul>			√		43	
<b>9.</b>	<b>Menerapkan konsep perpindahan kalor secara konveksi pada kehidupan sehari-hari:</b>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan bahwa arus partikel pada transfer kalor dengan cara konveksi saat proses pemanasan dengan api, bahwa udara dengan rapat partikelnya lebih tinggi akan bergerak menuju api, digantikan dengan udara dengan rapat udara yang kurang rapat yang naik menjauhi api.</li> </ul>		√			44	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan penyebab udara yang keluar dari lemari es bergerak turun karena massa jenis udara yang bersuhu lebih rendah lebih rapat dibanding udara yang bersuhu lebih hangat sehingga dapat menimbulkan proses konveksi.</li> </ul>		√			45	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menerapkan konsep perpindahan kalor secara konveksi saat mencampurkan antara air bersuhu rendah dan air bersuhu tinggi.</li> </ul>			√		46	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menentukan energi yang diterima benda dari proses konveksi dan hubungan energi yang sebanding dengan perubahan suhu dan luas permukaan benda.</li> </ul>			√		47	
<b>10.</b>	<b>Menerapkan konsep perpindahan kalor dengan cara radiasi pada kehidupan sehari-hari:</b>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan peristiwa menjemur pakaian termasuk contoh dari peristiwa</li> </ul>		√			48	3

	transfer kalor dengan cara radiasi, karena kalor berpindah tanpa melalui zat penghantar (ruang hampa).						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan bahwa energi radiasi sebanding dengan permukaan luas benda.</li> </ul>		√			49	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menentukan besar energi yang diterima oleh suatu benda hitam dan hubungan energi yang diterima/dilepas pada proses radiasi sebanding dengan selisih dari pangkat empat masing-masing suhu awal benda. .</li> </ul>			√		50	
		<b>2</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>5</b>		<b>50</b>

Lampiran 4a

NASKAH SOAL *FOUR-TIER DIAGNOSTIC TEST*

Petunjuk pengerjaan soal:

- Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
- Tulislah nama, kelas dan nomor absen pada lembar jawab yang disediakan.
- Periksalah kelengkapan soal dan lembar jawab.
- Tidak diperkenankan mencorat-coret lembar soal.
- Bacalah soal dengan teliti.
- Berilah tanda silang pada pilihan jawaban dan alasan yang Anda anggap benar pada setiap nomor pada kotak lembar jawab.
- Berilah tanda silang (X) pada angka tingkat keyakinan atas pilihan jawaban Anda, begitu pula pada tingkat keyakinan Anda atas pilihan alasan yang Anda pilih.

Cara memilih yang benar																							
1.	<del>A</del>	B	C	<del>D</del>		1	2	3	4	<del>5</del>	6		A	<del>B</del>	C	D		1	2	3	4	5	<del>6</del>
Cara memilih yang salah																							
2.	A	B	<del>C</del>	D		1	2	3	4	5	<del>6</del>		A	<del>B</del>	C	<del>D</del>		1	<del>2</del>	3	4	5	<del>6</del>

- Jika pilihan alasan yang Anda pilih (e), maka tuliskan alasan Anda di balik lembar jawab.
- Waktu mengerjakan soal 2 x 45 menit atau 90 menit.
- Kerjakanlah semua soal yang ada pada lembar soal.
- Mulailah dengan mengerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.
- Manfaatkan waktu untuk mengerjakan soal secara optimal.
- Tidak diperkenankan bekerjasama dengan peserta ujian lain, maupun selainnya.
- Tidak diperbolehkan membawa telepon genggam atau alat komunikasi lainnya saat mengerjakan soal.
- Tidak diperbolehkan membawa lembar contekan ataupun sejenisnya saat tes.
- Harap mengerjakan soal tes secara individu.
- Jika telah selesai mengerjakan soal, periksalah kembali lembar jawab.
- Pastikan semua kolom pada lembar jawab terisi.
- Selesai mengerjakan semua soal, harap kumpulkan lembar jawab dan soal.

Soal

- Ryan dimintai tolong adiknya yang masih kelas XI SMA untuk membantunya menjawab soal tentang pengertian kalor. Manakah di antara jawaban berikut yang Anda sarankan untuk Ryan?
  - Kalor adalah aliran suhu panas suatu benda ke benda lain yang lebih dingin.
  - Kalor adalah kandungan panas benda yang berpindah dari suatu benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah.
  - Kalor adalah energi yang berpindah dari suatu benda bersuhu rendah ke benda bersuhu tinggi.
  - Kalor adalah energi yang berpindah dari suatu benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Kalor merupakan suhu panas yang mengalir karena adanya perbedaan panas.
- b. Suhu sangat bergantung pada kalor benda untuk berpindah.
- c. Kalor merupakan suatu bentuk energi yang mengalir karena adanya perbedaan suhu.
- d. Kalor merupakan suatu bentuk energi yang mengalir karena adanya perbedaan panas benda.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

2. Menurut Anda, apa syarat terjadinya transfer kalor?

- a. Kalor suatu benda harus lebih tinggi dari benda lainnya.
- b. Suhu suatu benda harus lebih tinggi dari benda lainnya.
- c. Tingkat panas suatu benda harus lebih rendah dibanding benda lain.
- d. Tingkat dingin suatu benda harus lebih rendah dibanding benda lain.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Transfer kalor terjadi saat ada perbedaan kalor suatu benda dengan benda lain.
- b. Transfer kalor terjadi saat ada perbedaan suhu suatu benda dengan benda lain.
- c. Transfer kalor terjadi saat ada perbedaan tingkat panas suatu benda dengan benda lain.
- d. Transfer kalor terjadi saat ada perbedaan tingkat dingin suatu benda dengan benda lain.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

3. Karena bingung untuk menjawab suatu soal, Setya bertanya pada teman-temannya, "jika dituangkan 100 gram es bersuhu 0 °C dan 100 gram air bersuhu 0 °C ke dalam sebuah bejana, manakah antara es dan air yang kehilangan lebih banyak kalor karena adanya transfer kalor?". Bagaimana jawaban Anda untuk membantu Setya?

- a. 100 gram air lebih banyak kehilangan kalor dari pada 100 gram es.
- b. 100 gram es lebih banyak kehilangan kalor dari pada 100 gram air.
- c. 100 gram air maupun 100 gram es tidak mengalami kehilangan kalor.
- d. 100 gram air maupun 100 gram es tidak mengalami kehilangan kalor namun mengalami penyerapan kalor.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Suhu air dan es sama, sehingga tidak ada kehilangan kalor atau penyerapan kalor.
- b. Kalor air lebih banyak dari pada kalor es, sehingga air kehilangan lebih banyak kalor.
- c. Es tidak mengandung kalor, sehingga air akan lebih banyak kehilangan kalor.
- d. Kalor es lebih banyak dari pada kalor air, sehingga es kehilangan lebih banyak kalor.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

4. Pra-kiraan cuaca dari sebuah radio mengatakan, "...malam ini akan bersuhu 5 °C, dua kali lebih dingin dari kemarin malam yang bersuhu 10 °C." Bagaimana pendapat Anda mendengar siaran pra-kiraan cuaca tersebut?
  - a. Saya setuju, malam ini akan dua kali lebih dingin dari kemarin malam.
  - b. Saya tidak setuju, malam ini tidak dua kali lebih dingin dari kemarin malam.
  - c. Saya tidak setuju, malam ini akan setengah kali lebih dingin dari kemarin malam.
  - d. Saya setuju, malam kemarin dua kali lebih hangat dari malam ini.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Saat nilai derajat suhu benda A setengah kali nilai derajat suhu awalnya, berarti benda A dua kali lebih dingin dibanding benda A saat suhu awal.
- b. Saat nilai derajat suhu benda A setengah kali nilai derajat suhu awalnya, berarti benda A dua kali lebih hangat dibanding benda A saat suhu awal.
- c. Saat nilai derajat suhu benda A setengah kali nilai derajat suhu awalnya, bukan berarti dinginnya dua kali dibanding benda A saat suhu awal.
- d. Saat nilai derajat dingin suatu benda A setengah kali nilai derajat dingin awalnya, berarti suhu benda A dua kali nilai derajat suhu awal benda A.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

5. Menurut Anda, berapakah suhu uap air saat air mendidih di daratan dengan ketinggian 2000 kaki atau 610 meter di atas permukaan laut?
  - a. 88 °C.
  - b. 98 °C.
  - c. 110 °C.
  - d. 105 °C.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Suhu uap air akan lebih tinggi dibanding air mendidih, karena uap air muncul setelah air yang telah mendidih terus menerus dipanaskan.
- b. Suhu uap air sama dengan suhu air mendidih, karena uap air adalah tanda air telah mendidih.
- c. Suhu uap air akan lebih rendah dibanding suhu air mendidih, karena uap air telah mengalami proses pendidihan.
- d. Suhu uap air sedikit lebih tinggi dibanding suhu air mendidih, karena uap air muncul setelah air mengalami proses pendidihan.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

6. Anis baru mengambil sebatang pensil dari kayu dan sebatang bolpoin yang terbuat dari plastik dari tasnya. Hanya dengan menyentuhnya, ia berpendapat bahwa pensil memiliki suhu yang lebih tinggi dibanding suhu bolpoin. Bagaimana tanggapan Anda tentang pendapat Anis?
  - a. Saya setuju dengan pendapat Anis, suhu kayu memang lebih tinggi dibanding suhu plastik.
  - b. Saya tidak setuju dengan pendapat Anis, suhu kayu dan logam tidak dapat ditentukan dengan menyentuhnya.
  - c. Saya setuju dengan pendapat Anis, suhu kayu tidak dapat ditentukan dengan menyentuhnya.
  - d. Saya tidak setuju dengan pendapat Anis, suhu kayu seharusnya lebih rendah dibanding plastik.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Sentuhan dengan kulit pada kayu memang menandakan kayu lebih hangat dibanding plastik.
- b. Sentuhan dengan kulit dapat menentukan suhu suatu benda, karena manusia dapat merasakan panas dan dingin suatu benda.
- c. Sentuhan dengan kulit tidak dapat menentukan suhu suatu benda, karena kulit memiliki lapisan yang tebal, sehingga tidak dapat menyadari bahwa kayu memiliki suhu yang lebih rendah dibanding plastik.
- d. Sentuhan dengan kulit tidak dapat menentukan suhu suatu benda, meskipun manusia dapat merasakan panas dan dingin suatu benda.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

7. Suci menempatkan air yang baru saja mendidih ke dalam sebuah teko besar dan gelas kecil secara bersamaan. Menurut Anda, bagaimana suhu air dalam gelas kecil jika dibandingkan suhu air dalam teko besar?
- Suhu air dalam gelas kecil lebih tinggi dibanding suhu air dalam teko besar.
  - Suhu air dalam gelas kecil lebih rendah dibanding suhu air dalam teko besar.
  - Suhu air dalam gelas kecil dua kali lebih rendah dibanding suhu air dalam teko besar.
  - Suhu air dalam gelas kecil sama dengan suhu air dalam teko besar.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Suhu air panas berbanding terbalik dengan jumlah air panas.
- Suhu air panas sebanding dengan jumlah air panas.
- Suhu air panas tidak ditentukan oleh jumlah air panas.
- Suhu air panas ditentukan oleh jumlah air panas.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

8. Azizah memiliki sebalok besar es dan beberapa buah balok kecil es. Menurutnya, es yang berukuran besar lebih dingin dibanding es yang berukuran lebih kecil. Bagaimana tanggapan Anda terhadap pendapat Azizah ?
- Saya setuju dengan pendapat Azizah, suhu es yang berukuran kecil lebih rendah dibanding es besar.
  - Saya tidak setuju dengan pendapat Azizah, suhu semua es selalu 0 °C.
  - Saya setuju dengan pendapat Azizah, suhu es yang berukuran kecil lebih tinggi dibanding es besar.
  - Saya tidak setuju dengan pendapat Azizah, suhu es yang berukuran kecil sama dengan suhu es besar.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Suhu suatu benda sebanding dengan ukuran benda.
- Suhu suatu benda berbanding terbalik dengan ukuran benda.
- Suhu suatu benda tidak ditentukan ukuran benda, dan es tidak selalu mempunyai suhu 0 °C.
- Suhu semua es adalah sama, dan tidak dapat mencapai suhu lebih rendah dari 0 °C.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

9. Rozak mengatakan, "Aku menyaksikan ilmuwan fisika membuat magnet superkonduktor dengan suhu yang dapat mencapai suhu  $-260\text{ }^{\circ}\text{C}$ ." Manakah di antara pernyataan berikut yang menurut Anda benar untuk menanggapi pernyataan Rozak?
- Tidak ada benda yang dapat mencapai suhu kurang dari  $-250\text{ }^{\circ}\text{C}$ , bahkan magnet superkonduktor.
  - Ada benda yang dapat mencapai suhu  $-273\text{ K}$ , misalnya magnet superkonduktor.
  - Suhu magnet dapat mendekati suhu paling rendah yang dapat dicapai oleh benda-benda di alam.
  - Tidak ada batas suhu terendah yang dapat dicapai suatu benda.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Tidak ada zat apapun yang dapat sampai pada suhu hampir  $0\text{ Kelvin}$ .
- Suhu  $-273\text{ K}$  adalah batas minimum suhu yang dapat dicapai suatu benda di alam, dan hanya magnet superkonduktor yang dapat mencapai suhu tersebut.
- Ada batas suhu terendah untuk semua zat yang ada di alam, yaitu  $0\text{ Kelvin}$ .
- Suhu benda-benda di alam dapat diturunkan hingga minus berapapun.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

10. Hidayat mengambil beberapa buah es potong yang ditancapi *stick* kayu dan sudah disimpan sehari semalam di dalam *freezer* (lemari pembeku). Ia berpendapat *stick* kayu tidak sedingin es. Bagaimana pendapat Anda untuk menanggapi pendapat Hidayat?
- Saya setuju dengan Hidayat, *Stick* kayu terasa lebih hangat dibanding es.
  - Saya tidak setuju dengan Hidayat, *Stick* kayu terasa lebih dingin dibanding es.
  - Saya setuju dengan Hidayat, *Stick* kayu memiliki suhu yang lebih tinggi dibanding es.
  - Saya tidak setuju dengan Hidayat, *Stick* kayu memiliki suhu yang sama dengan es.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Benda yang saling bersentuhan atau menyatu dalam suatu ruang yang sama dalam waktu lama, belum tentu memiliki suhu yang sama, tergantung bahannya.
- b. Benda yang saling bersentuhan atau menyatu dalam suatu ruang yang sama dalam waktu lama, tentu memiliki suhu yang sama, tidak tergantung bahannya.
- c. Benda yang saling bersentuhan atau menyatu dalam suatu ruang yang sama dalam waktu lama, tentu memiliki panas yang sama, dan sangat ditentukan oleh bahan benda.
- d. Benda yang saling bersentuhan atau menyatu dalam suatu ruang yang sama dalam waktu lama, belum tentu memiliki kalor yang sama, dan tidak tergantung bahannya.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

11. Manakah di antara kasus berikut yang merupakan contoh dari Azas Black?

- a. Sebatang logam panas yang dicelupkan ke dalam air dingin, akan menjadi lebih dingin dibanding air yang semula dingin.
- b. Sebatang kayu yang dicelupkan ke dalam air panas, akan memiliki suhu yang sama dengan suhu air semula panas.
- c. Sebatang kayu panas yang dicelupkan ke dalam air dingin, tidak akan memiliki suhu yang sama dengan air dingin, karena kayu tidak bisa dingin.
- d. Sebatang logam dingin yang dicelupkan ke dalam air panas, akan menjadi lebih panas dibanding air yang semula panas.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Suhu logam panas dan air dingin tidak akan setimbang, karena kalor yang dikeluarkan logam dan yang diterima air dingin tidak sama. Logam cenderung dapat mengeluarkan kalor lebih banyak dibanding kalor yang dapat diserap air dingin.
- b. Suhu kayu dan air panas akan sama, karena jumlah kalor yang diserap kayu dan dikeluarkan air panas adalah sama.
- c. Suhu kayu selalu akan lebih hangat dibanding air dingin, karena kalor yang dikeluarkan kayu cenderung lebih sedikit dibanding kalor yang dapat diterima air dingin.
- d. Suhu logam akan lebih panas dibanding air yang semula panas, karena kalor yang diserap logam cenderung lebih banyak dibanding kalor yang diterima air dingin.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

12. Fajar mengambil telur hangat dari panci di dapur. Kemudian ia meninggalkan telurnya di teras selama 30 menit. Saat Fajar kembali untuk mengambil telur tersebut, Fajar merasa telurnya tidak sehangat seperti sebelum ia tinggalkan di teras. Menurut Anda, mengapa hal tersebut dapat terjadi?

- a. Telur yang hangat secara alami akan menjadi dingin.
- b. Telur yang hangat cenderung cepat menyerap dingin yang ada di lingkungan.
- c. Telur hangat meradiasikan suhu panas ke lingkungan.
- d. Telur hangat meradiasikan kalor ke lingkungan.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Benda hangat secara alami akan melepaskan panasnya ke lingkungan yang memiliki suhu lebih rendah.
- b. Benda hangat secara alami akan menyerap dingin dari lingkungan yang memiliki suhu lebih rendah.
- c. Benda hangat akan meradiasikan suhu tingginya ke lingkungan yang memiliki suhu lebih rendah.
- d. Benda hangat akan meradiasikan energi ke lingkungan yang memiliki suhu lebih rendah.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

13. Keenan mengambil 6 buah es balok kecil dari *freezer*, kemudian menaruhnya dalam segelas air dan mengaduknya. Setelah beberapa saat, 6 buah es tersebut mengecil dan berhenti mencair. Berapakah suhu air hasil es yang mencair tersebut?

- a. 0 °C.
- b. -5 °C.
- c. 5 °C.
- d. 10 °C.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Suhu es telah banyak ditransfer ke air, sehingga suhu air bisa mencapai -5 °C.
- b. Terjadi transfer kalor dari es ke air, jadi suhu air sama dengan 10 °C.
- c. Secara alami, air tidak akan pernah sedingin es yang bersuhu 5 °C.
- d. Suhu air sama dengan es yaitu 0 °C, karena es telah berhenti mencair.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

14. Alex mengambil air dengan volume 1000 ml bersuhu 40 °C. Kemudian menambahkan air tersebut dengan air yang bervolume 500 ml, bersuhu 10 °C. Berapakah suhu akhir air tersebut?

- a. 25 °C.
- c. 20 °C.



menebak

yakin

Yakin

Yakin

16. Sebuah wadah yang terbuat dari plastik digunakan untuk menampung 5 buah balok kecil es. Setelah satu jam, ukuran es dalam wadah tersebut menjadi lebih kecil dan telah berhenti mencair. Berapakah suhu wadah plastik tersebut?

- a. 0 °C. c. 5 °C.  
b. -10 °C. d. 7 °C.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan :

- a. Suhu wadah plastik 7 °C, yang berarti lebih tinggi dibanding es, karena kalor telah mengalir dari wadah plastik ke es, sehingga wadah plastik tidak dapat mempunyai suhu yang setimbang dengan es yang telah berhenti mencair.  
b. Suhu wadah plastik 0 °C, yang berarti sama dengan suhu es yang telah berhenti mencair, karena kalor telah mengalir dari wadah plastik ke es, sehingga wadah plastik dapat mempunyai suhu yang setimbang dengan es yang telah berhenti mencair.  
c. Suhu wadah plastik -10 °C, yang berarti lebih rendah dibanding es, karena kalor telah mengalir dari es ke wadah plastik sehingga wadah plastik tidak dapat mempunyai suhu yang setimbang dengan es yang telah berhenti mencair.  
d. Suhu wadah plastik 5 °C, yang berarti lebih tinggi dibanding es, karena kalor telah mengalir dari es ke wadah plastik sehingga wadah plastik tidak dapat mempunyai suhu yang setimbang dengan es yang telah berhenti mencair.  
e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

17. Imam mengambil dua buah teh botol dari lemari pendingin secara bersamaan. Botol teh yang diambil Imam masing-masing terbuat dari kaca dan plastik. Dua buah teh botol tersebut telah diletakkan Imam selama semalam di dalam lemari pendingin. Kemudian esok pagi, Imam mengukur suhu air teh di dalam botol kaca dan mendapati suhunya 5 °C. Lalu, berapakah suhu air teh yang di dalam botol plastik?

- a. 0 °C < Suhu teh < 5 °C. c. Suhu teh sama dengan 5 °C.  
b. Suhu teh lebih dari 5 °C. d. Suhu teh sama dengan 0 °C.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Jika dibandingkan botol kaca, botol plastik lebih cepat mengalirkan dingin dari lemari pendingin, sehingga suhu air teh dalam botol plastik lebih rendah dibanding air teh dalam botol kaca.

- b. Jika dibandingkan botol kaca, botol plastik lebih lambat mengalirkan dingin dari lemari pendingin, sehingga suhu air teh dalam botol plastik lebih tinggi dibanding air teh dalam botol kaca.
- c. Botol plastik dan botol kaca berada dalam satu ruang yang sama selama beberapa waktu, sehingga air teh dalam botol plastik dan botol kaca mempunyai suhu yang sama.
- d. Botol plastik dan botol kaca berada dalam satu ruang yang sama selama beberapa waktu, sehingga air teh dalam botol plastik dan botol kaca mempunyai dingin yang sama.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

18. Air yang mempunyai volume  $200 \text{ cm}^3$  dan bersuhu  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ , ditambahkan dengan air yang mempunyai volume  $400 \text{ cm}^3$  dan bersuhu  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ . Berapakah suhu akhir air tersebut, jika  $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gr/cm}^3$  dan  $c_{\text{air}} = 1 \text{ kalori/gr}^\circ\text{C}$  ?
- a.  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ .
  - b.  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ .
  - c.  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ .
  - d.  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Volume benda berbanding terbalik dengan perbedaan suhu benda.
- b. Volume benda sebanding dengan perbedaan suhu benda.
- c. Massa jenis benda sebanding dengan perbedaan suhu benda.
- d. Massa benda berbanding terbalik dengan perbedaan panas benda.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

19. Amri mengambil sebotol jus dari lemari pendingin, kemudian menaruhnya di atas meja logam dan meninggalkannya selama 10 menit. Ketika mengambil sebotol jus tersebut, Amri merasa permukaan meja logam yang bersentuhan dengan permukaan bawah botol tersebut lebih dingin dibanding permukaan bawah botol. Berdasarkan kasus tersebut, manakah di antara penjelasan berikut yang menurut Anda benar?
- a. Dingin mengalir dari botol ke permukaan meja logam.
  - b. Tidak ada energi yang tertinggal di permukaan meja logam bekas botol kaca diletakkan.
  - c. Sejumlah energi mengalir dari permukaan meja logam ke permukaan bawah botol.
  - d. Suhu dingin mengalir dari permukaan bawah botol ke permukaan meja logam.
- Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakini	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Permukaan bawah botol kaca lebih dingin dibanding permukaan meja logam, sehingga dingin mengalir dari permukaan bawah botol kaca ke permukaan meja logam yang bersentuhan dengan botol kaca.
- b. Kalor permukaan bawah botol kaca lebih tinggi dibanding permukaan meja logam, sehingga kalor mengalir dari permukaan bawah botol kaca ke permukaan meja logam yang bersentuhan dengan botol kaca.
- c. Suhu permukaan bawah botol kaca lebih rendah dibanding permukaan meja logam, sehingga energi mengalir dari permukaan meja logam yang bersentuhan dengan botol kaca ke permukaan bawah botol kaca.
- d. Suhu permukaan bawah botol lebih tinggi dibanding permukaan meja logam, karena suhu mengalir dari permukaan meja logam ke permukaan bawah botol.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya Menebak	Sangat tidak yakini	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

20. Ibu menyuruh Jamil merebus telur dan mendinginkannya. Setelah merebus telur, Jamil merendam telur-telur tersebut di dalam air dingin. Manakah di antara pernyataan berikut yang menurut Anda paling tepat untuk menjelaskan apa yang dilakukan Jamil?
- a. Suhu mengalir dari telur ke air dingin.
  - b. Dingin bergerak dari air dingin ke telur.
  - c. Benda yang panas secara alami akan dingin sendiri.
  - d. Energi mengalir dari telur ke air dingin.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakini	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Suhu mengalir dari benda panas ke benda dingin.
- b. Energi mengalir dari suhu tinggi ke suhu rendah.
- c. Dingin mengalir dari suhu rendah ke suhu tinggi.
- d. Lingkungan akan cenderung mendinginkan benda panas secara alami.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakini	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

21. Sesaat setelah menggunakan pompa untuk memompa ban sepedanya, Ali merasa pompa yang baru digunakannya terasa hangat. Manakah di antara pernyataan berikut yang benar untuk menjelaskan peristiwa yang dialami Ali?
- a. Energi telah mengalir menuju pompa.

- b. Suhu panas telah mengalir menuju pompa.
- c. Temperatur telah mengalir menuju tangan Ali.
- d. Panas telah mengalir menuju pompa.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Peningkatan energi kinetik partikel, sebanding dengan peningkatan suhu tempat partikel.
- b. Peningkatan suhu suatu partikel, sebanding dengan transfer suhu antar partikel.
- c. Peningkatan panas suatu partikel, sebanding dengan peningkatan suhu partikel.
- d. Peningkatan temperatur suatu partikel, sebanding dengan peningkatan panas partikel.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

22. Dian mengambil dua botol air bersuhu 22 °C dan membungkus keduanya dengan kain. Kedua botol tersebut masing-masing dibungkus dengan kain kering dan kain basah (bersuhu 15 °C). Dua puluh menit kemudian, Dian mengukur suhu air di masing-masing botol. Air di dalam botol yang terbungkus kain kering setelah diukur ternyata bersuhu 24 °C, sedangkan air di dalam botol yang terbungkus kain basah bersuhu 20 °C. Dari hasil pengukuran suhu tersebut, berapakah suhu ruangan tempat Dian melakukan percobaan?

- a. 28 °C.
- b. 23 °C .
- c. 22 °C.
- d. 20°C.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Suhu ruangan lebih dingin dibanding suhu awal kedua botol, karena bisa membuat air di dalam botol yang terbungkus kain basah lebih cepat menyerap dingin.
- b. Suhu ruangan sama seperti suhu awal botol air, karena kain kering yang membungkus botol menyebabkan suhu botol menjadi lebih hangat.
- c. Suhu ruangan lebih hangat sedikit, sehingga memberi efek pada botol yang terbungkus kain kering menjadi lebih hangat dari pada suhu ruangan, karena kalor mengalir dari ruangan ke kain kering dan dilanjutkan ke air dalam botol.
- d. Suhu ruangan lebih hangat, sehingga kalor mengalir ke ruangan dari kain kering dan kain basah menyerap kalor dari ruangan dan air di dalam botol.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

23. Fatim sedang memanaskan sebatang tembaga dan sebatang besi yang identik. Koefisien muai besi  $1 \times 10^{-5} \text{ J/}^\circ\text{C}$ , sedangkan tembaga  $1,8 \times 10^{-5} \text{ J/}^\circ\text{C}$ . Keduanya dipanaskan dengan perlakuan dan waktu pemanasan yang sama. Menurut Anda, bagaimana perbandingan pertambahan panjang besi terhadap pertambahan panjang tembaga setelah dipanaskan?
- Pertambahan panjang tembaga sama dengan pertambahan panjang besi.
  - Pertambahan panjang besi lebih kecil dibanding pertambahan panjang tembaga.
  - Pertambahan panjang besi lebih besar dibanding pertambahan panjang tembaga.
  - Pertambahan panjang tembaga lebih kecil dibanding pertambahan panjang besi.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Koefisien muai panjang berbanding terbalik dengan pertambahan panjang benda.
- Koefisien muai panjang berbanding terbalik dengan kuadrat pertambahan panjang benda.
- Koefisien muai panjang sebanding dengan pertambahan panjang benda.
- Koefisien muai panjang sebanding dengan kuadrat pertambahan panjang benda.
- .....

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

24. Kesulitan saat akan membuka tutup botol selai, Khansa merendam botol selai yang terbuat dari kaca beserta tutupnya yang terbuat dari logam ke dalam air panas. Setelah beberapa menit ditinggal, ternyata tutup botol dapat dengan mudah dibuka Khansa. Menurut Anda, mengapa peristiwa tersebut dapat terjadi?

- Selai yang mengandung air memuai, sehingga mendorong tutup botol untuk dapat terbuka.
- Botol memuai sama besar dengan tutup botol, sehingga tutup botol lebih mudah dibuka.
- Botol mengkerut lebih kecil dibanding tutup botol, sehingga tutup botol lebih mudah dibuka.
- Tutup botol memuai lebih luas dibanding botol kaca, sehingga tutup botol mudah dibuka.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Koefisien muai selai lebih besar dibanding koefisien muai tutup botol yang terbuat dari logam, sehingga tutup botol terdorong keluar dan tutup botol lebih mudah dibuka.
- Koefisien muai tutup botol yang terbuat dari logam lebih besar dibanding koefisien muai botol yang terbuat dari kaca, sehingga tutup selai memuai lebih besar dibanding botol kaca dan tutup botol lebih mudah dibuka.
- Koefisien muai botol selai sama dengan tutup botol, kaca yang terbuat dari kaca, sehingga, keduanya sama-sama memuai, dan tutup botol lebih mudah dibuka.

- d. Koefisien muai botol selai yang terbuat dari kaca lebih kecil dibanding koefisien tutup botol, sehingga botol selai mengkerut dan tutup botol lebih mudah dibuka.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

25. Para pekerja sedang mengerjakan pemasangan rel kereta api. Panjang batang rel kereta api masing-masing 8 meter dipasang pada suhu 30 °C. Ketika Suhu naik menjadi 40 °C, diharapkan rel tersebut saling bersentuhan. Jika koefisien muai panjang rel  $12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ , maka berapa jarak antar kedua batang rel yang diperlukan agar pada suhu 40 °C tepat bersentuhan?

- a. 0,48 mm.                      c. 1,92 mm.  
b. 0,00335 mm.                d. 0,01333 mm.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Koefisien muai panjang rel sebanding dengan pertambahan panjang benda.  
b. Koefisien muai panjang rel sebanding dengan kuadrat pertambahan panjang benda.  
c. Koefisien muai panjang rel berbanding terbalik dengan pertambahan panjang benda.  
d. Koefisien muai panjang rel berbanding terbalik dengan kuadrat pertambahan panjang benda.  
e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

26. Apa yang terjadi jika kalor terus menerus diterima oleh suatu benda?
- a. Suhu benda akan terus meningkat sampai titik didih/lebur benda, kemudian turun, dan disertai dengan perubahan wujud benda.  
b. Suhu benda akan terus meningkat sampai titik didih/lebur benda, kemudian tetap, dan disertai dengan perubahan wujud benda.  
c. Suhu benda akan terus meningkat sampai titik didih/lebur benda, kemudian turun dan tetap, dan tidak disertai dengan perubahan wujud benda.  
d. Suhu benda akan terus meningkat sampai titik didih/lebur, kemudian tetap, dan tidak disertai perubahan wujud benda.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Penambahan kalor sebanding dengan peningkatan suhu benda sampai mencapai titik didih/titik lebur, tanpa diikuti perubahan wujud benda.

- b. Penambahan kalor sebanding dengan peningkatan suhu benda sampai mencapai titik didih/titik lebur, dengan diikuti perubahan wujud benda.
- c. Penambahan kalor sebanding dengan peningkatan suhu benda sampai mencapai titik didih/titik lebur, kemudian diikuti dengan penurunan suhu benda secara perlahan, sampai mencapai suhu yang stabil dan diikuti perubahan wujud benda.
- d. Penambahan kalor sebanding dengan peningkatan suhu benda sampai mencapai titik didih/titik lebur, kemudian diikuti dengan penurunan suhu benda secara perlahan dan tidak diikuti perubahan wujud benda.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

27. Sintya baru saja menambahkan beberapa balok kecil es ke dalam air teh hangatnya yang bersuhu 70 °C. Setelah ditinggal beberapa menit, es tersebut telah mencair seluruhnya. Menurut Anda, mengapa es di dalam teh hangat dapat mencair?

- a. Dingin dari es mengalir ke air teh hangat.
- b. Kalor mengalir dari es ke air teh hangat.
- c. Kalor mengalir dari air teh hangat ke es.
- d. Panas mengalir dari air teh hangat ke es.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Dingin mengalir dari benda bersuhu rendah ke benda bersuhu lebih tinggi, sehingga menyebabkan es mencair.
- b. Kalor mengalir dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu lebih rendah, sehingga menyebabkan es mencair.
- c. Panas mengalir dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu lebih rendah, sehingga menyebabkan es mencair.
- d. Kalor mengalir dari benda bersuhu rendah ke benda bersuhu lebih tinggi, sehingga menyebabkan es mencair.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

28. Terlalu asyik membuka media sosial, Susi lupa dengan air yang sedang ia masak di rumahnya yang memiliki ketinggian 2000 kaki atau 610 meter di atas permukaan laut. Air tersebut telah dibiarkan mendidih selama 10 menit. Berapakah suhu air mendidih tersebut?

- a. 88 °C.
- b. 98 °C.
- c. 110 °C.
- d. 120 °C.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Suhu air akan terus naik jika kalor terus-menerus diterima air.
- Setelah mendidih, jika kalor terus-menerus diterima air, suhu air akan menurun, karena kalor akan dibawa uap air.
- Suhu air akan tetap saat air mendidih, kalor yang terus diterima air digunakan untuk mengubahnya menjadi uap air.
- Suhu air akan naik secara signifikan setelah mendidih, selanjutnya suhu ditransfer dari air ke uap air.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

29. "Teori kinetik partikel benda menyatakan bahwa saat mencapai titik didih atau titik lebur, kecepatan getar partikel benda ( ... )." Manakah di antara jawaban berikut yang Anda pilih untuk melengkapi kalimat tersebut?

- Bernilai minimum.
- Bernilai nol.
- Belum mencapai maksimum.
- Mencapai maksimum.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Kecepatan getar partikel benda saat melebur atau mendidih telah mencapai nilai maksimum, sehingga kalor yang tetap diterima partikel digunakan untuk terus menaikkan kecepatan getar partikel dan melawan gaya ikat antar molekul zat, sehingga zat akan berubah wujud.
- Kecepatan getar partikel benda saat melebur atau mendidih belum mencapai nilai maksimum, sehingga kalor yang tetap diterima partikel digunakan untuk terus menaikkan kecepatan getar partikel serta melawan gaya ikat antar molekul zat, sehingga zat akan berubah wujud.
- Kecepatan getar partikel benda saat melebur atau mendidih akan mencapai nilai minimum, sehingga kalor yang tetap diterima partikel digunakan untuk mempertahankan gaya ikat antar molekul zat, sehingga zat akan berubah wujud.
- Kecepatan getar partikel benda saat melebur atau mendidih akan bernilai nol, sehingga kalor yang tetap diterima partikel digunakan untuk mempertahankan gaya ikat antar molekul zat, sehingga zat akan berubah wujud.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

30. Widi melihat gelembung-gelembung muncul saat air mendidih. Menurut Anda, apa isi gelembung-gelembung itu?

- a. Oksigen.
- b. Hidrogen.
- c. Uap air.
- d. Karbondioksida.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Gelembung ada ketika air mendidih, karena secara perlahan, air akan berubah wujud menjadi oksigen, mengingat komponen air terdiri atas oksigen.
- b. Gelembung ada ketika air mendidih, karena secara perlahan, air akan berubah wujud menjadi hidrogen, mengingat komponen air terdiri atas hidrogen.
- c. Gelembung ada karena ketika air mendidih, secara perlahan, air berubah wujud menjadi uap air, mengingat komponen air terdiri atas oksigen dan hidrogen.
- d. Gelembung ada ketika air mendidih, karena secara perlahan, air akan berubah wujud menjadi karbondioksida, mengingat dalam komponen air mengandung karbondioksida.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

31. Riris sedang memasak air di rumahnya yang memiliki ketinggian 2000 kaki atau 610 meter di atas permukaan laut. Menurut Anda, berapa suhu saat air tersebut mendidih?

- a. 88 °C.
- b. 98 °C.
- c. 110 °C.
- d. 105 °C.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Di wilayah tekanan udara rendah, suhu air mendidih selalu kurang dari 98 °C.
- b. Di wilayah tekanan udara tinggi, suhu air mendidih selalu 100 °C.
- c. Di wilayah tekanan udara tinggi, suhu air mendidih hampir 100 °C.
- d. Di wilayah tekanan udara rendah, suhu air mendidih selalu lebih dari 105 °C.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

32. Menurut Anda, mengapa saat siang terik, suhu aspal lebih tinggi dibanding suhu tanah?

- a. Kapasitas kalor aspal lebih tinggi dibanding tanah.

