



**ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI DALAM  
PEMBELAJARAN FISIKA PADA SISWA SMK NEGERI 5 JEMBER  
KELAS X MATERI SUHU DAN KALOR**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Uzlifatul Jannah  
NIM 120210102094**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI DALAM  
PEMBELAJARAN FISIKA PADA SISWA SMK NEGERI 5 JEMBER  
KELAS X MATERI SUHU DAN KALOR**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

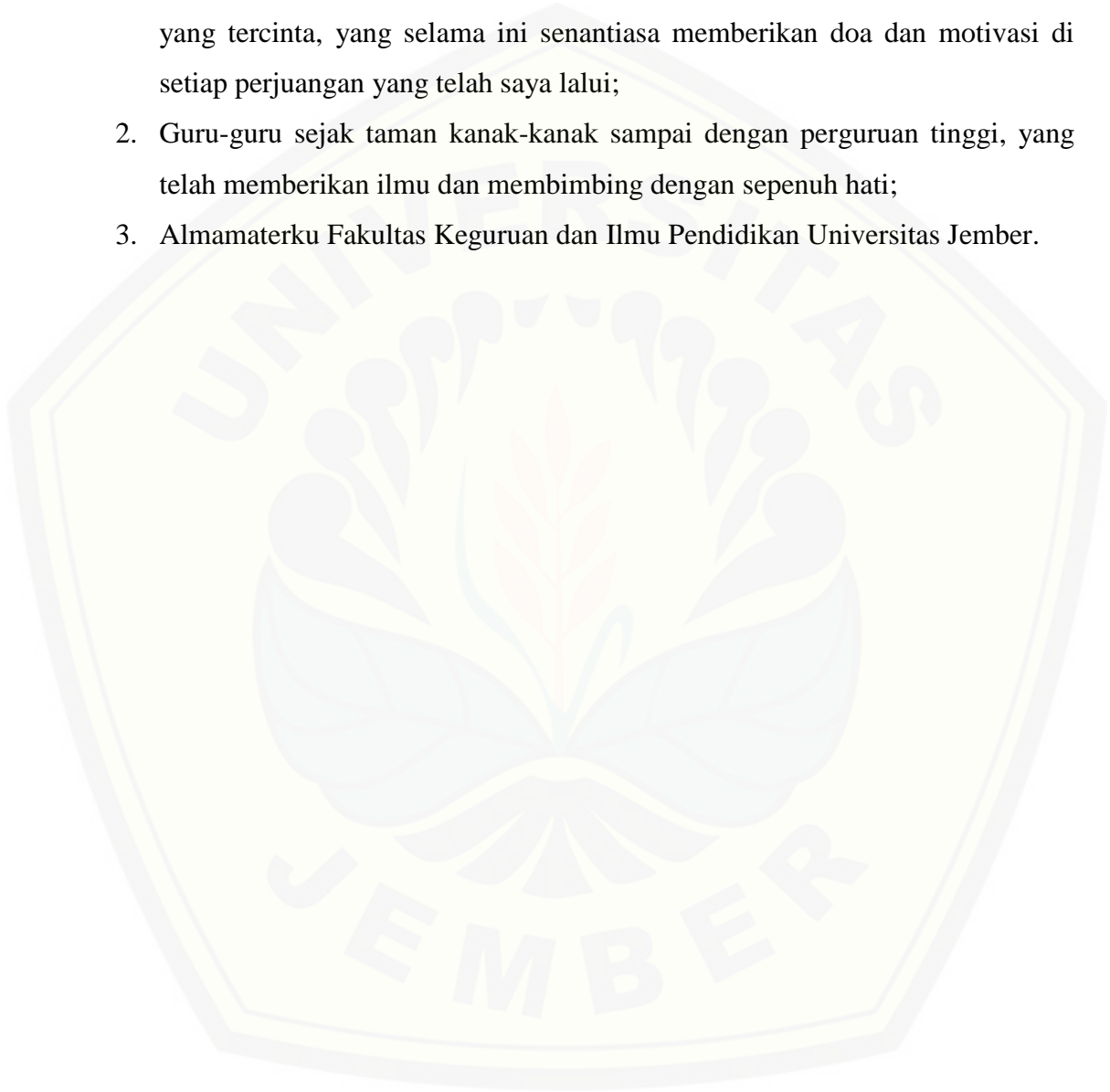
**Uzlifatul Jannah  
NIM 120210102094**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Anwiladhotti, Ayahanda Budi Hartono dan Adik Rezza Ulfa Alfanani yang tercinta, yang selama ini senantiasa memberikan doa dan motivasi di setiap perjuangan yang telah saya lalui;
2. Guru-guru sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan sepenuh hati;
3. Almamaterku Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



**MOTO**

*“Janganlah kamu bersikap lemah dan janganlah pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajatnya jika kamu beriman”  
(Terjemahan Q.S. Surat Al Imron ayat 139)\**



---

\*) Hatta, A. 2010. *Tafsir Qur'an Per Kata; Dilengkapi dengan Asbabun Nuzul dan Terjemah*. Jakarta: Magfirah Pustaka.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Uzlifatul Jannah

NIM : 120210102094

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Analisis Keterampilan Proses Sains Terintegrasi dalam Pembelajaran Fisika pada siswa SMK Negeri 5 Jember kelas X Materi Suhu dan Kalor” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Juli 2018

Yang menyatakan,

Uzlifatul Jannah

NIM 120210102094

**SKRIPSI**

**ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI DALAM  
PEMBELAJARAN FISIKA PADA SISWA SMK NEGERI 5 JEMBER  
KELAS X MATERI SUHU DAN KALOR**