- b. Kapasitas kalor aspal lebih rendah dibanding tanah.
- c. Massa jenis aspal lebih tinggi dibanding tanah.
- d. Massa jenis tanah lebih tinggi dibanding aspal.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Kapasitas kalor yang kecil menyebabkan benda mudah panas ataupun dingin.
- b. Kapasitas kalor yang besar menyebabkan benda mudah panas ataupun dingin.
- c. Massa jenis yang tinggi, menyebabkan benda mudah panas ataupun dingin.
- d. Massa jenis yang tinggi, menyebabkan benda mudah panas ataupun dingin.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

33. Jika memanaskan masing-masing 1 kg air sumur dan 1 kg air laut dengan waktu dan api yang sama. Jika kalor jenis air laut lebih rendah dibanding air sumur, manakah di antara air sumur dan air laut yang memiliki suhu lebih tinggi?
- a. Air sumur.
  - b. Air laut.
  - c. Air sumur, karena dipengaruhi udara yang membawa panas dari api.
  - d. Suhu keduanya sama, karena dipanaskan dengan waktu yang sama.
- Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Kalor jenis benda yang rendah menyebabkan benda lebih mudah panas ataupun dingin.
- b. Kalor jenis benda yang tinggi menyebabkan benda lebih mudah panas ataupun dingin.
- c. Kalor jenis benda tidak mempengaruhi proses pemanasan benda.
- d. Waktu pemanasan yang sama membuat suhu akhir semua benda sama.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

34. Nauval mendidihkan 1 liter air dan mengukur waktu yang diperlukan untuk mendidihkan air tersebut di dataran rendah dan tinggi. Waktu untuk mendidihkan air di dataran rendah ternyata lebih lama dibanding di dataran tinggi. Bagaimana penjelasan Anda tentang percobaan yang dilakukan Nauval?
- a. Titik didih air di dataran rendah lebih tinggi dibanding titik didih air di dataran tinggi.

- b. Titik didih air di dataran rendah lebih rendah dibanding titik didih air di dataran tinggi.
- c. Titik didih air di dataran tinggi sama dengan titik didih air di dataran rendah, yaitu 100 °C, karena hanya dipengaruhi waktu perebusan yang berbeda.
- d. Titik didih air di dataran rendah sama dengan titik didih air di dataran tinggi, yaitu 100 °C, karena tidak dipengaruhi tekanan udara yang berbeda.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Dataran rendah memiliki tekanan udara lebih tinggi dibanding dataran tinggi, sehingga akan menaikkan titik didih air.
- b. Dataran tinggi memiliki tekanan udara lebih rendah dibanding dataran rendah, sehingga akan menaikkan titik didih air.
- c. Dataran rendah memiliki tekanan udara yang lebih tinggi dibanding dataran tinggi, dan tidak akan memengaruhi titik didih air yaitu 100 °C, tetapi dipengaruhi waktu pemanasan air.
- d. Dataran tinggi memiliki tekanan udara lebih rendah dibanding dataran rendah, dan tidak akan memengaruhi titik didih air yaitu 100 °C, karena titik didih air tidak dipengaruhi tekanan udara.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

35. Mahmudah sedang memanaskan air yang mempunyai suhu awal yang sama, dengan massa masing-masing 1000 gram dan 500 gram. Kedua air tersebut dipanaskan dengan perlakuan (jenis wadah, tekanan udara, besar api dan waktu pemanasan) yang sama. Menurut Anda, setelah keduanya dipanaskan, bagaimana suhu akhir air bermassa 1000 gram jika dibandingkan dengan air bermassa 500 gram?

- a. Sama dengan suhu air 500 gram.
- b. Lebih tinggi dibanding suhu air 500 gram.
- c. Lebih rendah dibanding suhu air 500 gram.
- d. Dua kali lebih tinggi dibanding suhu air 500 gram.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Massa benda berbanding terbalik dengan kuadrat peningkatan suhu benda.
- b. Massa benda sebanding dengan kuadrat peningkatan suhu benda.
- c. Massa benda sebanding dengan peningkatan suhu benda.
- d. Massa benda berbanding terbalik dengan peningkatan suhu benda.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

36. Yusuf mengambil sebuah penggaris yang terbuat dari logam dan penggaris yang terbuat dari kayu. Ia merasa penggaris yang terbuat dari logam lebih dingin dibanding penggaris yang terbuat dari kayu. Menurut Anda, bagaimana penjelasan Anda tentang apa yang dirasakan Yusuf?

- Logam menghantarkan energi secara lebih cepat dibanding kayu.
- Kayu menghantarkan panas secara lebih cepat dibanding logam.
- Kayu menghantarkan dingin secara lebih cepat dibanding logam.
- Logam menghantarkan suhu secara lebih cepat dibanding kayu.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Daya hantar dingin pada logam lebih tinggi dibanding kayu.
- Daya hantar panas pada kayu lebih tinggi dibanding logam.
- Daya hantar suhu pada kayu lebih tinggi dibanding logam.
- Daya hantar energi pada logam lebih tinggi dibanding logam.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

37. Menurut Anda, saat kedinginan atau saat udara dingin, mengapa banyak orang yang memilih untuk memakai *sweater* (yang terbuat dari kain wol)?

- Untuk menjaga dingin tetap di luar .
- Untuk menghasilkan panas.
- Untuk mengurangi panas tubuh yang hilang.
- Untuk mengurangi kalor dari lingkungan masuk ke dalam tubuh.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Sweater* yang terbuat dari kain wol merupakan bahan isolator yang buruk.
- Sweater* yang terbuat dari kain wol merupakan bahan isolator yang baik.
- Sweater* yang terbuat dari kain wol merupakan bahan semikonduktor yang baik.
- Sweater* yang terbuat dari kain wol merupakan bahan konduktor yang baik.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

38. Saat memasak adonan Dodol yang membutuhkan waktu lama untuk diaduk secara terus menerus, para karyawan tidak menggunakan pengaduk dari bahan logam dan lebih memilih menggunakan pengaduk kayu, karena proses pengadukan yang berlangsung lama. Menurut Anda, mengapa logam tidak dipakai untuk mengaduk adonan Dodol?

- a. Logam lebih cepat menghantarkan suhu.
- b. Logam lebih cepat menghantarkan kalor.
- c. Kayu lebih lambat menghantarkan panas.
- d. Kayu lebih lambat menghantarkan suhu panas.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Logam merupakan bahan konduktor yang baik.
- b. Logam merupakan bahan isolator yang baik.
- c. Kayu merupakan semikonduktor yang baik.
- d. Kayu merupakan penghambat suhu panas yang baik.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

39. Saat memasak, Nurul memasak dengan pengaduk dari bahan kayu dibanding pengaduk dari bahan logam. Menurut Anda, mengapa Nurul memilih pengaduk dari bahan kayu?

- a. Kayu lebih lambat menghantarkan kalor dibanding logam.
- b. Kayu lebih lambat menghantarkan suhu tinggi dibanding logam.
- c. Kayu lebih lambat menghantarkan panas dibanding logam.
- d. Kayu lebih lambat menghantarkan suhu rendah dibanding logam.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Logam berfungsi sebagai konduktor yang baik, yang berarti mudah menghantarkan kalor dari suatu benda ke benda lain.
- b. Logam berfungsi sebagai konduktor yang baik, yang berarti mudah menghantarkan suhu tinggi dari suatu benda ke benda lain.
- c. Logam berfungsi sebagai konduktor yang buruk, yang berarti mudah menghantarkan suhu rendah dari suatu benda ke benda lain.
- d. Logam berfungsi sebagai konduktor yang buruk, yang berarti mudah menghantarkan panas dari suatu benda ke benda lain.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

40. Adik Zakiya bertanya kepada Zakiya, "kak, aku menyelimuti bonekaku, tapi mengapa bonekaku tidak kunjung menjadi hangat?" Menurut Anda, bagaimana seharusnya jawaban Zakiya?
- Bahan selimut merupakan isolator yang buruk, sehingga boneka sulit untuk menjadi hangat.
  - Bahan boneka merupakan isolator yang buruk, sehingga boneka sulit untuk menjadi hangat.
  - Peningkatan suhu pada boneka ditentukan pada bahan boneka dan selimut yang digunakan serta lama waktu boneka dibungkus selimut.
  - Peningkatan suhu pada boneka tidak ditentukan pada bahan boneka dan selimut yang digunakan serta lama waktu boneka dibungkus selimut.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Isolator yang buruk sangat sulit menghantarkan panas ke benda lain.
- Isolator yang buruk sangat sulit menampung panas dari benda lain.
- Jika bahan boneka dan selimut yang digunakan terbuat dari bahan konduktor, serta waktu pembungkusan boneka dengan selimut yang lama, akan menyebabkan boneka menjadi hangat, karena konduktor menyebabkan boneka mudah menyerap kalor dari selimut.
- Jika bahan boneka dan selimut yang digunakan terbuat dari bahan konduktor ataupun isolator, serta waktu pembungkusan boneka dengan selimut yang lama, tetap tidak akan menyebabkan boneka menjadi hangat, karena tidak ada kalor yang diterima boneka dari selimut.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

41. Saat berada di perpustakaan yang ber-AC, Febri lebih memilih duduk di kursi tunggu yang terbuat dari bahan plastik dibanding kursi tunggu yang terbuat dari bahan logam. Ia menganggap logam lebih dingin dibanding plastik. Menurut Anda, manakah di antara pernyataan berikut yang tepat untuk menanggapi pendapat Febri?
- Logam menghantarkan dingin lebih cepat dibanding plastik.
  - Logam menghantarkan kalor lebih cepat dibanding plastik.
  - Logam menghantarkan suhu lebih cepat dibanding plastik.
  - Logam menghantarkan suhu rendah lebih cepat dibanding plastik.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Daya hantar dingin pada logam lebih tinggi dibanding pada plastik.
- b. Daya hantar kalor pada logam lebih tinggi dibanding pada plastik.
- c. Daya hantar suhu rendah pada logam lebih tinggi dibanding pada plastik.
- d. Daya hantar suhu pada logam lebih tinggi dibanding pada plastik.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

42. Anam mengambil sebuah teh botol dari dalam lemari pendingin dan satu buah lagi dari lemari kayu di dapur. Anam merasa dingin pada teh botol dari lemari pendingin lebih cepat terasa dingin di tangan dibanding rasa hangat pada teh botol dari lemari kayu ketika dipegang. Bagaimana penjelasan Anda tentang peristiwa tersebut?
- a. Teh botol yang dingin merupakan isolator yang lebih baik dibanding yang teh botol hangat.
  - b. Teh botol yang dingin merupakan konduktor yang lebih buruk dibanding teh botol yang hangat.
  - c. Teh botol yang dingin menghantarkan kalor lebih cepat dibanding teh botol hangat.
  - d. Teh botol yang dingin menghantarkan dingin lebih cepat dibanding teh botol hangat.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Dingin yang terkandung pada teh botol lebih banyak dibanding pada telapak tangan, sehingga dingin mudah sekali mengalir dari teh botol dingin ke tangan.
- b. Panas yang terkandung pada pada telapak tangan lebih banyak dibanding teh botol, sehingga panas mudah sekali mengalir dari tangan ke teh botol.
- c. Konduktivitas kalor teh botol yang dingin lebih tinggi dibanding teh botol yang hangat, karena rapat partikelnya lebih tinggi dibanding yang hangat.
- d. Konduktivitas panas teh botol yang dingin lebih rendah dibanding teh botol yang lebih hangat, karena rapat partikelnya lebih rendah dibanding yang hangat.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

43. Sebuah kawat baja mempunyai panjang 100 cm, luas penampang 1 cm<sup>2</sup>, koefisien konduksi 0,12 kal/s cm<sup>o</sup>C dan suhu awal 30 oC. Setelah diberi kalor selama 20 detik, suhu kawat baja

menjadi 80 °C. Berapakah kalor yang telah diterima oleh kawat baja dalam selang waktu tersebut?

- a. 1,2 kalori.
- b. 12000 kalori.
- c. 1,2 Joule.
- d. 12000 Joule.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Banyak kalor yang diserap kawat berbanding terbalik dengan luas penampang kawat dan sebanding dengan panjang kawat.
- b. Banyak kalor yang diserap kawat sebanding dengan luas penampang kawat dan berbanding terbalik dengan panjang kawat.
- c. Banyak kalor yang diserap kawat berbanding terbalik dengan luas penampang kawat dan panjang kawat.
- d. Banyak kalor yang diserap sebanding dengan luas penampang kawat dan panjang kawat.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

44. Roro beranggapan rak pada bagian atas oven lebih panas dibanding rak pada bagian bawah. Bagaimana pendapat Anda terhadap pendapat Roro tersebut?

- a. Saya setuju dengan Roro, rak bagian atas lebih panas dibanding rak bagian bawah, karena panas cenderung bergerak ke atas.
- b. Saya setuju dengan Roro, rak bagian atas lebih panas dibanding rak bagian bawah, karena rapat udaranya lebih rendah dibanding rapat udara rak bagian bawah.
- c. Saya tidak setuju dengan Roro, rak bagian atas lebih dingin dibanding rak bagian bawah, karena rapat udaranya lebih tinggi dibanding rak bagian bawah.
- d. Saya tidak setuju dengan Roro, rak bagian atas lebih dingin dibanding rak bagian bawah, karena jarak api yang lebih jauh dibanding rak bagian bawah.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Panas selalu bergerak naik.
- b. Udara yang panas memiliki kerapatan partikel udara yang lebih tinggi dibanding udara yang dingin.
- c. Udara yang panas memiliki kerapatan partikel udara yang lebih rendah dibanding udara yang dingin.
- d. Rak bagian atas lebih dingin karena jauh dari api.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

45. Mengapa udara dari lemari es yang baru dibuka cenderung bergerak turun?

- Udara yang baru keluar dari lemari es merupakan udara yang lebih lembab dibanding udara di luar lemari es, sehingga akan cenderung bergerak turun.
- Udara yang baru keluar dari lemari es merupakan udara yang lebih dingin dibanding udara di luar lemari es, sehingga akan cenderung bergerak turun.
- Udara yang baru keluar dari lemari es merupakan udara yang bercampur dengan freon, sehingga akan cenderung bergerak turun.
- Udara yang baru keluar dari lemari es merupakan udara yang bercampur dengan butir-butir partikel es, sehingga akan cenderung bergerak turun.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Udara lembab mempunyai massa jenis yang lebih besar dibanding udara di luar lemari es, sehingga udara dapat bergerak turun dan terjadi proses konveksi.
- Udara dingin mempunyai massa jenis yang lebih besar dibanding udara di luar lemari es, sehingga udara dapat bergerak turun dan terjadi proses konveksi.
- Udara yang bercampur dengan freon mempunyai massa jenis yang lebih kecil dibanding udara di luar lemari es, sehingga udara dapat bergerak turun dan terjadi proses konveksi.
- Udara yang bercampur dengan butir-butir partikel es mempunyai massa jenis yang lebih kecil dibanding udara di luar lemari es, sehingga udara dapat bergerak turun dan terjadi proses konveksi.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

46. Okta merasa air kopi ayahnya terlalu panas jika segera akan diminum. Jadi, ia menuangkan sedikit air dingin ke dalam cangkir kopi tersebut. Setelah beberapa menit, air kopi terasa sudah tidak terlalu panas untuk diminum. Menurut Anda, peristiwa di atas termasuk contoh perpindahan kalor secara apa?

- Konveksi.
- Radiasi.
- Konduksi.
- Alami.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Perpindahan kalor disertai dengan zat penghantar kalor.
- b. Perpindahan kalor tidak disertai dengan zat penghantarnya.
- c. Perpindahan kalor melalui medium hampa udara.
- d. Perpindahan kalor secara alami dari suhu rendah ke suhu tinggi.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

47. Luas jendela di suatu ruangan 1 m<sup>2</sup> dengan suhu ruangan sebesar 20 °C, sedangkan suhu lingkungan sebesar 30 °C dan, jika koefisien konveksi udara saat itu 7,5 x 10<sup>-1</sup> kal/s.m<sup>2</sup>°C, berapakah kalor yang diterima jendela kaca selama 20 detik karena proses konveksi di jendela tersebut, antara udara ruangan dengan lingkungan?

- a. 15 kalori
- b. 15 Joule.
- c. 150 kalori.
- d. 150 Joule.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Energi yang diterima benda dari proses konveksi sebanding dengan perubahan suhu dan luas permukaan benda.
- b. Energi yang diterima benda dari proses konveksi berbanding terbalik dengan perubahan suhu dan luas permukaan benda.
- c. Energi yang diterima benda dari proses konveksi sebanding dengan perubahan suhu dan berbanding terbalik dengan luas permukaan benda.
- d. Energi yang diterima benda dari proses konveksi berbanding terbalik dengan perubahan suhu dan sebanding dengan luas permukaan benda.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

48. Saat proses menjemur pakaian di bawah sinar matahari, termasuk salah satu contoh jenis perpindahan kalor secara apa?

- a. Konveksi.
- b. Konduksi.
- c. Radiasi.
- d. Alami.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Kalor ditransfer disertai dengan zat penghantarnya.
- b. Kalor ditransfer melalui zat penghantar tanpa perpindahan partikel zat penghantar.
- c. Kalor ditransfer melalui ruang hampa.

d. Kalor ditransfer dengan cara alami dari matahari.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

49. Fitri sedang melakukan percobaan dengan memanaskan dua buah lempeng tembaga di bawah sinar matahari. Satu lempeng mempunyai diameter 2 cm, sedangkan yang lain adalah 10 cm. Menurut Anda, bagaimana besar energi yang diterima tembaga berdiameter 2 cm jika dibandingkan terhadap besar energi yang diterima lempeng tembaga berdiameter 10 cm?

- a. Besar energi yang diterima tembaga berdiameter 2 cm sama dengan besar energi yang diterima lempeng tembaga berdiameter 10 cm.
- b. Besar energi yang diterima tembaga berdiameter 2 cm lebih besar dibanding besar energi yang diterima lempeng tembaga berdiameter 10 cm.
- c. Besar energi yang diterima tembaga berdiameter 2 cm lebih kecil dibanding besar energi yang diterima lempeng tembaga berdiameter 10 cm.
- d. Besar energi yang diterima tembaga berdiameter 10 cm lebih kecil dibanding besar energi yang diterima lempeng tembaga berdiameter 2 cm.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Luas permukaan benda sebanding dengan besar energi yang diterima.
- b. Luas permukaan benda berbanding terbalik dengan besar energi yang diterima.
- c. Luas permukaan benda sebanding dengan kuadrat besar energi yang diterima.
- d. Luas permukaan benda berbanding terbalik dengan kuadrat besar energi yang diterima.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

50. Sebuah benda hitam sempurna mempunyai suhu 200 K dan luas permukaan 2 m<sup>2</sup>. Jika emisivitas permukaan benda tersebut  $e = 1$ , berapakah energi tiap satuan waktu yang dipancarkan benda hitam tersebut dari lingkungan yang bersuhu 100 K? ( $\sigma =$  konstanta Stefan-Boltzman)

- a.  $60 \times 10^3 \sigma$  J/s.
- b.  $30 \times 10^8 \sigma$  J/s.
- c.  $20 \times 10^1 \sigma$  J/s.
- d.  $14 \times 10^6 \sigma$  J/s.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Energi yang dipancarkan sebanding dengan selisih dari pangkat dua suhu benda dan lingkungan.
- b. Energi yang dipancarkan sebanding dengan selisih dari pangkat tiga suhu benda dan lingkungan.
- c. Energi yang dipancarkan sebanding dengan selisih dari pangkat satu suhu benda dan lingkungan.
- d. Energi yang dipancarkan sebanding dengan selisih dari pangkat empat suhu benda dan lingkungan.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Lampiran 4b

KUNCI JAWABAN SOAL TES DIAGNOSTIK EMPAT  
TINGKAT

MATERI SUHU DAN KALOR SMA

NO.	JAWABAN	ALASAN
1	D	C
2	B	B
3	C	A
4	B	C
5	B	B
6	B	D
7	D	C
8	D	C
9	C	C
10	D	B
11	B	B
12	D	D
13	A	D
14	B	A
15	A	C
16	A	B
17	C	C
18	C	A
19	C	C
20	D	B
21	A	A
22	A	C
23	B	C
24	D	B
25	C	A

NO.	JAWABAN	ALASAN
26	B	B
27	C	B
28	B	C
29	D	A
30	C	C
31	B	C
32	B	A
33	B	A
34	A	A
35	C	D
36	A	D
37	C	B
38	B	A
39	A	A
40	D	D
41	B	B
42	C	C
43	A	B
44	B	C
45	B	B
46	A	A
47	C	A
48	C	C
49	C	A
50	B	D





No Soal																									skor total
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
12	12	9	10	9	9	8	11	9	9	8	10	9	9	8	12	9	9	12	10	8	10	10	8	10	490
11	13	11	12	11	12	12	11	11	13	12	13	11	12	11	10	10	10	10	11	10	10	12	10	11	566
8	12	7	9	9	8	8	10	7	9	9	8	9	9	8	9	8	11	10	10	9	11	9	7	9	476
7	8	4	2	5	2	2	2	3	3	2	5	4	3	2	2	2	3	2	4	2	3	4	4	3	251
11	12	10	10	12	10	10	12	12	12	10	10	12	10	10	10	12	11	11	11	10	10	11	11	10	546
10	10	9	8	11	9	9	8	11	9	8	8	10	12	8	9	7	6	9	8	12	9	13	7	11	442
9	9	9	9	10	9	8	10	10	8	9	9	8	8	8	8	6	10	7	8	8	7	8	8	8	423
10	12	8	10	9	10	8	8	4	6	8	7	13	12	2	10	4	7	5	7	3	7	8	9	8	413
10	9	9	10	9	9	9	10	10	10	9	10	9	9	9	10	11	9	9	10	9	10	10	9	9	477
9	10	9	9	11	9	8	8	11	8	5	8	10	11	8	9	7	8	11	9	12	9	14	9	11	433
11	9	9	8	10	10	9	9	8	9	9	9	11	10	9	9	10	10	12	5	7	9	10	6	10	473
6	9	10	4	12	11	9	9	9	11	9	10	11	10	9	10	10	11	9	11	11	9	10	11	9	472
11	11	9	8	11	10	9	8	10	10	9	10	11	9	9	5	5	5	6	6	7	8	10	6	11	445
7	9	3	3	3	8	10	4	6	11	11	6	7	6	12	7	9	9	9	7	7	8	5	12	3	330
11	13	12	12	12	12	11	11	11	11	13	11	12	12	13	12	14	13	14	14	13	13	14	13	14	616
8	8	8	8	9	8	11	10	11	8	8	10	7	10	10	9	11	10	10	7	10	5	6	10	11	412
10	8	8	8	12	10	10	11	11	11	10	11	12	9	8	11	9	9	9	10	8	8	10	9	9	457
9	8	5	9	8	6	8	7	8	8	6	10	9	9	6	9	7	7	9	12	10	7	6	5	10	395
9	8	9	6	10	7	8	10	9	9	8	7	10	12	8	9	8	9	8	9	10	8	9	10	9	426
7	10	7	5	7	6	7	7	10	8	6	6	9	10	8	9	8	8	9	6	8	8	9	4	5	372
6	8	6	7	7	11	2	3	3	8	6	8	2	7	6	3	3	5	7	6	7	6	3	2	2	314
8	10	8	12	10	8	8	12	9	9	10	9	10	12	10	8	12	11	8	13	12	8	14	12	10	521
7	10	9	11	9	7	9	7	8	7	6	7	7	5	7	5	8	5	6	7	8	5	6	4	7	459
9	12	9	9	10	11	9	9	11	9	10	8	6	6	11	7	12	9	9	9	11	9	10	11	9	455
12	13	13	13	12	13	10	11	11	12	11	10	9	11	10	11	12	11	9	12	10	11	11	11	12	591
11	13	12	11	11	11	9	9	9	11	9	10	9	10	9	10	10	11	9	11	10	9	10	11	9	551
10	10	10	11	10	11	8	10	10	10	11	12	9	12	11	10	11	12	10	10	10	10	12	11	11	516
9	10	8	9	9	7	8	8	7	7	9	7	9	7	6	8	7	9	7	8	8	8	10	7	9	410
8	10	10	7	7	7	8	10	7	8	7	8	9	8	7	10	7	9	8	9	9	9	9	7	8	400
10	14	6	8	12	8	6	8	10	6	7	8	8	7	8	9	6	9	8	8	10	8	8	7	7	417
9	10	5	9	10	6	8	8	6	9	8	11	13	12	8	8	6	12	9	6	5	7	9	8	8	392
10	10	10	11	10	9	10	10	12	11	10	10	9	11	10	12	10	11	11	10	10	11	10	12	10	523
12	14	13	12	13	12	12	14	13	12	13	12	12	12	12	13	12	14	13	14	14	13	13	13	13	644
10	9	11	10	10	11	12	10	9	11	11	8	10	11	11	10	11	8	11	9	10	10	9	9	11	510
5	8	9	6	11	11	5	10	9	9	8	11	10	11	3	8	9	10	13	12	8	9	8	9	10	433
9	10	9	7	8	8	5	8	7	9	6	9	8	4	5	7	8	9	8	8	8	9	10	10	10	413
11	12	10	12	10	11	10	11	11	11	10	11	12	11	11	10	12	11	11	10	10	10	11	11	10	545
3,18919	3,4009	5,14715	6,48048	4,35586	4,85435	5,14414	5,74925	5,83333	4,02252	5,11411	3,37688	5,34535	5,91892	6,34535	5,83033	7,01201	5,74474	5,26577	5,93243	6,16366	4,11411	6,64414	7,74474	6,2988	6730,55



No Soal																									
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
2	2	1	2	1	1	0	1	2	1	0	2	1	1	0	2	1	1	2	2	2	0	2	0	2	
0	2	0	1	0	1	1	0	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	
2	2	1	2	1	0	0	2	2	2	1	0	1	2	0	1	0	2	1	1	1	2	1	1	2	
1	2	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1	2	2	0	2	0	1	0	2	2	1	2	2	1	
2	2	0	0	2	0	0	2	2	2	0	0	2	2	0	0	2	1	1	1	2	0	2	1	2	
2	2	1	0	2	1	0	1	2	1	0	0	1	1	0	1	0	0	2	2	1	1	2	0	2	
1	1	1	1	2	1	0	2	2	0	1	1	0	2	0	2	0	2	1	0	0	2	2	0	2	
2	2	0	2	1	2	0	2	2	1	0	2	2	2	0	1	0	2	2	2	0	2	0	2	2	
1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	1	1	0	0	
1	2	1	1	2	1	0	1	2	2	0	0	1	1	0	1	0	2	2	1	1	1	2	2	2	
1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2	2	0	1	2	1	0	1
2	1	0	1	2	1	0	2	1	2	2	1	2	1	0	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	
2	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	2	2	1	0	2	1	
0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
2	0	0	2	2	0	0	1	1	1	1	1	2	1	0	2	1	1	2	2	2	2	2	1	0	
0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	1	0	1	1	0	0	2	0	1	0	1	
1	0	1	0	2	0	0	1	1	1	0	0	1	2	0	1	0	1	0	1	0	0	1	2	1	
1	2	1	0	2	1	0	1	2	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2	0	1	1	1	0	1	
0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	1	0	
1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	2	0	0	1	2	2	1	2	1	1	
0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	2	
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	2	1	0	2	0	0	0	1	2	
1	2	1	0	0	0	0	2	0	2	0	1	2	1	0	1	1	2	0	2	1	2	2	2	2	
1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	
1	1	2	1	1	1	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	1	1	2	2	1	
0	2	2	0	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	2	0	0	
0	2	1	0	2	1	0	1	2	1	0	0	1	1	0	1	0	1	2	2	2	1	1	2	1	
2	2	1	2	2	1	0	1	1	2	0	1	1	2	0	0	0	2	1	1	1	2	2	0	2	
2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	2	0	2	0	1	1	2	2	1	2	2	1	
1	2	1	0	1	1	0	2	1	2	1	0	2	0	0	1	0	2	1	2	2	2	2	1	1	
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	2	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	
1	2	1	1	2	0	0	1	0	2	0	1	2	1	0	1	1	2	2	1	0	1	2	2	1	
1	2	0	0	2	0	0	1	1	1	0	1	2	1	0	2	1	1	1	0	2	0	1	1	2	
1,00	1,27	0,73	0,65	1,03	0,57	0,16	0,86	0,97	1,00	0,41	0,62	0,97	0,84	0,19	0,92	0,49	0,97	0,89	1,08	0,97	0,81	1,27	0,86	1,08	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
0,50	0,64	0,36	0,32	0,51	0,28	0,08	0,43	0,49	0,50	0,20	0,31	0,49	0,42	0,09	0,46	0,24	0,49	0,45	0,54	0,49	0,41	0,64	0,43	0,54	
Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sulit	Sulit	Sedang	Sedang	Sedang	Sulit	Sedang	Sedang	Sedang	Sulit	Sedang	Sulit	Sedang								
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	

Lampiran 7

ANALISIS DAYA PEMBEDA SOAL

KODE	No Soal																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Kelas Atas	IA1-1	1	2	0	1	2	2	2	1	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	1	1	1	0
	IA1-8	2	2	2	1	2	2	1	2	0	2	2	1	0	2	0	0	2	2	0	1	2	2	2
	IA1-26	2	2	2	0	2	2	0	2	0	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	0	2	2
	IA1-32	1	2	2	0	1	0	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	0	1	1	2	2	2	2
	IA1-3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	0	1	2	1	0	2	1	2	2	1	0	0	1	1
	IA1-4	2	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	2	2	0	1	2	2	1	2	2
	IA1-36	2	2	2	1	1	2	0	2	0	1	2	2	0	2	2	2	0	1	1	2	2	2	0
	IA1-17	2	2	2	2	0	1	1	1	1	1	1	0	2	2	0	0	0	2	1	0	2	2	2
	IA1-7	2	2	0	1	1	1	2	1	2	2	2	0	1	0	1	2	2	1	1	0	2	1	1
	IA1-23	2	2	2	1	2	2	2	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	2	1	2	1
	IA1-5	2	2	2	1	2	0	0	1	2	1	1	1	2	2	2	0	0	0	2	0	1	2	1
	IA1-29	2	2	1	2	1	2	0	2	2	2	2	0	1	2	2	2	0	1	0	2	1	0	1
	IA1-10	2	2	2	2	0	1	0	0	1	0	2	0	2	2	2	2	0	1	0	0	1	1	2
	IA1-12	2	2	2	1	1	0	2	1	0	2	2	0	0	2	1	0	0	1	0	0	1	1	0
	IA1-31	2	2	2	1	1	1	2	0	1	1	2	0	0	2	1	1	0	1	2	0	0	1	1
	IA1-33	2	2	2	0	1	1	0	2	1	0	0	1	2	0	2	1	0	1	2	2	2	0	1
	IA1-28	2	2	0	2	2	2	1	2	0	1	1	1	1	2	2	1	0	0	1	1	1	1	1
IA1-37	2	2	2	1	2	1	2	1	2	0	2	1	2	2	2	1	0	0	0	0	1	2	1	
IA1-6	2	2	2	0	0	2	0	2	0	0	2	0	2	2	0	2	0	1	2	0	1	0	2	
Rata-Rata Kelas Atas	1,89	1,95	1,53	1,00	1,26	1,37	1,11	1,32	1,05	1,05	1,53	0,68	1,32	1,68	1,37	1,21	0,26	1,11	1,16	0,89	1,21	1,21	1,26	1,74
Kelas Bawah	IA1-15	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0	2	2	0	0	
	IA1-20	2	2	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
	IA1-11	2	1	0	1	1	0	0	1	0	2	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
	IA1-25	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
	IA1-19	2	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2
	IA1-24	2	2	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	0
	IA1-9	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	2	2	1	0	0	1	1	0	0	1	0
	IA1-18	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0
	IA1-30	2	2	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	IA1-22	2	2	0	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	IA1-27	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	2	0	1	0	0	1	1	1
	IA1-2	2	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
	IA1-21	2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	IA1-34	2	1	2	1	1	1	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
	IA1-14	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1	1	0	1	1	0	0	1
	IA1-35	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
	IA1-13	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
IA1-16	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	
Rata-Rata Kelas Bawah	1,94	1,33	0,72	0,22	0,44	0,50	0,28	0,39	0,17	0,22	0,72	0,67	0,50	0,83	0,56	0,33	0,17	0,56	0,28	0,72	0,33	0,39	0,44	0,67
Daya Pembeda	-0,02	0,31	0,40	0,39	0,41	0,43	0,41	0,46	0,44	0,42	0,40	0,01	0,41	0,43	0,41	0,44	0,05	0,27	0,44	0,09	0,44	0,41	0,41	0,54
Kategori	B	TP	T	TP	T	T	T	T	T	T	T	B	T	T	T	T	B	P	T	B	T	T	T	T
no soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
B /dibuang	12	1,12,17,20,25,28,31,32,36,37,40,42																						
TP /diterima tetapi perlu c	3	2,4,34																						
P/perbaiki	1	18																						
T /diterima	34	2,3,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,19,21,22,23,26,27,29,30,33,35,38,39,41,43,44,45,46,47,48,49,50																						

No Soal																									Skor	
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49		50
1	2	2	1	2	1	1	0	1	2	1	0	2	1	1	0	2	1	1	2	2	2	0	2	0	2	66
1	2	2	0	2	1	2	0	2	2	1	0	2	2	2	0	1	0	2	2	2	2	0	2	0	2	66
1	1	2	1	0	0	0	0	2	0	2	0	1	2	1	0	1	1	2	0	2	1	2	2	2	2	64
1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	2	0	2	0	1	1	2	2	1	2	2	1	63
0	2	2	1	2	1	0	0	2	2	2	1	0	1	2	0	1	0	2	1	1	1	2	1	1	2	62
0	1	2	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1	2	2	0	2	0	1	0	2	2	1	2	2	1	61
0	1	2	1	1	2	0	0	1	0	2	0	1	2	1	0	1	1	2	2	1	0	1	2	2	1	60
0	2	0	0	2	2	0	0	1	1	1	1	1	2	1	0	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	58
1	1	1	1	1	2	1	0	2	2	0	1	1	0	2	0	2	0	2	1	0	0	2	2	0	2	57
1	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	2	0	0	1	2	2	1	2	1	1	57
0	2	2	0	0	2	0	0	2	2	2	0	0	2	2	0	0	2	1	1	1	2	0	2	1	2	57
0	0	2	1	0	2	1	0	1	2	1	0	0	1	1	0	1	0	1	2	2	2	1	1	2	1	57
0	1	2	1	1	2	1	0	1	2	2	0	0	1	1	0	1	0	2	2	1	1	1	2	2	2	56
0	2	1	0	1	2	1	0	2	1	2	2	1	2	1	0	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	56
0	2	2	1	2	2	1	0	1	1	2	0	1	1	2	0	0	0	2	1	1	1	2	2	0	2	55
0	1	2	1	0	1	1	0	2	1	2	1	0	2	0	0	1	0	2	1	2	2	2	2	1	1	55
2	1	1	2	1	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	0	1	0	1	1	2	1	1	2	2	1	54
0	1	2	0	0	2	0	0	1	1	1	0	1	2	1	0	2	1	1	1	0	2	0	1	1	2	54
1	2	2	1	0	2	1	0	1	2	1	0	0	1	1	0	1	0	0	2	2	1	1	2	0	2	52
0,47	1,42	1,68	0,79	1,05	1,42	0,63	0,16	1,26	1,32	1,42	0,42	0,63	1,37	1,26	0,00	1,32	0,42	1,37	1,32	1,53	1,37	1,21	1,68	1,26	1,47	
1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	2	2	1	0	2	1	34
1	1	2	1	0	2	1	0	1	2	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2	0	1	1	1	0	1	33
0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2	0	1	2	1	0	1	32
0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	2	31
0	1	0	1	0	2	0	0	1	1	1	0	0	1	2	0	1	0	1	0	1	0	0	1	2	1	30
1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	2	1	0	2	0	0	0	0	1	29
0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	1	1	0	0	28
0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	1	0	1	1	0	0	2	0	1	0	1	28
0	0	2	2	0	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	2	0	0	28
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	1	0	27
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	27
0	0	2	0	1	0	1	1	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	25
0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	24
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	22
1	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	22
0	2	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	21
0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	19
0,39	0,56	0,83	0,67	0,22	0,61	0,50	0,17	0,44	0,61	0,56	0,39	0,61	0,56	0,39	0,39	0,50	0,56	0,56	0,44	0,61	0,56	0,39	0,83	0,44	0,67	
0,04	0,43	0,43	0,06	0,42	0,40	0,07	0,00	0,41	0,35	0,43	0,02	0,01	0,41	0,44	-0,19	0,41	-0,07	0,41	0,44	0,46	0,41	0,41	0,43	0,41	0,40	
B	T	T	B	T	T	B	B	T	TP	T	B	B	T	T	B	T	B	T	T	T	T	T	T	T	T	
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	



Banyak siswa yang memilih pilihan alasan dihitung dalam %

Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50					
IA1-1	C	B	A	C	D	B	C	C	C	B	B	D	D	A	C	B	C	A	C	B	A	C	C	B	A	B	B	C	A	C	C	A	A	A	D	D	B	A	A	D	B	C	B	C	B	A	B	C	C	A					
IA1-2	C	B	A	B	D	D	B	D	B	A	D	C	B	A	B	D	B	D	A	B	B	C	A	B	B	C	D	C	B	B	C	A	B	A	B	C	B	D	B	B	A	C	B	B	C	D	B	A	B	B	C	C	A		
IA1-3	C	B	A	A	C	D	C	C	B	A	B	C	B	A	B	D	C	B	B	A	C	B	A	B	B	C	B	B	B	A	A	B	B	B	A	A	C	D	B	C	B	C	A	B	C	B	A	B	A	C	B				
IA1-4	C	D	B	D	B	D	C	C	A	A	B	C	D	D	D	A	D	A	B	B	C	C	C	B	C	B	B	A	D	A	B	B	B	A	A	B	B	D	A	B	D	D	C	A	C	D	B	B	C	A					
IA1-5	C	B	A	A	D	B	B	D	A	A	B	C	D	A	C	D	B	C	A	A	A	C	D	B	B	B	B	A	D	C	D	B	A	A	D	A	D	A	D	C	B	A	C	C	B	A	B	B	C	C	C				
IA1-6	C	B	A	A	A	D	B	A	A	A	B	A	D	A	A	B	B	C	A	A	A	B	C	B	A	B	B	B	D	C	A	B	B	A	A	B	D	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	D	B	D				
IA1-7	C	B	C	A	D	D	D	C	B	A	B	A	D	B	D	D	C	A	A	A	A	C	A	B	C	A	C	A	D	C	B	D	B	A	B	D	B	C	C	A	B	A	C	B	A	C	A	C	B	C					
IA1-8	C	B	A	C	A	D	C	C	A	A	B	A	B	B	A	A	A	A	A	A	C	C	B	A	B	B	D	A	B	C	B	B	A	D	A	B	A	A	B	B	B	B	A	B	C	D	B	C	C	C					
IA1-9	C	D	B	A	C	D	C	B	A	A	B	B	D	A	C	D	A	A	D	C	A	A	A	D	B	0	B	B	D	A	B	C	B	B	A	D	B	B	A	D	A	D	B	B	A	C	C	B	D	A	D	B	B	C	A
IA1-10	D	B	C	A	C	B	B	A	A	C	B	A	A	B	B	A	B	C	D	A	B	C	B	D	B	A	C	B	B	C	B	A	B	A	D	D	B	C	C	A	B	A	C	B	A	C	A	C	B	C	C				
IA1-11	C	B	D	C	B	B	D	C	B	B	B	D	C	B	A	A	B	D	B	C	A	B	D	A	C	B	A	D	B	D	A	B	A	D	B	C	A	B	C	B	D	A	C	B	C	A	C	B	D	B					
IA1-12	C	B	A	D	D	B	C	C	B	D	B	B	B	A	C	A	B	D	B	C	A	C	A	C	0	A	D	D	B	A	C	B	D	C	D	B	B	D	B	A	B	D	B	C	A	B	A	B	D	A	D				
IA1-13	C	B	A	A	D	B	D	B	A	A	B	C	D	B	A	A	A	A	A	C	A	C	A	D	B	C	B	B	A	D	C	D	B	A	A	D	A	D	A	C	C	C	C	B	C	A	B	D	B	D	B	D			
IA1-14	C	B	B	D	A	C	B	D	A	C	B	D	A	B	C	B	D	B	A	B	C	B	D	A	B	A	B	A	D	A	D	B	D	B	D	A	C	A	B	C	A	B	D	B	C	A	B	A	D	B					
IA1-15	C	B	A	A	D	B	A	B	A	A	A	C	D	D	C	A	B	D	A	B	A	B	B	B	C	C	B	B	B	A	A	B	B	B	A	C	D	B	C	B	C	A	B	B	B	A	A	D	A	D					
IA1-16	C	C	A	A	C	C	D	A	C	D	0	A	C	A	D	D	B	0	0	B	D	0	B	D	B	C	A	D	B	C	A	C	B	D	B	B	B	C	D	B	B	C	D	C	B	B	A	A	C	D	A	C	D		
IA1-17	C	B	A	0	D	D	B	C	C	B	D	0	B	B	A	A	0	C	C	A	B	C	B	0	C	A	D	D	C	D	B	B	A	D	A	D	A	B	C	A	B	C	B	C	A	B	B	C	C	C	C	C			
IA1-18	C	B	A	A	C	A	0	B	B	A	B	D	A	B	C	D	C	A	A	B	A	0	C	D	A	B	D	B	A	C	B	D	0	B	A	B	A	B	D	D	C	B	D	B	A	0	D	C	B						
IA1-19	C	0	A	A	D	C	D	D	B	A	C	B	C	A	C	D	A	B	D	A	B	C	A	B	D	C	B	C	D	C	D	B	B	B	D	A	D	A	A	A	B	D	B	A	B	A	D	B	A	D					
IA1-20	C	B	B	A	A	D	D	C	C	A	B	A	B	A	B	C	B	B	B	B	C	B	A	D	C	B	B	B	C	C	A	B	B	A	A	B	D	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	D	B	D					
IA1-21	C	A	B	C	B	A	D	C	B	C	B	B	A	A	D	A	B	B	B	D	C	C	A	C	B	D	B	A	C	D	D	B	B	A	C	D	B	C	A	C	B	C	D	D	B	D	A	D	B	B					
IA1-22	C	B	D	C	B	D	C	C	B	C	C	C	C	A	D	A	B	D	D	A	D	C	B	D	C	B	C	A	D	A	B	B	D	C	B	A	D	A	B	A	C	D	B	A	B	A	B	C	A	A					
IA1-23	C	B	A	A	C	B	C	0	0	A	D	A	0	A	D	D	B	0	0	B	C	D	B	D	A	B	C	C	B	C	C	A	A	A	D	D	A	C	D	B	C	A	A	C	D	B	C	C	A	D					
IA1-24	C	B	D	D	C	C	B	B	A	A	A	D	D	A	A	B	B	B	B	D	C	C	A	C	B	D	B	A	C	B	D	B	B	C	D	B	C	A	B	D	D	B	C	A	A	A	B	B	C	D					
IA1-25	C	B	C	A	D	D	A	D	C	B	D	C	C	C	C	D	B	B	C	A	C	A	B	C	D	B	C	B	D	C	B	C	B	D	C	B	A	C	B	D	D	D	C	B	B	B	A	B	A	C	D				
IA1-26	C	B	A	B	D	B	A	B	A	A	B	D	C	A	A	D	B	D	B	A	A	B	B	B	C	B	B	D	A	A	B	D	C	D	B	B	D	B	A	B	D	B	A	B	A	B	D	A	D	C	D				
IA1-27	C	C	D	D	C	C	B	A	B	A	A	A	D	A	A	B	B	C	A	C	B	C	B	B	B	C	A	C	D	C	D	B	B	D	C	D	B	A	A	A	B	A	B	C	A	B	B	C	C	C					
IA1-28	C	B	C	A	D	D	D	A	D	A	A	A	C	A	A	A	A	C	D	B	B	A	C	B	A	B	B	C	B	B	B	D	C	C	A	D	B	C	B	B	D	A	C	B	D	A	C	B	D						
IA1-29	C	B	C	A	C	D	C	C	D	A	B	A	C	A	D	A	A	C	D	B	B	A	C	A	C	B	B	D	A	C	A	C	A	D	B	C	C	A	D	C	B	D	A	D	C	D	A	B	C	D	A				
IA1-30	C	B	B	A	C	D	B	C	B	D	B	C	B	A	A	C	A	B	B	B	D	B	A	B	D	C	B	D	B	A	C	B	B	A	D	C	A	B	B	A	C	A	D	A	A	A	A	A	A	D	B	D			
IA1-31	C	B	A	C	B	B	B	D	B	A	B	A	A	B	A	D	B	A	A	C	B	D	A	B	B	B	B	B	C	C	A	B	A	C	B	A	B	B	A	A	C	B	B	C	A	A	A	B	B	C	C				
IA1-32	C	B	C	A	B	B	B	A	C	A	A	D	D	A	C	B	B	B	D	B	A	B	A	B	C	B	B	C	A	A	A	A	B	C	D	D	D	C	C	C	B	B	C	C	D	C	B	A	B	B					
IA1-33	C	B	A	A	D	B	A	B	B	A	A	C	D	C	D	A	B	D	C	B	A	B	A	B	C	B	C	B	B	A	A	B	B	A	A	B	C	D	B	C	B	C	A	B	B	B	A	B	D	C	B				
IA1-34	C	C	A	B	C	D	C	C	B	C	B	A	B	B	D	B	C	B	D	B	C	B	D	A	C	A	B	D	B	D	B	A	D	C	B	C	B	D	B	D	C	A	C	B	D	B	D	B	D	A					
IA1-35	C	B	D	A	C	D	D	D	D	A	B	A	A	B	B	A	D	C	C	A	D	B	C	B	B	D	A	C	C	C	A	B	B	B	D	A	A	B	B	B	C	C	D	C	D	D	A	A	D	C					
IA1-36	C	D	A	A	D	B	A	B	A	A	B	D	C	A	A	D	B	D	B	B	A	B	B	B	C	B	B	D	A	A	B	D	C	D	B	B	D	B	A	B	D	B	A	A	B	A	D	A	D	C					
IA1-37	C	B	A	C	D	B	D	D	A	B	C	D	A	C	D	B	C	A	A	C	D	B	C	A	B	B	B	B	A	D	C	D	B	B	A	D	A	D	A	B	A	B	C	A	B	B	C	C	C	C					
NO SOAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50					
KUNCI JAWABAN	C	B	A	C	B	D	C	C	C	B	B	D	D	A	C	B	C	A	C	B	A	C	C	B	A	B	B	C	A	C	C	A	A	A	D	D	B	A	A	D	B	C	B	C	B	A	A	C	A	D					
A	0	1	19	22	4	2	4	7	11	26	9	15	6	21	11	13	8	6	12	12	14	5	12	4	4	6	5	9	4	15	15	4	5	13	6	14	3	16	9	14	7	12	6	12	12	17	11	6	7	6					
B	0	29	6	3	6	12	13	8	14	2	22	5	9	11	5	7	22	11	10	18	9	15	10	22	15	17	26	11	12	4	7	29	21	8	10	9	16	8	12	10	16	8	16	9	15	9	19	7	12	7					
C	36	3	7	6	13	5	9	14	5	6	2	9	9	2	12	2	4	8	5	5	10	13	8	5	11	11	5	9	6	15	6	3	2	10	4	8	5	7	11	8	9	9	9	13	4	5	2	13	13	10					
D	1	3	5	5	14	18	10	7	6	3	3	8	12	3	9	15	3	9	8	2	4	3	6	6	4	3	1	8	15	3	9	1	9	5	17	6	13	6	5	5	5	8	6	3	6	6	4	11	5	14					
A	0	2,7		5,9	11	5,4	11																																																

No Soal Uji Awal	Daya Pembeda	Kategori	Taraf Kesukaran	Kategori	Pengecoh								Soal	No Soal Uji Lapangan Akhir
					Jawaban				Alasan					
					A	B	C	D	A	B	C	D		
1	-0,02	B	0,96	Mudah	TF	F	TF	F	TF	TF	F	TF	TIDAK LAYAK	-
2	0,31	TP	0,82	Mudah	TF	F	F	TF	TF	F	F	F	LAYAK	1
3	0,40	T	0,57	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	2
4	0,39	TP	0,31	Sedang	F	F	F	TF	F	F	F	F	LAYAK	3
5	0,41	T	0,43	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	4
6	0,43	T	0,47	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	5
7	0,41	T	0,35	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	6
8	0,46	T	0,43	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	7
9	0,44	T	0,31	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	8
10	0,42	T	0,32	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	9
11	0,40	T	0,57	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	10
12	0,01	B	0,34	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	TIDAK LAYAK	-
13	0,41	T	0,46	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	11
14	0,43	T	0,64	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	12
15	0,41	T	0,49	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	13
16	0,44	T	0,39	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	14
17	0,05	B	0,11	Sulit	F	F	F	TF	F	F	F	F	TIDAK LAYAK	-
18	0,27	P	0,42	Sedang	F	F	F	TF	F	F	F	F	LAYAK	15
19	0,44	T	0,36	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	16
20	0,09	B	0,41	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	TIDAK LAYAK	-
21	0,44	T	0,39	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	17
22	0,41	T	0,41	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	18
23	0,41	T	0,43	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	19
24	0,54	T	0,61	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	20
25	0,04	B	0,22	Sulit	F	F	F	F	F	F	F	F	TIDAK LAYAK	-
26	0,43	T	0,50	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	21
27	0,43	T	0,64	Sedang	F	F	F	TF	F	F	F	TF	LAYAK	22
28	0,06	B	0,36	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	TIDAK LAYAK	-
29	0,42	T	0,32	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	23
30	0,40	T	0,51	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	24
31	0,07	B	0,28	Sulit	F	F	F	F	F	F	F	F	TIDAK LAYAK	-
32	0,00	B	0,08	Sulit	F	F	F	F	F	F	F	TF	TIDAK LAYAK	-
33	0,41	T	0,43	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	25
34	0,35	TP	0,49	Sedang	F	F	F	TF	F	F	F	F	LAYAK	26
35	0,43	T	0,50	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	27
36	0,02	B	0,20	Sulit	F	F	F	F	F	F	F	F	TIDAK LAYAK	-
37	0,01	B	0,31	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	TIDAK LAYAK	-
38	0,41	T	0,49	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	28
39	0,44	T	0,42	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	29
40	-0,19	B	0,09	Sulit	F	F	F	F	F	F	F	F	TIDAK LAYAK	-
41	0,41	T	0,46	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	30
42	-0,07	B	0,24	Sulit	F	F	F	F	F	F	F	F	TIDAK LAYAK	-
43	0,41	T	0,49	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	31
44	0,44	T	0,45	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	32
45	0,46	T	0,54	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	33
46	0,41	T	0,49	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	34
47	0,41	T	0,41	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	35
48	0,43	T	0,64	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	36
49	0,41	T	0,43	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	37
50	0,40	T	0,54	Sedang	F	F	F	F	F	F	F	F	LAYAK	38

## Keterangan

B : Buang

F : Berfungsi

TP : Terima Perbaiki

TF : Tidak Berfungsi

P : Perbaiki

T : Terima

## Lampiran 10

### REKAP PERBAIKAN SOAL SETELAH UJI AWAL PENELITIAN

Jenis Perbaikan	Sebelum Revisi		Setelah Revisi
	No. Soal	Soal	Soal
Pilihan jawaban	2	a. Kalor suatu benda harus lebih tinggi dari benda lainnya. d. Tingkat dingin suatu benda harus lebih rendah dibanding benda lain.	a. Perbedaan kalor suatu benda dengan benda lainnya d. Panas suatu benda harus lebih tinggi dibanding benda lain.
Pilihan alasan	2	a. Transfer kalor terjadi saat ada perbedaan kalor suatu benda dengan benda lain.	a. Transfer kalor terjadi saat ada kalor suatu benda lebih tinggi dari pada benda lain.
Kalimat Soal	18	Air yang mempunyai volume $200 \text{ cm}^3$ dan bersuhu $10 \text{ }^\circ\text{C}$ , ditambahkan dengan air yang mempunyai volume $400 \text{ cm}^3$ dan bersuhu $70 \text{ }^\circ\text{C}$ . Berapakah suhu akhir air tersebut, jika $\rho_{air} = 1 \text{ gr/cm}^3$ dan $c_{air} =$	Air yang mempunyai volume $200 \text{ cm}^3$ dan bersuhu $10 \text{ }^\circ\text{C}$ , dicampur dengan air yang mempunyai volume $400 \text{ cm}^3$ dan bersuhu $70 \text{ }^\circ\text{C}$ . Berapakah suhu akhir air tersebut, jika $\rho_{air} = 1 \text{ gr/cm}^3$ dan $c_{air} = 1 \text{ kalori/gr}^\circ\text{C}$ ?

		1 kalori/gr <sup>o</sup> C ?	
Pilihan jawaban	27	d. Panas mengalir dari air teh hangat ke es.	d. Panas dari air teh hangat mengalir ke es.
Pilihan alasan	27	d. Kalor mengalir dari benda bersuhu rendah ke benda bersuhu lebih tinggi, sehingga menyebabkan es mencair.	d. Panas mengalir dari benda bersuhu rendah ke benda bersuhu lebih tinggi, sehingga menyebabkan es mencair.
Pilihan jawaban	34	d. Titik didih air di dataran rendah sama dengan titik didih air di dataran tinggi, yaitu 100 °C, karena tidak dipengaruhi tekanan udara yang berbeda.	d. tekanan udara yang berbeda tidak mempengaruhi titik didih air di dataran rendah dan titik didih air di dataran tinggi, yaitu 100 °C.

NASKAH SOAL *FOUR-TIER DIAGNOSTIC TEST*  
UJI LAPANGAN AKHIR

Petunjuk pengerjaan soal:

- a. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
- b. Tulislah nama, kelas dan nomor absen pada lembar jawab yang disediakan.
- c. Periksalah kelengkapan soal dan lembar jawab.
- d. Tidak diperkenankan mencorat-coret lembar soal.
- e. Bacalah soal dengan teliti.
- f. Berilah tanda silang pada pilihan jawaban dan alasan yang Anda anggap benar pada setiap nomor pada kotak lembar jawab.
- g. Berilah tanda silang (X) pada angka tingkat keyakinan atas pilihan jawaban Anda, begitu pula pada tingkat keyakinan Anda atas pilihan alasan yang Anda pilih.

Cara memilih yang benar																				
1.	<del>A</del>	B	C	<del>D</del>	1	2	3	4	<del>5</del>	6	A	<del>B</del>	C	D	1	2	3	4	5	<del>6</del>
Cara memilih yang salah																				
2.	A	B	<del>C</del>	D	1	2	3	4	5	<del>6</del>	A	<del>B</del>	C	<del>D</del>	1	<del>2</del>	3	4	5	<del>6</del>

- h. Jika pilihan alasan yang Anda pilih (e), maka tulislah alasan Anda di balik lembar jawab.
- i. Waktu mengerjakan soal 2 x 45 menit atau 90 menit.
- j. Kerjakanlah semua soal yang ada pada lembar soal.
- k. Mulailah dengan mengerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.
- l. Manfaatkan waktu untuk mengerjakan soal secara optimal.
- m. Tidak diperkenankan bekerjasama dengan peserta ujian lain, maupun selainnya.
- n. Tidak diperbolehkan membawa telepon genggam atau alat komunikasi lainnya saat mengerjakan soal.
- o. Tidak diperbolehkan membawa lembar contekan ataupun sejenisnya saat tes.
- p. Harap mengerjakan soal tes secara individu.
- q. Jika telah selesai mengerjakan soal, periksalah kembali lembar jawab.
- r. Pastikan semua kolom pada lembar jawab terisi.
- s. Selesai mengerjakan semua soal, harap kumpulkan lembar jawab dan soal.

Soal

1. Menurut Anda, apa syarat terjadinya transfer kalor?
  - a. Perbedaan kalor suatu benda dengan benda lainnya
  - b. Suhu suatu benda harus lebih tinggi dari benda lainnya.
  - c. Tingkat panas suatu benda harus lebih rendah dibanding benda lain.
  - d. Panas suatu benda harus lebih tinggi dibanding benda lain.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Transfer kalor terjadi saat ada kalor suatu benda lebih tinggi dari pada benda lain.
- b. Transfer kalor terjadi saat ada perbedaan suhu suatu benda dengan benda lain.
- c. Transfer kalor terjadi saat ada perbedaan tingkat panas suatu benda dengan benda lain.
- d. Transfer kalor terjadi saat ada perpindahan suhu benda
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

2. Karena bingung untuk menjawab suatu soal, Setya bertanya pada teman-temannya, "jika dituangkan 100 gram es bersuhu 0 °C dan 100 gram air bersuhu 0 °C ke dalam sebuah bejana, manakah antara es dan air yang kehilangan lebih banyak kalor karena adanya transfer kalor?". Bagaimana jawaban Anda untuk membantu Setya?

- 100 gram air lebih banyak kehilangan kalor dari pada 100 gram es.
- 100 gram es lebih banyak kehilangan kalor dari pada 100 gram air.
- 100 gram air maupun 100 gram es tidak mengalami kehilangan kalor.
- 100 gram air maupun 100 gram es tidak mengalami kehilangan kalor namun mengalami penyerapan kalor.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Suhu air dan es sama, sehingga tidak ada kehilangan kalor atau penyerapan kalor.
- Kalor air lebih banyak dari pada kalor es, sehingga air kehilangan lebih banyak kalor.
- Es tidak mengandung kalor, sehingga air akan lebih banyak kehilangan kalor.
- Kalor es lebih banyak dari pada kalor air, sehingga es kehilangan lebih banyak kalor.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

3. Pra-kiraan cuaca dari sebuah radio mengatakan, "...malam ini akan bersuhu 5 °C, dua kali lebih dingin dari kemarin malam yang bersuhu 10 °C." Bagaimana pendapat Anda mendengar siaran pra-kiraan cuaca tersebut?

- Saya setuju, malam ini akan dua kali lebih dingin dari kemarin malam.
- Saya tidak setuju, malam ini tidak dua kali lebih dingin dari kemarin malam.
- Saya tidak setuju, malam ini akan setengah kali lebih dingin dari kemarin malam.
- Saya setuju, malam kemarin dua kali lebih hangat dari malam ini.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Saat nilai derajat suhu benda A setengah kali nilai derajat suhu awalnya, berarti benda A dua kali lebih dingin dibanding benda A saat suhu awal.
- Saat nilai derajat suhu benda A setengah kali nilai derajat suhu awalnya, berarti benda A dua kali lebih hangat dibanding benda A saat suhu awal.
- Saat nilai derajat suhu benda A setengah kali nilai derajat suhu awalnya, bukan berarti dinginnya dua kali dibanding benda A saat suhu awal.
- Saat nilai derajat dingin suatu benda A setengah kali nilai derajat dingin awalnya, berarti suhu benda A dua kali nilai derajat suhu awal benda A.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

4. Menurut Anda, berapakah suhu uap air saat air mendidih di daratan dengan ketinggian 2000 kaki atau 610 meter di atas permukaan laut?

- a. 88 °C.
- b. 98 °C.
- c. 110 °C.
- d. 105 °C.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Suhu uap air akan lebih tinggi dibanding air mendidih, karena uap air muncul setelah air yang telah mendidih terus menerus dipanaskan.
- b. Suhu uap air sama dengan suhu air mendidih, karena uap air adalah tanda air telah mendidih.
- c. Suhu uap air akan lebih rendah dibanding suhu air mendidih, karena uap air telah mengalami proses pendidihan.
- d. Suhu uap air sedikit lebih tinggi dibanding suhu air mendidih, karena uap air muncul setelah air mengalami proses pendidihan.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

5. Anis baru mengambil sebatang pensil dari kayu dan sebatang bolpoin yang terbuat dari plastik dari tasnya. Hanya dengan menyentuhnya, ia berpendapat bahwa pensil memiliki suhu yang lebih tinggi dibanding suhu bolpoin. Bagaimana tanggapan Anda tentang pendapat Anis?

- a. Saya setuju dengan pendapat Anis, suhu kayu memang lebih tinggi dibanding suhu plastik.
- b. Saya tidak setuju dengan pendapat Anis, suhu kayu dan logam tidak dapat ditentukan dengan menyentuhnya.
- c. Saya setuju dengan pendapat Anis, suhu kayu tidak dapat ditentukan dengan menyentuhnya.
- d. Saya tidak setuju dengan pendapat Anis, suhu kayu seharusnya lebih rendah dibanding plastik.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Sentuhan dengan kulit pada kayu memang menandakan kayu lebih hangat dibanding plastik.
- b. Sentuhan dengan kulit dapat menentukan suhu suatu benda, karena manusia dapat merasakan panas dan dingin suatu benda.
- c. Sentuhan dengan kulit tidak dapat menentukan suhu suatu benda, karena kulit memiliki lapisan yang tebal, sehingga tidak dapat menyadari bahwa kayu memiliki suhu yang lebih rendah dibanding plastik.
- d. Sentuhan dengan kulit tidak dapat menentukan suhu suatu benda, meskipun manusia dapat merasakan panas dan dingin suatu benda.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

6. Suci menempatkan air yang baru saja mendidih ke dalam sebuah teko besar dan gelas kecil secara bersamaan. Menurut Anda, bagaimana suhu air dalam gelas kecil jika dibandingkan suhu air dalam teko besar?
- Suhu air dalam gelas kecil lebih tinggi dibanding suhu air dalam teko besar.
  - Suhu air dalam gelas kecil lebih rendah dibanding suhu air dalam teko besar.
  - Suhu air dalam gelas kecil dua kali lebih rendah dibanding suhu air dalam teko besar.
  - Suhu air dalam gelas kecil sama dengan suhu air dalam teko besar.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Suhu air panas berbanding terbalik dengan jumlah air panas.
- Suhu air panas sebanding dengan jumlah air panas.
- Suhu air panas tidak ditentukan oleh jumlah air panas.
- Suhu air panas ditentukan oleh jumlah air panas.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

7. Azizah memiliki sebalok besar es dan beberapa buah balok kecil es. Menurutnya, es yang berukuran besar lebih dingin dibanding es yang berukuran lebih kecil. Bagaimana tanggapan Anda terhadap pendapat Azizah ?
- Saya setuju dengan pendapat Azizah, suhu es yang berukuran kecil lebih rendah dibanding es besar.
  - Saya tidak setuju dengan pendapat Azizah, suhu semua es selalu 0 °C.
  - Saya setuju dengan pendapat Azizah, suhu es yang berukuran kecil lebih tinggi dibanding es besar.
  - Saya tidak setuju dengan pendapat Azizah, suhu es yang berukuran kecil sama dengan suhu es besar.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Suhu suatu benda sebanding dengan ukuran benda.
- Suhu suatu benda berbanding terbalik dengan ukuran benda.
- Suhu suatu benda tidak ditentukan ukuran benda, dan es tidak selalu mempunyai suhu 0 °C.
- Suhu semua es adalah sama, dan tidak dapat mencapai suhu lebih rendah dari 0 °C.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

8. Rozak mengatakan, "Aku menyaksikan ilmuwan fisika membuat magnet superkonduktor dengan suhu yang dapat mencapai suhu  $-260\text{ }^{\circ}\text{C}$ ." Manakah di antara pernyataan berikut yang menurut Anda benar untuk menanggapi pernyataan Rozak?
- Tidak ada benda yang dapat mencapai suhu kurang dari  $-250\text{ }^{\circ}\text{C}$ , bahkan magnet superkonduktor.
  - Ada benda yang dapat mencapai suhu  $-273\text{ K}$ , misalnya magnet superkonduktor.
  - Suhu magnet dapat mendekati suhu paling rendah yang dapat dicapai oleh benda-benda di alam.
  - Tidak ada batas suhu terendah yang dapat dicapai suatu benda.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Tidak ada zat apapun yang dapat sampai pada suhu hampir  $0\text{ Kelvin}$ .
- Suhu  $-273\text{ K}$  adalah batas minimum suhu yang dapat dicapai suatu benda di alam, dan hanya magnet superkonduktor yang dapat mencapai suhu tersebut.
- Ada batas suhu terendah untuk semua zat yang ada di alam, yaitu  $0\text{ Kelvin}$ .
- Suhu benda-benda di alam dapat diturunkan hingga minus berapapun.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

9. Hidayat mengambil beberapa buah es potong yang ditancapi *stick* kayu dan sudah disimpan sehari semalam di dalam *freezer* (lemari pembeku). Ia berpendapat *stick* kayu tidak sedingin es. Bagaimana pendapat Anda untuk menanggapi pendapat Hidayat?
- Saya setuju dengan Hidayat, *Stick* kayu terasa lebih hangat dibanding es.
  - Saya tidak setuju dengan Hidayat, *Stick* kayu terasa lebih dingin dibanding es.
  - Saya setuju dengan Hidayat, *Stick* kayu memiliki suhu yang lebih tinggi dibanding es.
  - Saya tidak setuju dengan Hidayat, *Stick* kayu memiliki suhu yang sama dengan es.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Benda yang saling bersentuhan atau menyatu dalam suatu ruang yang sama dalam waktu lama, belum tentu memiliki suhu yang sama, tergantung bahannya.
- Benda yang saling bersentuhan atau menyatu dalam suatu ruang yang sama dalam waktu lama, tentu memiliki suhu yang sama, tidak tergantung bahannya.
- Benda yang saling bersentuhan atau menyatu dalam suatu ruang yang sama dalam waktu lama, tentu memiliki panas yang sama, dan sangat ditentukan oleh bahan benda.
- Benda yang saling bersentuhan atau menyatu dalam suatu ruang yang sama dalam waktu lama, belum tentu memiliki kalor yang sama, dan tidak tergantung bahannya.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

10. Manakah di antara kasus berikut yang merupakan contoh dari Azas Black?
- Sebatang logam panas yang dicelupkan ke dalam air dingin, akan menjadi lebih dingin dibanding air yang semula dingin.
  - Sebatang kayu yang dicelupkan ke dalam air panas, akan memiliki suhu yang sama dengan suhu air semula panas.
  - Sebatang kayu panas yang dicelupkan ke dalam air dingin, tidak akan memiliki suhu yang sama dengan air dingin, karena kayu tidak bisa dingin.
  - Sebatang logam dingin yang dicelupkan ke dalam air panas, akan menjadi lebih panas dibanding air yang semula panas.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Suhu logam panas dan air dingin tidak akan setimbang, karena kalor yang dikeluarkan logam dan yang diterima air dingin tidak sama. Logam cenderung dapat mengeluarkan kalor lebih banyak dibanding kalor yang dapat diserap air dingin.
- Suhu kayu dan air panas akan sama, karena jumlah kalor yang diserap kayu dan dikeluarkan air panas adalah sama.
- Suhu kayu selalu akan lebih hangat dibanding air dingin, karena kalor yang dikeluarkan kayu cenderung lebih sedikit dibanding kalor yang dapat diterima air dingin.
- Suhu logam akan lebih panas dibanding air yang semula panas, karena kalor yang diserap logam cenderung lebih banyak dibanding kalor yang diterima air dingin.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

11. Keenan mengambil 6 buah es balok kecil dari *freezer*, kemudian menaruhnya dalam segelas air dan mengaduknya. Setelah beberapa saat, 6 buah es tersebut mengecil dan berhenti mencair. Berapakah suhu air hasil es yang mencair tersebut?

- 0 °C.
- 5 °C.
- 5 °C.
- 10 °C.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Suhu es telah banyak ditransfer ke air, sehingga suhu air bisa mencapai -5 °C.
- Terjadi transfer kalor dari es ke air, jadi suhu air sama dengan 10 °C.
- Secara alami, air tidak akan pernah seingin es yang bersuhu 5 °C.
- Suhu air sama dengan es yaitu 0 °C, karena es telah berhenti mencair.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

12. Alex mengambil air dengan volume 1000 ml bersuhu 40 °C. Kemudian menambahkan air tersebut dengan air yang bervolume 500 ml, bersuhu 10 °C. Berapakah suhu akhir air tersebut?

- 25 °C.
- 30 °C.
- 20 °C.
- 50 °C.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Berdasarkan Azas Black, suhu akhir air merupakan hasil penyerapan dan pengeluaran kalor yang sama oleh air bersuhu 10 °C dan 40 °C, sehingga  $2(40-T_a) = 1(T_a-10)$ , sehingga  $T_a = \frac{80\text{ }^\circ\text{C} + 10\text{ }^\circ\text{C}}{3} = 30\text{ }^\circ\text{C}$ .
- b. Berdasarkan Azas Black, suhu akhir air merupakan suhu rata-rata jumlah suhu kedua benda,  $\frac{40\text{ }^\circ\text{C} + 10\text{ }^\circ\text{C}}{2} = 25\text{ }^\circ\text{C}$ .
- c. Berdasarkan Azas Black, suhu akhir air merupakan jumlah suhu kedua benda,  $40\text{ }^\circ\text{C} + 10\text{ }^\circ\text{C} = 50\text{ }^\circ\text{C}$ .
- d. Berdasarkan Azas Black, suhu akhir air merupakan hasil penyerapan dan pengeluaran suhu panas yang sama oleh air bersuhu 10 °C dan 40 °C, sehingga, suhu akhir air adalah  $1(40-T_a) = 2(T_a-10)$ , sehingga  $T_a = \frac{40\text{ }^\circ\text{C} + 20\text{ }^\circ\text{C}}{3} = 20\text{ }^\circ\text{C}$ .
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

13. Ahmad mengambil 5 buah es dari dalam freezer kemudian menaruhnya dalam sebuah wadah yang terbuat dari logam. Setelah beberapa menit ditinggal, es tersebut mengecil dan telah berhenti mencair. Berapakah suhu wadah logam tempat es tersebut ditampung?

- a. 0 °C.
- b. -10 °C.
- c. 5 °C.
- d. 10 °C.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan :

- a. Es dan air telah mentransfer suhunya ke wadah logam, sehingga suhu wadah logam kurang dari 0 °C.
- b. Es dan air telah mentransfer suhunya ke wadah logam, sehingga suhu wadah logam lebih dari 0 °C.
- c. Wadah logam telah mentransfer energinya ke es dan air, sehingga suhu wadah logam sama dengan suhu es yang telah berhenti mencair.
- d. Wadah logam telah mentransfer energinya ke es dan air, sehingga suhu wadah logam sama dengan 10 °C.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

14. Sebuah wadah yang terbuat dari plastik digunakan untuk menampung 5 buah balok kecil es. Setelah satu jam, ukuran es dalam wadah tersebut menjadi lebih kecil dan telah berhenti mencair. Berapakah suhu wadah plastik tersebut?

- a. 0 °C.
- b. -10 °C.
- c. 5 °C.
- d. 7 °C.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan :

- Suhu wadah plastik 7 °C, yang berarti lebih tinggi dibanding es, karena kalor telah mengalir dari wadah plastik ke es, sehingga wadah plastik tidak dapat mempunyai suhu yang setimbang dengan es yang telah berhenti mencair.
- Suhu wadah plastik 0 °C, yang berarti sama dengan suhu es yang telah berhenti mencair, karena kalor telah mengalir dari wadah plastik ke es, sehingga wadah plastik dapat mempunyai suhu yang setimbang dengan es yang telah berhenti mencair.
- Suhu wadah plastik -10 °C, yang berarti lebih rendah dibanding es, karena kalor telah mengalir dari es ke wadah plastik sehingga wadah plastik tidak dapat mempunyai suhu yang setimbang dengan es yang telah berhenti mencair.
- Suhu wadah plastik 5 °C, yang berarti lebih tinggi dibanding es, karena kalor telah mengalir dari es ke wadah plastik sehingga wadah plastik tidak dapat mempunyai suhu yang setimbang dengan es yang telah berhenti mencair.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

15. Air yang mempunyai volume 200 cm<sup>3</sup> dan bersuhu 10 °C, dicampur dengan air yang mempunyai volume 400 cm<sup>3</sup> dan bersuhu 70 °C. Berapakah suhu akhir air tersebut, jika  $\rho_{air} = 1 \text{ gr/cm}^3$  dan  $c_{air} = 1 \text{ kalori/gr}^\circ\text{C}$  ?

- 40 °C.
- 60 °C.
- 50 °C.
- 30 °C.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Volume benda berbanding terbalik dengan perbedaan suhu benda.
- Volume benda sebanding dengan perbedaan suhu benda.
- Massa jenis benda sebanding dengan perbedaan suhu benda.
- Massa benda berbanding terbalik dengan perbedaan panas benda.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

16. Amri mengambil sebotol jus dari lemari pendingin, kemudian menaruhnya di atas meja logam dan meninggalkannya selama 10 menit. Ketika mengambil sebotol jus tersebut, Amri merasa permukaan meja logam yang bersentuhan dengan permukaan bawah botol tersebut lebih dingin dibanding permukaan bawah botol. Berdasarkan kasus tersebut, manakah di antara penjelasan berikut yang menurut Anda benar?