Oleh

Uzlifatul Jannah  
NIM 120210102094

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Subiki, M.Kes

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “ Analisis Keterampilan Proses Sains Terintegrasi Dalam Pembelajaran Fisika Pada Siswa SMK Negeri 5 Jember Kelas X Materi Suhu Dan Kalor ” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari, tanggal :                   ,    Juli 2018

tempat                   : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

**Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si**  
**NIP. 19580318 198503 1 004**

**Drs. Subiki, M.Kes**  
**NIP. 19630725 199402 1 001**

Anggota I,

Anggota II,

**Dr. Supeno, S.Pd., M.Si**  
**NIP. 19741207 199903 1 002**

**Drs. Maryani, M.Pd**  
**NIP. 19640707 198902 1 002**

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember,

**Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.**  
**NIP 19680802 199303 1 004**

## RINGKASAN

**Analisis Keterampilan Prses Sains Terintegrasi dalam Pembelajaran Fisika pada Siswa SMK Negeri 5 Jember Kelas X Materi Suhu dan Kalor;** Uzlifatul Jannah; 120210102094; 2018; 47 Halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan pendidikan pada jenjang menengah yang mengutamakan pengembangan keterampilan siswa. Keterampilan yang dimiliki merupakan hasil dari pembelajaran di sekolah maupun di industri. Hal yang sangat diutamakan di SMK adalah *soft skills* yang nantinya siswa juga disibukkan dengan kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) sesuai kejuruannya. Salah satu potensi yang seharusnya dikuasai juga oleh siswa yaitu keterampilan proses sains. Karena keterampilan proses sains berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, dan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap fenomena alam yang terjadi. keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan. Pembelajaran IPA atau sains di Sekolah Menengah pada umumnya menekankan pada penguasaan kompetensi melalui serangkaian proses ilmiah. Bidang sains atau IPA menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses ilmiah, karena dalam bidang sains atau IPA terdapat banyak fenomena, peristiwa, dan fakta yang dapat ditemukan dan diselidiki. Oleh karena itu, pembelajaran IPA menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses sains Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan keterampilan proses sains terintegrasi dalam pembelajaran fisika pada siswa SMK Negeri 5 Jember kelas X materi suhu dan kalor.

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 5 Jember pada semester genap tahun ajaran



2017/2018. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes, dokumentasi, dan wawancara. Instrumen tes adalah lima soal pilihan ganda disertai pilihan ganda dengan indikator mengenali variable, mendefinisikan variable, menggambarkan hubungan antar variabel, menyusun hipotesis, menganalisis penelitian, merancang penelitian, bereksperimen, mengumpulkan dan mengolah data, membuat tabel data, dan membuat grafik

Berdasarkan hasil analisis data, 11 responden berada pada kriteria sangat baik, 31 responden berada pada kriteria baik, 59 responden berada pada kriteria cukup, 12 responden berada pada kriteria kurang, dan 17 responden berada pada kriteria kurang sekali. Persentase rerata keterampilan proses sains terintegrasi siswa materi suhu dan kalor sebesar 68,08%. Persentase nilai tersebut menunjukkan bahwa keterampilan proses sains terintegrasi siswa materi suhu dan kalor berada pada kriteria cukup..

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains terintegrasi dalam pembelajaran fisika siswa SMK Negeri 5 Jember kelas X materi suhu dan kalor tergolong kriteria cukup dengan presentase rata-rata nilai yang didapatkan adalah 68,8%. Siswa dapat mengenali variabel, mendefinisikan variabel, menyusun hipotesis dan mengumpulkan serta mengolah data dengan baik. Demikian pula kemampuan siswa dalam menggambarkan hubungan antar variabel, menganalisis penelitian, merancang penelitian, bereksperimen, merancang penelitian sudah cukup. Selain itu, kemampuan siswa dalam membuat grafik dan membuat tabel data masih kurang.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Keterampilan Proses Sains Terintegrasi dalam Pembelajaran Fisika pada siswa SMK Negeri 5 Jember kelas X Materi Suhu dan Kalor”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph. D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan surat izin penelitian;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA yang telah memfasilitasi proses pengajuan ujian skripsi;
3. Drs. Bambang Supriyadi, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memfasilitasi proses pengajuan ujian skripsi;
4. Dosen Pembimbing Utama, Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si, dan Dosen Pembimbing Anggota, Drs. Subiki, M.Kes., yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
5. Dosen Penguji Utama, Dr. Supeno, S.Pd., M.Si., dan Dosen Penguji Anggota, Drs. Maryani, M.Pd, yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
6. Drs. Subiki, M.Kes., selaku Komisi Bimbingan Skripsi yang telah memfasilitasi proses pengajuan ujian skripsi;
7. Dosen Pembimbing Akademik, Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si., yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan dalam menempuh mata kuliah selama ini;

8. Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu selama menempuh studi di Program Studi Pendidikan Fisika;
9. Kepala SMK Negeri 5 Jember, Sofyan Hadi Purwanto, SE, MT., yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di SMK Negeri 5 Jember;
10. Guru Bidang Studi Fisika SMK Negeri 5 Jember, yang telah membantu dan memfasilitasi selama penelitian;
11. Observer yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian berlangsung;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	4
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	4
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>2.1 Pembelajaran Fisika pada Kurikulum 2013</b> .....	6
<b>2.2 Hakikat Pembelajaran Fisika</b> .....	9
<b>2.3 Keterampilan proses Sains</b> .....	10
<b>2.4 Keterampilan Proses Sains Terintegrasi</b> .....	11
<b>2.5 Suhu dan Kalor</b> .....	13
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	21
<b>3.1 Jenis Penelitian</b> .....	21

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.3 Prosedur Penelitian.....	21
3.4 Teknik Pengumpulan Data .....	23
3.5 Instrumen Penelitian .....	23
3.6 Teknik Analisis Data.....	24
<b>BAB 4. PEMBAHASAN</b> .....	26
4.1 Pelaksanaan Kegiatan .....	26
4.2 Hasil Penelitian .....	27
4.2.1 Hasil Analisis Data.....	27
4.2.2 Hasil Analisis Data Indikator Tiap Soal.....	28
4.2.3 Hasil Analisis Data Tiap Kelas .....	33
4.3 Pembahasan.....	41
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran .....	45
<b>DAFTAR BACAAN</b> .....	46
<b>LAMPIRAN</b> .....	48

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Kompetensi dasar kelompok 3 .....	8
2.2 Kompetensi dasar kelompok 4.....	8
2.3 Kalor jenis berbagai zat .....	15
3.1 Indikator Soal.....	24
3.2 Kualifikasi Hasil Presentase Skor Tes .....	27
4.1 Hasil analisa keterampilan proses sains terintegrasi.....	25
4.2 Presentase nilai masing-masing kelas.....	28
4.3 Hasil analisa data tiap butir soal .....	29
4.4 Hasil analisa data kelas X APH 1 .....	31
4.5 Hasil analisa data kelas X APH 2 .....	32
4.6 Hasil analisa data kelas X APL 2 .....	33
4.7 Hasil analisa data kelas X TKJ 1 .....	34