- Dingin mengalir dari botol ke permukaan meja logam.
- Tidak ada energi yang tertinggal di permukaan meja logam bekas botol kaca diletakkan.
- Sejumlah energi mengalir dari permukaan meja logam ke permukaan bawah botol.
- Suhu dingin mengalir dari permukaan bawah botol ke permukaan meja logam.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Permukaan bawah botol kaca lebih dingin dibanding permukaan meja logam, sehingga dingin mengalir dari permukaan bawah botol kaca ke permukaan meja logam yang bersentuhan dengan botol kaca.
- Kalor permukaan bawah botol kaca lebih tinggi dibanding permukaan meja logam, sehingga kalor mengalir dari permukaan bawah botol kaca ke permukaan meja logam yang bersentuhan dengan botol kaca.
- Suhu permukaan bawah botol kaca lebih rendah dibanding permukaan meja logam, sehingga energi mengalir dari permukaan meja logam yang bersentuhan dengan botol kaca ke permukaan bawah botol kaca.
- Suhu permukaan bawah botol lebih tinggi dibanding permukaan meja logam, karena suhu mengalir dari permukaan meja logam ke permukaan bawah botol.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya Menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

17. Sesaat setelah menggunakan pompa untuk memompa ban sepedanya, Ali merasa pompa yang baru digunakannya terasa hangat. Manakah di antara pernyataan berikut yang benar untuk menjelaskan peristiwa yang dialami Ali?
- Energi telah mengalir menuju pompa.
  - Suhu panas telah mengalir menuju pompa.
  - Temperatur telah mengalir menuju tangan Ali.
  - Panas telah mengalir menuju pompa.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Peningkatan energi kinetik partikel, sebanding dengan peningkatan suhu tempat partikel.
- Peningkatan suhu suatu partikel, sebanding dengan transfer suhu antar partikel.
- Peningkatan panas suatu partikel, sebanding dengan peningkatan suhu partikel.
- Peningkatan temperatur suatu partikel, sebanding dengan peningkatan panas partikel.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

18. Dian mengambil dua botol air bersuhu 22 °C dan membungkus keduanya dengan kain. Kedua botol tersebut masing-masing dibungkus dengan kain kering dan kain basah (bersuhu 15 °C). Dua puluh menit kemudian, Dian mengukur suhu air di masing-masing botol. Air di dalam botol yang terbungkus kain kering setelah diukur ternyata bersuhu 24 °C, sedangkan air di dalam botol yang terbungkus kain basah bersuhu 20 °C. Dari hasil pengukuran suhu tersebut, berapakah suhu ruangan tempat Dian melakukan percobaan?
- 28 °C.
  - 23 °C .
  - 22 °C.
  - 20°C.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Suhu ruangan lebih dingin dibanding suhu awal kedua botol, karena bisa membuat air di dalam botol yang terbungkus kain basah lebih cepat menyerap dingin.
- Suhu ruangan sama seperti suhu awal botol air, karena kain kering yang membungkus botol menyebabkan suhu botol menjadi lebih hangat.
- Suhu ruangan lebih hangat sedikit, sehingga memberi efek pada botol yang terbungkus kain kering menjadi lebih hangat dari pada suhu ruangan, karena kalor mengalir dari ruangan ke kain kering dan dilanjutkan ke air dalam botol.
- Suhu ruangan lebih hangat, sehingga kalor mengalir ke ruangan dari kain kering dan kain basah menyerap kalor dari ruangan dan air di dalam botol.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

19. Fatim sedang memanaskan sebatang tembaga dan sebatang besi yang identik. Koefisien muai besi  $1 \times 10^{-5} \text{ J}/^\circ\text{C}$ , sedangkan tembaga  $1,8 \times 10^{-5} \text{ J}/^\circ\text{C}$ . Keduanya dipanaskan dengan perlakuan dan waktu pemanasan yang sama. Menurut Anda, bagaimana perbandingan pertambahan panjang besi terhadap pertambahan panjang tembaga setelah dipanaskan?
- Pertambahan panjang tembaga sama dengan pertambahan panjang besi.
  - Pertambahan panjang besi lebih kecil dibanding pertambahan panjang tembaga.
  - Pertambahan panjang besi lebih besar dibanding pertambahan panjang tembaga.
  - Pertambahan panjang tembaga lebih kecil dibanding pertambahan panjang besi.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Koefisien muai panjang berbanding terbalik dengan pertambahan panjang benda.
- Koefisien muai panjang berbanding terbalik dengan kuadrat pertambahan panjang benda.
- Koefisien muai panjang sebanding dengan pertambahan panjang benda.
- Koefisien muai panjang sebanding dengan kuadrat pertambahan panjang benda.
- .....

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

20. Kesulitan saat akan membuka tutup botol selai, Khansa merendam botol selai yang terbuat dari kaca beserta tutupnya yang terbuat dari logam ke dalam air panas. Setelah beberapa menit ditinggal, ternyata tutup botol dapat dengan mudah dibuka Khansa. Menurut Anda, mengapa peristiwa tersebut dapat terjadi?
- Selai yang mengandung air memuai, sehingga mendorong tutup botol untuk dapat terbuka.
  - Botol memuai sama besar dengan tutup botol, sehingga tutup botol lebih mudah dibuka.
  - Botol mengkerut lebih kecil dibanding tutup botol, sehingga tutup botol lebih mudah dibuka.

d. Tutup botol muai lebih luas dibanding botol kaca, sehingga tutup botol mudah dibuka.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Koefisien muai selai lebih besar dibanding koefisien muai tutup botol yang terbuat dari logam, sehingga tutup botol terdorong keluar dan tutup botol lebih mudah dibuka.
- Koefisien muai tutup botol yang terbuat dari logam lebih besar dibanding koefisien muai botol yang terbuat dari kaca, sehingga tutup selai muai lebih besar dibanding botol kaca dan tutup botol lebih mudah dibuka.
- Koefisien muai botol selai sama dengan tutup botol, kaca yang terbuat dari kaca, sehingga, keduanya sama-sama muai, dan tutup botol lebih mudah dibuka.
- Koefisien muai botol selai yang terbuat dari kaca lebih kecil dibanding koefisien tutup botol, sehingga botol selai mengkerut dan tutup botol lebih mudah dibuka.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

21. Apa yang terjadi jika kalor terus menerus diterima oleh suatu benda?

- Suhu benda akan terus meningkat sampai titik didih/lebur benda, kemudian turun, dan disertai dengan perubahan wujud benda.
- Suhu benda akan terus meningkat sampai titik didih/lebur benda, kemudian tetap, dan disertai dengan perubahan wujud benda.
- Suhu benda akan terus meningkat sampai titik didih/lebur benda, kemudian turun dan tetap, dan tidak disertai dengan perubahan wujud benda.
- Suhu benda akan terus meningkat sampai titik didih/lebur, kemudian tetap, dan tidak disertai perubahan wujud benda.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Penambahan kalor sebanding dengan peningkatan suhu benda sampai mencapai titik didih/titik lebur, tanpa diikuti perubahan wujud benda.
- Penambahan kalor sebanding dengan peningkatan suhu benda sampai mencapai titik didih/titik lebur, dengan diikuti perubahan wujud benda.
- Penambahan kalor sebanding dengan peningkatan suhu benda sampai mencapai titik didih/titik lebur, kemudian diikuti dengan penurunan suhu benda secara perlahan, sampai mencapai suhu yang stabil dan diikuti perubahan wujud benda.
- Penambahan kalor sebanding dengan peningkatan suhu benda sampai mencapai titik didih/titik lebur, kemudian diikuti dengan penurunan suhu benda secara perlahan dan tidak diikuti perubahan wujud benda.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

22. Sintya baru saja menambahkan beberapa balok kecil es ke dalam air teh hangatnya yang bersuhu 70 °C. Setelah ditinggal beberapa menit, es tersebut telah mencair seluruhnya. Menurut Anda, mengapa es di dalam teh hangat dapat mencair?

- Dingin dari es mengalir ke air teh hangat.
- Kalor mengalir dari es ke air teh hangat.
- Kalor mengalir dari air teh hangat ke es.
- Panas dari air teh hangat mengalir ke es.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Dingin mengalir dari benda bersuhu rendah ke benda bersuhu lebih tinggi, sehingga menyebabkan es mencair.
- Kalor mengalir dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu lebih rendah, sehingga menyebabkan es mencair.
- Panas mengalir dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu lebih rendah, sehingga menyebabkan es mencair.
- Panas mengalir dari benda bersuhu rendah ke benda bersuhu lebih tinggi, sehingga menyebabkan es mencair.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

23. "Teori kinetik partikel benda menyatakan bahwa saat mencapai titik didih atau titik lebur, kecepatan getar partikel benda (...)." Manakah di antara jawaban berikut yang Anda pilih untuk melengkapi kalimat tersebut?

- Bernilai minimum.
- Bernilai nol.
- Belum mencapai maksimum.
- Mencapai maksimum.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Kecepatan getar partikel benda saat melebur atau mendidih telah mencapai nilai maksimum, sehingga kalor yang tetap diterima partikel digunakan untuk terus menaikkan kecepatan getar partikel dan melawan gaya ikat antar molekul zat, sehingga zat akan berubah wujud.
- Kecepatan getar partikel benda saat melebur atau mendidih belum mencapai nilai maksimum, sehingga kalor yang tetap diterima partikel digunakan untuk terus menaikkan kecepatan getar partikel serta melawan gaya ikat antar molekul zat, sehingga zat akan berubah wujud.
- Kecepatan getar partikel benda saat melebur atau mendidih akan mencapai nilai minimum, sehingga kalor yang tetap diterima partikel digunakan untuk mempertahankan gaya ikat antar molekul zat, sehingga zat akan berubah wujud.
- Kecepatan getar partikel benda saat melebur atau mendidih akan bernilai nol, sehingga kalor yang tetap diterima partikel digunakan untuk mempertahankan gaya ikat antar molekul zat, sehingga zat akan berubah wujud.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

24. Widi melihat gelembung-gelembung muncul saat air mendidih. Menurut Anda, apa isi gelembung-gelembung itu?

- a. Oksigen.
- b. Hidrogen.
- c. Uap air.
- d. Karbondioksida.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Gelembung ada ketika air mendidih, karena secara perlahan, air akan berubah wujud menjadi oksigen, mengingat komponen air terdiri atas oksigen.
- b. Gelembung ada ketika air mendidih, karena secara perlahan, air akan berubah wujud menjadi hidrogen, mengingat komponen air terdiri atas hidrogen.
- c. Gelembung ada karena ketika air mendidih, secara perlahan, air berubah wujud menjadi uap air, mengingat komponen air terdiri atas oksigen dan hidrogen.
- d. Gelembung ada ketika air mendidih, karena secara perlahan, air akan berubah wujud menjadi karbondioksida, mengingat dalam komponen air mengandung karbondioksida.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

25. Ifa memanaskan masing-masing 1 kg air sumur dan 1 kg air laut dengan waktu dan api yang sama. Jika kalor jenis air laut lebih rendah dibanding air sumur, manakah di antara air sumur dan air laut yang memiliki suhu lebih tinggi?

- a. Air sumur.
- b. Air laut.
- c. Air sumur, karena dipengaruhi udara yang membawa panas dari api.
- d. Suhu keduanya sama, karena dipanaskan dengan waktu yang sama.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Kalor jenis benda yang rendah menyebabkan benda lebih mudah panas ataupun dingin.
- b. Kalor jenis benda yang tinggi menyebabkan benda lebih mudah panas ataupun dingin.
- c. Kalor jenis benda tidak mempengaruhi proses pemanasan benda.
- d. Waktu pemanasan yang sama membuat suhu akhir semua benda sama.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

26. Nauval mendidihkan 1 liter air dan mengukur waktu yang diperlukan untuk mendidihkan air tersebut di dataran rendah dan tinggi. Waktu untuk mendidihkan air di dataran rendah

ternyata lebih lama dibanding di dataran tinggi. Bagaimana penjelasan Anda tentang percobaan yang dilakukan Nauval?

- Titik didih air di dataran rendah lebih tinggi dibanding titik didih air di dataran tinggi.
- Titik didih air di dataran rendah lebih rendah dibanding titik didih air di dataran tinggi.
- Titik didih air di dataran tinggi sama dengan titik didih air di dataran rendah, yaitu 100 °C, karena hanya dipengaruhi waktu perebusan yang berbeda.
- tekanan udara yang berbeda tidak mempengaruhi titik didih air di dataran rendah dan titik didih air di dataran tinggi, yaitu 100 °C.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Dataran rendah memiliki tekanan udara lebih tinggi dibanding dataran tinggi, sehingga akan menaikkan titik didih air.
- Dataran tinggi memiliki tekanan udara lebih rendah dibanding dataran rendah, sehingga akan menaikkan titik didih air.
- Dataran rendah memiliki tekanan udara yang lebih tinggi dibanding dataran tinggi, dan tidak akan memengaruhi titik didih air yaitu 100 °C, tetapi dipengaruhi waktu pemanasan air.
- Dataran tinggi memiliki tekanan udara lebih rendah dibanding dataran rendah, dan tidak akan memengaruhi titik didih air yaitu 100 °C, karena titik didih air tidak dipengaruhi tekanan udara.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

27. Mahmudah sedang memanaskan air yang mempunyai suhu awal yang sama, dengan massa masing-masing 1000 gram dan 500 gram. Kedua air tersebut dipanaskan dengan perlakuan (jenis wadah, tekanan udara, besar api dan waktu pemanasan) yang sama. Menurut Anda, setelah keduanya dipanaskan, bagaimana suhu akhir air bermassa 1000 gram jika dibandingkan dengan air bermassa 500 gram?

- Sama dengan suhu air 500 gram.
- Lebih tinggi dibanding suhu air 500 gram.
- Lebih rendah dibanding suhu air 500 gram.
- Dua kali lebih tinggi dibanding suhu air 500 gram.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Massa benda berbanding terbalik dengan kuadrat peningkatan suhu benda.
- Massa benda sebanding dengan kuadrat peningkatan suhu benda.
- Massa benda sebanding dengan peningkatan suhu benda.
- Massa benda berbanding terbalik dengan peningkatan suhu benda.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

28. Saat memasak adonan Dodol yang membutuhkan waktu lama untuk diaduk secara terus menerus, para karyawan tidak menggunakan pengaduk dari bahan logam dan lebih memilih menggunakan pengaduk kayu, karena proses pengadukan yang berlangsung lama. Menurut Anda, mengapa logam tidak dipakai untuk mengaduk adonan Dodol?
- Logam lebih cepat menghantarkan suhu.
  - Logam lebih cepat menghantarkan kalor.
  - Kayu lebih lambat menghantarkan panas.
  - Kayu lebih lambat menghantarkan suhu panas.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Logam merupakan bahan konduktor yang baik.
- Logam merupakan bahan isolator yang baik.
- Kayu merupakan semikonduktor yang baik.
- Kayu merupakan penghambat suhu panas yang baik.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

29. Saat memasak, Nurul memasak dengan pengaduk dari bahan kayu dibanding pengaduk dari bahan logam. Menurut Anda, mengapa Nurul memilih pengaduk dari bahan kayu?
- Kayu lebih lambat menghantarkan kalor dibanding logam.
  - Kayu lebih lambat menghantarkan suhu tinggi dibanding logam.
  - Kayu lebih lambat menghantarkan panas dibanding logam.
  - Kayu lebih lambat menghantarkan suhu rendah dibanding logam.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- Logam berfungsi sebagai konduktor yang baik, yang berarti mudah menghantarkan kalor dari suatu benda ke benda lain.
- Logam berfungsi sebagai konduktor yang baik, yang berarti mudah menghantarkan suhu tinggi dari suatu benda ke benda lain.
- Logam berfungsi sebagai konduktor yang buruk, yang berarti mudah menghantarkan suhu rendah dari suatu benda ke benda lain.
- Logam berfungsi sebagai konduktor yang buruk, yang berarti mudah menghantarkan panas dari suatu benda ke benda lain.
- .....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

30. Saat berada di perpustakaan yang ber-AC, Febri lebih memilih duduk di kursi tunggu yang terbuat dari bahan plastik dibanding kursi tunggu yang terbuat dari bahan logam. Ia menganggap logam lebih dingin dibanding plastik. Menurut Anda, manakah di antara pernyataan berikut yang tepat untuk menanggapi pendapat Febri?

- a. Logam menghantarkan dingin lebih cepat dibanding plastik.
- b. Logam menghantarkan kalor lebih cepat dibanding plastik.
- c. Logam menghantarkan suhu lebih cepat dibanding plastik.
- d. Logam menghantarkan suhu rendah lebih cepat dibanding plastik.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Daya hantar dingin pada logam lebih tinggi dibanding pada plastik.
- b. Daya hantar kalor pada logam lebih tinggi dibanding pada plastik.
- c. Daya hantar suhu rendah pada logam lebih tinggi dibanding pada plastik.
- d. Daya hantar suhu pada logam lebih tinggi dibanding pada plastik.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

31. Sebuah kawat baja mempunyai panjang 100 cm, luas penampang 1 cm<sup>2</sup>, koefisien konduksi 0,12 kal/s cm°C dan suhu awal 30 °C. Setelah diberi kalor selama 20 detik, suhu kawat baja menjadi 80 °C. Berapakah kalor yang telah diterima oleh kawat baja dalam selang waktu tersebut?

- a. 1,2 kalori.
- b. 12000 kalori.
- c. 1,2 Joule.
- d. 12000 Joule.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Banyak kalor yang diserap kawat berbanding terbalik dengan luas penampang kawat dan sebanding dengan panjang kawat.
- b. Banyak kalor yang diserap kawat sebanding dengan luas penampang kawat dan berbanding terbalik dengan panjang kawat.
- c. Banyak kalor yang diserap kawat berbanding terbalik dengan luas penampang kawat dan panjang kawat.
- d. Banyak kalor yang diserap sebanding dengan luas penampang kawat dan panjang kawat.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

32. Roro beranggapan rak pada bagian atas oven lebih panas dibanding rak pada bagian bawah. Bagaimana pendapat Anda terhadap pendapat Roro tersebut?

- a. Saya setuju dengan Roro, rak bagian atas lebih panas dibanding rak bagian bawah, karena panas cenderung bergerak ke atas.
- b. Saya setuju dengan Roro, rak bagian atas lebih panas dibanding rak bagian bawah, karena rapat udaranya lebih rendah dibanding rapat udara rak bagian bawah.

- c. Saya tidak setuju dengan Roro, rak bagian atas lebih dingin dibanding rak bagian bawah, karena rapat udaranya lebih tinggi dibanding rak bagian bawah.
- d. Saya tidak setuju dengan Roro, rak bagian atas lebih dingin dibanding rak bagian bawah, karena jarak api yang lebih jauh dibanding rak bagian bawah.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Panas selalu bergerak naik.
- b. Udara yang panas memiliki kerapatan partikel udara yang lebih tinggi dibanding udara yang dingin.
- c. Udara yang panas memiliki kerapatan partikel udara yang lebih rendah dibanding udara yang dingin.
- d. Rak bagian atas lebih dingin karena jauh dari api.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

33. Mengapa udara dari lemari es yang baru dibuka cenderung bergerak turun?

- a. Udara yang baru keluar dari lemari es merupakan udara yang lebih lembab dibanding udara di luar lemari es, sehingga akan cenderung bergerak turun.
- b. Udara yang baru keluar dari lemari es merupakan udara yang lebih dingin dibanding udara di luar lemari es, sehingga akan cenderung bergerak turun.
- c. Udara yang baru keluar dari lemari es merupakan udara yang bercampur dengan freon, sehingga akan cenderung bergerak turun.
- d. Udara yang baru keluar dari lemari es merupakan udara yang bercampur dengan butir-butir partikel es, sehingga akan cenderung bergerak turun.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Udara lembab mempunyai massa jenis yang lebih besar dibanding udara di luar lemari es, sehingga udara dapat bergerak turun dan terjadi proses konveksi.
- b. Udara dingin mempunyai massa jenis yang lebih besar dibanding udara di luar lemari es, sehingga udara dapat bergerak turun dan terjadi proses konveksi.
- c. Udara yang bercampur dengan freon mempunyai massa jenis yang lebih kecil dibanding udara di luar lemari es, sehingga udara dapat bergerak turun dan terjadi proses konveksi.
- d. Udara yang bercampur dengan butir-butir partikel es mempunyai massa jenis yang lebih kecil dibanding udara di luar lemari es, sehingga udara dapat bergerak turun dan terjadi proses konveksi.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

34. Okta merasa air kopi ayahnya terlalu panas jika segera akan diminum. Jadi, ia menuangkan sedikit air dingin ke dalam cangkir kopi tersebut. Setelah beberapa menit, air kopi terasa

sudah tidak terlalu panas untuk diminum. Menurut Anda, peristiwa di atas termasuk contoh perpindahan kalor secara apa?

- a. Konveksi. c. Konduksi.  
b. Radiasi. d. Alami.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Perpindahan kalor disertai dengan zat penghantar kalor.  
b. Perpindahan kalor tidak disertai dengan zat penghantarnya.  
c. Perpindahan kalor melalui medium hampa udara.  
d. Perpindahan kalor secara alami dari suhu rendah ke suhu tinggi.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

35. Luas jendela di suatu ruangan  $1 \text{ m}^2$  dengan suhu ruangan sebesar  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ , sedangkan suhu lingkungan sebesar  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  dan, jika koefisien konveksi udara saat itu  $7,5 \times 10^{-1} \text{ kal/s.m}^2\text{ }^\circ\text{C}$ , berapakah kalor yang diterima jendela kaca selama 20 detik karena proses konveksi di jendela tersebut, antara udara ruangan dengan lingkungan?

- a. 15 kalori c. 150 kalori.  
b. 15 Joule. d. 150 Joule.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Energi yang diterima benda dari proses konveksi sebanding dengan perubahan suhu dan luas permukaan benda.  
b. Energi yang diterima benda dari proses konveksi berbanding terbalik dengan perubahan suhu dan luas permukaan benda.  
c. Energi yang diterima benda dari proses konveksi sebanding dengan perubahan suhu dan berbanding terbalik dengan luas permukaan benda.  
d. Energi yang diterima benda dari proses konveksi berbanding terbalik dengan perubahan suhu dan sebanding dengan luas permukaan benda.  
e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

36. Saat proses menjemur pakaian di bawah sinar matahari, termasuk salah satu contoh jenis perpindahan kalor secara apa?

- a. Konveksi. c. Radiasi.  
b. Konduksi. d. Alami.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Kalor ditransfer disertai dengan zat penghantarnya.

- b. Kalor ditransfer melalui zat penghantar tanpa perpindahan partikel zat penghantar.
- c. Kalor ditransfer melalui ruang hampa.
- d. Kalor ditransfer dengan cara alami dari matahari.
- e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

37. Fitri sedang melakukan percobaan dengan memanaskan dua buah lempeng tembaga di bawah sinar matahari. Satu lempeng mempunyai diameter 2 cm, sedangkan yang lain adalah 10 cm. Menurut Anda, bagaimana besar energi yang diterima tembaga berdiameter 2 cm jika dibandingkan terhadap besar energi yang diterima lempeng tembaga berdiameter 10 cm?
- a. Besar energi yang diterima tembaga berdiameter 2 cm sama dengan besar energi yang diterima lempeng tembaga berdiameter 10 cm.
  - b. Besar energi yang diterima tembaga berdiameter 2 cm lebih besar dibanding besar energi yang diterima lempeng tembaga berdiameter 10 cm.
  - c. Besar energi yang diterima tembaga berdiameter 2 cm lebih kecil dibanding besar energi yang diterima lempeng tembaga berdiameter 10 cm.
  - d. Besar energi yang diterima tembaga berdiameter 10 cm lebih kecil dibanding besar energi yang diterima lempeng tembaga berdiameter 2 cm.

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Luas permukaan benda sebanding dengan besar energi yang diterima.
- b. Luas permukaan benda berbanding terbalik dengan besar energi yang diterima.
- c. Luas permukaan benda sebanding dengan kuadrat besar energi yang diterima.
- d. Luas permukaan benda berbanding terbalik dengan kuadrat besar energi yang diterima.

e. ....

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

38. Sebuah benda hitam sempurna mempunyai suhu 200 K dan luas permukaan 2 m<sup>2</sup>. Jika emisivitas permukaan benda tersebut  $e = 1$ , berapakah energi tiap satuan waktu yang dipancarkan benda hitam tersebut dari lingkungan yang bersuhu 100 K? ( $\sigma =$  konstanta Stefan-Boltzman)
- a.  $60 \times 10^3 \sigma$  J/s.
  - b.  $30 \times 10^8 \sigma$  J/s.
  - c.  $20 \times 10^1 \sigma$  J/s.
  - d.  $14 \times 10^6 \sigma$  J/s.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin

Alasan:

- a. Energi yang dipancarkan sebanding dengan selisih dari pangkat dua suhu benda dan lingkungan.
- b. Energi yang dipancarkan sebanding dengan selisih dari pangkat tiga suhu benda dan lingkungan.

- c. Energi yang dipancarkan sebanding dengan selisih dari pangkat satu suhu benda dan lingkungan.
- d. Energi yang dipancarkan sebanding dengan selisih dari pangkat empat suhu benda dan lingkungan.

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

1	2	3	4	5	6
Hanya menebak	Sangat tidak yakin	Tidak Yakin	Yakin	Sangat Yakin	Amat Sangat Yakin



Lampiran 12

HASIL ANALISIS MISKONSEPSI SISWA

No Soal	Jawaban				Alasan				Keduanya			
	CFC	CFW	S	CDQ	CFC	CFW	S	CDQ	CFC	CFW	S	CDQ
1	4,11	4,09	0,85	0,02	4,20	4,17	0,83	0,04	8,56	7,45	2,67	0,42
2	4,11	4,25	0,81	-0,17	3,65	4,45	1,16	-0,69	8,19	8,93	2,79	-0,27
3	4,15	4,41	0,61	-0,43	3,10	4,02	0,97	-0,95	9,00	8,70	2,43	0,12
4	2,43	3,55	1,40	-0,80	3,00	3,48	1,37	-0,35	5,50	7,19	4,03	-0,42
5	3,83	3,99	0,89	-0,18	4,10	3,86	1,02	0,24	10,00	8,01	2,97	0,67
6	4,71	3,99	0,82	0,88	3,67	3,99	0,93	-0,34	11,14	7,35	2,52	1,50
7	4,31	4,35	0,72	-0,06	4,30	4,00	1,12	0,27	7,67	8,59	2,81	-0,33
8	2,94	3,24	1,32	-0,23	2,57	3,39	1,43	-0,57	6,60	6,67	4,59	-0,02
9	4,00	4,30	0,85	-0,35	3,17	4,32	1,05	-1,10	0,00	8,54	3,19	-2,68
10	4,05	3,78	1,03	0,26	4,20	3,90	0,94	0,32	5,00	7,69	2,99	-0,90
11	4,22	3,32	1,35	0,67	4,27	3,78	1,15	0,43	8,96	6,90	4,15	0,50
12	4,12	3,43	1,43	0,48	3,89	3,98	1,42	-0,06	8,07	7,02	4,88	0,22
13	4,07	4,50	1,03	-0,42	3,10	3,97	1,28	-0,68	8,59	8,00	3,34	0,18
14	3,79	3,95	1,08	-0,15	3,86	3,73	1,19	0,11	7,82	7,68	3,31	0,04
15	3,64	3,43	1,23	0,17	2,44	4,07	1,55	-1,05	6,73	7,71	4,19	-0,23
16	4,81	4,86	0,55	-0,09	3,97	4,01	1,07	-0,04	9,67	8,67	1,9	0,53
17	3,78	3,91	0,69	-0,19	3,68	3,90	0,99	-0,22	8,13	8,06	2,75	0,03
18	2,88	3,46	1,26	-0,46	3,41	3,31	1,09	0,09	5,00	7,27	3,85	-0,59
19	3,88	3,67	0,96	0,22	3,61	3,83	1,08	-0,20	7,81	6,72	3,25	0,34
20	4,46	3,79	0,96	0,70	4,28	3,70	1,03	0,56	8,22	7,56	3,23	0,20
21	3,64	4,04	1,13	-0,35	3,68	3,88	1,03	-0,19	7,13	8,12	3,33	-0,30
22	4,34	4,07	0,72	0,37	4,23	3,95	1,09	0,26	9,00	7,93	2,74	0,39
23	4,24	3,57	1,16	0,58	4,10	3,73	1,04	0,36	8,21	7,29	3,71	0,25
24	4,26	3,57	1,15	0,60	4,25	3,88	1,12	0,33	8,37	7,00	3,65	0,38
25	4,14	3,61	1,15	0,46	3,62	3,86	1,02	-0,24	8,83	7,02	3,46	0,52
26	3,65	3,87	0,81	-0,27	3,26	3,67	1,18	-0,35	7,71	7,73	3,13	-0,01
27	3,82	3,89	0,83	-0,08	3,15	3,86	0,95	-0,75	8,15	7,46	2,8	0,25
28	4,17	4,22	1,02	-0,05	3,87	4,22	0,96	-0,36	9,00	8,87	3,17	0,04
29	4,15	4,45	0,96	-0,31	4,49	4,09	1,13	0,35	8,00	9,02	3,07	-0,33
30	3,85	4,04	1,14	-0,17	3,64	3,83	1,34	-0,14	7,63	7,88	4,05	-0,06
31	3,64	3,55	1,14	0,08	3,39	3,55	1,01	-0,16	6,92	7,00	3,46	-0,02
32	3,79	3,90	0,88	-0,13	3,78	3,65	1,01	0,13	7,50	7,64	2,77	-0,05
33	3,81	3,64	1,16	0,15	3,88	3,67	1,09	0,19	7,22	7,45	2,89	-0,08
34	4,28	3,80	0,92	0,52	4,11	3,79	0,87	0,37	9,06	7,64	2,96	0,48
35	3,77	3,27	1,35	0,37	2,80	3,76	1,48	-0,65	10,00	6,67	4,84	0,69
36	4,54	3,80	1,11	0,67	3,89	4,31	1,35	-0,31	8,12	8,09	3,92	0,01
37	4,13	3,40	1,14	0,64	2,25	3,70	1,24	-1,17	9,00	7,18	4,14	0,44
38	3,17	3,19	1,33	-0,02	3,04	3,31	1,31	-0,21	5,50	6,56	4,79	-0,22

CDQ Jawaban

miskonsepsi	20	2,3,4,5,7,8,9,13,14,16,17,18,21,26,27,28,29,30,32,38
lainnya	18	1,6,10,11,12,15,19,20,22,23,24,25,31,33,34,35,36,37

CDQ Alasan

miskonsepsi	23	2,3,4,6,8,9,12,13,15,16,17,19,21,25,26,27,28,30,31,35,36,37,38
lainnya	15	1,5,7,10,11,14,18,20,22,23,24,29,32,33,34

CDQ Keduanya

miskonsepsi	16	2,4,7,8,9,10,15,18,21,26,29,30,31,32,33,38
lainnya	22	1,3,5,6,11,12,13,14,16,17,19,20,22,23,24,25,27,28,34,35,36,37

## Lampiran 14 INTERPRETASI HASIL *FOUR-TIER DIAGNOSTIC TEST*

NO	KODE	1					2					3					4				
		J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR
1	IA2-1	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
2	IA2-2	0	4	1	3	M	0	4	0	4	M	0	4	0	5	M	0	3	0	4	M
3	IA2-3	0	4	1	1	M	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP	0	5	0	5	M
4	IA2-4	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP	0	3	0	4	M
5	IA2-5	0	6	1	2	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
6	IA2-6	1	3	0	4	M	0	4	0	5	M	0	5	0	1	M	0	6	0	2	M
7	IA2-7	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	5	0	4	M	0	4	0	4	M
8	IA2-8	1	6	1	6	P	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
9	IA2-9	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
10	IA2-10	1	4	1	4	P	0	6	0	5	M	0	4	0	4	M	1	1	0	1	TP
11	IA2-11	1	5	1	4	P	0	4	0	4	M	0	5	0	3	M	0	2	1	2	TP
12	IA2-12	1	3	0	4	M	0	4	0	5	M	0	5	0	1	M	0	6	0	2	M
13	IA2-13	1	4	1	4	P	0	6	0	6	M	1	5	0	5	M	0	6	0	4	M
14	IA2-14	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
15	IA2-15	0	4	1	4	M	0	4	1	4	M	1	5	0	5	M	0	4	0	4	M
16	IA2-16	0	3	1	3	TP	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP	0	3	0	4	M
17	IA2-17	1	6	1	6	P	0	4	0	6	M	0	4	0	4	M	1	3	0	5	M
18	IA2-18	1	4	1	4	P	0	5	0	4	M	0	5	0	5	M	0	5	0	0	M
19	IA2-19	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	0	5	0	4	M	0	6	0	6	M
20	IA2-20	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
21	IA2-21	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	4	0	5	M	0	4	0	3	M
22	IA2-22	1	6	1	6	P	0	5	0	5	M	0	5	0	5	M	0	4	1	5	M
23	IA2-23	1	4	1	4	P	0	1	0	4	M	0	4	0	4	M	0	3	0	4	M
24	IA2-24	1	1	1	5	TP	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
25	IA2-25	1	4	1	5	P	0	4	0	6	M	0	6	0	6	M	1	1	0	1	TP
26	IA2-26	1	4	1	4	P	0	5	0	6	M	1	5	0	5	M	0	4	0	4	M
27	IA2-27	1	4	0	4	M	1	3	1	5	TP	0	4	0	3	M	0	1	0	6	M
28	IA2-28	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
29	IA2-29	0	4	1	5	M	0	4	0	6	M	0	6	0	6	M	1	1	0	1	TP
30	IA2-30	1	5	1	6	P	0	1	0	6	M	0	4	0	4	M	1	1	0	6	M
31	IA2-31	0	6	1	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M
32	IA2-32	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
33	IA2-33	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	5	0	5	M	0	3	0	5	M
34	IA2-34	0	4	1	5	M	0	4	0	1	M	1	5	0	5	M	0	1	0	4	M
35	IA2-35	1	6	1	4	P	0	5	0	0	M	0	4	0	4	M	1	3	0	5	M
36	IA2-36	1	6	1	6	P	0	6	0	6	M	0	6	0	5	M	0	6	1	5	M
37	IA2-37	1	5	1	5	P	0	5	0	4	M	0	5	0	5	M	0	4	0	5	M
38	IA3-1	1	6	1	6	P	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
39	IA3-2	1	3	1	4	TP	1	5	1	5	P	0	3	1	4	TP	0	1	0	3	TP
40	IA3-3	0	1	1	1	TP	0	1	0	1	TP	1	5	0	5	M	0	3	0	5	M
41	IA3-4	1	4	1	3	TP	0	3	1	3	TP	0	4	0	4	M	1	1	0	3	TP
42	IA3-5	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
43	IA3-6	1	3	1	3	TP	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP
44	IA3-8	0	6	0	6	M	0	5	0	5	M	0	1	0	1	TP	0	3	0	3	TP
45	IA3-9	0	4	1	4	M	0	6	0	6	M	0	5	0	5	M	0	3	0	3	TP
46	IA3-10	1	6	1	6	P	0	4	0	6	M	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP
47	IA3-11	1	5	1	4	P	1	4	1	4	P	0	3	0	4	M	0	3	0	4	M
48	IA3-12	1	1	1	4	TP	1	1	1	1	TP	0	4	1	1	M	1	1	0	3	TP
49	IA3-13	1	4	1	3	TP	0	3	1	1	TP	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP
50	IA3-14	0	3	1	2	TP	0	1	0	1	TP	0	3	0	4	M	0	1	0	1	TP
51	IA3-15	0	4	1	4	M	0	4	1	5	M	0	4	1	4	M	1	3	0	3	TP
52	IA3-16	0	4	0	6	M	0	5	0	4	M	0	6	1	5	M	1	1	0	4	M
53	IA3-17	1	5	1	6	P	0	3	0	4	M	0	5	0	3	M	0	6	0	5	M
54	IA3-18	1	4	1	5	P	0	5	0	6	M	0	5	0	6	M	0	4	0	4	M
55	IA3-19	1	1	1	4	TP	0	3	1	1	TP	0	4	0	3	M	0	3	0	3	TP
56	IA3-20	1	3	1	4	TP	0	3	0	1	TP	0	4	0	1	M	0	4	0	1	M

57	IA3-21	0	5	0	4	M	0	5	0	6	M	0	4	0	4	M	0	4	0	1	M
58	IA3-22	0	5	0	5	M	1	1	1	5	TP	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP
59	IA3-23	1	6	1	1	TP	1	6	1	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	1	1	TP
60	IA3-24	1	3	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	3	M	1	3	0	3	TP
61	IA3-25	1	3	1	4	TP	0	3	0	1	TP	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP
62	IA3-26	1	1	1	1	TP	0	3	0	3	TP	0	5	0	5	M	1	1	0	1	TP
63	IA3-27	1	5	1	4	P	1	4	1	4	P	0	5	0	3	M	0	1	0	1	TP
64	IA3-28	1	5	1	5	P	0	5	0	5	M	0	5	0	5	M	1	1	0	1	TP
65	IA3-29	1	3	1	3	TP	0	4	0	4	M	0	4	0	1	M	0	1	0	1	TP
66	IA3-30	0	3	1	4	TP	1	5	1	5	P	0	5	0	4	M	1	3	0	1	TP
67	IA3-31	1	4	1	5	P	0	1	0	3	TP	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M
68	IA3-32	1	1	1	1	TP	0	3	1	3	TP	0	4	0	1	M	0	3	0	3	TP
69	IA3-33	1	5	1	5	P	1	5	1	5	P	0	6	0	6	M	0	4	0	4	M
70	IA3-34	1	6	1	6	P	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP
71	IA3-35	0	4	1	4	M	0	6	0	6	M	0	4	0	4	M	1	1	0	6	M
72	IA3-36	0	3	0	4	M	0	5	0	6	M	1	4	1	3	TP	0	1	0	3	TP
73	IA3-37	0	1	1	1	TP	0	1	0	5	M	1	5	0	1	TP	0	1	0	1	TP
74	IA4-1	1	3	1	3	TP	0	4	1	4	M	0	4	1	4	M	0	3	0	3	TP
75	IA4-2	1	4	1	4	P	1	5	1	4	P	0	3	0	3	TP	0	1	0	5	M
76	IA4-3	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP	0	4	0	4	M
77	IA4-4	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	1	3	0	3	TP	1	3	0	3	TP
78	IA4-5	0	2	1	5	TP	0	6	0	4	M	0	5	0	5	M	1	6	0	4	M
79	IA4-6	1	6	1	6	P	1	5	1	5	P	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP
80	IA4-7	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	0	2	M
81	IA4-8	0	4	0	4	M	0	5	0	3	M	0	6	0	4	M	0	5	0	4	M
82	IA4-9	1	4	1	5	P	1	4	0	4	M	0	3	0	3	TP	0	4	0	4	M
83	IA4-10	1	5	1	5	P	0	4	0	4	M	1	4	0	3	TP	1	4	1	4	P
84	IA4-11	1	6	1	5	P	1	6	1	4	P	0	3	0	4	M	0	4	0	4	M
85	IA4-12	1	4	1	6	P	1	5	1	5	P	0	4	0	4	M	0	3	1	3	TP
86	IA4-13	1	3	1	3	TP	1	4	1	2	TP	0	4	1	2	M	0	3	0	3	TP
87	IA4-14	1	3	1	4	TP	0	4	0	1	M	0	1	0	4	M	0	3	0	1	TP
88	IA4-15	1	4	1	4	P	0	6	0	4	M	0	6	0	1	M	0	4	0	4	M
89	IA4-16	1	4	1	4	P	0	4	0	1	M	1	1	1	1	TP	0	4	0	1	M
90	IA4-17	1	4	0	4	M	0	3	0	5	M	0	4	0	1	M	0	5	0	4	M
91	IA4-18	0	3	0	1	TP	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	0	1	0	4	M
92	IA4-19	0	2	0	2	TP	0	4	0	5	M	0	5	0	3	M	0	3	0	4	M
93	IA4-21	0	4	0	5	M	0	4	1	4	M	1	4	0	4	M	0	4	0	1	M
94	IA4-22	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
95	IA4-23	1	4	1	4	P	0	4	0	5	M	0	5	0	5	M	0	3	0	3	TP
96	IA4-24	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M
97	IA4-25	1	3	1	4	TP	0	4	0	4	M	0	6	0	3	M	0	4	0	4	M
98	IA4-26	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
99	IA4-27	1	4	1	3	TP	0	4	0	6	M	0	4	0	3	M	0	1	0	1	TP
100	IA4-28	1	4	1	4	P	1	3	1	4	TP	0	4	0	5	M	0	3	0	5	M
101	IA4-29	1	6	1	5	P	0	5	0	4	M	0	5	0	5	M	1	4	0	4	M
102	IA4-30	1	4	0	6	M	1	4	1	4	P	0	5	0	6	M	0	6	1	1	M
103	IA4-31	1	6	1	6	P	1	4	1	4	P	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M
104	IA4-32	0	4	1	4	M	0	5	1	6	M	0	3	1	3	TP	1	5	0	2	TP
105	IA4-33	1	4	1	5	P	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP
106	IA4-34	1	4	1	4	P	0	4	1	1	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
107	IA4-35	1	4	1	4	P	0	4	1	3	M	0	5	0	4	M	0	3	0	6	M
108	IA4-36	1	4	1	4	P	0	5	1	3	M	0	5	0	4	M	0	4	0	4	M
%M		31					74					85					64				
KRITERIA		Sedang					Tinggi					Tinggi					Tinggi				
%TP		24					15					14					35				
KRITERIA		Rendah					Rendah					Rendah					Sedang				
%P		44					11					1					0,9				
KRITERIA		Sedang					Rendah					Rendah					Rendah				

NO	KODE	5					6					7					8				
		J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR
1	IA2-1	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M
2	IA2-2	1	5	1	3	TP	1	4	0	4	M	0	3	1	5	TP	1	4	0	4	M
3	IA2-3	0	6	1	3	M	0	5	0	4	M	0	6	0	6	M	1	3	0	3	TP
4	IA2-4	0	4	1	4	M	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	1	3	0	3	TP
5	IA2-5	1	1	1	3	TP	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M	1	3	0	6	M
6	IA2-6	0	2	1	3	TP	0	6	0	1	M	0	4	0	6	M	0	1	1	1	TP
7	IA2-7	0	4	1	4	M	0	4	0	1	M	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP
8	IA2-8	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
9	IA2-9	1	1	1	1	TP	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M	1	3	0	6	M
10	IA2-10	0	4	0	6	M	0	3	0	3	TP	0	1	0	3	TP	0	2	0	2	TP
11	IA2-11	0	5	0	5	M	0	5	0	5	M	0	5	0	6	M	0	4	0	4	M
12	IA2-12	0	2	1	2	TP	0	6	0	1	M	0	4	0	6	M	0	1	1	1	TP
13	IA2-13	1	3	0	3	TP	0	3	0	4	M	0	5	0	5	M	0	4	0	5	M
14	IA2-14	1	1	1	1	TP	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M	1	3	0	6	M
15	IA2-15	1	3	0	3	TP	0	3	0	4	M	0	5	0	5	M	1	1	0	5	M
16	IA2-16	0	4	1	4	M	0	5	0	5	M	0	3	0	4	M	0	5	0	3	M
17	IA2-17	1	3	0	6	M	0	4	1	4	M	0	6	1	6	M	1	1	0	1	TP
18	IA2-18	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	5	1	5	M	0	4	0	4	M
19	IA2-19	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
20	IA2-20	1	6	1	6	P	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M	1	6	0	6	M
21	IA2-21	0	3	0	4	M	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP	0	3	0	3	TP
22	IA2-22	1	5	0	5	M	0	5	0	5	M	0	5	0	4	M	0	4	0	4	M
23	IA2-23	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	3	0	3	TP
24	IA2-24	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
25	IA2-25	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	5	1	6	M	1	1	0	1	TP
26	IA2-26	1	3	0	3	TP	0	3	0	4	M	0	5	0	5	M	0	4	1	5	M
27	IA2-27	0	6	0	6	M	0	4	0	5	M	0	3	0	3	TP	0	4	0	6	M
28	IA2-28	1	1	1	6	TP	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	3	1	6	TP
29	IA2-29	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	5	1	6	M	1	1	1	1	TP
30	IA2-30	0	4	0	6	M	0	5	0	5	M	0	6	0	5	M	0	6	0	4	M
31	IA2-31	1	4	0	4	M	0	4	0	3	M	0	4	1	4	M	1	5	0	3	TP
32	IA2-32	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P
33	IA2-33	0	4	0	5	M	0	4	0	5	M	0	3	0	4	M	0	3	0	4	M
34	IA2-34	1	3	0	3	TP	0	0	0	4	M	0	5	0	5	M	1	1	0	5	M
35	IA2-35	1	3	0	6	M	0	4	0	3	M	0	6	1	1	M	1	1	1	1	TP
36	IA2-36	1	5	0	5	M	0	5	0	4	M	0	4	0	5	M	0	4	0	5	M
37	IA2-37	0	4	0	6	M	0	4	1	4	M	0	5	1	4	M	0	4	0	4	M
38	IA3-1	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	5	0	6	M
39	IA3-2	0	4	0	1	M	0	5	0	1	M	1	4	1	3	TP	1	1	0	4	M
40	IA3-3	0	5	0	4	M	0	1	0	4	M	0	3	1	4	TP	0	1	0	1	TP
41	IA3-4	0	3	0	3	TP	0	3	0	5	M	0	3	0	3	TP	1	3	0	3	TP
42	IA3-5	1	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
43	IA3-6	0	3	1	3	TP	0	4	0	4	M	0	3	1	4	TP	1	3	0	3	TP
44	IA3-8	0	4	0	4	M	0	6	0	5	M	0	6	0	6	M	0	1	0	1	TP
45	IA3-9	0	5	1	5	M	0	4	0	4	M	1	5	1	5	P	1	5	0	5	M
46	IA3-10	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	1	M
47	IA3-11	0	3	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M
48	IA3-12	0	3	1	4	TP	0	4	0	4	M	1	3	1	1	TP	0	4	0	3	M
49	IA3-13	0	3	0	3	TP	0	4	0	1	M	0	3	0	3	TP	1	3	0	3	TP
50	IA3-14	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	1	0	2	TP
51	IA3-15	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	3	1	3	TP	1	4	1	3	TP
52	IA3-16	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	1	4	1	5	P	0	5	0	5	M
53	IA3-17	1	6	0	3	TP	0	6	1	2	M	0	5	0	4	M	0	5	0	5	M
54	IA3-18	1	5	0	5	M	0	4	1	4	M	0	5	0	5	M	0	4	1	4	M
55	IA3-19	0	2	0	3	TP	0	3	0	1	TP	1	1	1	1	TP	1	1	0	3	TP
56	IA3-20	0	1	0	4	M	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP

57	IA3-21	0	5	0	5	M	0	5	0	4	M	0	5	0	1	M	1	4	0	4	M
58	IA3-22	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	1	6	1	4	P	0	4	0	4	M
59	IA3-23	0	1	0	1	TP	0	1	1	1	TP	1	6	0	1	TP	0	1	0	1	TP
60	IA3-24	0	4	0	5	M	0	1	0	4	M	0	5	1	5	M	1	4	0	3	TP
61	IA3-25	0	3	0	4	M	0	4	0	3	M	1	4	1	4	P	0	1	0	1	TP
62	IA3-26	0	2	0	1	TP	0	4	0	4	M	0	5	0	1	M	0	1	1	2	TP
63	IA3-27	1	4	0	4	M	1	4	1	4	P	1	4	0	1	TP	0	3	0	3	TP
64	IA3-28	0	5	0	4	M	0	4	0	4	M	1	5	0	5	M	0	4	0	4	M
65	IA3-29	1	1	0	2	TP	0	3	1	1	TP	0	4	0	1	M	0	1	0	2	TP
66	IA3-30	0	6	0	6	M	0	2	0	4	M	1	3	1	4	TP	0	2	0	1	TP
67	IA3-31	0	3	0	3	TP	0	4	0	3	M	0	4	0	5	M	0	1	0	1	TP
68	IA3-32	0	2	0	1	TP	1	3	1	3	TP	1	2	1	1	TP	1	1	0	3	TP
69	IA3-33	0	6	0	5	M	1	4	1	4	P	0	5	1	5	M	0	3	0	4	M
70	IA3-34	1	1	0	1	TP	0	3	0	3	TP	0	4	0	3	M	0	4	0	4	M
71	IA3-35	1	6	1	4	P	0	6	1	6	M	1	6	0	4	M	1	6	0	1	TP
72	IA3-36	0	3	1	3	TP	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	3	0	3	TP
73	IA3-37	0	5	0	1	M	0	1	0	4	M	0	3	1	4	TP	0	1	0	1	TP
74	IA4-1	0	5	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	3	0	1	TP
75	IA4-2	0	3	0	3	TP	1	5	0	3	TP	1	4	1	3	TP	0	4	0	5	M
76	IA4-3	0	3	0	3	TP	0	3	0	3	TP	1	4	0	1	TP	0	2	0	4	M
77	IA4-4	0	3	0	3	TP	0	3	0	3	TP	1	4	0	3	TP	0	2	0	1	TP
78	IA4-5	1	4	0	5	M	0	4	0	4	M	1	6	1	4	P	1	6	0	6	M
79	IA4-6	0	4	1	5	M	0	4	0	3	M	0	3	1	5	TP	1	1	1	1	TP
80	IA4-7	0	4	0	2	M	0	4	1	1	M	0	4	1	4	M	0	1	0	2	TP
81	IA4-8	0	6	1	5	M	0	6	0	6	M	1	6	0	3	TP	0	5	0	5	M
82	IA4-9	0	4	1	3	M	0	3	0	4	M	1	4	1	4	P	0	3	0	2	TP
83	IA4-10	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP	1	2	1	2	TP
84	IA4-11	0	4	0	5	M	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P	0	3	0	3	TP
85	IA4-12	0	4	0	4	M	1	3	0	5	M	0	5	0	4	M	0	2	1	2	TP
86	IA4-13	1	5	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	3	0	1	TP
87	IA4-14	0	4	0	4	M	0	4	0	3	M	1	4	1	4	P	0	1	0	1	TP
88	IA4-15	1	6	1	6	P	1	5	1	5	P	0	5	0	6	M	0	5	0	5	M
89	IA4-16	0	4	0	1	M	0	1	0	1	TP	0	4	1	4	M	0	1	0	1	TP
90	IA4-17	1	6	0	5	M	0	5	0	6	M	0	5	1	6	M	0	5	0	6	M
91	IA4-18	1	4	0	1	TP	0	4	0	4	M	0	4	0	1	M	1	0	0	4	M
92	IA4-19	0	3	0	4	M	0	2	0	2	TP	0	4	0	5	M	1	4	1	1	TP
93	IA4-21	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M
94	IA4-22	0	4	0	5	M	0	4	0	5	M	0	4	0	5	M	0	4	0	5	M
95	IA4-23	0	4	1	4	M	0	3	0	3	TP	1	4	1	5	P	0	3	0	4	M
96	IA4-24	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M
97	IA4-25	1	4	0	3	TP	0	5	1	4	M	1	3	0	3	TP	0	4	0	4	M
98	IA4-26	0	4	0	4	M	0	1	0	2	TP	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
99	IA4-27	1	4	0	1	TP	0	4	1	1	M	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP
100	IA4-28	0	4	0	4	M	0	3	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	3	M
101	IA4-29	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	5	0	4	M	0	5	0	5	M
102	IA4-30	0	4	0	3	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	5	0	4	M
103	IA4-31	0	5	0	6	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	5	0	5	M
104	IA4-32	1	6	1	6	P	0	4	0	6	M	1	5	0	6	M	0	1	0	1	TP
105	IA4-33	1	3	1	5	TP	0	5	0	5	M	0	6	0	6	M	0	4	0	4	M
106	IA4-34	1	4	1	4	P	0	3	0	3	TP	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP
107	IA4-35	0	4	0	4	M	0	5	0	4	M	0	4	1	4	M	0	4	0	3	M
108	IA4-36	0	5	0	5	M	0	4	0	5	M	0	4	1	4	M	0	4	0	3	M
%M		66					80					65					53				
KRITERIA		Tinggi					Tinggi					Tinggi					Sedang				
%TP		29					13					24					46				
KRITERIA		Rendah					Rendah					Rendah					Sedang				
%P		5,6					7,4					11					1				
KRITERIA		Rendah					Rendah					Rendah					Rendah				

NO	KODE	9					10					11					12				
		J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR
1	IA2-1	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
2	IA2-2	0	4	0	6	M	1	4	1	4	P	1	5	0	5	M	1	6	1	4	P
3	IA2-3	0	4	0	4	M	0	1	0	6	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
4	IA2-4	0	4	0	4	M	0	5	0	4	M	0	3	0	4	M	1	4	1	1	TP
5	IA2-5	0	6	0	6	M	1	6	0	6	M	1	6	1	6	P	1	6	0	6	M
6	IA2-6	0	6	0	4	M	0	4	0	3	M	0	4	0	4	M	0	4	0	6	M
7	IA2-7	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	1	1	1	1	TP
8	IA2-8	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P
9	IA2-9	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P	1	6	0	6	M
10	IA2-10	0	4	0	4	M	0	1	0	6	M	1	1	1	1	TP	0	6	0	6	M
11	IA2-11	0	6	0	6	M	0	4	1	4	M	0	4	0	5	M	1	5	1	5	P
12	IA2-12	0	6	0	4	M	0	4	0	3	M	0	4	0	4	M	0	4	0	6	M
13	IA2-13	0	4	0	5	M	1	5	1	5	P	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P
14	IA2-14	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P	1	6	0	6	M
15	IA2-15	0	4	0	5	M	1	5	1	5	P	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P
16	IA2-16	0	5	0	6	M	1	3	1	3	TP	1	4	0	5	M	0	6	0	6	M
17	IA2-17	0	5	0	4	M	0	6	0	6	M	1	4	1	4	P	0	3	0	6	M
18	IA2-18	0	6	0	6	M	1	5	1	5	P	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P
19	IA2-19	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	2	1	1	TP	1	6	1	6	P
20	IA2-20	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P
21	IA2-21	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP	1	2	1	2	TP
22	IA2-22	0	5	0	5	M	0	5	0	5	M	1	5	1	5	P	1	4	1	4	P
23	IA2-23	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
24	IA2-24	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P
25	IA2-25	0	6	0	6	M	1	5	1	5	P	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P
26	IA2-26	0	4	0	5	M	1	5	1	5	P	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P
27	IA2-27	0	4	0	6	M	1	3	1	6	TP	0	3	0	4	M	1	4	1	5	P
28	IA2-28	0	3	0	6	M	1	6	0	6	M	1	6	1	6	P	1	6	0	6	M
29	IA2-29	0	6	0	6	M	1	5	1	5	P	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P
30	IA2-30	0	4	0	4	M	0	5	0	6	M	0	1	0	5	M	0	1	0	4	M
31	IA2-31	0	3	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M
32	IA2-32	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P
33	IA2-33	0	4	0	5	M	0	5	0	4	M	0	3	0	3	TP	0	4	1	4	M
34	IA2-34	0	4	0	5	M	1	3	0	3	TP	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P
35	IA2-35	0	5	1	1	M	1	2	0	4	M	1	4	1	6	P	1	2	0	5	M
36	IA2-36	0	6	0	6	M	0	5	0	5	M	1	5	1	5	P	1	6	1	6	P
37	IA2-37	0	5	0	5	M	1	5	1	5	P	1	4	1	4	P	1	5	1	5	P
38	IA3-1	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P	0	6	1	6	M	1	6	1	6	P
39	IA3-2	0	5	0	6	M	0	1	0	5	M	1	4	1	5	P	1	1	1	1	TP
40	IA3-3	0	1	0	1	TP	0	1	1	3	TP	1	1	1	3	TP	0	3	0	3	TP
41	IA3-4	0	1	0	4	M	0	4	0	3	M	1	3	1	4	TP	1	3	1	4	TP
42	IA3-5	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	1	4	M	1	4	1	4	P
43	IA3-6	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	3	0	3	TP	1	3	1	3	TP
44	IA3-8	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP	1	5	0	6	M	0	5	0	5	M
45	IA3-9	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	5	0	3	M	0	6	0	5	M
46	IA3-10	0	5	0	6	M	0	5	0	4	M	0	4	0	1	M	1	3	1	3	TP
47	IA3-11	0	4	0	3	M	0	4	0	5	M	1	4	1	3	TP	0	4	0	4	M
48	IA3-12	0	4	1	4	M	0	6	0	5	M	1	6	1	5	P	1	1	1	1	TP
49	IA3-13	0	1	0	3	TP	0	3	0	3	TP	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P
50	IA3-14	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	0	1	0	6	M	0	3	0	5	M
51	IA3-15	0	4	0	5	M	1	3	1	3	TP	0	1	0	6	M	0	4	0	4	M
52	IA3-16	0	4	1	4	M	0	2	0	4	M	1	6	1	6	P	1	1	1	1	TP
53	IA3-17	0	5	0	4	M	0	5	0	2	M	1	4	0	5	M	0	4	1	6	M
54	IA3-18	0	6	0	4	M	0	4	0	3	M	0	4	0	4	M	1	3	0	4	M
55	IA3-19	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP	1	3	1	3	TP	0	4	0	4	M
56	IA3-20	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP

57	IA3-21	0	5	0	6	M	1	4	1	4	P	1	6	0	4	M	0	4	0	4	M
58	IA3-22	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	4	1	4	M	1	4	1	4	P
59	IA3-23	0	1	1	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	1	1	TP	0	1	0	1	TP
60	IA3-24	0	4	0	4	M	0	3	1	3	TP	0	1	0	5	M	0	3	0	4	M
61	IA3-25	0	3	0	3	TP	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	3	0	1	TP
62	IA3-26	0	4	0	4	M	0	3	0	2	TP	1	1	1	4	TP	0	1	0	1	TP
63	IA3-27	0	6	0	4	M	0	4	0	3	M	1	3	1	4	TP	0	1	0	4	M
64	IA3-28	0	5	0	5	M	1	5	1	5	P	1	5	1	4	P	0	3	0	4	M
65	IA3-29	0	1	0	3	TP	0	3	0	5	M	0	4	1	3	M	0	2	0	4	M
66	IA3-30	1	4	0	4	M	1	3	0	3	TP	0	2	0	3	TP	1	3	1	3	TP
67	IA3-31	0	4	0	4	M	0	5	0	1	M	0	4	0	1	M	0	4	0	5	M
68	IA3-32	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP	0	1	0	2	TP	0	3	0	3	TP
69	IA3-33	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	1	4	1	6	P	0	3	0	3	TP
70	IA3-34	0	4	0	4	M	1	4	0	1	TP	0	4	0	4	M	1	1	1	1	TP
71	IA3-35	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	1	1	1	TP
72	IA3-36	0	3	0	3	TP	1	5	1	5	P	1	4	1	4	P	1	4	1	5	P
73	IA3-37	0	1	0	1	TP	0	1	1	1	TP	1	1	1	3	TP	0	3	0	1	TP
74	IA4-1	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	3	TP	0	4	0	6	M
75	IA4-2	0	6	0	6	M	1	3	1	3	TP	0	2	0	3	TP	0	1	1	4	TP
76	IA4-3	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	1	2	1	2	TP	0	4	0	4	M
77	IA4-4	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	1	3	1	2	TP	0	4	0	4	M
78	IA4-5	0	6	0	6	M	0	6	0	4	M	0	6	0	4	M	0	6	0	4	M
79	IA4-6	0	4	0	1	M	0	3	0	1	TP	0	1	0	1	TP	1	5	1	5	P
80	IA4-7	0	4	0	2	M	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP	1	4	1	4	P
81	IA4-8	0	5	0	3	M	0	6	0	4	M	0	4	0	4	M	0	5	0	1	M
82	IA4-9	0	3	0	3	TP	1	3	1	4	TP	1	3	1	2	TP	1	3	1	3	TP
83	IA4-10	0	3	1	3	TP	1	2	0	2	TP	0	2	0	4	M	0	3	1	3	TP
84	IA4-11	0	5	0	5	M	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P	1	5	1	5	P
85	IA4-12	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	3	0	4	M	0	5	0	5	M
86	IA4-13	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	3	TP	0	4	0	6	M
87	IA4-14	0	3	0	3	TP	0	4	0	4	M	0	4	0	5	M	1	3	0	3	TP
88	IA4-15	0	5	0	6	M	0	1	1	5	TP	0	5	0	5	M	1	5	1	5	P
89	IA4-16	0	4	0	1	M	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP	1	4	1	4	P
90	IA4-17	1	4	0	6	M	0	4	0	5	M	0	4	0	6	M	1	1	0	5	M
91	IA4-18	0	4	0	1	M	1	1	1	2	TP	1	1	0	3	TP	0	1	1	1	TP
92	IA4-19	0	3	0	3	TP	1	2	1	3	TP	0	5	0	2	M	0	4	1	3	M
93	IA4-21	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	3	0	4	M
94	IA4-22	0	4	0	5	M	1	4	0	3	TP	0	4	0	3	M	0	4	1	3	M
95	IA4-23	1	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	3	0	3	TP	1	2	1	2	TP
96	IA4-24	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P
97	IA4-25	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	1	0	3	TP	0	3	0	3	TP
98	IA4-26	0	4	0	4	M	1	4	1	0	TP	1	5	1	5	P	0	4	0	4	M
99	IA4-27	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	1	1	1	TP	0	5	0	1	M
100	IA4-28	0	3	0	3	TP	0	3	0	4	M	0	3	0	4	M	0	1	0	1	TP
101	IA4-29	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	5	0	5	M
102	IA4-30	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP
103	IA4-31	0	5	0	5	M	0	6	0	5	M	0	4	0	4	M	0	8	0	4	M
104	IA4-32	0	6	0	6	M	1	1	1	2	TP	0	1	0	3	TP	0	1	1	1	TP
105	IA4-33	0	6	0	6	M	0	3	0	3	TP	0	4	0	4	M	1	4	1	5	P
106	IA4-34	0	4	0	1	M	0	1	1	5	TP	0	1	0	1	TP	1	1	1	1	TP
107	IA4-35	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	5	0	4	M
108	IA4-36	0	5	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	5	0	4	M
%M		87					49					44					42				
KRITERIA		Tinggi					Sedang					Sedang					Sedang				
%TP		13					27					29					29				
KRITERIA		Rendah					Rendah					Rendah					Rendah				
%P		0					24					27					30				
KRITERIA		Rendah					Rendah					Rendah					Rendah				

NO	KODE	13					14					15					16				
		J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR
1	IA2-1	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
2	IA2-2	1	4	0	3	TP	1	3	0	5	M	1	5	0	5	M	1	4	0	4	M
3	IA2-3	1	3	0	3	TP	0	6	0	6	M	0	1	0	4	M	0	6	0	6	M
4	IA2-4	1	4	0	3	TP	0	3	0	3	TP	0	5	0	4	M	0	4	0	4	M
5	IA2-5	1	6	0	6	M	1	6	1	3	TP	1	5	0	5	M	1	6	1	4	P
6	IA2-6	0	6	0	2	M	0	3	0	5	M	1	1	1	1	TP	0	4	0	2	M
7	IA2-7	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	5	M	0	4	0	1	M
8	IA2-8	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
9	IA2-9	1	6	0	6	M	1	6	1	6	P	0	1	0	6	M	1	6	1	6	P
10	IA2-10	1	1	0	4	M	0	5	0	5	M	0	1	0	5	M	0	4	0	6	M
11	IA2-11	0	3	0	3	TP	0	5	0	3	M	1	4	0	5	M	0	4	0	4	M
12	IA2-12	0	6	0	2	M	0	3	0	5	M	1	1	1	1	TP	0	4	0	2	M
13	IA2-13	1	6	0	6	M	1	5	1	5	P	0	4	0	6	M	1	6	1	6	P
14	IA2-14	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M	0	1	0	6	M	0	6	0	6	M
15	IA2-15	1	6	0	6	M	1	5	1	5	P	0	5	0	6	M	1	6	1	6	P
16	IA2-16	0	4	0	5	M	1	5	1	5	P	0	3	0	6	M	0	5	0	3	M
17	IA2-17	1	4	0	5	M	0	5	0	2	M	0	4	0	4	M	0	6	0	5	M
18	IA2-18	1	6	0	6	M	1	6	1	6	P	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
19	IA2-19	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
20	IA2-20	1	6	0	6	M	1	6	1	6	P	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
21	IA2-21	0	5	0	3	M	0	4	0	4	M	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M
22	IA2-22	0	4	1	4	M	1	5	1	5	P	1	5	0	5	M	1	5	1	5	P
23	IA2-23	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
24	IA2-24	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
25	IA2-25	1	6	0	6	M	1	5	1	6	P	0	4	1	4	M	1	4	1	4	P
26	IA2-26	1	6	0	6	M	1	5	1	6	P	0	3	0	5	M	1	6	1	6	P
27	IA2-27	0	5	0	5	M	0	5	0	4	M	1	5	1	4	P	0	4	0	5	M
28	IA2-28	1	6	0	6	M	1	6	1	6	P	0	6	0	6	M	1	6	1	1	TP
29	IA2-29	1	6	0	6	M	1	5	1	6	P	0	4	1	4	M	1	6	1	4	P
30	IA2-30	1	1	0	6	M	0	1	0	5	M	1	1	0	5	M	0	4	0	6	M
31	IA2-31	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
32	IA2-32	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
33	IA2-33	0	6	0	3	M	0	4	0	4	M	1	3	1	1	TP	0	5	0	5	M
34	IA2-34	1	6	0	6	M	1	5	1	1	TP	0	1	1	2	TP	0	6	1	1	M
35	IA2-35	0	6	0	4	M	1	1	0	6	M	0	3	0	6	M	0	6	1	6	M
36	IA2-36	0	4	1	4	M	1	5	1	6	P	1	6	0	5	M	1	6	1	6	P
37	IA2-37	1	5	0	4	M	1	4	1	5	P	0	4	0	5	M	0	5	0	4	M
38	IA3-1	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P
39	IA3-2	1	5	1	2	TP	0	1	1	4	TP	0	1	1	2	TP	0	6	0	4	M
40	IA3-3	1	1	1	1	TP	1	1	0	3	TP	1	3	0	1	TP	0	6	1	1	M
41	IA3-4	0	4	0	4	M	1	3	1	3	TP	1	4	0	3	TP	1	3	0	3	TP
42	IA3-5	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP	0	1	1	1	TP	0	4	0	4	M
43	IA3-6	1	4	1	4	P	1	3	1	3	TP	0	3	1	3	TP	0	4	0	4	M
44	IA3-8	1	4	0	5	M	1	5	1	4	P	1	5	0	6	M	0	5	0	4	M
45	IA3-9	1	4	0	4	M	0	5	0	4	M	0	5	0	4	M	0	4	0	4	M
46	IA3-10	1	3	0	3	TP	1	3	1	3	TP	0	2	1	2	TP	0	6	1	3	M
47	IA3-11	1	4	1	4	P	1	4	1	5	P	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M
48	IA3-12	0	4	1	1	M	1	4	1	4	P	0	4	0	6	M	0	6	0	2	M
49	IA3-13	0	4	0	4	M	1	3	1	3	TP	1	4	0	4	M	1	3	0	5	M
50	IA3-14	0	6	0	1	M	0	2	0	5	M	0	3	1	1	TP	0	5	0	4	M
51	IA3-15	0	6	1	3	M	1	3	1	3	TP	0	3	0	3	TP	0	4	1	4	M
52	IA3-16	0	6	1	1	M	1	4	1	4	P	0	1	0	5	M	0	6	0	1	M
53	IA3-17	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
54	IA3-18	1	4	0	3	TP	0	4	0	5	M	1	4	0	4	M	0	5	1	4	M
55	IA3-19	1	4	0	3	TP	0	3	0	3	TP	0	4	1	1	M	0	6	0	3	M
56	IA3-20	0	6	0	1	M	0	1	0	3	TP	0	3	1	2	TP	1	1	0	1	TP

57	IA3-21	1	5	1	6	P	1	5	1	5	P	0	4	0	4	M	1	6	0	6	M
58	IA3-22	0	4	0	1	M	1	1	1	1	TP	0	5	0	1	M	0	4	1	4	M
59	IA3-23	0	1	0	1	TP	1	6	0	1	TP	0	1	0	1	TP	1	6	0	1	TP
60	IA3-24	1	4	0	3	TP	0	3	0	5	M	0	3	0	3	TP	0	6	0	4	M
61	IA3-25	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	3	M	0	4	0	3	M
62	IA3-26	0	6	0	2	M	0	3	0	2	TP	0	2	0	1	TP	0	6	0	3	M
63	IA3-27	1	1	0	3	TP	0	3	0	4	M	0	1	1	1	TP	0	4	0	4	M
64	IA3-28	1	4	1	3	TP	1	3	1	4	TP	0	3	1	4	TP	0	4	0	3	M
65	IA3-29	1	5	1	2	TP	0	2	0	3	TP	0	2	0	4	M	1	5	1	5	P
66	IA3-30	0	5	0	3	M	0	4	0	4	M	1	5	0	5	M	1	5	0	5	M
67	IA3-31	0	4	1	1	M	0	5	0	4	M	0	3	1	1	TP	0	4	0	1	M
68	IA3-32	0	5	0	1	M	0	3	0	3	TP	0	4	1	1	M	0	5	0	4	M
69	IA3-33	1	4	1	4	P	1	4	1	1	TP	1	1	0	1	TP	0	4	0	6	M
70	IA3-34	1	1	1	1	TP	0	1	0	1	TP	0	3	0	3	TP	0	6	1	3	M
71	IA3-35	1	6	1	6	P	1	1	1	1	TP	0	1	1	1	TP	0	6	0	1	M
72	IA3-36	1	3	0	3	TP	1	1	1	2	TP	1	6	0	5	M	1	4	1	4	P
73	IA3-37	1	1	1	1	TP	1	1	0	1	TP	1	1	0	1	TP	0	6	1	1	M
74	IA4-1	0	4	0	1	M	1	3	1	3	TP	1	4	1	1	TP	0	6	1	4	M
75	IA4-2	0	4	1	4	M	0	5	1	3	M	1	3	1	4	TP	0	6	0	4	M
76	IA4-3	1	3	1	3	TP	1	3	1	3	TP	0	2	0	3	TP	0	4	0	4	M
77	IA4-4	1	3	1	3	TP	1	3	1	3	TP	0	2	0	2	TP	0	4	0	5	M
78	IA4-5	1	6	1	4	P	1	6	1	4	P	1	5	0	4	M	0	5	1	4	M
79	IA4-6	1	1	1	1	TP	1	2	1	2	TP	1	6	0	1	TP	0	4	0	4	M
80	IA4-7	0	4	0	4	M	0	4	0	1	M	0	4	0	1	M	1	4	1	1	TP
81	IA4-8	1	4	0	3	TP	1	2	1	4	TP	0	5	1	2	M	1	6	1	5	P
82	IA4-9	1	4	0	3	TP	1	3	1	4	TP	0	2	0	2	TP	0	4	0	4	M
83	IA4-10	0	3	1	3	TP	0	6	1	1	M	0	1	1	2	TP	1	4	0	4	M
84	IA4-11	1	4	1	5	P	1	5	1	4	P	0	3	0	3	TP	1	5	1	5	P
85	IA4-12	1	5	0	5	M	0	4	0	4	M	1	2	1	2	TP	0	4	0	4	M
86	IA4-13	0	4	0	1	M	1	3	1	3	TP	1	4	1	1	TP	0	6	1	4	M
87	IA4-14	1	4	0	4	M	0	4	0	1	M	0	4	0	5	M	0	4	0	6	M
88	IA4-15	0	5	0	6	M	0	5	0	6	M	1	4	0	6	M	0	6	1	6	M
89	IA4-16	0	4	0	4	M	0	4	0	1	M	0	4	0	1	M	1	4	1	1	TP
90	IA4-17	0	3	0	5	M	0	5	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	5	M
91	IA4-18	0	4	1	4	M	1	4	1	1	TP	0	4	1	4	M	0	6	0	4	M
92	IA4-19	0	5	1	5	M	0	6	1	4	M	1	2	1	4	TP	0	6	0	3	M
93	IA4-21	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M
94	IA4-22	0	4	0	3	M	1	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M
95	IA4-23	1	3	1	3	TP	1	3	1	3	TP	0	3	0	2	TP	0	4	0	3	M
96	IA4-24	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M
97	IA4-25	1	3	0	3	TP	1	3	1	4	TP	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M
98	IA4-26	0	5	1	5	M	1	4	1	4	P	0	1	0	1	TP	0	4	0	4	M
99	IA4-27	1	1	1	1	TP	1	1	1	1	TP	0	1	0	1	TP	1	3	1	3	TP
100	IA4-28	1	1	0	1	TP	0	4	0	4	M	1	1	1	1	TP	0	6	0	3	M
101	IA4-29	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P	0	4	1	4	M	0	5	0	5	M
102	IA4-30	0	4	0	4	M	1	4	1	3	TP	1	3	1	3	TP	0	4	0	4	M
103	IA4-31	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M
104	IA4-32	0	6	1	3	M	0	4	1	1	M	1	4	1	4	P	0	3	0	4	M
105	IA4-33	1	3	0	5	M	0	4	0	4	M	1	5	0	4	M	0	4	0	4	M
106	IA4-34	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP	0	4	0	5	M	0	4	1	4	M
107	IA4-35	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	5	0	5	M	0	5	0	4	M
108	IA4-36	0	4	0	4	M	0	4	0	5	M	0	4	0	5	M	0	5	0	4	M
%M		68					44					62					80				
KRITERIA		Tinggi					Sedang					Tinggi					Tinggi				
%TP		25					34					36					6,5				
KRITERIA		Rendah					Sedang					Sedang					Rendah				
%P		7					21					2					14				
KRITERIA		Rendah					Rendah					Rendah					Rendah				