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Peralatan untuk menentukan persamaan kalor .....	14
2.2 Menuangkan air dingin ke dalam air panas .....	16
2.3 Kalorimeter alumunium.....	17
3.1 Bagan alur penelitian .....	19

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
A. Matriks Penelitian .....	48
B. Pedoman Pengumpulan Data .....	49
C. Pedoman Wawancara .....	50
D. Kisi-kisi Tes .....	51
E. Lembar Soal .....	59
F. Alternatif Jawaban .....	64
G. Rubrik Penilaian .....	70
H. Jadwal Penelitian .....	72
I. Hasil Wawancara .....	73
J. Lembar Penilaian .....	74
K. Daftar Nilai Kemampuan Memberikan Penjelasan Ilmiah .....	75
L. Daftar Nilai .....	77
M. Jawaban Siswa .....	81
N. Surat Izin Penelitian .....	91
O. Surat Bukti Penelitian .....	92
P. Foto Kegiatan .....	93



## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pendidikan merupakan usaha agar manusia dapat mengembangkan potensi dirinya melalui proses pembelajaran atau cara lain yang dikenal dan diakui oleh masyarakat. Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, pendidikan merupakan suatu kebutuhan yang sangat mutlak diperlukan tidak terkecuali Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Salah satu tujuan pelajaran IPA (fisika) adalah agar siswa menguasai berbagai konsep dan prinsip IPA (fisika) untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap percaya diri sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Prihandono, 2011:56). Dengan kata lain, IPA merupakan ilmu yang mempunyai hubungan erat antara teori dengan gejala atau peristiwa yang terjadi di alam yang dapat dipahami dengan konsep yang mendalam.

Menurut Sutarto dan Indrawati (2010:2), hakikat fisika terdiri atas proses dan produk. Pembelajaran fisika bagi siswa tidak hanya menghafal produk berupa pengetahuan fisika saja, melainkan siswa melakukan kegiatan pengulangan pengkajian seperti yang dilakukan para fisikawan (penemu produk fisika) dengan melakukan proses ilmiah, sehingga akan terbentuk keterampilan proses siswa. Jadi, untuk mengetahui konsep-konsep dalam pembelajaran fisika siswa harus membangun sendiri pengetahuan yang ada dalam benaknya (pengalaman yang relevan), mencari, menemukan sendiri makna segala sesuatu yang akan dipelajari. Hal tersebut pada akhirnya dapat berpengaruh positif terhadap kualitas pembelajaran fisika.

Usaha pemerintah dalam mencapai tujuan pendidikan nasional antara lain dengan penyempurnaan Kurikulum 2006 (KTSP) menjadi kurikulum 2013. Kurikulum 2013 tersebut menuntut keterampilan guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran agar menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Dengan berbagai model, sarana dan fasilitas pembelajaran

yang telah tersedia, guru dapat terbantu dalam proses pembelajaran tersebut. Dengan berbagai usaha yang telah dilakukan guru, diharapkan siswa dapat memiliki keterampilan dan kompetensi atas materi pembelajaran yang telah dipelajari.

Struktur kurikulum pendidikan untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berbeda dengan Sekolah Menengah Atas (SMA/MA). Kurikulum SMA/MA Program IPA terdiri atas 13 mata pelajaran (mapel), Muatan Lokal (MULOK), dan pengembangan diri, sedangkan kurikulum SMK terdiri atas 9 mapel wajib, mapel kejuruan, mulok dan pengembangan diri. Adanya mapel kejuruan ini terkadang membuat siswa SMK agak mengesampingkan mapel lain (non Kejuruan), contohnya mapel IPA yang sebetulnya tanpa mereka sadari mapel tersebut mempunyai keterkaitan antara satu dengan lainnya dan memiliki kedudukan yang sama pentingnya dengan mapel kejuruan.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan pendidikan pada jenjang menengah yang mengutamakan pengembangan keterampilan siswa. Keterampilan yang dimiliki merupakan hasil dari pembelajaran di sekolah maupun di industri. Hal yang sangat diutamakan di SMK adalah praktek yang nantinya siswa juga disibukkan dengan kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) sesuai kejuruannya. Salah satu potensi yang seharusnya dikuasai juga oleh siswa yaitu keterampilan proses sains. Karena keterampilan proses sains berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, dan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap fenomena alam yang terjadi. Keterampilan proses dapat diterapkan di semua mata pelajaran SMK, termasuk mata pelajaran fisika. Keterampilan proses sains pada materi suhu dan kalor, dapat dihubungkan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa masih rendah. Rismawati *et al.* (2017) mengemukakan bahwa keterampilan proses sains pada siswa SMK Negeri 02 Manokwari sebesar 43,827 % atau dalam kategori kurang. Puspita (2014) menemukan bahwa Keterampilan Proses Sains siswa kelas XI MIA di SMA Negeri 2 Pontianak dalam membuat hipotesis, merumuskan masalah, menentukan variabel, dan membuat kesimpulan pada materi larutan penyangga masih sangat kurang. Syafitri (2010), memperoleh

bahwa keterampilan proses sains di kelas XI IPA SMA PGRI 3 Jakarta dalam bertanya dan membuat hipotesis pada materi koloid tidak muncul. Shofi (2010) menemukan bahwa keterampilan proses sains siswa di kelas XI IPA MA Manbaul Ulum Tlogorejo Karangawen Demak dalam mengukur pada materi laju reaksi dan kesetimbangan kimia masih sangat kurang. Menurut Puspita (2014), penyebab rendahnya keterampilan proses sains siswa karena selama proses pembelajaran guru tidak pernah mengajarkan siswa cara membuat hipotesis, merumuskan masalah, menentukan variabel, dan membuat kesimpulan.