NO	KODE	17					18					19					20				
		J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR
1	IA2-1	1	4	1	4	P	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
2	IA2-2	0	4	0	3	M	0	5	0	4	M	0	6	1	4	M	0	4	1	4	M
3	IA2-3	0	3	1	2	TP	0	3	0	4	M	1	4	1	3	TP	1	4	1	3	TP
4	IA2-4	0	3	1	4	TP	0	3	0	3	TP	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P
5	IA2-5	0	4	0	4	M	0	5	0	6	M	1	4	0	6	M	1	6	1	3	TP
6	IA2-6	1	2	1	1	TP	0	1	0	1	TP	1	2	1	3	TP	0	6	1	5	M
7	IA2-7	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M
8	IA2-8	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P
9	IA2-9	0	4	0	6	M	0	6	0	1	M	1	6	0	6	M	1	6	1	6	P
10	IA2-10	1	5	0	5	M	0	4	1	4	M	1	4	0	6	M	1	6	1	6	P
11	IA2-11	1	2	1	2	TP	0	1	0	2	TP	0	4	0	3	M	0	4	0	4	M
12	IA2-12	1	2	1	2	TP	0	1	0	1	TP	1	2	1	2	TP	0	6	1	6	M
13	IA2-13	0	4	0	5	M	1	4	0	4	M	0	4	1	4	M	1	4	1	4	P
14	IA2-14	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	6	0	6	M	1	6	1	6	P
15	IA2-15	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	1	4	M	1	4	1	4	P
16	IA2-16	0	3	1	3	TP	0	5	1	4	M	1	4	0	5	M	1	5	1	5	P
17	IA2-17	0	5	0	4	M	0	5	1	5	M	1	4	0	5	M	0	4	0	4	M
18	IA2-18	0	5	1	5	M	0	5	0	4	M	1	4	1	4	P	1	5	1	5	P
19	IA2-19	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P
20	IA2-20	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	6	0	6	M	1	6	1	6	P
21	IA2-21	1	4	0	4	M	1	1	1	1	TP	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P
22	IA2-22	0	5	0	5	M	1	4	0	4	M	0	4	1	4	M	1	5	0	4	M
23	IA2-23	1	4	1	4	P	1	4	0	3	TP	1	4	0	4	M	1	4	0	4	M
24	IA2-24	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	1	1	1	1	TP	1	6	1	6	P
25	IA2-25	0	6	0	6	M	0	1	1	1	TP	1	5	0	5	M	1	6	1	4	P
26	IA2-26	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	1	4	M	1	4	1	4	P
27	IA2-27	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	6	1	6	P	1	6	1	5	P
28	IA2-28	0	4	0	5	M	0	3	0	3	TP	1	3	0	3	TP	1	3	1	3	TP
29	IA2-29	0	4	0	6	M	0	6	1	1	M	1	5	0	5	M	1	4	1	4	P
30	IA2-30	1	5	0	5	M	0	4	1	1	M	1	4	0	1	TP	1	6	1	6	P
31	IA2-31	1	4	1	3	TP	0	4	1	3	M	1	4	0	3	TP	0	3	0	3	TP
32	IA2-32	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P
33	IA2-33	0	4	0	4	M	0	1	1	4	TP	1	4	0	6	M	1	5	1	5	P
34	IA2-34	1	4	0	4	M	1	3	0	4	M	0	4	1	4	M	1	4	1	5	P
35	IA2-35	1	6	1	6	P	0	5	0	5	M	0	4	1	4	M	1	3	0	3	TP
36	IA2-36	0	4	0	4	M	0	6	1	4	M	0	4	0	4	M	1	6	1	6	P
37	IA2-37	0	4	1	5	M	0	5	0	5	M	1	4	1	5	P	1	5	1	4	P
38	IA3-1	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M
39	IA3-2	0	1	0	1	TP	0	3	1	2	TP	0	2	0	3	TP	0	3	0	3	TP
40	IA3-3	0	3	0	3	TP	0	1	0	1	TP	1	1	0	3	TP	1	1	0	1	TP
41	IA3-4	1	4	1	3	TP	0	3	0	3	TP	1	4	1	3	TP	1	4	1	4	P
42	IA3-5	0	4	0	4	M	1	1	1	1	TP	0	1	0	6	M	0	1	0	6	M
43	IA3-6	0	3	0	4	M	1	3	0	4	M	0	4	1	3	M	1	4	1	4	P
44	IA3-8	0	4	0	4	M	0	3	1	4	TP	1	4	0	4	M	0	5	0	5	M
45	IA3-9	0	4	1	4	M	0	5	1	4	M	0	4	0	5	M	1	3	0	6	M
46	IA3-10	0	4	0	4	M	0	2	0	2	TP	1	2	1	2	TP	1	6	1	6	P
47	IA3-11	0	4	0	2	M	0	2	1	4	TP	0	4	1	1	M	1	3	1	4	TP
48	IA3-12	0	4	0	3	M	0	1	0	1	TP	0	1	0	2	TP	1	1	0	4	M
49	IA3-13	1	4	1	4	P	0	3	0	3	TP	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P
50	IA3-14	0	3	0	1	TP	0	3	1	1	TP	1	4	0	2	TP	0	4	1	4	M
51	IA3-15	1	4	0	1	TP	0	3	0	4	M	0	4	1	4	M	1	5	1	5	P
52	IA3-16	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP	1	4	0	4	M	1	4	0	4	M
53	IA3-17	0	3	0	4	M	1	1	0	4	M	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M
54	IA3-18	0	6	0	5	M	0	4	0	4	M	0	6	0	4	M	1	5	1	5	P
55	IA3-19	1	3	0	3	TP	1	3	1	4	TP	1	4	0	4	M	1	4	1	4	P
56	IA3-20	0	1	0	1	TP	0	2	0	2	TP	1	1	1	3	TP	0	1	1	1	TP

57	IA3-21	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	5	1	5	M	1	6	1	6	P
58	IA3-22	0	4	1	4	M	1	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	1	4	M
59	IA3-23	1	6	0	1	TP	0	1	0	1	TP	1	6	0	1	TP	0	1	1	1	TP
60	IA3-24	0	3	0	4	M	0	4	1	3	M	0	3	0	3	TP	0	4	0	4	M
61	IA3-25	1	4	1	3	TP	1	1	1	1	TP	0	3	1	3	TP	0	4	0	4	M
62	IA3-26	1	3	1	1	TP	0	1	0	3	TP	1	3	0	1	TP	1	4	0	3	TP
63	IA3-27	0	4	0	1	M	1	1	1	4	TP	1	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP
64	IA3-28	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	1	3	0	3	TP	1	4	0	2	TP
65	IA3-29	0	3	0	3	TP	0	4	0	3	M	1	5	0	3	TP	0	1	1	1	TP
66	IA3-30	1	4	0	5	M	0	2	1	4	TP	0	3	0	2	TP	1	4	1	3	TP
67	IA3-31	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	5	1	5	P	1	5	1	5	P
68	IA3-32	1	3	0	4	M	1	4	0	1	TP	0	3	1	1	TP	1	4	1	4	P
69	IA3-33	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	5	P
70	IA3-34	0	1	0	1	TP	1	3	0	3	TP	1	2	1	4	TP	1	4	1	4	P
71	IA3-35	0	6	0	6	M	0	1	0	1	TP	0	1	1	1	TP	0	1	0	1	TP
72	IA3-36	1	6	1	6	P	0	1	0	3	TP	0	3	1	3	TP	1	3	1	4	TP
73	IA3-37	0	3	0	3	TP	0	1	0	1	TP	1	1	0	3	TP	1	1	0	1	TP
74	IA4-1	1	4	1	3	TP	0	4	0	4	M	0	6	0	6	M	1	4	0	5	M
75	IA4-2	1	4	0	3	TP	0	6	0	3	M	0	3	0	5	M	0	5	0	3	M
76	IA4-3	1	3	1	3	TP	0	3	0	3	TP	0	1	0	1	TP	0	4	1	3	M
77	IA4-4	1	3	1	3	TP	0	3	0	3	TP	0	1	0	2	TP	0	4	1	3	M
78	IA4-5	0	5	0	4	M	0	5	0	4	M	0	5	0	4	M	0	5	0	4	M
79	IA4-6	1	3	1	1	TP	1	1	1	1	TP	1	5	1	5	P	1	6	0	6	M
80	IA4-7	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	1	4	1	4	P
81	IA4-8	1	5	1	5	P	0	4	1	4	M	0	6	0	2	M	1	6	1	4	P
82	IA4-9	1	3	1	3	TP	0	2	0	2	TP	0	2	0	2	TP	1	3	0	3	TP
83	IA4-10	1	3	0	4	M	1	1	0	1	TP	0	4	0	3	M	0	4	0	4	M
84	IA4-11	1	3	1	3	TP	0	3	1	4	TP	0	4	1	4	M	1	6	1	1	TP
85	IA4-12	0	3	0	3	TP	0	4	1	4	M	1	4	1	1	TP	1	4	1	2	TP
86	IA4-13	1	4	0	3	TP	0	0	0	4	M	0	6	0	6	M	1	4	0	5	M
87	IA4-14	1	4	1	4	P	1	1	1	3	TP	0	3	1	2	TP	0	4	0	1	M
88	IA4-15	0	1	0	5	M	0	5	0	5	M	0	5	0	5	M	0	5	0	5	M
89	IA4-16	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	1	5	1	5	P
90	IA4-17	1	2	1	5	TP	1	3	1	6	TP	0	4	1	6	M	0	6	0	4	M
91	IA4-18	0	4	0	3	M	0	3	0	2	TP	0	4	1	4	M	0	6	0	6	M
92	IA4-19	1	3	0	6	M	0	2	0	3	TP	0	1	0	1	TP	0	4	0	1	M
93	IA4-21	0	2	1	2	TP	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
94	IA4-22	1	4	0	6	M	0	4	0	6	M	0	4	0	6	M	0	4	1	6	M
95	IA4-23	1	3	1	3	TP	0	3	0	2	TP	0	1	0	1	TP	0	4	1	3	M
96	IA4-24	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
97	IA4-25	1	3	1	3	TP	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	3	TP
98	IA4-26	1	4	0	4	M	0	3	0	4	M	0	3	0	4	M	0	1	0	5	M
99	IA4-27	1	3	1	3	TP	0	1	0	1	TP	1	4	0	4	M	0	3	0	1	TP
100	IA4-28	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	1	3	1	3	TP	1	4	0	3	TP
101	IA4-29	1	4	1	4	P	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	1	5	1	5	P
102	IA4-30	1	3	1	4	TP	0	3	0	4	M	0	3	0	4	M	1	4	0	4	M
103	IA4-31	1	4	1	5	P	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P
104	IA4-32	1	4	0	4	M	0	3	0	2	TP	0	4	0	4	M	0	6	0	6	M
105	IA4-33	1	4	1	5	P	0	3	0	4	M	0	3	0	4	M	0	4	0	3	M
106	IA4-34	1	4	0	4	M	0	4	1	4	M	1	4	1	4	P	1	5	0	5	M
107	IA4-35	1	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
108	IA4-36	1	4	1	4	P	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M
%M		56					56					56					38				
KRITERIA		Sedang					Sedang					Sedang					Sedang				
%TP		33					43					32					22				
KRITERIA		Sedang					Sedang					Sedang					Rendah				
%P		11					2					11					40				
KRITERIA		Rendah					Rendah					Rendah					Sedang				

NO	KODE	21					22					23					24				
		J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR
1	IA2-1	1	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
2	IA2-2	0	5	0	5	M	0	4	0	5	M	0	4	0	5	M	0	4	0	4	M
3	IA2-3	0	5	0	5	M	0	6	0	6	M	1	6	0	6	M	1	6	1	2	TP
4	IA2-4	0	5	0	4	M	1	5	1	1	TP	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M
5	IA2-5	0	5	0	3	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	1	4	0	6	M
6	IA2-6	0	3	0	2	TP	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP	0	2	0	3	TP
7	IA2-7	0	4	1	4	M	0	4	1	4	M	0	4	0	6	M	1	4	1	4	P
8	IA2-8	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M
9	IA2-9	0	6	0	6	M	1	6	0	4	M	1	6	1	6	P	1	4	1	4	P
10	IA2-10	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P	1	5	0	4	M	1	6	1	6	P
11	IA2-11	1	4	1	4	P	0	5	1	5	M	0	3	0	3	TP	1	5	1	5	P
12	IA2-12	0	3	0	2	TP	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP	0	2	0	3	TP
13	IA2-13	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	0	5	0	5	M	1	4	0	4	M
14	IA2-14	0	6	0	6	M	1	6	0	6	M	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P
15	IA2-15	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	5	M	1	4	0	4	M
16	IA2-16	0	5	0	4	M	0	5	0	5	M	1	3	0	4	M	0	3	0	4	M
17	IA2-17	0	3	0	4	M	0	3	0	4	M	0	5	0	4	M	0	5	0	5	M
18	IA2-18	0	4	1	4	M	0	4	1	4	M	1	6	0	6	M	1	4	0	4	M
19	IA2-19	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	1	6	0	6	M	1	6	0	6	M
20	IA2-20	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P	1	6	0	6	M
21	IA2-21	1	4	1	4	P	1	6	1	6	P	0	3	0	3	TP	1	6	1	6	P
22	IA2-22	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M
23	IA2-23	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P
24	IA2-24	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M
25	IA2-25	0	5	0	6	M	0	6	0	6	M	1	5	0	4	M	1	6	0	4	M
26	IA2-26	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	0	5	0	2	M	1	4	0	4	M
27	IA2-27	1	6	1	5	P	0	5	1	6	M	0	4	0	5	M	0	5	1	5	M
28	IA2-28	0	3	0	3	TP	0	4	0	6	M	1	3	0	3	TP	1	4	0	6	M
29	IA2-29	0	6	0	5	M	0	6	0	6	M	1	4	0	5	M	1	5	0	4	M
30	IA2-30	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P	1	5	0	4	M	1	6	1	5	P
31	IA2-31	1	4	0	3	TP	1	5	1	3	TP	0	4	0	3	M	1	6	0	4	M
32	IA2-32	0	5	0	4	M	1	5	1	5	P	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M
33	IA2-33	1	5	1	5	P	0	4	0	4	M	1	5	1	4	P	0	4	0	4	M
34	IA2-34	0	4	0	6	M	0	4	0	4	M	0	1	0	2	TP	1	4	0	4	M
35	IA2-35	1	1	1	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	1	1	TP	1	6	1	2	TP
36	IA2-36	0	6	0	6	M	0	5	0	4	M	0	6	0	6	M	1	4	0	4	M
37	IA2-37	0	4	1	5	M	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
38	IA3-1	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M
39	IA3-2	0	1	0	5	M	0	4	0	4	M	1	3	1	4	TP	1	2	1	5	TP
40	IA3-3	1	1	1	3	TP	0	5	0	5	M	0	1	0	1	TP	1	1	1	3	TP
41	IA3-4	0	3	1	3	TP	1	4	1	4	P	1	3	1	3	TP	0	3	0	3	TP
42	IA3-5	0	4	0	4	M	1	5	1	5	P	0	3	0	3	TP	0	1	0	6	M
43	IA3-6	0	3	1	3	TP	0	3	1	3	TP	1	3	1	3	TP	1	3	1	3	TP
44	IA3-8	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	2	0	2	TP
45	IA3-9	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	5	0	4	M	0	5	0	6	M
46	IA3-10	0	5	0	5	M	1	4	1	4	P	1	3	0	2	TP	1	2	1	4	TP
47	IA3-11	0	4	1	4	M	1	4	1	4	P	1	5	0	1	TP	1	1	0	4	M
48	IA3-12	1	1	1	4	TP	1	4	1	1	TP	0	1	0	4	M	0	4	0	1	M
49	IA3-13	0	4	1	3	M	1	4	1	4	P	1	3	1	3	TP	0	3	0	3	TP
50	IA3-14	0	5	0	4	M	1	5	1	5	P	1	4	1	4	P	1	6	0	4	M
51	IA3-15	0	4	0	4	M	0	5	0	4	M	1	5	1	4	P	1	4	1	3	TP
52	IA3-16	1	4	1	1	TP	1	4	1	4	P	0	5	0	6	M	0	4	0	4	M
53	IA3-17	0	1	0	1	TP	0	1	1	1	TP	1	3	1	4	TP	0	3	1	6	TP
54	IA3-18	0	4	0	6	M	0	5	0	6	M	1	5	1	5	P	1	4	1	6	P
55	IA3-19	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	1	4	M	0	3	0	3	TP
56	IA3-20	1	2	1	1	TP	0	3	0	2	TP	1	1	1	2	TP	1	1	0	1	TP

57	IA3-21	1	5	1	4	P	1	6	1	6	P	0	4	0	5	M	0	4	0	4	M
58	IA3-22	0	4	0	4	M	0	4	1	5	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
59	IA3-23	1	6	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP
60	IA3-24	1	3	0	5	M	1	3	0	4	M	0	4	0	3	M	0	4	1	4	M
61	IA3-25	1	4	0	4	M	1	4	0	3	TP	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP
62	IA3-26	0	1	0	1	TP	0	4	0	1	M	0	1	0	2	TP	0	2	0	1	TP
63	IA3-27	0	4	1	1	M	1	5	0	1	TP	0	3	0	1	TP	0	1	1	1	TP
64	IA3-28	0	4	0	1	M	1	4	0	5	M	1	1	0	4	M	0	1	0	1	TP
65	IA3-29	0	2	1	3	TP	0	3	0	3	TP	1	1	1	2	TP	1	1	0	1	TP
66	IA3-30	0	0	0	1	TP	0	3	0	4	M	1	5	0	1	TP	1	3	0	4	M
67	IA3-31	0	4	1	4	M	1	5	1	5	P	1	5	1	5	P	1	5	1	4	P
68	IA3-32	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	1	3	1	3	TP
69	IA3-33	0	4	1	4	M	1	6	1	6	P	1	4	0	3	TP	1	3	1	4	TP
70	IA3-34	0	1	1	4	TP	0	3	0	3	TP	1	1	1	4	TP	1	4	1	6	P
71	IA3-35	1	1	0	1	TP	1	1	1	1	TP	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M
72	IA3-36	0	3	0	3	TP	1	4	1	5	P	1	4	1	4	P	1	3	1	4	TP
73	IA3-37	1	1	1	3	TP	0	5	0	5	M	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP
74	IA4-1	0	6	1	3	M	0	5	0	4	M	1	6	1	6	P	1	6	0	6	M
75	IA4-2	1	3	1	3	TP	0	4	1	3	M	1	4	0	3	TP	1	3	1	3	TP
76	IA4-3	0	1	0	3	TP	1	3	0	3	TP	0	5	0	4	M	0	6	0	6	M
77	IA4-4	0	1	0	3	TP	1	3	1	3	TP	0	5	0	4	M	0	6	0	6	M
78	IA4-5	1	5	1	4	P	0	5	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
79	IA4-6	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P	1	4	1	6	P	0	5	0	5	M
80	IA4-7	1	6	1	6	P	1	5	1	4	P	0	4	0	4	M	1	5	1	4	P
81	IA4-8	0	5	0	2	M	1	5	0	2	TP	0	6	0	5	M	1	5	1	6	P
82	IA4-9	0	4	0	3	M	1	3	1	5	TP	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
83	IA4-10	0	3	1	3	TP	1	3	0	2	TP	0	3	1	3	TP	0	4	0	4	M
84	IA4-11	0	4	1	4	M	1	6	1	2	TP	1	3	1	1	TP	1	5	1	1	TP
85	IA4-12	1	4	1	4	P	1	5	1	5	P	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
86	IA4-13	0	6	1	3	M	0	5	0	4	M	1	6	1	6	P	1	6	1	6	P
87	IA4-14	1	4	0	3	TP	1	4	0	3	TP	0	1	0	3	TP	0	1	0	5	M
88	IA4-15	1	5	0	6	M	1	1	0	5	M	0	5	0	5	M	1	5	1	5	P
89	IA4-16	1	6	1	6	P	1	5	1	5	P	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
90	IA4-17	1	4	0	5	M	1	3	0	6	M	0	4	1	5	M	0	5	1	6	M
91	IA4-18	1	2	1	4	TP	0	3	1	5	TP	1	5	0	4	M	1	6	1	6	P
92	IA4-19	1	3	0	3	TP	0	4	1	2	M	1	4	1	5	P	1	3	0	3	TP
93	IA4-21	1	4	1	4	P	0	5	0	5	M	0	5	0	5	M	1	5	1	4	P
94	IA4-22	0	4	0	1	M	1	4	0	1	TP	0	4	0	1	M	0	4	1	1	M
95	IA4-23	0	1	0	3	TP	1	3	1	0	TP	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP
96	IA4-24	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
97	IA4-25	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	1	3	1	4	TP
98	IA4-26	0	4	0	4	M	1	4	0	1	TP	0	4	1	4	M	0	5	1	5	M
99	IA4-27	0	3	0	1	TP	1	1	1	4	TP	0	1	0	3	TP	1	4	1	4	P
100	IA4-28	1	4	1	4	P	0	3	0	3	TP	1	1	0	3	TP	0	1	0	1	TP
101	IA4-29	0	1	1	4	TP	1	4	1	5	P	0	5	1	4	M	1	5	1	4	P
102	IA4-30	0	4	0	3	M	0	4	1	4	M	0	4	1	4	M	1	4	1	4	P
103	IA4-31	0	4	0	4	M	1	6	1	6	P	1	5	1	5	P	0	4	0	4	M
104	IA4-32	1	2	1	4	TP	0	3	1	5	TP	1	5	0	4	M	1	6	1	6	P
105	IA4-33	0	4	1	4	M	1	5	1	5	P	0	6	0	3	M	1	4	1	4	P
106	IA4-34	0	4	1	1	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	1	5	1	5	P
107	IA4-35	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
108	IA4-36	0	4	0	4	M	0	4	0	6	M	0	4	0	4	M	1	4	1	5	P
%M		58					47					56					45				
KRITERIA		Sedang					Sedang					Sedang					Sedang				
%TP		29					25					30					29				
KRITERIA		Rendah					Rendah					Rendah					Rendah				
%P		13					28					14					26				
KRITERIA		Rendah					Rendah					Rendah					Rendah				

NO	KODE	25					26					27					28				
		J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR
1	IA2-1	1	4	1	4	P	1	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M
2	IA2-2	0	4	0	4	M	0	4	0	3	M	1	4	1	4	P	1	3	0	4	M
3	IA2-3	1	4	1	4	P	0	1	0	1	TP	1	2	0	2	TP	1	4	1	4	P
4	IA2-4	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	3	0	4	M	0	4	0	5	M
5	IA2-5	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M
6	IA2-6	0	5	1	1	M	0	4	0	3	M	1	5	0	5	M	1	5	0	3	TP
7	IA2-7	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P
8	IA2-8	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M
9	IA2-9	0	1	0	6	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	6	0	4	M
10	IA2-10	1	4	0	4	M	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	4	0	4	M
11	IA2-11	0	6	0	4	M	0	3	1	3	TP	0	5	0	4	M	0	5	1	5	M
12	IA2-12	0	5	1	5	M	0	6	0	3	M	1	5	0	5	M	1	5	0	3	TP
13	IA2-13	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	6	0	4	M
14	IA2-14	1	6	1	6	P	1	1	1	1	TP	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M
15	IA2-15	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	6	0	4	M
16	IA2-16	0	4	0	4	M	1	4	0	5	M	1	4	0	4	M	1	4	1	4	P
17	IA2-17	1	1	1	1	TP	0	3	0	1	TP	1	2	1	2	TP	0	6	0	2	M
18	IA2-18	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	0	5	M
19	IA2-19	1	6	1	6	P	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
20	IA2-20	1	6	1	6	P	1	1	1	1	TP	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M
21	IA2-21	0	4	0	4	M	0	4	0	3	M	0	3	0	3	TP	1	5	1	5	P
22	IA2-22	0	5	0	4	M	0	4	0	4	M	1	5	0	4	M	0	4	0	4	M
23	IA2-23	0	4	0	4	M	0	5	0	5	M	0	6	0	6	M	0	6	1	6	M
24	IA2-24	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M
25	IA2-25	1	6	0	6	M	0	4	0	5	M	0	5	0	4	M	0	5	0	6	M
26	IA2-26	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	6	0	4	M
27	IA2-27	0	5	0	4	M	1	5	1	5	P	1	5	0	6	M	1	4	1	4	P
28	IA2-28	0	3	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	6	0	4	M
29	IA2-29	1	5	0	6	M	0	6	0	6	M	0	4	0	5	M	0	6	0	5	M
30	IA2-30	1	4	0	4	M	0	1	0	1	TP	0	6	0	5	M	0	4	0	4	M
31	IA2-31	1	3	0	4	M	0	3	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	0	2	M
32	IA2-32	1	6	1	6	P	1	6	0	6	M	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M
33	IA2-33	1	4	0	4	M	1	4	1	4	P	1	5	1	5	P	1	5	1	5	P
34	IA2-34	0	1	1	2	TP	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	3	0	5	M
35	IA2-35	1	3	0	4	M	0	4	0	6	M	1	3	0	4	M	0	6	0	2	M
36	IA2-36	0	5	0	6	M	0	4	0	4	M	1	5	0	5	M	0	4	0	5	M
37	IA2-37	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	5	0	4	M
38	IA3-1	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
39	IA3-2	0	6	1	4	M	1	3	0	3	TP	1	4	0	4	M	1	1	1	2	TP
40	IA3-3	1	1	0	3	TP	0	5	0	1	M	1	3	0	3	TP	1	5	0	5	M
41	IA3-4	0	3	0	3	TP	0	3	0	6	M	1	4	1	3	TP	0	3	0	3	TP
42	IA3-5	0	1	0	1	TP	0	4	0	1	M	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M
43	IA3-6	0	3	0	3	TP	1	3	1	3	TP	0	3	0	3	TP	0	4	1	4	M
44	IA3-8	0	1	1	1	TP	0	3	0	3	TP	0	4	0	4	M	0	6	0	6	M
45	IA3-9	0	4	0	4	M	0	6	0	4	M	0	5	1	4	M	1	6	1	4	P
46	IA3-10	0	4	0	4	M	1	1	1	4	TP	1	6	0	4	M	0	4	0	6	M
47	IA3-11	0	4	0	1	M	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	1	4	1	1	TP
48	IA3-12	0	1	0	4	M	1	4	0	5	M	0	4	0	4	M	1	5	1	6	P
49	IA3-13	0	3	0	3	TP	0	3	0	3	TP	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M
50	IA3-14	1	5	0	5	M	1	3	1	2	TP	1	4	0	4	M	0	4	0	6	M
51	IA3-15	0	4	0	3	M	0	4	0	5	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
52	IA3-16	0	1	0	4	M	1	4	0	5	M	0	4	0	4	M	0	6	1	4	M
53	IA3-17	1	5	0	4	M	0	5	0	4	M	0	4	0	5	M	0	4	0	2	M
54	IA3-18	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	6	0	4	M	0	5	1	4	M
55	IA3-19	0	3	0	3	TP	0	4	1	3	M	0	3	0	3	TP	1	4	1	4	P
56	IA3-20	0	1	0	1	TP	0	2	0	2	TP	0	3	0	2	TP	0	2	0	4	M

57	IA3-21	0	6	0	5	M	0	6	0	6	M	0	4	0	5	M	1	5	0	4	M
58	IA3-22	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	5	1	1	M	0	1	0	5	M
59	IA3-23	1	6	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP
60	IA3-24	0	1	1	1	TP	1	3	0	3	TP	0	4	0	3	M	0	4	0	4	M
61	IA3-25	0	4	0	3	M	0	2	0	2	TP	1	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP
62	IA3-26	1	3	0	1	TP	1	1	1	1	TP	0	2	0	2	TP	0	1	1	1	TP
63	IA3-27	0	1	0	1	TP	0	4	0	1	M	1	4	0	1	TP	0	4	1	1	M
64	IA3-28	0	1	0	2	TP	0	4	0	1	M	0	4	0	1	M	1	5	1	5	P
65	IA3-29	1	2	0	4	M	0	2	0	1	TP	0	3	1	1	TP	0	1	1	3	TP
66	IA3-30	0	5	1	3	M	1	5	0	3	TP	1	3	0	3	TP	1	3	0	3	TP
67	IA3-31	0	4	0	5	M	1	5	0	4	M	1	4	1	5	P	0	5	1	5	M
68	IA3-32	0	4	0	4	M	0	3	1	3	TP	1	1	0	2	TP	1	4	1	4	P
69	IA3-33	0	4	0	5	M	1	3	0	6	M	1	6	1	3	TP	1	4	1	4	P
70	IA3-34	0	5	0	4	M	0	4	0	5	M	1	4	0	4	M	0	4	1	4	M
71	IA3-35	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	1	0	1	TP
72	IA3-36	0	1	0	2	TP	1	3	0	3	TP	0	3	0	3	TP	1	4	1	3	TP
73	IA3-37	1	3	0	3	TP	0	5	0	1	M	0	4	0	5	M	1	6	1	6	P
74	IA4-1	0	1	0	4	M	1	3	1	1	TP	1	2	0	5	M	0	3	0	2	TP
75	IA4-2	0	1	1	4	TP	1	4	1	3	TP	1	3	0	3	TP	0	4	0	5	M
76	IA4-3	0	3	0	3	TP	1	5	1	4	P	0	3	1	3	TP	0	5	0	6	M
77	IA4-4	0	3	0	3	TP	1	5	1	4	P	0	3	1	3	TP	0	5	0	6	M
78	IA4-5	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M
79	IA4-6	1	4	1	4	P	1	4	0	5	M	0	4	0	4	M	0	1	1	1	TP
80	IA4-7	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	1	M	1	4	1	4	P
81	IA4-8	1	5	1	5	P	0	6	0	6	M	1	3	0	3	TP	1	6	0	6	M
82	IA4-9	0	3	0	3	TP	1	5	1	4	P	0	3	1	3	TP	0	6	0	6	M
83	IA4-10	0	4	1	3	M	1	4	1	3	TP	1	3	0	1	TP	0	3	0	3	TP
84	IA4-11	0	3	1	5	TP	0	3	0	3	TP	0	4	0	3	M	0	1	1	1	TP
85	IA4-12	1	3	0	3	TP	0	4	1	4	M	0	4	0	3	M	0	4	0	4	M
86	IA4-13	1	5	0	4	M	0	4	0	1	M	0	4	0	4	M	0	6	0	5	M
87	IA4-14	0	6	0	6	M	1	4	0	4	M	0	4	0	5	M	1	4	1	4	P
88	IA4-15	0	4	0	5	M	0	4	1	5	M	0	4	1	4	M	0	5	0	5	M
89	IA4-16	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	1	M	1	4	1	4	P
90	IA4-17	0	6	0	6	M	0	5	1	6	M	1	1	0	5	M	0	2	0	4	M
91	IA4-18	0	4	1	3	M	1	3	1	4	TP	1	4	0	3	TP	0	5	0	5	M
92	IA4-19	0	1	0	3	TP	1	3	1	1	TP	1	2	0	5	M	0	3	0	2	TP
93	IA4-21	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M
94	IA4-22	0	4	0	2	M	0	4	0	2	M	0	4	1	3	M	0	4	1	3	M
95	IA4-23	0	4	0	3	M	1	4	1	2	TP	1	4	1	3	TP	0	3	0	3	TP
96	IA4-24	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M
97	IA4-25	1	4	1	3	TP	0	3	0	3	TP	1	1	0	3	TP	1	3	0	4	M
98	IA4-26	0	4	1	6	M	1	4	0	6	M	0	5	0	6	M	1	1	0	4	M
99	IA4-27	1	3	1	3	TP	0	1	0	5	M	1	1	0	4	M	1	3	0	5	M
100	IA4-28	1	1	0	1	TP	0	3	0	3	TP	0	1	1	3	TP	1	4	1	4	P
101	IA4-29	0	5	0	6	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
102	IA4-30	0	3	1	4	TP	0	4	0	3	M	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M
103	IA4-31	0	5	0	5	M	1	5	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
104	IA4-32	0	4	1	3	M	1	3	1	5	TP	1	4	0	4	M	0	5	0	6	M
105	IA4-33	1	3	1	3	TP	1	4	0	3	TP	0	4	0	6	M	1	6	1	6	P
106	IA4-34	1	4	1	1	TP	0	4	0	4	M	0	4	1	1	M	0	4	0	4	M
107	IA4-35	0	4	1	3	M	0	4	0	3	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
108	IA4-36	0	4	1	3	M	0	4	0	3	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
%M		63					61					68					64				
KRITERIA		Tinggi					Tinggi					Tinggi					Tinggi				
%TP		28					31					27					17				
KRITERIA		Rendah					Sedang					Rendah					Rendah				
%P		9,3					7					5,6					19				
KRITERIA		Rendah					Rendah					Rendah					Rendah				

NO	KODE	29					30					31					32				
		J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR
1	IA2-1	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	1	4	1	4	P
2	IA2-2	1	3	0	4	M	0	4	0	3	M	1	4	0	5	M	0	5	0	4	M
3	IA2-3	0	4	1	4	M	1	6	1	2	TP	0	6	0	6	M	0	1	0	4	M
4	IA2-4	0	5	0	4	M	0	3	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	1	3	M
5	IA2-5	0	4	1	4	M	0	4	0	6	M	0	4	1	4	M	1	4	1	4	P
6	IA2-6	0	6	0	5	M	0	2	0	1	TP	0	2	0	2	TP	0	3	0	3	TP
7	IA2-7	1	4	1	4	P	1	4	1	4	P	0	4	1	4	M	0	4	1	4	M
8	IA2-8	0	6	0	6	M	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M	0	6	1	6	M
9	IA2-9	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	1	6	0	3	TP	1	3	1	3	TP
10	IA2-10	0	4	0	4	M	1	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	6	0	6	M
11	IA2-11	0	6	0	6	M	0	5	0	4	M	1	2	1	4	TP	0	4	0	4	M
12	IA2-12	0	6	0	5	M	0	2	0	1	TP	0	2	0	2	TP	0	3	0	3	TP
13	IA2-13	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	0	6	0	5	M	1	3	1	3	TP
14	IA2-14	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	2	1	2	TP	0	1	1	1	TP
15	IA2-15	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	0	5	0	5	M	1	3	1	3	TP
16	IA2-16	1	3	0	5	M	1	2	1	2	TP	0	2	0	1	TP	0	3	1	3	TP
17	IA2-17	1	6	1	6	P	0	6	0	2	M	0	2	0	5	M	0	6	0	1	M
18	IA2-18	0	4	1	4	M	0	4	0	5	M	1	4	0	4	M	1	4	1	4	P
19	IA2-19	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	6	1	6	P
20	IA2-20	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	6	0	6	M
21	IA2-21	1	5	1	5	P	0	4	0	4	M	1	3	1	3	TP	0	3	0	4	M
22	IA2-22	0	4	1	4	M	0	5	0	4	M	0	5	0	5	M	1	5	1	5	P
23	IA2-23	0	4	0	4	M	1	6	0	6	M	0	5	0	5	M	0	6	1	6	M
24	IA2-24	0	6	0	6	M	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M	0	6	1	6	M
25	IA2-25	0	6	1	5	M	0	5	0	5	M	0	4	0	6	M	1	5	1	5	P
26	IA2-26	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	0	5	0	5	M	1	3	1	3	TP
27	IA2-27	1	5	1	5	P	0	5	0	5	M	1	1	0	3	TP	0	5	0	6	M
28	IA2-28	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	0	4	1	3	M	1	3	1	3	TP
29	IA2-29	0	5	1	6	M	0	4	0	5	M	0	1	0	4	M	1	6	1	5	P
30	IA2-30	0	6	1	5	M	1	4	1	4	P	0	1	0	4	M	0	4	0	4	M
31	IA2-31	1	4	1	1	TP	0	4	0	4	M	0	6	0	4	M	0	4	0	4	M
32	IA2-32	0	6	1	6	M	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
33	IA2-33	1	4	1	4	P	0	5	1	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
34	IA2-34	1	3	1	3	TP	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP	0	4	0	3	M
35	IA2-35	1	6	1	6	P	0	6	0	2	M	0	3	0	6	M	0	6	0	6	M
36	IA2-36	0	5	1	5	M	0	4	0	4	M	0	5	0	5	M	1	4	1	4	P
37	IA2-37	0	4	1	5	M	0	4	1	5	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M
38	IA3-1	0	6	0	6	M	0	6	1	6	M	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M
39	IA3-2	1	4	0	3	TP	1	4	0	5	M	0	2	0	1	TP	0	3	0	4	M
40	IA3-3	1	5	0	5	M	0	1	0	1	TP	0	1	1	3	TP	0	3	0	1	TP
41	IA3-4	1	4	1	4	P	1	3	1	3	TP	0	3	0	3	TP	0	4	0	3	M
42	IA3-5	0	1	0	6	M	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	0	6	M
43	IA3-6	1	3	0	6	M	1	3	0	3	TP	0	3	1	2	TP	0	4	0	4	M
44	IA3-8	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	5	0	3	TP	0	4	0	4	M
45	IA3-9	0	5	0	4	M	0	5	0	4	M	0	5	0	4	M	0	4	0	6	M
46	IA3-10	1	6	1	6	P	0	5	0	6	M	0	2	1	2	TP	0	4	0	4	M
47	IA3-11	1	6	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	5	1	4	M
48	IA3-12	1	4	1	4	P	0	1	0	1	TP	1	4	0	4	M	0	5	0	6	M
49	IA3-13	1	4	1	3	TP	1	4	1	3	TP	0	3	0	3	TP	0	4	0	3	M
50	IA3-14	0	6	1	6	M	1	6	1	6	P	0	1	1	2	TP	1	3	0	3	TP
51	IA3-15	0	5	0	4	M	0	2	0	3	TP	1	4	0	5	M	0	5	0	5	M
52	IA3-16	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP	0	1	1	1	TP	0	5	0	1	M
53	IA3-17	1	4	0	5	M	1	3	0	4	M	1	5	0	5	M	0	5	0	5	M
54	IA3-18	1	5	1	5	P	0	4	0	6	M	0	3	1	3	TP	0	4	0	4	M
55	IA3-19	1	4	1	4	P	0	4	1	3	M	0	4	0	4	M	0	3	0	3	TP
56	IA3-20	1	1	0	1	TP	1	3	0	2	TP	0	4	0	2	M	0	3	0	1	TP

57	IA3-21	0	4	0	5	M	0	5	0	6	M	0	3	0	5	M	0	3	0	5	M
58	IA3-22	0	4	0	1	M	1	4	0	1	TP	1	4	1	4	P	0	4	1	4	M
59	IA3-23	1	6	0	4	M	0	1	0	1	TP	1	6	0	4	M	0	1	1	1	TP
60	IA3-24	0	4	0	5	M	0	3	0	4	M	1	3	1	4	TP	1	4	1	4	P
61	IA3-25	0	3	0	2	TP	1	2	1	3	TP	1	1	0	4	M	0	1	0	3	TP
62	IA3-26	0	3	0	1	TP	0	2	0	1	TP	1	1	0	2	TP	1	3	0	4	M
63	IA3-27	1	4	0	1	TP	0	1	1	1	TP	1	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP
64	IA3-28	1	5	1	5	P	1	4	1	1	TP	0	1	0	1	TP	1	1	0	1	TP
65	IA3-29	0	4	0	4	M	1	3	0	3	TP	0	3	0	2	TP	1	4	1	2	TP
66	IA3-30	1	1	1	1	TP	1	3	0	4	M	0	4	0	5	M	0	3	0	4	M
67	IA3-31	0	6	0	1	M	0	3	0	4	M	0	5	0	4	M	1	4	0	4	M
68	IA3-32	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	2	0	1	TP	0	3	0	3	TP
69	IA3-33	1	5	0	4	M	1	3	1	5	TP	0	3	0	4	M	0	4	0	5	M
70	IA3-34	1	1	1	6	TP	0	5	0	6	M	0	2	0	2	TP	1	4	0	4	M
71	IA3-35	0	1	0	1	TP	1	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP
72	IA3-36	1	2	0	2	TP	1	4	0	3	TP	0	1	1	1	TP	0	4	0	3	M
73	IA3-37	1	4	1	4	P	0	1	0	1	TP	0	4	0	5	M	0	3	0	1	TP
74	IA4-1	0	2	0	6	M	0	5	0	1	M	0	4	0	4	M	0	2	0	2	TP
75	IA4-2	0	3	0	3	TP	0	2	0	5	M	0	3	0	3	TP	0	4	1	1	M
76	IA4-3	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	3	0	3	TP	0	6	1	4	M
77	IA4-4	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	3	0	3	TP	0	6	1	4	M
78	IA4-5	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M
79	IA4-6	1	6	0	4	M	0	5	0	5	M	0	6	0	1	M	0	4	1	1	M
80	IA4-7	0	4	1	5	M	0	5	0	4	M	0	5	1	4	M	0	5	0	4	M
81	IA4-8	1	6	1	6	P	0	6	0	6	M	0	5	0	4	M	1	1	0	5	M
82	IA4-9	0	5	0	6	M	0	6	0	6	M	0	3	0	3	TP	0	3	1	4	TP
83	IA4-10	0	2	1	1	TP	1	5	1	3	TP	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M
84	IA4-11	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP
85	IA4-12	0	4	1	4	M	0	5	0	5	M	0	4	1	3	M	0	5	1	5	M
86	IA4-13	1	6	1	6	P	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	5	0	4	M
87	IA4-14	0	4	0	5	M	0	4	0	4	M	0	6	0	3	M	0	4	0	5	M
88	IA4-15	0	5	1	5	M	0	5	1	5	M	0	5	1	5	M	0	4	0	5	M
89	IA4-16	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	6	0	1	M
90	IA4-17	0	6	1	5	M	0	6	0	6	M	0	4	0	5	M	1	5	1	5	P
91	IA4-18	0	6	0	5	M	0	6	0	3	M	0	3	0	4	M	0	5	1	4	M
92	IA4-19	0	2	0	6	M	0	5	0	1	M	0	4	0	4	M	0	6	0	2	M
93	IA4-21	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	4	1	4	M
94	IA4-22	0	5	1	3	M	1	5	1	4	P	0	5	1	4	M	0	5	0	4	M
95	IA4-23	1	5	1	5	P	0	6	0	3	M	0	3	0	4	M	0	3	1	4	TP
96	IA4-24	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M
97	IA4-25	1	3	1	3	TP	0	4	0	3	M	0	3	0	3	TP	1	3	0	3	TP
98	IA4-26	1	1	1	5	TP	1	4	0	5	M	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M
99	IA4-27	0	4	0	4	M	0	1	0	6	M	0	4	0	4	M	1	3	0	4	M
100	IA4-28	0	4	0	5	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	0	5	M
101	IA4-29	1	4	1	5	P	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M
102	IA4-30	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
103	IA4-31	0	4	1	4	M	0	5	0	4	M	0	5	0	5	M	1	4	0	4	M
104	IA4-32	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	3	0	3	TP	0	3	1	4	TP
105	IA4-33	1	6	1	6	P	1	4	1	4	P	0	5	0	3	M	0	3	0	3	TP
106	IA4-34	0	4	0	1	M	0	1	0	1	TP	0	4	1	1	M	0	4	0	1	M
107	IA4-35	0	4	0	5	M	0	4	0	4	M	1	4	0	3	TP	0	4	0	4	M
108	IA4-36	0	4	0	5	M	0	4	0	4	M	1	4	0	3	TP	0	4	0	4	M
%M		65					67					63					65				
KRITERIA		Tinggi					Tinggi					Tinggi					Tinggi				
%TP		16					26					36					26				
KRITERIA		Rendah					Rendah					Sedang					Rendah				
%P		19					7,4					1					9,3				
KRITERIA		Rendah					Rendah					Rendah					Rendah				

NO	KODE	33					34					35					36				
		J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR
1	IA2-1	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M
2	IA2-2	0	4	0	3	M	0	3	0	4	M	0	4	0	5	M	1	4	0	4	M
3	IA2-3	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	1	3	0	5	M	0	4	0	5	M
4	IA2-4	1	4	0	6	M	1	4	0	3	TP	1	3	0	7	M	0	4	0	3	M
5	IA2-5	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	1	4	0	4	M
6	IA2-6	0	6	0	1	M	1	4	0	2	TP	0	2	0	1	TP	1	3	0	4	M
7	IA2-7	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
8	IA2-8	0	6	0	6	M	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	1	6	M
9	IA2-9	1	4	1	4	P	0	1	0	4	M	0	1	1	1	TP	1	6	0	5	M
10	IA2-10	1	4	1	4	P	1	6	0	5	M	1	1	0	1	TP	0	1	1	1	TP
11	IA2-11	0	5	0	3	M	1	5	1	5	P	1	1	0	2	TP	1	6	0	6	M
12	IA2-12	0	4	0	1	M	1	4	0	2	TP	0	2	0	1	TP	1	3	0	4	M
13	IA2-13	1	4	1	4	P	1	4	0	4	M	0	6	0	5	M	1	6	0	5	M
14	IA2-14	1	1	1	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP
15	IA2-15	1	4	1	4	P	1	4	0	5	M	0	5	0	6	M	1	6	0	5	M
16	IA2-16	0	5	0	3	M	0	3	1	3	TP	0	2	0	1	TP	0	4	0	4	M
17	IA2-17	1	1	0	5	M	1	5	0	4	M	0	4	0	6	M	1	6	0	6	M
18	IA2-18	1	4	1	4	P	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M
19	IA2-19	1	6	1	6	P	1	6	0	6	M	1	6	0	6	M	1	6	0	6	M
20	IA2-20	0	6	1	6	M	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	1	6	M
21	IA2-21	0	4	0	3	M	1	3	1	3	TP	0	2	0	3	TP	1	6	0	6	M
22	IA2-22	0	4	0	5	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	1	4	0	4	M
23	IA2-23	0	4	1	4	M	0	5	0	5	M	1	6	0	6	M	1	4	0	4	M
24	IA2-24	0	6	0	6	M	0	6	1	6	M	0	6	0	6	M	0	6	1	6	M
25	IA2-25	1	6	1	4	P	0	6	0	4	M	1	5	0	5	M	1	4	0	6	M
26	IA2-26	1	4	1	4	P	1	4	0	5	M	0	5	0	6	M	1	6	0	5	M
27	IA2-27	0	5	0	4	M	0	4	1	6	M	1	6	0	6	M	1	5	0	6	M
28	IA2-28	0	3	0	6	M	0	3	0	6	M	1	3	0	6	M	1	3	0	5	M
29	IA2-29	1	5	1	6	P	0	4	0	6	M	1	4	0	5	M	1	5	0	4	M
30	IA2-30	1	4	1	4	P	1	5	1	4	P	0	1	0	1	TP	1	6	0	6	M
31	IA2-31	0	5	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	6	M
32	IA2-32	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M
33	IA2-33	1	5	1	4	P	0	4	1	5	M	0	4	0	1	M	0	5	0	5	M
34	IA2-34	1	4	1	4	P	1	4	0	3	TP	1	5	0	5	M	1	5	0	5	M
35	IA2-35	0	5	1	6	M	0	4	0	6	M	0	5	0	6	M	1	6	0	6	M
36	IA2-36	1	5	1	5	P	1	5	0	5	M	0	5	0	6	M	1	6	0	5	M
37	IA2-37	1	4	0	4	M	1	5	0	4	M	1	5	0	4	M	0	5	0	5	M
38	IA3-1	1	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	1	6	1	12	P
39	IA3-2	0	2	0	5	M	1	2	0	4	M	0	4	0	2	M	1	4	0	4	M
40	IA3-3	0	6	0	1	M	1	3	1	1	TP	0	1	0	3	TP	1	5	0	4	M
41	IA3-4	0	3	0	3	TP	1	4	1	3	TP	0	2	0	6	M	1	3	0	3	TP
42	IA3-5	0	1	0	6	M	0	1	0	1	TP	1	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP
43	IA3-6	1	3	1	3	TP	0	3	1	3	TP	0	3	1	2	TP	1	3	0	3	TP
44	IA3-8	0	4	0	4	M	1	6	1	6	P	0	4	0	3	M	1	4	0	6	M
45	IA3-9	1	5	1	5	P	0	6	1	4	M	0	5	0	5	M	0	4	0	6	M
46	IA3-10	1	1	1	1	TP	0	6	0	5	M	0	1	1	1	TP	0	2	0	2	TP
47	IA3-11	0	1	0	1	TP	1	4	1	3	TP	0	1	0	1	TP	1	6	0	4	M
48	IA3-12	0	2	0	5	M	0	3	0	4	M	1	4	0	4	M	1	4	0	4	M
49	IA3-13	0	2	0	5	M	1	4	0	4	M	0	3	0	3	TP	1	4	0	4	M
50	IA3-14	0	4	1	4	M	1	4	0	4	M	0	1	0	1	TP	1	6	0	6	M
51	IA3-15	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P
52	IA3-16	0	1	0	1	TP	1	1	1	4	TP	0	1	0	3	TP	1	6	0	6	M
53	IA3-17	0	4	0	5	M	0	4	0	5	M	0	4	1	5	M	0	6	0	5	M
54	IA3-18	0	3	0	4	M	0	3	0	3	TP	0	4	0	4	M	0	4	0	3	M
55	IA3-19	1	4	1	4	P	1	4	0	4	M	0	1	0	1	TP	1	4	0	4	M
56	IA3-20	1	2	1	4	TP	0	1	0	2	TP	0	2	1	3	TP	1	3	0	1	TP

57	IA3-21	0	6	0	5	M	0	4	0	4	M	0	5	0	5	M	1	6	1	6	P
58	IA3-22	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	1	4	0	5	M
59	IA3-23	1	6	0	4	M	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	1	6	0	4	M
60	IA3-24	0	4	0	2	M	0	4	0	2	M	0	3	0	4	M	0	2	1	5	TP
61	IA3-25	0	2	0	4	M	0	5	1	4	M	0	3	0	5	M	1	2	0	3	TP
62	IA3-26	0	1	1	2	TP	0	2	1	3	TP	0	2	1	1	TP	1	1	0	3	TP
63	IA3-27	1	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	1	1	1	1	TP
64	IA3-28	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	1	1	1	1	TP	0	1	1	1	TP
65	IA3-29	0	4	0	3	M	0	3	0	2	TP	0	2	0	2	TP	0	2	0	4	M
66	IA3-30	0	4	0	3	M	1	5	0	5	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M
67	IA3-31	0	1	1	4	TP	1	3	1	5	TP	0	4	0	5	M	0	5	1	4	M
68	IA3-32	1	4	1	4	P	1	4	0	4	M	0	1	0	3	TP	1	4	0	4	M
69	IA3-33	0	5	1	4	M	1	4	1	3	TP	0	4	0	3	M	1	6	0	4	M
70	IA3-34	0	1	0	2	TP	0	6	0	5	M	0	1	0	1	TP	0	1	1	3	TP
71	IA3-35	1	1	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M
72	IA3-36	1	4	1	3	TP	0	3	1	3	TP	0	1	1	1	TP	1	3	0	1	TP
73	IA3-37	0	2	0	1	TP	0	3	0	4	M	1	4	0	4	M	1	4	0	4	M
74	IA4-1	0	6	0	3	M	1	3	0	3	TP	0	3	1	4	TP	0	3	0	2	TP
75	IA4-2	0	2	0	3	TP	1	3	1	3	TP	0	5	0	2	M	0	3	0	5	M
76	IA4-3	0	4	0	6	M	1	6	1	6	P	0	1	0	1	TP	0	4	0	6	M
77	IA4-4	0	4	0	6	M	1	6	1	6	P	0	1	0	3	TP	0	4	0	6	M
78	IA4-5	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
79	IA4-6	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	5	0	6	M	0	1	0	4	M
80	IA4-7	0	1	0	1	TP	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	1	6	0	4	M
81	IA4-8	0	3	1	3	TP	1	6	0	6	M	0	4	1	3	M	1	6	0	6	M
82	IA4-9	0	4	0	6	M	1	6	1	3	TP	0	1	0	6	M	0	4	0	6	M
83	IA4-10	0	4	0	3	M	1	3	0	3	TP	0	1	0	3	TP	0	4	0	6	M
84	IA4-11	0	1	0	1	TP	1	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	1	1	0	1	TP
85	IA4-12	1	4	0	5	M	1	5	0	3	TP	0	4	0	5	M	0	5	0	3	M
86	IA4-13	0	4	0	1	M	0	4	0	3	M	1	3	0	1	TP	1	4	1	4	P
87	IA4-14	0	1	1	2	TP	0	5	1	4	M	1	5	0	5	M	1	6	0	3	TP
88	IA4-15	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	5	1	4	M	1	5	0	4	M
89	IA4-16	0	4	0	4	M	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	1	6	0	6	M
90	IA4-17	0	6	1	4	M	0	6	1	4	M	0	6	0	5	M	1	5	0	5	M
91	IA4-18	0	4	0	5	M	1	6	1	5	P	0	1	0	4	M	0	6	0	3	M
92	IA4-19	0	6	0	3	M	1	6	0	3	TP	0	3	1	4	TP	0	3	0	2	TP
93	IA4-21	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
94	IA4-22	1	5	1	4	P	1	5	0	5	M	1	5	0	5	M	0	5	1	5	M
95	IA4-23	0	3	1	3	TP	0	4	0	3	M	0	1	0	3	TP	0	4	0	6	M
96	IA4-24	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M
97	IA4-25	1	3	1	3	TP	1	4	0	4	M	0	3	0	4	M	1	4	0	4	M
98	IA4-26	0	5	1	4	M	0	4	0	3	M	0	4	0	1	M	1	4	0	4	M
99	IA4-27	1	3	1	4	TP	0	4	0	1	M	0	3	0	4	M	1	4	1	1	TP
100	IA4-28	0	6	0	4	M	1	4	1	4	P	0	5	0	4	M	1	6	0	4	M
101	IA4-29	1	4	1	4	P	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M
102	IA4-30	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M
103	IA4-31	0	4	1	4	M	0	4	0	4	M	0	5	1	4	M	1	5	0	5	M
104	IA4-32	0	4	0	6	M	1	6	1	6	P	0	2	0	4	M	0	6	0	6	M
105	IA4-33	0	3	0	3	TP	1	3	1	3	TP	0	3	0	3	TP	1	3	1	3	TP
106	IA4-34	0	5	0	1	M	1	4	0	4	M	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M
107	IA4-35	0	1	0	5	M	1	4	1	4	P	0	5	0	4	M	1	6	0	4	M
108	IA4-36	0	1	0	5	M	1	4	0	4	M	0	5	0	4	M	1	4	0	4	M
%M		60					59					67					77				
KRITERIA		Tinggi					Sedang					Tinggi					Tinggi				
%TP		21					29					33					19				
KRITERIA		Rendah					Rendah					Sedang					Rendah				
%P		19					12					0					4,6				
KRITERIA		Rendah					Rendah					Rendah					Rendah				

NO	KODE	37					38					%M	KRITERIA	%TP	KRITERIA	%P	KRITERIA
		J	KJ	A	KA	KR	J	KJ	A	KA	KR						
1	IA2-1	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	71,1	Tinggi	0,0	Rendah	28,9	Rendah
2	IA2-2	0	5	1	3	M	1	4	0	4	M	84,2	Tinggi	7,9	Rendah	7,9	Rendah
3	IA2-3	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	63,2	Tinggi	26,3	Rendah	10,5	Rendah
4	IA2-4	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	68,4	Tinggi	23,7	Rendah	7,9	Rendah
5	IA2-5	0	6	0	5	M	0	4	0	4	M	84,2	Tinggi	7,9	Rendah	7,9	Rendah
6	IA2-6	0	4	1	1	M	0	1	0	2	TP	57,9	Sedang	42,1	Sedang	0,0	Rendah
7	IA2-7	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	65,8	Tinggi	5,3	Rendah	28,9	Rendah
8	IA2-8	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	86,8	Tinggi	0,0	Rendah	13,2	Rendah
9	IA2-9	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	63,2	Tinggi	15,8	Rendah	21,1	Rendah
10	IA2-10	0	1	1	1	TP	0	1	1	1	TP	50,0	Sedang	34,2	Sedang	15,8	Rendah
11	IA2-11	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	65,8	Tinggi	21,1	Rendah	13,2	Rendah
12	IA2-12	0	4	1	4	M	0	1	0	2	TP	57,9	Sedang	42,1	Sedang	0,0	Rendah
13	IA2-13	0	3	0	3	TP	0	3	0	3	TP	68,4	Tinggi	10,5	Rendah	21,1	Rendah
14	IA2-14	0	1	1	1	TP	0	1	0	1	TP	57,9	Sedang	26,3	Rendah	15,8	Rendah
15	IA2-15	0	1	1	1	TP	0	1	1	1	TP	71,1	Tinggi	10,5	Rendah	18,4	Rendah
16	IA2-16	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	68,4	Tinggi	23,7	Rendah	7,9	Rendah
17	IA2-17	0	2	0	3	TP	0	3	0	4	M	78,9	Tinggi	13,2	Rendah	7,9	Rendah
18	IA2-18	0	4	0	5	M	0	4	0	5	M	76,3	Tinggi	0,0	Rendah	23,7	Rendah
19	IA2-19	0	6	0	6	M	1	6	0	6	M	81,6	Tinggi	2,6	Rendah	15,8	Rendah
20	IA2-20	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M	73,7	Tinggi	2,6	Rendah	23,7	Rendah
21	IA2-21	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	55,3	Sedang	26,3	Rendah	18,4	Rendah
22	IA2-22	0	4	1	4	M	1	4	0	4	M	84,2	Tinggi	0,0	Rendah	15,8	Rendah
23	IA2-23	0	5	0	5	M	0	6	0	6	M	78,9	Tinggi	5,3	Rendah	15,8	Rendah
24	IA2-24	0	6	0	6	M	0	6	0	6	M	86,8	Tinggi	5,3	Rendah	7,9	Rendah
25	IA2-25	0	6	0	5	M	0	6	0	5	M	68,4	Tinggi	7,9	Rendah	23,7	Rendah
26	IA2-26	0	3	0	3	TP	0	3	0	3	TP	68,4	Tinggi	10,5	Rendah	21,1	Rendah
27	IA2-27	0	5	0	4	M	0	4	0	5	M	68,4	Tinggi	10,5	Rendah	21,1	Rendah
28	IA2-28	0	3	0	3	TP	0	3	0	3	TP	65,8	Tinggi	28,9	Rendah	5,3	Rendah
29	IA2-29	0	6	0	4	M	0	6	0	5	M	73,7	Tinggi	5,3	Rendah	21,1	Rendah
30	IA2-30	0	1	1	1	TP	0	1	1	1	TP	65,8	Tinggi	13,2	Rendah	21,1	Rendah
31	IA2-31	0	4	0	4	M	0	4	1	4	M	76,3	Tinggi	18,4	Rendah	5,3	Rendah
32	IA2-32	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	71,1	Tinggi	0,0	Rendah	28,9	Rendah
33	IA2-33	0	4	0	4	M	0	4	0	5	M	71,1	Tinggi	7,9	Rendah	21,1	Rendah
34	IA2-34	0	1	0	1	TP	0	2	1	1	TP	60,5	Tinggi	28,9	Rendah	10,5	Rendah
35	IA2-35	0	5	0	6	M	0	5	1	5	M	73,7	Tinggi	15,8	Rendah	10,5	Rendah
36	IA2-36	1	4	0	4	M	1	4	0	4	M	78,9	Tinggi	0,0	Rendah	21,1	Rendah
37	IA2-37	0	4	0	4	M	1	4	0	4	M	78,9	Tinggi	0,0	Rendah	21,1	Rendah
38	IA3-1	0	6	0	6	M	1	6	0	6	M	86,8	Tinggi	0,0	Rendah	13,2	Rendah
39	IA3-2	1	4	0	3	TP	0	4	0	4	M	44,7	Sedang	50,0	Sedang	5,3	Rendah
40	IA3-3	0	1	0	3	TP	1	3	0	1	TP	28,9	Rendah	71,1	Tinggi	0,0	Rendah
41	IA3-4	0	3	1	3	TP	0	3	0	3	TP	21,1	Rendah	71,1	Tinggi	7,9	Rendah
42	IA3-5	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	57,9	Sedang	31,6	Sedang	10,5	Rendah
43	IA3-6	0	3	0	1	TP	0	3	0	3	TP	28,9	Rendah	63,2	Tinggi	7,9	Rendah
44	IA3-8	0	3	0	3	TP	0	6	0	6	M	68,4	Tinggi	26,3	Rendah	5,3	Rendah
45	IA3-9	1	5	0	5	M	1	2	1	4	TP	86,8	Tinggi	5,3	Rendah	7,9	Rendah
46	IA3-10	0	1	1	1	TP	1	2	0	2	TP	47,4	Sedang	42,1	Sedang	10,5	Rendah
47	IA3-11	0	1	0	1	TP	0	1	0	3	TP	50,0	Sedang	31,6	Sedang	18,4	Rendah
48	IA3-12	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	55,3	Sedang	34,2	Sedang	10,5	Rendah
49	IA3-13	0	3	1	3	TP	0	3	0	3	TP	28,9	Rendah	52,6	Sedang	18,4	Rendah
50	IA3-14	0	2	0	2	TP	1	1	0	1	TP	55,3	Sedang	36,8	Sedang	7,9	Rendah
51	IA3-15	0	3	0	3	TP	0	2	1	4	TP	57,9	Sedang	28,9	Rendah	13,2	Rendah
52	IA3-16	0	4	0	4	M	0	1	0	1	TP	65,8	Tinggi	23,7	Rendah	10,5	Rendah
53	IA3-17	1	2	0	4	M	0	1	0	1	TP	81,6	Tinggi	15,8	Rendah	2,6	Rendah
54	IA3-18	0	5	0	4	M	1	4	0	3	TP	73,7	Tinggi	10,5	Rendah	15,8	Rendah
55	IA3-19	0	3	0	3	TP	0	1	0	1	TP	34,2	Sedang	52,6	Sedang	13,2	Rendah
56	IA3-20	1	4	1	1	TP	0	1	0	1	TP	18,4	Rendah	81,6	Tinggi	0,0	Rendah

57	IA3-21	0	5	0	5	M	1	4	1	4	P	78,9	Tinggi	0,0	Rendah	21,1	Rendah
58	IA3-22	1	4	0	4	M	0	4	1	4	M	68,4	Tinggi	15,8	Rendah	15,8	Rendah
59	IA3-23	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	10,5	Rendah	89,5	Tinggi	0,0	Rendah
60	IA3-24	0	5	0	3	M	0	1	0	4	M	71,1	Tinggi	26,3	Rendah	2,6	Rendah
61	IA3-25	0	3	1	1	TP	0	1	0	1	TP	42,1	Sedang	55,3	Sedang	2,6	Rendah
62	IA3-26	0	3	1	1	TP	1	2	0	3	TP	21,1	Rendah	78,9	Tinggi	0,0	Rendah
63	IA3-27	0	1	1	1	TP	0	1	1	1	TP	28,9	Rendah	63,2	Tinggi	7,9	Rendah
64	IA3-28	0	1	0	1	TP	1	1	0	1	TP	42,1	Sedang	44,7	Sedang	13,2	Rendah
65	IA3-29	0	1	1	1	TP	0	3	0	2	TP	31,6	Sedang	65,8	Tinggi	2,6	Rendah
66	IA3-30	1	4	0	4	M	0	3	0	1	TP	52,6	Sedang	44,7	Sedang	2,6	Rendah
67	IA3-31	0	4	1	5	M	1	4	0	4	M	65,8	Tinggi	15,8	Rendah	18,4	Rendah
68	IA3-32	0	1	0	3	TP	0	1	0	1	TP	31,6	Sedang	55,3	Sedang	13,2	Rendah
69	IA3-33	1	4	0	3	TP	0	4	0	4	M	55,3	Sedang	23,7	Rendah	21,1	Rendah
70	IA3-34	0	2	1	3	TP	1	3	0	2	TP	34,2	Sedang	55,3	Sedang	10,5	Rendah
71	IA3-35	1	6	0	6	M	0	6	1	6	M	57,9	Sedang	36,8	Sedang	5,3	Rendah
72	IA3-36	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	15,8	Rendah	65,8	Tinggi	18,4	Rendah
73	IA3-37	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	28,9	Rendah	65,8	Tinggi	5,3	Rendah
74	IA4-1	0	2	0	5	M	0	5	0	3	M	63,2	Tinggi	34,2	Sedang	2,6	Rendah
75	IA4-2	0	5	0	3	M	0	4	0	4	M	44,7	Sedang	50,0	Sedang	5,3	Rendah
76	IA4-3	0	4	0	5	M	0	3	0	4	M	44,7	Sedang	44,7	Sedang	10,5	Rendah
77	IA4-4	0	4	0	5	M	0	3	0	4	M	39,5	Sedang	50,0	Sedang	10,5	Rendah
78	IA4-5	0	4	0	5	M	0	4	1	5	M	86,8	Tinggi	2,6	Rendah	10,5	Rendah
79	IA4-6	0	4	0	1	M	0	4	1	5	M	52,6	Sedang	28,9	Rendah	18,4	Rendah
80	IA4-7	1	4	0	4	M	0	1	1	1	TP	63,2	Tinggi	13,2	Rendah	23,7	Rendah
81	IA4-8	0	4	0	4	M	0	3	1	5	TP	65,8	Tinggi	18,4	Rendah	15,8	Rendah
82	IA4-9	0	4	0	5	M	0	3	0	4	M	42,1	Sedang	50,0	Sedang	7,9	Rendah
83	IA4-10	0	4	0	5	M	0	3	0	4	M	44,7	Sedang	50,0	Sedang	5,3	Rendah
84	IA4-11	0	1	0	1	TP	0	1	0	1	TP	18,4	Rendah	55,3	Sedang	26,3	Rendah
85	IA4-12	0	5	0	5	M	0	4	0	4	M	65,8	Tinggi	21,1	Rendah	13,2	Rendah
86	IA4-13	0	6	0	4	M	0	5	0	4	M	65,8	Tinggi	23,7	Rendah	10,5	Rendah
87	IA4-14	0	3	1	5	TP	0	5	0	5	M	57,9	Sedang	34,2	Sedang	7,9	Rendah
88	IA4-15	0	5	0	4	M	0	5	1	5	M	81,6	Tinggi	2,6	Rendah	15,8	Rendah
89	IA4-16	1	4	0	4	M	0	1	1	1	TP	63,2	Tinggi	15,8	Rendah	21,1	Rendah
90	IA4-17	0	3	1	4	TP	1	1	0	3	TP	86,8	Tinggi	10,5	Rendah	2,6	Rendah
91	IA4-18	0	4	0	6	M	0	3	0	5	M	65,8	Tinggi	28,9	Rendah	5,3	Rendah
92	IA4-19	0	2	0	5	M	0	5	0	3	M	55,3	Sedang	42,1	Sedang	2,6	Rendah
93	IA4-21	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	81,6	Tinggi	2,6	Rendah	15,8	Rendah
94	IA4-22	0	5	0	5	M	0	5	0	5	M	89,5	Tinggi	5,3	Rendah	5,3	Rendah
95	IA4-23	0	4	0	5	M	0	3	0	4	M	39,5	Sedang	50,0	Sedang	10,5	Rendah
96	IA4-24	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	89,5	Tinggi	0,0	Rendah	10,5	Rendah
97	IA4-25	0	4	0	4	M	0	4	1	3	M	52,6	Sedang	44,7	Sedang	2,6	Rendah
98	IA4-26	0	4	0	4	M	0	1	1	1	TP	76,3	Tinggi	15,8	Rendah	7,9	Rendah
99	IA4-27	0	5	0	1	M	0	5	1	1	M	47,4	Sedang	50,0	Sedang	2,6	Rendah
100	IA4-28	1	4	0	4	M	0	5	0	4	M	50,0	Sedang	39,5	Sedang	10,5	Rendah
101	IA4-29	0	4	0	4	M	0	4	0	1	M	65,8	Tinggi	2,6	Rendah	31,6	Sedang
102	IA4-30	0	4	0	4	M	0	4	0	4	M	78,9	Tinggi	13,2	Rendah	7,9	Rendah
103	IA4-31	0	4	0	4	M	0	4	0	5	M	78,9	Tinggi	0,0	Rendah	21,1	Rendah
104	IA4-32	0	4	0	5	M	0	3	0	4	M	57,9	Sedang	31,6	Sedang	10,5	Rendah
105	IA4-33	1	3	0	3	TP	0	3	1	3	TP	47,4	Sedang	31,6	Sedang	21,1	Rendah
106	IA4-34	0	1	0	1	TP	0	1	1	1	TP	63,2	Tinggi	26,3	Rendah	10,5	Rendah
107	IA4-35	1	4	0	4	M	0	5	0	4	M	84,2	Tinggi	2,6	Rendah	13,2	Rendah
108	IA4-36	1	4	0	3	TP	0	5	0	4	M	84,2	Tinggi	5,3	Rendah	10,5	Rendah
%M KRITERIA		62					56					60,6	Tinggi	27,1	Rendah	12,3	Rendah
%TP KRITERIA		38					43										
%P KRITERIA		0					0,9										
		Rendah					Rendah										

## Lampiran 15

KISI-KISI PEDOMAN WAWANCARA SISWA  
TERHADAP TES DIAGNOSTIK EMPAT TINGKAT MATERI SUHU DAN KALOR

No.	Aspek Penilaian	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Konfirmasi dan penjelasan miskonsepsi yang ditemukan.	1,2	2
2.	Alasan siswa terhadap jawaban yang dipilih	5	1
3.	Tingkat keyakinan siswa pada jawaban dan alasan mereka.	3,6	2
4.	Alasan siswa yakin/tidak yakin terhadap jawaban dan alasan jawaban.	4,7	2
5.	Sumber konsep yang salah	8	1
Jumlah Soal			8

PEDOMAN WAWANCARA  
UNTUK MENDALAMI TEMUAN MISKONSEPSI SISWA

1. Setelah mengerjakan soal tes diagnostik, menurut Anda, apakah pernyataan berikut (temuan miskonsepsi) adalah pernyataan yang benar?
2. Mengapa Anda memilih jawaban itu?
3. Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?
4. Apa yang membuat Anda yakin/tidak yakin atas jawaban Anda?
5. Apa alasan Anda memilih jawaban itu?
6. Apakah Anda yakin dengan alasan dari jawaban Anda?
7. Apa yang membuat Anda yakin/tidak yakin atas alasan Anda?
8. Dari mana Anda mendapatkan konsep/pengetahuan/teori tersebut?

## Lampiran 17

### TRANSKRIP WAWANCARA SISWA

#### **Kode IA3-6**

P : kita lihat nomor 2. Masih ingat kemarin menjawab apa?

S : jawabannya A

P : pilih jawaban A kenapa itu?

S : air biasa yang banyak kehilangan kalor bu

P : kenapa bisa seperti itu?

S : suhunya lebih tinggi air biasa daripada air es. air suhunya biasa, air es suhunya dingin. kalor yang dimiliki air akan dipindahkan ke air es bu

S : P : yakin?

S : yakin bu

P : jadi suhunya beda antara air biasa bersuhu 0 °C dan air es bersuhu 0 °C?

S : eh sama bu.

P : trus gimana?

S : sama derajatnya bu, tapi lebih dingin air es kalau di pegang

P : tahu jawabannya seperti itu dari mana?

S : dari pikiran sendiri bu

P : okey sekarang ke nomor 4. Apa jawabannya

S : C bu 110 °C

P : kenapa?

S : karena itu yang benar

P : yakin dengan jawaban itu?

S : yakin banget bu

P : alasannya bagaimana?

S : air mendidih suhunya 100 °C jadi kalau uap air lebih tinggi bu suhunya

P : kenapa bisa seperti itu?

S : iya kan air mendidih dulu baru ada uap air. Karena lebih lama kena api jadi suhunya lebih tinggi

P : sumber jawabannya darimana?

S : diskusi sama teman-teman bu

**Kode IA2-1**

P : apa jawabanmu untuk soal nomor 3?

S : jawaban saya A

P : kenapa pilih A?

S : karena saya yakin A yang benar bu

P : tidak mau pilih jawaban lain?

S : tidak bu, kemarin jawabannya A

P : alasannya apa?

S : karena kemarin malam suhunya 10 °C, sekarang 5 °C jadi sekarang lebih dingin dua kali lipat bu.

P : yakin dengan alasan itu?

S : iya bu yakin

P : kenapa?

S : iya kan 5 dikali 2 sama dengan 10 bu. Jadi benar

P : tahu hal itu dari mana?

S : saya hitung sendiri bu pakai logika

P : sekarang ke nomor 5 ya. Kemarin memilih jawaban apa?

S : D

P : kenapa pilih D?

S : karena kayu lebih dingin kalau di pegang bu. Plastik bahannya panas

P : jadi dengan menyentuh kamu bisa membandingkan suhu kayu dan plastik?

S : iya bu bisa

P : yakin?

S : iya bu yakin

P : sumber jawabannya dari mana?