Menurut Indrawati (dalam Trianto, 2012:144), keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan. Pembelajaran IPA atau sains di Sekolah Menengah pada umumnya menekankan pada penguasaan kompetensi melalui serangkaian proses ilmiah. Bidang sains atau IPA menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses ilmiah, karena dalam bidang sains atau IPA terdapat banyak fenomena, peristiwa, dan fakta yang dapat ditemukan dan diselidiki. Oleh karena itu, pembelajaran IPA menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains sangat penting dimiliki oleh siswa karena sebagai persiapan dan latihan dalam menghadapi kenyataan hidup di masyarakat sebab siswa dilatih untuk berpikir logis dalam memecahkan suatu masalah (Usman,dkk. 1993: 78). Pengembangan Keterampilan Proses Sains dalam pembelajaran IPA perlu dilakukan. Menurut Rustaman (2003), keterampilan proses adalah keterampilan yang melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan kognitif terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat.

Keterampilan sosial juga terlibat dalam keterampilan proses karena mereka berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar-mengajar, misalnya mendiskusikan hasil pengamatan. Keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman-pengalaman langsung sebagai pengalaman belajar. Melalui pengalaman langsung, seseorang dapat lebih menghayati proses atau kegiatan yang sedang dilakukan. Keterampilan proses sains terintegrasi memiliki indikator diantaranya mengenali variabel, mendefinisikan variabel, menggambarkan hubungan antar variabel, menyusun hipotesis, menganalisis penelitian, merancang penelitian, bereksperimen, mengumpulkan dan mengolah data, membuat tabel dan membuat grafik. (Dimiyati dan Mudjiono, 2009 :140). Keterampilan proses sains terintegrasi merupakan salah satu cara untuk mengoptimalkan hasil belajar siswa, mudah dipahami dan diingat dalam waktu yang relatif lama. Dengan mengetahui hasil keterampilan proses sains terintegrasi pada siswa, guru diharapkan dapat menggunakan model pembelajaran yang cocok untuk memaksimalkan keterampilan proses sains siswa. Penelitian ini mengambil tentang keterampilan proses sains terintegrasi, pengembangan dari penelitian sebelumnya tentang keterampilan proses sains dasar.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan Penelitian untuk mengetahui keterampilan proses sains terintegrasi pada siswa SMK di Kabupaten Jember dengan judul **“Analisis Keterampilan Proses Sains Terintegrasi dalam Pembelajaran Fisika pada siswa SMK Negeri 5 Jember kelas X Materi Suhu dan Kalor”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana keterampilan proses sains terintegrasi dalam pembelajaran fisika pada siswa SMK Negeri 5 Jember kelas X materi suhu dan kalor?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dalam penelitian ini adalah: Untuk menganalisis keterampilan proses sains terintegrasi dalam pembelajaran fisika pada siswa SMK Negeri 5 Jember kelas X materi suhu dan kalor.

### 1.4 Manfaat Penelitian

- a. Bagi guru, penelitian ini diharapkan dapat mengetahui sejauh mana penguasaan keterampilan proses sains terintegrasi secara umum pada siswa, dan dapat menggunakan model pembelajaran yang tepat untuk memaksimalkan keterampilan proses sains terintegrasi pada siswa.
- b. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan agar para siswa nantinya dapat lebih menguasai keterampilan proses sains terintegrasi.
- c. Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi sebagai informasi untuk gambaran keterampilan proses sains terintegrasi siswa SMK.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Mata Pelajaran Fisika pada Kurikulum 2013

Pengertian kurikulum sesuai dengan Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan nasional. Kurikulum memiliki berarti suatu susunan, bahan kajian, dan pelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan nasional (Hamalik, 2007 :17). Kurikulum juga dapat diartikan sebagai semua usaha yang dilakukan sekolah agar siswa dapat belajar di dalam maupun di luar sekolah (Rusman, 2011: 3). Kurikulum secara umum meliputi beberapa komponen, komponen-komponen tersebut terdiri dari tujuan, isi atau materi, proses atau sistem penyampaian serta medianya, dan evaluasi (Sukmadinata, 2002: 102-103). Komponen-komponen kurikulum tersebut saling terkait, jika salah satu komponen mengalami perkembangan maka komponen lain harus menyesuaikan perkembangannya. Sehingga dengan kata lain kurikulum dapat berkembang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Berdasarkan Permendikbud no. 70 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/ Madrasah Aliyah Kejuruan kurikulum 2013 dikembangkan berdasarkan tuntutan pendidikan dan upaya agar sumberdaya manusia usia produktif memiliki kompetensi dan keterampilan melalui pendidikan, mengimbangi kemajuan teknologi dan informasi, penyempurna pola pikir dan penguatan materi pada siswa SMK/ MAK. Menurut Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Pasal 15 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan siswa terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Dari definisi tersebut dapat diketahui bahwa pada SMK/ MAK selain mendapatkan ilmu pengetahuan dasar, siswa juga mendapatkan pengalaman sesuai dengan keahlian/ kejuruan yang ditempuh. Oleh karena itu pada SMK/ MAK terdapat mata pelajaran wajib, dan mata pelajaran peminatan akademik dan vokasional. Permendikbud (2013) membagi bidang keahlian pada SMK/ MAK menjadi bidang

keahlian Teknologi dan Rekayasa, Teknologi Informasi dan Komunikasi, Kesehatan, Agribisnis dan Agroteknologi, Perikanan dan Kelautan, Bisnis dan Manajemen, Pariwisata, Seni Rupa dan Karya serta Seni Pertunjukan.

Pada SMK/ MAK, mata pelajaran kelompok peminatan terdiri dari kelompok mata pelajaran dasar bidang keahlian, dasar program keahlian, dan paket keahlian. Dalam mata pelajaran kelompok peminatan tersebut, mata pelajaran fisika dikategorikan sebagai kelompok mata pelajaran dasar bidang keahlian. Pemendikbud (2013, 16-20) mengatur mata pelajaran fisika diberikan dengan alokasi waktu per minggu sebanyak dua jam pelajaran pada bidang-bidang keahlian Teknologi dan Rekayasa, Teknologi Informasi dan Komunikasi, Kesehatan, Agribisnis dan Agroteknologi, Perikanan dan Kelautan.

Kurikulum 2013 yang berlaku saat ini memiliki struktur yang terdiri atas kompetensi inti dan kompetensi dasar. Rumusan kompetensi inti terdiri dari empat kompetensi yaitu kompetensi sikap spiritual untuk mengembangkan pengalaman ajaran agama; kompetensi sikap sosial untuk mengembangkan perilaku terpuji dalam berinteraksi dengan lingkungan; kompetensi inti pengetahuan untuk mengembangkan pemahaman, penerapan, dan penganalisisan pengetahuan terkait dengan penyebab suatu fenomena; dan kompetensi inti keterampilan yaitu untuk mengolah, menalar dan menyajikan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah. Dari tuntutan kompetensi tersebut, dapat disimpulkan bahwa selain untuk menjadi pribadi yang religius dan mampu bersosialisasi dengan baik, siswa SMK juga dituntut untuk memiliki kemampuan memahami dan menerapkan suatu pengetahuan, serta mengolah dan menalar pengembangan dari pengetahuan yang sudah dipelajari. Untuk mencapai kompetensi inti tersebut diberikan kompetensi dasar yang dikembangkan dengan memperhatikan karakteristik siswa, kemampuan awal, serta ciri dari suatu mata pelajaran kompetensi dasar dibagi menjadi empat kelompok sesuai dengan pengelompokan kompetensi inti, yaitu kelompok kompetensi dasar pengetahuan, dan kelompok kompetensi dasar keterampilan. Untuk mencapai kompetensi inti pengetahuan dan kompetensi inti keterampilan, diberikan kompetensi dasar sebagai berikut.

- a. Kompetensi inti Pengetahuan : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan berdasarkan rasa ingin tahunya terkait dengan penyebab fenomena dan keterkaitannya dengan bidang kerja.

Tabel 2.1 Kompetensi Dasar Kelompok 3

Bidang Keahlian	Kompetensi Dasar
Teknologi dan Rekayasa	Menerapkan konsep suhu dan kalor
Teknologi Informasi dan Komunikasi	
Kesehatan	Mengukur suhu dan kalor terkait bidang kesehatan serta membandingkan pengaruh kalor terhadap berbagai zat di bidang kesehatan
Agribisnis dan Agroteknologi	Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor.
Perikanan dan Kelautan	Memahami pengaruh kalor terhadap zat

- b. Kompetensi Inti Keterampilan: Mengolah, menalar dan menyajikan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Tabel 2.2 Kompetensi Dasar Kelompok 4

Bidang Keahlian	Kompetensi Dasar
Teknologi dan Rekayasa	Memecahkan persoalan dalam yang berkaitan dengan hukum-hukum suhu dan kalor
Teknologi Informasi dan Komunikasi	Menyajikan hasil analisis berdasarkan pengamatan/percobaan berkaitan dengan suhu dan kalor
Kesehatan	Menghitung suhu dan kalor
Agribisnis dan Agroteknologi	Melakukan percobaan dan menyajikan data hasil percobaan tentang fluida statis dan dinamis
Perikanan dan Kelautan	Menggunakan konsep suhu dan



---

kalor dalam memecahkan masalah  
serta menyajikan data hasil  
percobaan.

---

(Permendikbud, 2013: 142-180)

Berdasarkan pada kompetensi inti keterampilan dan pengetahuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa setelah menerima materi mata pelajaran fisika siswa SMK diharapkan dapat memahami materi yang disampaikan, menalar dan menerapkannya di bidang kerja maupun kehidupan sehari-hari. Keterampilan menalar sangat penting karena selalu berhubungan dengan kemampuan berfikir siswa, pengetahuan yang dimiliki, serta pengalaman dalam kehidupannya.

## 2.2 Hakikat Pembelajaran Fisika

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara individu dan lingkungan sekitarnya (Huda, 2013:6). Menurut Suyono dan Hariyanto (2015:9), pembelajaran merupakan suatu pengalaman yang terjadi berulang kali sehingga melahirkan pengetahuan. Corey (dalam Sagala, 2011:61) menjelaskan bahwa pembelajaran adalah suatu proses dimana lingkungan seorang secara sengaja dikelola untuk memungkinkan seseorang tersebut turut serta dalam tingkah laku tertentu dalam kondisi-kondisi khusus atau menghasilkan respon terhadap situasi tertentu. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu proses interaksi peserta didik dan guru dalam sebuah aktivitas belajar mengajar untuk mencapai tujuan yang telah diinginkan sebelumnya.

Fisika merupakan bidang ilmu yang banyak membahas tentang alam dan gejalanya yang bersifat riil hingga abstrak atau bahkan hanya berbentuk teori yang pembahasannya melibatkan kemampuan imajinasi atau keterlibatan gambaran mental yang kuat (Sutarto dan Indrawati, 2010:1). Menurut hakikatnya, fisika sebagai proses dan produk. Proses merupakan suatu prosedur untuk menemukan produk fisika berupa fakta, konsep, prinsip, teori atau hukum yang diperoleh melalui langkah-langkah ilmiah seperti identifikasi masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan data, serta menarik kesimpulan (Indrawati, 2011:35).

Berdasarkan uraian tersebut, pembelajaran fisika adalah suatu proses interaksi antara guru dan peserta didik untuk mempelajari tentang alam dan gejalanya yang bersifat riil dengan melibatkan peserta didik secara aktif.

### 2.3 Keterampilan Proses Sains

Menurut Indrawati (dalam Trianto, 2012:144), keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan. Kemudian Widayanto (2009) menyatakan bahwa keterampilan proses sains dapat juga diartikan sebagai kemampuan atau kecakapan untuk melaksanakan suatu tindakan dalam belajar sains sehingga menghasilkan konsep, teori, prinsip, hukum maupun fakta atau bukti. Mengajarkan keterampilan proses pada siswa berarti memberi kesempatan kepada mereka untuk melakukan sesuatu bukan hanya membicarakan sesuatu tentang sains.

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan ilmiah yang melibatkan keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial yang diperlukan untuk memperoleh dan mengembangkan fakta, konsep dan prinsip IPA (Rustaman, 2005:86). Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena siswa menggunakan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Dengan keterampilan sosial dimaksudkan bahwa siswa berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar, misalnya mendiskusikan hasil pengamatan.

Menurut Trianto (2012:48), keterampilan proses perlu dilatihkan/dikembangkan dalam pengajaran IPA karena keterampilan proses mempunyai peran sebagai berikut:

- a. Membantu siswa belajar mengembangkan pikirannya
- b. Memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan

- c. Meningkatkan daya ingat
- d. Memberikan kepuasan intrinsik bila anak telah berhasil melakukan sesuatu
- e. Membantu siswa mempelajari konsep-konsep sains.

Melatihkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran merupakan salah satu cara untuk mengoptimalkan hasil belajar siswa, karena dengan melatih keterampilan proses sains siswa akan menemukan sendiri pengetahuannya melalui eksperimen sehingga materi pelajaran akan mudah dipahami dan diingat dalam waktu yang relatif lama.

#### **2.4 Keterampilan Proses Sains Terintegrasi**

Funk (dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2002:140) membagi keterampilan proses menjadi dua, yaitu keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan-keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan, yakni: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Sedangkan keterampilan terintegrasi terdiri dari: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data, dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen.

Keterampilan proses terintegrasi pada hakikatnya merupakan keterampilan-keterampilan yang diperlukan untuk melakukan penelitian. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009:145-150), sepuluh keterampilan terintegrasi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Mengenal variabel

Pengenalan terhadap variabel berguna untuk merumuskan hipotesis penelitian. Ada dua macam variabel yang perlu diketahui sebelum melakukan penelitian, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan variabel yang dengan sengaja diubah-ubah dalam suatu situasi dan diselidiki pengaruhnya. Sedangkan variabel terikat merupakan variabel yang diramalkan

akan timbul dalam hubungan fungsional (dengan atau sebagai pengaruh dari variabel bebas).

b. Mendefinisikan variabel

Keterampilan mendefinisikan variabel secara operasional dapat diartikan sebagai kemampuan mendeskripsikan variabel beserta segala atribut sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.

c. Menggambarkan hubungan antar variabel

Keterampilan menggambarkan hubungan antar variabel dapat diartikan sebagai kemampuan mendeskripsikan hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Hubungan antar variabel perlu digambarkan karena merupakan inti penelitian ilmiah.

d. Menyusun hipotesis

Keterampilan menyusun hipotesis dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menyatakan dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi sehingga akan ada akibat tertentu yang dapat diduga akan timbul. Keterampilan menyusun hipotesis menghasilkan rumusan dalam bentuk kalimat pernyataan.

e. Menganalisis penelitian

Keterampilan menganalisis penelitian merupakan kemampuan menelaah laporan penelitian orang lain untuk meningkatkan pengenalan terhadap unsur-unsur penelitian. Kegiatan yang dapat dilaksanakan untuk mengembangkan keterampilan menganalisis diantaranya adalah mengenali variabel, mengenali rumusan hipotesis, dan kegiatan lain yang sejenis.

f. Merancang penelitian

Merancang penelitian merupakan suatu kegiatan untuk mendeskripsikan variabel-variabel yang dimanipulasi dan direspons dalam penelitian secara operasional, kemungkinan dikontrolnya variabel hipotesis yang diuji dan cara mengujinya, serta hasil yang diharapkan dari penelitian yang akan dilaksanakan.

g. Bereksperimen

Bereksperimen merupakan keterampilan untuk mengadakan pengujian terhadap ide-ide yang bersumber dari fakta, konsep, dan prinsip ilmu

pengetahuan sehingga diperoleh informasi yang menerima atau menolak ide-ide itu.

h. Mengumpulkan dan mengolah data

Keterampilan mengumpulkan dan mengolah data adalah kemampuan memperoleh informasi/data dari orang atau sumber informasi lain dengan cara lisan, tertulis, pengamatan dan mengkajinya lebih lanjut secara kuantitatif atau kualitatif sebagai dasar pengujian hipotesis atau penyimpulan.

i. Membuat tabel data

Seorang penyidik harus mampu membuat tabel data setelah melaksanakan pengumpulan data. Keterampilan membuat tabel data perlu dilatih kepada siswa karena fungsinya yang penting untuk menyajikan data yang diperlukan penelitian.

j. Membuat grafik

Keterampilan membuat grafik adalah keterampilan mengolah data untuk disajikan dalam bentuk visualisasi garis atau bidang datar dengan variabel bebas pada sumbu datar dan variabel terikat ditulis sepanjang sumbu vertikal.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan-keterampilan ilmiah berupa mengamati, menyusun hipotesis, melaksanakan eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan dalam menemukan fakta, konsep, prinsip, teori, dan hukum fisika. Keterampilan proses sains yang diamati dalam penelitian ini mencakup keterampilan Proses Sains terintegrasi.

## 2.5 Suhu dan Kalor

Kalor adalah energi yang berpindah dari benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah ketika kedua benda bersentuhan.

a. Persamaan Kalor

Ada hubungan antara kalor yang diberikan ( $Q$ ) dengan kenaikan suhu ( $\Delta T$ ).

Ketika memanaskan air dalam teko dengan kompor gas atau kompor suhu biasa, makin besar nyala api makin besar kalor yang diberikan api pada air dalam teko. Tentu saja akan dihasilkan kenaikan suhu air lebih besar dalam selang waktu yang sama. Jadi ada hubungan antara kalor yang diberikan  $Q$  dengan kenaikan suhu

$\Delta T$ . Ditunjukkan peralatan yang dapat digunakan untuk menentukan persamaan kalor. Cangkir plastik dengan tutup isolator memiliki tiga lubang untuk dapat memasukkan pemanas celup 50 W, pengaduk, dan termometer. Misalnya nyala api yang sama digunakan untuk memanaskan berturut-turut wadah berisi 500 ml air dan berisi 1000 ml air, yang suhu awalnya sama, dalam selang waktu sama, manakah yang mengalami kenaikan suhu lebih besar? Secara intuisi tentu wadah yang berisi 500 ml air akan mengalami kenaikan suhu yang lebih besar wari pada wadah berisi 1000 ml air. Dengan kata lain ada hubungan antara kalor  $Q$  dan massa air  $m$ .