S : iya saya sudah sering mengalami bu. Saya pegang kayu kemudian saya pegang plastik

**Kode IA2-32**

P: kita ke soal nomor 6 Apa jawaban kamu?

S : jawaban saya B

P : kenapa memilih B?

S : karena suhu air yang di gelas kecil lebih rendah dari pada yang didalam teko besar

P : yakin dengan pilihan jawabannya?

S : yakin bu

P: kenapa tidak memilih jawaban yang lain?  
S : menurut saya B yang benar  
P : alasan kamu memilih jawaban A apa?  
S : saya alasannya nulis sendiri bu. Karena permukaan teko lebih luas dibanding gelas, jadi jumlah air mendidihnya lebih banyak yang menyebabkan suhu akan lebih panas.  
P : tahu dari mana?  
S : pengetahuan saya sendiri bu.  
P : sekarang langsung ke soal nomor 13, masih ingat kemarin jawab apa?  
S : jawaban saya D  
P : kenapa memilih D?  
S : saya bingung bu  
P : tapi yakin tidak?  
S : iya yakin bu  
P : kalau begitu apa alasannya?  
S : wadahnya bersuhu lebih tinggi dari pada es karena bisa membuat es mencair  
P : setelah es mencair apakah terjadi perubahan suhu juga pada wadah?  
S : iya bu  
P : suhu wadah berubah bagaimana?  
S : suhunya menurun bu  
P : sama tidak dengan suhu es mencair?  
S : tidak bu  
P : suhu es yang berhenti mencair berapa?  
S : suhunya jadi naik dari pada sebelum mencair  
P : kalau suhu wadahnya bagaimana?  
S : lebih tinggi dari pada es yang sudah mencair  
P : dapat jawaban itu dari mana?  
S : diskusi sama teman

#### **Kode IA4-10**

P : apa pilihan jawabanmu untuk soal nomor 10?  
S : A bu  
P : kenapa memilih A?

S : karena es yang berukuran besar mempunyai suhu lebih dingin daripada es yang kecil

P : yakin memilih A?

S : iya bu saya yakin

P : tidak mau memilih jawaban lain?

S : tidak bu

P : alasannya kenapa?

S : iya kalau semakin besar es maka suhunya lebih dingin

P : jadi kesimpulannya bagaimana?

S : ukuran benda mempengaruhi suhu bu

P : dapat jawaban itu dari mana?

S : dari pemikiran saya bu, trus tanya teman juga

P : sekarang kita lanjut ke soal nomor 25 ya

S : iya bu

P : pilihan jawabanmu apa?

S : A bu, air sumur

P : kenapa memilih A?

S : karena air sumur yang lebih cepat panas

P : kenapa lebih cepat panas?

S : pengaruh kalor jenis. Kalor jenis sumur lebih tinggi dari pada air laut. Semakin besar kalor jenis akan membuat benda lebih cepat panas dan dingin

P : yakin dengan alasan itu?

S : yakin, hehe

P : sumbernya dari mana?

S : dari buku, bu emy juga bilang gitu

### **Kode IA3-21**

P : coba soal nomor 9 dibaca, kemarin jawabanmu apa?

S : saya pilih A

P : kenapa memilih A?

S : karena menurut saya yang benar A?

P : jadi yakin ya jawabannya A?

S : insya Allah bu yakin

P : coba dijelaskan alasannya!

S : stick kayu terbuat dari kayu jadi tidak sedingin es bu

P : kenapa bisa seperti itu?

S : kayu sama es dingin es bu

P : sticknya ditaruh di lemari es lho, trus bagaimana?  
S : iya bu tapi tetap lebih dingin es nya  
P : kenapa bisa lebih dingin es?  
S : bahannya beda bu, kayu sama es jadi punya suhu masing-masing  
P : yakin?  
S : Yakin bu  
P : tau jawabanya dari mana?  
S : pengalaman pribadi bu, kalau beli es krim  
P : coba dibuka soal nomor 26, di baca dulu  
S : sudah bu  
P : jawaban kamu apa?  
S : saya jawab B  
P : yakin apa tidak yakin?  
S : yakin banget bu  
P : bagaimana penjelasan percobaan yang dilakukan Naufal?  
S : gini bu titik didih dataran rendah lebih rendah dibanding titik didih air di dataran tinggi.  
P : apa yang menyebabkan hal itu?  
S : itu bu tekanan udara  
P : bagaimana tekanan udaranya?  
S : di daratan rendah tekanan udaranya lebih besar bu, kalau di daratan tinggi lebih kecil.  
P : pengaruhnya sama titik didih air ketika memasak air di daratan tinggi dan rendah apa?  
S : tidak ada bu  
P : kenapa tidak ada?  
S : tekanan udara berpengaruh pada waktu perebusan saja bu. Soal nya saya pernah muncak bu, trus saya merubus air buat Kalau titik didihnya sama-sama 100°C.  
P : jadi titik didih air selalu 100°C?  
S : iya bu, di buku kan ada  
P : terus perbedaan waktu perebusannya bagaimana?  
S : lebih cepet yang didaratan tinggi bu  
P : sumbernya dari mana?  
S : pengalaman pribadi waktu kemarin saya muncak bu.

### **Kode IA2-3**

P : soal nomor 16 coba dibaca

S : sudah bu

P ; kemarin milih jawaban apa?

S ; seingat saya D bu

P : kenapa memilih D?

S : kelihatannya itu yang betul bu hehe

P : tidak memilih yang lain?

S : ndak bu, saya milih D

P ; yakin ya?

S : iya bu

P : alasannya apa?

S : suhu bawah botol lebih dingin dari pada di permukaan meja bu, jadi suhu dari bawah botol mengalir ke permukaan meja

P : kalau di fisika itu peristiwa apa?

S : itu bu transfer kalor

P : coba dijelaskan bagaimana itu tranfer kalor!

S : yang karena ada perbedaan suhu bu

P : perbedaan suhu gimana maksudnya?

S ;, suhu bawah botol lebih dingin dari pada meja

P : jadi perubahan suhu di permukaan meja karena bawah botol bersuhu dingin yang mengalir ke meja?

S : iya bu itu maksudnya

P : sumber jawabannya dari mana?

S : menurut saya sendiri

### **Kode IA4-5**

P : soal nomor 27, apa jawaban yang kamu pilih?

S : jawabannya B

P : kenapa memilih B?

S : karena menurut saya jawaban B yang paling benar bu

P : jadi yakin menjawab B ya?

S : iya bu

P : tidak mau memilih jawaban yang lain?

S : tidak bu, kemarin sudah memilih B

P : apa alasanmu memilih B?

S : suhu air bermassa 1000 gram lebih tinggi dari pada 500 gram

P : kenapa coba dijelaskan?

S : massa nya lebih banyak bu, jadi lebih panas

P : tapi ini dimasak memakai jenis wadah, tekanan udara, besar api dan waktu pemanasan sama lho, berpengaruh tidak?

S : tidak bu

P : em, jadi seumpama ketika kamu memasak air satu gelas kecil sama satu galon waktunya sama-sama 10 menit, lebih panas air satu galon?

S : eh.. panas air satu gelas bu, kan lebih cepat mendidih

P : jadi yang benar yang mana?

S : eh, tidak jadi deh bu. air bermassa 1000 gram yang lebih rendah suhunya bu

P : yakin apa tidak?

S : tidak tau bu bingung. Hehe

P : tahu jawaban itu dari mana?

S : dari pemikiran sendiri bu

### **Kode IA3-34**

P : soal nomor 28. Mengapa logam tidak dipakai untuk mengaduk dodol?

S : karena logam cepat menghantarkan panas bu

P : jadi pilihan jawabannya apa?

S : A bu

P : yakin dengan jawaban A?

S : iya bu yakin

P : kenapa memilih A?

S : logam itu termasuk bahan konduktor bu

P : apa itu bahan konduktor?

S : bahan yang dapat menghantarkan suhu panas atau dingin dengan baik

P : sumber jawabannya dari mana?

S : pernah baca di buku bu tapi saya lupa dikit

### **Kode IA4-18**

P: Masih ingat apa jawaban kamu untuk soal nomor 7?

S : jawaban saya A bu

P: coba dijelaskan

S : es yang berukuran besar suhunya akan lebih dingin dari pada es yang berukuran kecil

P : yakin dengan jawaban itu?

S : yakin bu

P : alasannya apa?

S : ketika saya pegang es yang kecil-kecil dinginnya tidak terasa bu, saya tidak merasakan kedinginan, tetapi ketika saja pegang balok es yang besar rasanya dingin bu, sampai saya tidak kuat pegang lama-lama, jadi menurut saya suhu benda bergantung ukurannya bu. Berarti kalau es yang berukuran besar suhunya lebih dingin atau lebih rendah bu, sedangkan es yang berukuran kecil akan bersuhu lebih tinggi.

P : yakin?

S : iya bu yakin.

P : tahu jawaban dan alasan seperti itu dari mana?

S ; saya pikir sendiri bu. Teman-teman juga seperti itu.

P : sekarang lanjut ke nomor 8

S : iya bu

P : jawaban kamu apa?

S : tidak ada batasan suhu minimum bu

P : coba bisa dijelaskan?

S : seperti di kutub itu bu, semua dari es

P: trus bagaimana suhu di kutub?

S: gimana ya bu, pokoknya kayak gitu

P: yakin sama jawaban kamu?

S : yakin aja bu

P: sekarang dijelaskan alasannya coba

S : suhu benda bisa turun trus bu.

P : tahu jawaban itu dari mana?

S : saya sendiri bu

### **Kode IA2-29**

P : coba dijelaskan pilihan jawaban kamu untuk soal nomor 11

S : kemarin saya jawab D bu

P : coba dijelaskan

S : suhu es yang sudah mencair itu  $10^{\circ}\text{C}$

P : kenapa bisa bersuhu  $10^{\circ}\text{C}$ ?

S : ketika mencair berarti suhu es berubah karena kehilangan suhu dinginnya bu.

P : suhu awal esnya berapa?

S : iya  $0^{\circ}\text{C}$  toh bu

P : tahu alasan seperti itu dari mana?

S : saya ingat penjelasan bu Emmy, kalau es mencair itu sudah terjadi perpindahan kalor bu. Jadi saya simpulkan kalau es mencair suhunya akan lebih tinggi dari pada es yang masih belum mencair

### **Kode IA3-33**

P : coba sekarang saya dijelaskan nomor 15, apa jawaban kamu?

S : kemarin saya jawabannya asal bu

P : kamu pilih apa?

S : jawaban saya B bu

P : apa alasan kamu memilih jawaban itu

S : hanya insting bu, kalau volume benda sebanding dengan perbedaan suhu benda

P : apa yang membuat kamu yakin dengan alasan tersebut?

S : iya insting lagi bu.

P : kamu dapat jawaban tersebut dari mana?

S : ikutan teman.

### **Kode IA4-11**

P : menurut kamu jawaban untuk soal nomor 29 apa?

S : saya pilih C bu

P : bisa dijelaskan kenapa memilih C?

S : Kayu bukan bahan konduktor jadi dipilih karena lebih lambat menghantarkan panas dibanding logam

P : yakin dengan jawaban itu?

S : iya bu yakin

P : apa alasannya?

S : ketika saya memasak pakai logam, lama kelamaan akan panas bu.

P : terus fungsi konduktor itu apa?

S : fungsinya menghantarkan panas dari kompor ke tangan ketika memasak

P : dari mana kamu tahu jawaban tersebut?

S : saya sendiri bu.

P : lanjut ke nomor 30 ya, apa jawaban kamu?

S : saya pilih A

P : kenapa?

S : karena logam lebih cepat dingin dibanding plastik

P : yakin?

S : iya bu

P : alasannya apa?

S : logam memiliki kemampuan untuk menyerap dingin lebih cepat ketika terkena AC

P : tahu hal itu dari mana?

S : pengalaman sendiri bu.

### **Kode IA3-36**

P : apa jawaban kamu untuk soal nomor 32?

S : saya kemarin jawab B

P : sekarang dijelaskan kenapa milih B

S : karena rak bawah oven lebih panas dari pada rak bagian bawah

P : ketika proses pemanggangan di oven itu terjadi peristiwa apa?

S : perpindahan kalor secara konveksi bu

P : peristiwa yang seperti apa itu?

S : ya kayak pas masak air itu bu

P : alasannya bagaimana?

S : saya tidak tau alasannya bu. Pokoknya menurut saya rak yang bawah lebih panas

P : tahu hal itu dari mana?

S : saya pernah dengar hal itu trus pakai logika bu.

P : sekarang pindah nomor 36, coba dijelaskan

S : terjadi peristiwa radiasi bu

P : alasannya apa?

S : karena matahari.

P : mataharinya kenapa?

S : sebagai sumber kalor alami di bumi bu

P : jadi peristiwa radiasi itu yang seperti apa?

S : perpindahan kalor secara alami dari matahari bu.

P : tahu hal itu dari mana?

S : saya sendiri sudah tahu kalau matahari sebagai sumber kalor alami.

Lampiran 18

REKAP PROFIL MISKONSEPSI SISWA

No	Sub Pokok Bahasan	Indikator	Temuan Miskonsepsi	Sumber Miskonsepsi
1	Konsep Suhu	<p>1.1 Menjelaskan konsep derajat suhu</p> <p>1.2 memperkirakan besar suhu uap air hasil air yang telah mendidih</p> <p>1.3 Menjelaskan alat mengukur suhu yang tepat</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derajat suhu sama dengan deratan angka matematika</li> <li>• Suhu uap air yang dihasilkan dari air mendidih mempunyai suhu yang tidak sama dengan suhu air mendidih</li> <li>• Kulit atau sentuhan dapat menentukan suhu suatu benda</li> </ul>	<p>Siswa (intuisi yang salah)</p> <p>Teman</p> <p>Siswa (pemikiran asosiatif)</p>

		<p>1.4 mengkonsepkan bahwa suhu suatu benda tidak bergantung banyak atau sedikitnya suatu benda</p> <p>1.5 mengkonsepkan bahwa suhu suatu benda tidak bergantung pada ukuran benda</p> <p>1.6 menganalisis suhu minimum yang dapat dicapai benda di alam</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suhu bergantung banyak atau sedikitnya suatu benda</li> <li>• Suhu benda berbanding dengan ukuran benda</li> <li>• Suhu benda-benda di alam dapat diturunkan hingga minus berapapun</li> </ul>	<p>Siswa (prakonsef)</p> <p>Siswa (intuisi yang salah) dan Teman</p> <p>Siswa (pemikiran asosiatif)</p>
2	Konsep Kalor	<p>2.1 Menjelaskan Pengertian Kalor</p> <p>2.2 menjelaskan syarat transfer</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalor dan Panas adalah sama</li> <li>• Kalor dan suhu adalah sama</li> <li>• Tetap terjadi</li> </ul>	<p>Siswa (pemikiran asosiatif)</p> <p>Siswa (pemikiran asosiatif)</p> <p>Siswa (intuisi)</p>

		kalor	<p>transfer kalor antara air dan es yang dicampurkan walaupun memiliki suhu yang sama, yaitu 0°C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer kalor terjadi pada benda suhu tinggi ke rendah maupun sebaliknya</li> </ul>	<p>yang salah)</p> <p>Siswa (pemikiran asosiatif)</p>
3	Kalor Merubah Suhu Zat	3.1 Menguraikan sebab terjadinya perubahan suhu benda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suhu dapat ditransfer</li> </ul>	Siswa (intuisi yang salah)

4	Asas Black	4.1 Menganalisis peristiwa kesetimbangan termal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahan penyusun suatu benda menentukan suhu benda dan setiap benda mempunyai suhu masing-masing.</li> <li>• Air tidak dapat bersuhu 0°C</li> <li>• Suhu wadah logam maupun plastik tidak dapat setimbang dengan suhu es 0°C</li> </ul>	<p>Siswa (pemikiran asosiatif)</p> <p>Guru</p> <p>Teman</p>
5	Perpindahan Kalor	5.1 Menemukan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perpindahan kalor (tekanan udara, kapasitas kalor, kalor jenis, massa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalor jenis yang besar menyebabkan benda mudah panas ataupun</li> </ul>	Buku dan Guru

		<p>5.2 Menerapkan konsep perpindahan kalor dengan cara konduksi dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>dingin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak ada perbedaan titik didih air di daratan tinggi dan rendah yang disebabkan perbedaan tekanan udara</li> <li>• Titik didih di daratan tinggi lebih tinggi dari pada titik didih di daratan rendah</li> <li>• Massa benda sebanding dengan peningkatan suhu benda</li> <li>• Konduktivitas kalor merupakan kemampuan suatu benda untuk</li> </ul>	<p>Siswa (pemikiran asosiatif)</p> <p>Siswa (intuisi yang salah)</p> <p>Siswa (intuisi yang salah)</p> <p>Siswa (intuisi yang salah) &amp; Buku</p>
--	--	---	--	---

		<p>5.3 Menerapkan konsep perpindahan kalor secara konveksi pada kehidupan sehari-hari</p> <p>5.4 Menerapkan konsep perpindahan kalor secara radiasi pada kehidupan sehari-hari</p>	<p>menghantarkan dan menyerap suhu panas dan dingin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peristiwa konveksi tidak disertai perpindahan massa atau perpindahan partikel- partikel zat perantaranya</li> <li>• Radiasi adalah transfer kalor secara alami dari matahari</li> </ul>	<p>Siswa (alasan tidak lengkap)</p> <p>Siswa (prakonsepsi)</p>
--	--	--	--	--

# Lampiran 20

## HASIL ANGKET RESPON SISWA

**ANGKET RESPONS SISWA**  
**TERHADAP TES DIAGNOSTIK EMPAT TINGKAT MATERI SUHU DAN KALOR**

Nama : TASYA PRADINA A.S  
Kelas : XI - IPA 4  
No Absen : 36  
Sekolah : SMA N JATIROGO

Petunjuk pengisian angket:

- A. Sebelum melakukan pengisian angket, tulidlah biodata Anda terlebih dahulu.
- B. Isilah angket respon ini menurut pendapat Anda sendiri dan penuh tanggung jawab.
- C. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang Anda pilih.
- D. Tulidlah alasan jawaban Anda pada baris yang telah disediakan.
- E. Isilah semua pertanyaan, tanpa ada yang Anda kosongkan.
- F. Cek kembali biodata dan angket yang diisi dan pastikan telah lengkap.
- G. Kumpulkan angket dengan tertib kepada peneliti.

1. Materi soal tes diagnostik sesuai dengan termasuk materi Suhu dan Kalor yang telah Anda pelajari.  
[1] Tidak Setuju [2] Kurang Setuju [3] Cukup Setuju  Setuju [5] Sangat Setuju

Alasan :  
Materinya tidak seluas itu, dan banyak materi yang susah dipahami.

2. Kalimat pada soal tes diagnostik empat tingkat materi Suhu dan Kalor terbaca dengan jelas.  
[1] Tidak Setuju  Kurang Setuju [3] Cukup Setuju [4] Setuju [5] Sangat Setuju

Alasan :  
karena ada satu soal yang tulisannya tidak terlihat

3. Kalimat pada soal tes diagnostik empat tingkat materi Suhu dan Kalor mudah dipalntam:  
[1] Tidak Setuju [2] Kurang Setuju  Setuju [5] Sangat Setuju

Alasan :  
karena alasannya hampir sama semua, dan kata-katanya susah dipahami

4. Maksud soal tes diagnostik empat tingkat materi Suhu dan Kalor mudah dipahami.  
[1] Tidak Setuju [2] Kurang Setuju  Cukup Setuju [4] Setuju [5] Sangat Setuju

Alasan :  
Banyak soal yang sulit di pahami

5. Jumlah butir soal sudah sesuai dengan waktu yang disediakan untuk mengerjakan soal tes diagnostik.  
[1] Tidak Setuju [2] Kurang Setuju [3] Cukup Setuju  Setuju [5] Sangat Setuju

Alasan :  
karena diberi kemudahan untuk menjawab dengan bentuk pilihan ganda

6. Soal tes diagnostik empat tingkat materi Suhu dan Kalor tergolong sulit.  
[1] Tidak Setuju [2] Kurang Setuju [3] Cukup Setuju  Setuju [5] Sangat Setuju

Alasan :  
karena pertama kali mengerjakan

7. Anda mengerjakan soal-soal tes diagnostik empat tingkat materi Suhu dan Kalor dengan penuh tanggung jawab.  
[1] Tidak Setuju [2] Ku ang Setuju [3] Cukup Setuju [4] Setuju  Sangat Setuju

Alasan :  
Banyak soal yang sulit dipahami

8. Anda tertantang untuk mengerjakan soal-soal tes diagnostik materi Suhu dan Kalor sampai selesai.  
 Tidak Setuju [2] Kurang Setuju [3] Cukup Setuju [4] Setuju [5] Sangat Setuju

Alasan :  
karena masih banyak yang saya jawab ngawur

9. Anda termotivasi untuk mengerjakan soal-soal tes diagnostik materi Suhu dan Kalor sampai selesai.  
[1] Tidak Setuju  Kurang Setuju [3] Cukup Setuju [4] Setuju [5] Sangat Setuju

Alasan :  
saya mengerjakan tepat waktu tapi banyak yang saya awur

10. Mengerjakan soal-soal tes diagnostik empat tingkat materi Suhu dan Kalor memberi kesempatan Anda untuk mengenal konsep apa saja yang telah dipelajari pada materi Suhu dan Kalor.  
[1] Tidak Setuju [2] Kurang Setuju [3] Cukup Setuju  Setuju [5] Sangat Setuju

Alasan :  
karena ada beberapa hal yang belum saya pahami

11. Soal-soal tes diagnostik empat tingkat materi Suhu dan Kalor membuat Anda mengerti, fisika tidak hanya tentang rumus-rumus tapi juga konsep.  
[1] Tidak Setuju [2] Kurang Setuju [3] Cukup Setuju [4] Setuju [X] Sangat Setuju

Alasan :  
karena materinya lebih signifikan dan meluas tentang suhu dan kalor

12. Soal tes dapat membuka wawasan konsep Anda pada materi Suhu dan Kalor.  
[1] Tidak Setuju [2] Kurang Setuju [3] Cukup Setuju [X] Setuju [5] Sangat Setuju

Alasan :  
Dapat menambah wawasan

13. Ketika menjawab soal tes diagnostik empat tingkat materi Suhu dan Kalor Anda membutuhkan pengetahuan konsep Suhu dan Kalor.  
[1] Tidak Setuju [2] Kurang Setuju [3] Cukup Setuju [4] Setuju [X] Sangat Setuju

Alasan :  
karena soal tadi mengulas sangat dalam tentang kalor

14. Anda juga berminat mengerjakan soal tes diagnostik selain pada materi Suhu dan Kalor.  
[1] Tidak Setuju [2] Kurang Setuju [3] Cukup Setuju [4] Setuju [X] Sangat Setuju

Alasan :  
Menambah semangat belajar

15. Soal tes diagnostik empat tingkat materi Suhu dan Kalor perlu dibuat tidak hanya untuk materi Suhu dan Kalor, namun juga untuk materi fisika lain.  
[1] Tidak Setuju [2] Kurang Setuju [3] Cukup Setuju [X] Setuju [5] Sangat Setuju

Alasan :  
Bisa membuat siswa terlatih dalam mengerjakan soal dan tepat waktu dalam menyelesaikannya.

16. Soal tes diagnostik empat tingkat materi Suhu dan Kalor membuat Anda termotivasi untuk lebih dalam mempelajari konsep-konsep fisika.

[1] Tidak Setuju [2] Kurang Setuju [3] Cukup Setuju [X] Setuju [5] Sangat Setuju  
Alasan :  
karena dalam menjawab soal-soal tadi saya rasa tidak bisa mengerjakan.



Lampiran 21 HASIL ANALISIS ANGGKET RESPON SISWA

KODE	No Butir Angket																Jumlah	Jumlah%	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
IA2-1	3	3	4	3	2	4	3	1	1	3	3	4	3	3	3	1	44	55	KB
IA2-2	4	4	3	2	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	2	2	51	64	CB
IA2-3	3	4	4	3	5	3	5	5	5	4	3	5	3	5	3	1	61	76	B
IA2-4	5	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	5	60	75	CB
IA2-5	2	4	5	3	5	4	3	2	2	4	4	4	5	3	3	5	58	73	CB
IA2-6	1	1	4	2	1	3	5	3	2	5	4	4	4	4	4	2	49	61	CB
IA2-7	4	4	2	4	4	3	5	4	3	5	5	5	4	4	4	3	63	79	B
IA2-8	3	4	4	3	5	4	3	4	2	4	4	4	5	5	5	3	62	78	B
IA2-9	4	5	3	3	5	4	4	5	4	3	4	5	4	3	3	4	63	79	B
IA2-10	4	4	3	3	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	3	3	66	83	B
IA2-11	4	4	3	4	4	5	5	5	2	4	3	4	4	5	3	2	61	76	B
IA2-12	1	1	3	3	1	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	50	63	CB
IA2-13	4	5	4	3	2	5	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	60	75	CB
IA2-14	2	4	3	4	2	3	4	2	2	4	3	4	4	3	5	3	52	65	CB
IA2-15	4	3	3	3	3	4	5	2	3	4	5	4	5	4	4	4	60	75	CB
IA2-16	4	4	4	2	1	4	5	4	4	4	5	3	5	3	4	2	58	73	CB
IA2-17	4	4	3	2	2	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	54	68	CB
IA2-18	4	5	5	3	4	4	4	3	3	5	5	4	4	5	4	4	66	83	B
IA2-19	4	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	3	4	2	3	53	66	CB
IA2-20	1	5	4	5	2	3	3	2	2	3	5	4	4	3	5	1	52	65	CB
IA2-21	4	4	3	3	4	5	3	5	5	3	5	5	3	3	4	4	63	79	B
IA2-22	3	3	2	2	3	5	5	3	3	3	4	4	5	4	3	3	55	69	CB
IA2-23	3	3	3	2	1	5	5	2	2	3	3	3	4	5	2	5	51	64	CB
IA2-24	1	5	3	4	5	4	5	1	2	5	5	4	5	4	3	1	57	71	CB
IA2-25	4	4	3	3	4	5	4	3	1	3	5	5	4	3	3	4	58	73	CB
IA2-26	4	5	4	3	3	4	4	3	3	3	5	4	5	4	4	3	61	76	B
IA2-27	4	4	5	4	1	4	4	4	5	5	2	4	4	5	5	4	64	80	B
IA2-28	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	5	3	5	4	4	65	81	B
IA2-29	4	4	3	3	4	4	5	3	3	4	5	4	4	4	3	4	61	76	B
IA2-30	4	4	2	4	1	4	3	1	2	3	4	4	4	3	3	3	49	61	CB
IA2-31	3	2	2	4	2	5	4	2	2	5	2	2	4	3	3	4	49	61	CB
IA2-32	2	5	4	2	5	3	3	2	3	4	5	3	5	3	5	3	57	71	CB
IA2-33	4	4	4	2	1	4	3	4	5	3	4	4	4	3	2	1	52	65	CB
IA2-34	3	4	4	4	2	4	3	3	3	3	4	4	5	5	5	3	59	74	CB
IA2-35	3	5	3	3	4	5	5	3	3	5	4	4	3	4	4	4	62	78	B
IA2-36	3	4	2	2	3	4	5	2	2	4	4	4	4	4	4	3	54	68	CB
IA2-37	4	2	3	2	2	5	4	2	2	5	4	4	2	3	5	3	52	65	CB
IA3-1	5	5	2	3	5	4	4	2	2	4	5	5	5	5	5	3	64	80	B
IA3-2	4	4	3	3	2	4	4	2	2	5	3	3	2	4	2	3	50	63	CB
IA3-3	2	4	4	4	1	3	5	3	3	4	2	2	5	3	3	3	51	64	CB
IA3-4	4	4	3	3	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	59	74	CB
IA3-5	5	5	3	3	5	4	5	2	2	4	4	5	4	5	4	4	64	80	B
IA3-6	4	4	4	4	2	4	4	2	3	5	4	4	4	4	4	4	60	75	CB
IA3-8	3	3	2	3	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4	66	83	B
IA3-9	3	5	5	4	2	4	3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	64	80	B
IA3-10	3	4	2	2	4	5	4	2	2	5	4	4	3	3	5	4	56	70	CB
IA3-11	5	3	4	3	2	3	4	3	3	5	4	4	3	3	5	4	58	73	CB
IA3-12	3	2	4	2	2	4	4	2	3	3	5	3	4	5	4	3	53	66	CB
IA3-13	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	59	74	CB
IA3-14	3	5	4	3	4	3	3	2	2	4	5	4	4	4	3	4	57	71	CB
IA3-15	4	3	4	3	4	4	5	2	3	4	4	3	4	5	2	4	58	73	CB
IA3-16	3	3	2	2	2	4	5	2	2	5	4	3	3	2	4	3	49	61	CB
IA3-17	3	5	3	3	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	66	83	B
IA3-18	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	44	55	KB
IA3-19	4	3	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	58	73	CB
IA3-20	5	4	4	2	4	4	5	2	2	3	3	3	4	4	4	3	56	70	CB
IA3-21	2	3	4	2	2	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	61	76	B

IA3-22	4	5	5	5	1	5	4	1	2	5	5	4	1	5	4	4	60	75	CB
IA3-23	2	4	3	3	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	3	3	58	73	CB
IA3-24	2	4	4	2	1	5	5	4	2	4	2	2	4	5	5	3	54	68	CB
IA3-25	2	2	4	3	2	4	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	44	55	KB
IA3-26	2	1	2	2	2	5	4	1	1	5	4	4	4	5	4	3	49	61	CB
IA3-27	3	3	3	2	1	3	4	3	3	3	3	3	4	4	5	3	50	63	CB
IA3-28	3	2	4	2	2	3	4	3	3	4	4	3	4	5	4	3	53	66	CB
IA3-29	3	1	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	1	5	5	5	67	84	B
IA3-30	4	2	4	3	2	4	4	2	2	4	4	4	4	3	5	3	54	68	CB
IA3-31	5	4	2	2	2	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	55	69	CB
IA3-32	3	4	2	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	5	4	58	73	CB
IA3-33	2	4	3	3	2	3	3	5	4	3	4	3	4	4	4	4	55	69	CB
IA3-34	3	3	2	2	4	4	2	2	2	4	3	3	3	3	3	1	44	55	KB
IA3-35	1	5	5	3	5	5	3	5	5	5	4	4	5	4	3	3	65	81	B
IA3-36	4	5	4	4	3	4	5	2	3	4	5	4	5	3	5	5	65	81	B
IA3-37	2	2	4	3	2	4	2	4	4	4	3	3	4	4	3	3	51	64	CB
IA4-1	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	3	73	91	B
IA4-2	2	4	4	2	4	3	3	2	2	4	5	4	4	3	4	4	54	68	CB
IA4-3	3	2	3	3	2	5	3	3	3	5	3	3	4	3	5	4	54	68	CB
IA4-4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	57	71	CB
IA4-5	4	5	4	2	5	4	5	2	2	4	2	2	3	4	5	1	54	68	CB
IA4-6	4	4	4	4	3	4	4	2	2	4	3	3	4	5	4	4	58	73	CB
IA4-7	2	2	3	3	5	4	4	2	2	3	4	4	3	4	4	4	53	66	CB
IA4-8	4	5	5	3	2	4	5	2	5	4	5	5	4	5	5	5	68	85	B
IA4-9	3	4	4	3	3	4	4	2	2	4	3	3	4	4	4	3	54	68	CB
IA4-10	2	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	55	69	CB
IA4-11	3	4	3	3	2	4	3	2	3	3	5	5	5	5	5	4	59	74	CB
IA4-12	2	3	2	3	2	5	2	2	2	5	4	4	3	3	3	4	49	61	CB
IA4-13	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	3	5	3	70	88	B
IA4-14	4	4	3	3	2	4	3	4	4	4	5	5	4	3	4	3	59	74	CB
IA4-15	1	4	3	3	4	5	4	4	4	4	5	4	3	3	4	5	60	75	CB
IA4-16	2	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	55	69	CB
IA4-17	3	5	3	3	5	4	3	3	3	4	3	3	2	5	5	5	59	74	CB
IA4-18	3	3	2	3	1	3	5	2	2	4	3	3	4	3	5	4	50	63	CB
IA4-19	3	4	3	3	3	5	3	3	3	4	3	3	2	4	3	1	50	63	CB
IA4-21	3	3	4	3	3	5	3	4	4	4	4	3	5	3	4	1	56	70	CB
IA4-22	5	4	4	2	2	5	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	58	73	CB
IA4-23	3	4	3	3	4	4	3	2	2	4	4	4	4	5	4	4	57	71	CB
IA4-24	4	2	2	2	5	5	5	3	3	5	5	4	3	4	5	1	58	73	CB
IA4-25	3	5	4	3	3	5	4	2	2	5	5	5	4	3	4	4	61	76	B
IA4-26	3	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	5	5	5	5	3	66	83	B
IA4-27	3	3	5	2	5	5	5	5	5	3	4	4	5	2	5	5	66	83	B
IA4-28	5	4	5	3	3	3	3	2	3	4	4	3	5	4	1	4	56	70	CB
IA4-29	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	57	71	CB
IA4-30	4	4	3	3	2	5	4	3	2	5	3	3	5	5	3	4	58	73	CB
IA4-31	4	4	3	4	2	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	3	65	81	B
IA4-32	4	5	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	54	68	CB
IA4-33	5	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	3	62	78	B
IA4-34	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	2	4	3	53	66	CB
IA4-35	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	66	83	B
IA4-36	4	2	4	3	4	4	5	1	2	4	5	4	5	5	4	4	60	75	CB
jumlah	357	399	367	325	337	441	424	324	325	435	423	415	421	416	419	363	6191	72	CB
Jumlah%	66,1	73,9	68,0	60,2	62,4	81,7	78,5	60,0	60,2	80,6	78,3	76,9	78,0	77,0	77,6	67,2			
Kriteria	CB	CB	CB	CB	CB	B	B	CB	CB	B	B	B	B	B	B	CB			

Keterangan  
B : Baik  
CB : Cukup Baik  
KB : Kurang Baik  
TB : Tidak Baik

## SURAT KETERANGAN PENELITIAN



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS PENDIDIKAN  
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI  
JATIROGO

Jl. Raya Bader, Nomor 20 Telepon : 0356 – 551060, email : [smajajatirogo@yahoo.co.id](mailto:smajajatirogo@yahoo.co.id)  
TUBAN

62362

SURAT KETERANGAN

Nomor : 420/305/101.6.21.8/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **DARUSMAN, S.Pd.M.Pd**  
NIP : 19680929 199512 1 001  
Jabatan : Kepala UPT SMA Negeri Jatirogo  
Unit kerja : SMA Negeri 1 Jatirogo

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

N a m a : Wanudya Sulistiawarni  
NIM : 1403066019  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Waktu Penelitian : 02 April 2018 s.d. 18 April 2018  
Asal Perguruan Tinggi : UIN Walisongo Semarang

Adalah mahasiswa yang telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri Jatirogo Kabupaten Tuban dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul **"IDENTIFIKASI MISKONSEPSI MENGGUNAKAN FOUR-TIER DIAGNOSTIC TEST MATERI SUHU DAN KALOR SISWA SMA/MA"**.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tuban, 19 April 2018

Kepala SMA Negeri Jatirogo  
Kabupaten Tuban



**DARUSMAN, S.Pd.M.P**  
Pembina

NIP. 19680929 199512 1 001

FOTO- FOTO PENELITIAN



Gambar a. Pra-riset



Gambar b. Uji Awal Penelitian



Gambar c. Uji Lapangan Akhir  
Kelas XI MIPA 2



Gambar d. Uji Lapangan Akhir  
Kelas XI MIPA 3



Gambar e. Uji Lapangan Akhir  
Kelas XI MIPA 4



Gambar f. Wawancara dengan  
siswa

## **RIWAYAT HIDUP**

### **Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Wanudya Sulistiawarni
2. Tempat & Tgl. Lahir : Tuban, 6 April 1996
3. Alamat Rumah : Jl. Pasar No. 9 RT. 1 RW. 9  
Desa Bangilan Kecamatan Bangilan  
Kabupaten Tuban  
HP : 085280725464  
Email : [wanudyasulistiawarni@gmail.com](mailto:wanudyasulistiawarni@gmail.com)

### **Riwayat Pendidikan**

1. Pendidikan Formal
  - a. TK Muslimat NU 01 Bangilan
  - b. MI Salafiyah Bangilan
  - c. MTs. Assalam Bangilan
  - d. MA. Assalam Bangilan
2. Pendidikan Non-Formal
  - a. Pondok Pesantren Assalam
  - b. Ma'had Walisongo Semarang

Semarang, 24 Juli 2018

Wanudya Sulistiawarni