*Kalor karena perubahan suhu*

$$Q = mc\Delta T$$

Kalor jenis didefinisikan sebagai kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1 K atau 1°C.

b. Kapasitas Kalor

Hubungan antara jumlah kalor dengan perbedaan suhu awal dan suhu akhir pada suatu benda memenuhi persyaratan:

$$mc = \frac{Q}{\Delta T}$$

Jika kapasitas kalor diberi lambang  $C$  (huruf besar), maka:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \quad \text{atau} \quad Q = C\Delta T$$

dengan

$$C = mc$$

Kapasitas kalor adalah banyak kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda sebesar 1°C.

c. Asas Black

Bagaimana Anda mendinginkan secangkir kopi panas? Mudah saja. Anda tinggal menuangkan air dingin ke dalam air panas tersebut dan mengaduknya agar tercampur merata



Gambar 2.2 Menuangkan air dingin ke dalam air panas.

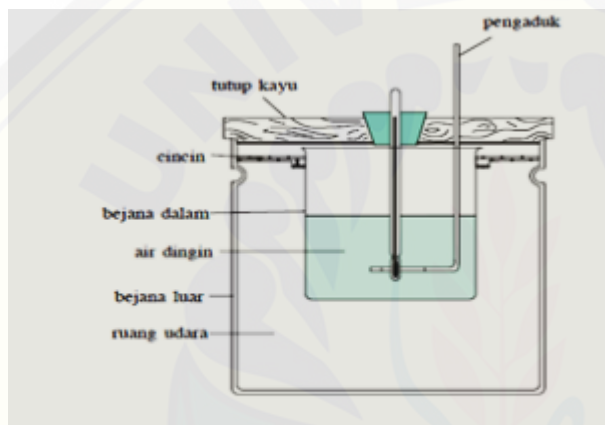
Setelah keseimbangan termal tercapai, Anda memperoleh air hangat yang suhunya di antara suhu air panas dan air dingin. Dalam pencampuran ini tentulah air panas melepaskan energi sehingga suhunya turun dan air dingin menerima energi sehingga suhunya naik. Jika pertukaran kalor hanya terjadi antara air panas dan air dingin (tidak ada kehilangan kalor ke udara sekitar dan ke cangkir) maka sesuai prinsip kekekalan energi: kalor yang dilepaskan oleh air panas ( $Q_{\text{lepas}}$ ) sama dengan kalor yang diterima air dingin ( $Q_{\text{terima}}$ ).

### c. Kalorimeter

Kalorimeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur kalor. Kalorimeter umumnya digunakan untuk menentukan kalor jenis zat. Kalorimeter menggunakan teknik pencampuran dua zat di dalam suatu wadah. Jika kalor jenis zat diketahui, maka kalor jenis zat lain yang dicampur dengan zat tersebut dapat dihitung. Ada berbagai jenis kalorimeter, tetapi kita hanya akan membahas kalorimeter aluminium. Pada dasarnya kalorimeter didesain agar pertukaran kalor

hanya terjadi di dalam bejana kalorimeter dan menghindari pertukaran kalor ke lingkungan sekitarnya.

Dinding dalam kedua bejana (bejana dalam dan bejana luar) dibuat mengkilat untuk mengurangi radiasi kalor dan kehilangan kalor karena penyerapandinding bejana. Cincin serat (fiber) yang memisahkan kedua bejana dengan tutup kayu adalah penghantar kalor yang jelek. Ruang antara kedua dinding bejana berisi udara yang berfungsi sebagai isolator kalor, sebab udara adalah penghantar kalor yang jelek. Pada Gambar 2.1 berikut disajikan kalorimeter alumunium



Gambar 2.1 Kalorimeter Alumunium

Sebuah bahan contoh panas yang kalor jenisnya diketahui, dicelupkan ke dalam air dingin yang terdapat dalam bejana dalam. Kalor jenis zat dapat dihitung dengan mengukur massa air dingin, massa bahan contoh, massa kalorimeter (bejana dalam), dan mengukur suhu air dan bahan contoh sebelum dan sesudah pencampuran.

d. Perpindahan kalor

1). Konduksi adalah perpindahan kalor melalui zat padat. Perpindahan ini tidak diikuti dengan perpindahan partikel perantara. Berdasarkan kemampuan menghantar kalor, zat dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu konduktor dan isolator. Konduktor ialah zat yang mudah menghantar kalor. Isolator adalah zat yang sukar menghantar kalor. Banyaknya kalor  $Q$  yang melalui dinding selama selang waktu  $t$ , dinyatakan sebagai berikut.



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

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

**Keterangan:**

Q : kalor (J) atau (kal)

k : konduktivitas termal (W/mK)

A : luas penampang (m<sup>2</sup>)

$\Delta T$  : perubahan suhu (K)

L : panjang (m)

H : kalor yang merambat persatuan waktu (J/s atau watt)

t : waktu (sekon)

2). Konveksi adalah proses perpindahan kalor dari satu bagian fluida ke bagian lain fluida oleh pergerakan fluida itu sendiri. Ada dua jenis konveksi, yaitu konveksi alamiah dan konveksi paksa. Pada konveksi alamiah, pergerakan fluida terjadi akibat perbedaan massa jenis. Adapun pada konveksi paksa, fluida yang telah dipanasi langsung diarahkan ke tujuannya oleh sebuah peniup (blower) atau pompa. Contoh konveksi paksa, antara lain sistem pendingin mobil dan pengering rambut (hairdryer).

Pemanfaatan konveksi terjadi pada cerobong asap, sistem suplai air panas, dan lemari es. Laju kalor  $Q/t$  sebuah panas memindahkan kalor ke fluida sekitarnya secara konveksi sebanding dengan luas permukaan benda yang bersentuhan dengan fluida dan beda suhu di antara benda dan fluida. Hal tersebut dapat ditulis sebagai berikut.

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

**Keterangan:**

H: laju kalor (kal/s atau J/s)

Dengan  $h$  adalah koefisien konveksi yang nilainya bergantung pada bentuk dan kedudukan permukaan, yaitu tegak, miring, mendatar, menghadap ke bawah, atau menghadap ke atas. Konveksi dalam kehidupan sehari-hari, antara lain terlihat pada peristiwa angin darat dan angin laut.

3). Radiasi atau pancaran adalah perpindahan energi kalor dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Pada tahun 1897, Joseph Stefan melakukan pengukuran daya total yang dipancarkan oleh benda hitam sempurna. Dia menyatakan bahwa daya total itu sebanding dengan pangkatempersuhu mutlaknya. Lima tahun kemudian Ludwig Boltzmann menurunkan hubungan yang sama. Persamaan yang didapat sama dari hubungan ini dikenal sebagai hukum Stefan-Boltzmann yang berbunyi “Energi yang dipancarkan oleh suhu permukaan ( $A$ ) dan sebanding dengan pangkat empat suhu mutlak permukaan itu ( $T^4$ )” dan ditulis sebagai berikut.

$$\frac{Q}{t} = \sigma AT^4$$

dengan  $\sigma$  dikenal sebagai tetapan Stefan-Boltzmann yang mempunyai nilai  $5,67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$ . Karena tidak semua benda dianggap sebagai benda hitam sempurna maka persamaan Stefan- Boltzman untuk benda dapat ditulis sebagai berikut.

$$\frac{Q}{t} = e \sigma AT^4$$

Dengan  $e$  adalah koefisien yang disebut emisivitas, nilainya di antara 0 dan 1 serta bergantung pada jenis zat dan keadaan permukaan. Untuk benda hitam sempurna,  $e = 1$ .

## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Menurut Arikunto (2010:3) dinyatakan bahwa, penelitian deskriptif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk menyelidiki keadaan, kondisi atau hal lain-lain yang sudah disebutkan, yang hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian.

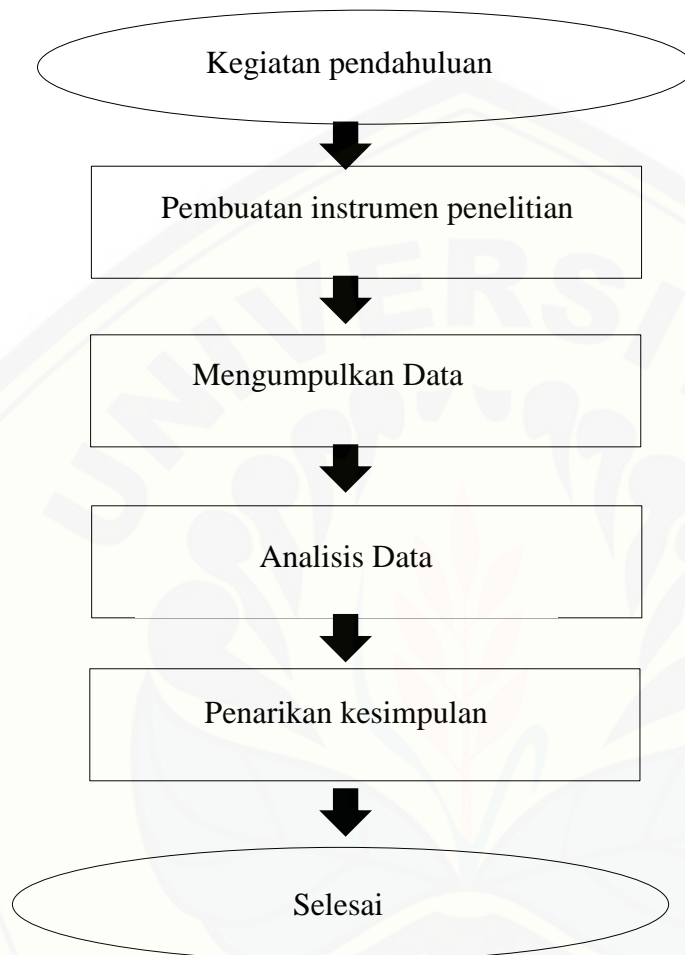
### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat yang digunakan dalam penelitian adalah SMK Negeri 5 Jember pada semester genap tahun ajaran 2017/2018. SMK. Responden dari penelitian ini adalah siswa kelas X SMK yang telah menerima materi suhu dan kalor dalam pembelajaran fisika.

### **3.3 Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian adalah uraian mengenai langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian atau komponen-komponen yang harus dilakukan untuk meraih hasil yang akan dicapai sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu (1) pendahuluan, pada tahap pendahuluan yang dilakukan adalah menentukan tempat penelitian dan membuat surat ijin penelitian, (2) pada tahap kedua yaitu pembuatan instrumen penelitian, (3) tahap ketiga pengumpulan data, pengumpulan data dilakukan dengan melaksanakan tes keterampilan proses sains, (4) tahap kelima yaitu analisis data, dimana pada tahap ini dilakukan analisis tes, analisis ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan, (4) tahap terakhir adalah kesimpulan, tahap ini dilakukan untuk penarikan kesimpulan terhadap hasil analisis data yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini secara ringkas dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk mengumpulkan data. Dalam hal ini, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut

a. Tes

Arikunto (2013:193) mendefinisikan bahwa tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki oleh siswa. Penelitian ini juga menggunakan tes sebagai instrumen pengumpulan data.

b. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data berupa bukti-bukti tertulis yang ada ditempat penelitian. Data penelitian yang diambil pada penelitian ini adalah daftar nama siswa yang menjadi responden penelitian dan foto kegiatan pelaksanaan penelitian.

c. Wawancara

Wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi melalui tanya jawab. Kegiatan wawancara dilakukan setelah penelitian untuk mengetahui informasi mengenai proses pembelajaran, bahan ajar dan penilaian yang diterapkan oleh guru selama kegiatan pembelajaran di SMK Negeri 5 Jember.

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur keterampilan proses sains terintegrasi siswa kelas X SMK yang terdiri dari 5 soal pilihan ganda disertai alasan. Instrumen yang digunakan mengacu pada *Test of Integrated Science process Skills For The Further Education and Training Learners* (Monica,2005). Rubrik yang digunakan mengacu pada pengembangan tes objektif dan uraian pembelajaran fisika dalam Evaluasi Pembelajaran Fisika (Noehl, 2007). Instrumen ini dibatasi dengan mencakup 5 indikator, sesuai dengan tabel 3.1.

Tabel 3.1 Indikator Soal

<b>Keterampilan Proses Sains Terintegrasi</b>	<b>Item Soal</b>
Mengenali variabel	1
Menggambarkan hubungan antar variabel	2
Menganalisis penelitian	3
Mengumpulkan dan mengolah data	4
Membuat tabel data	5

### 3.6 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan cara yang paling menentukan untuk menyusun dan mengolah data, sehingga menghasilkan simpulan yang dapat dipertanggung jawabkan. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data deskriptif kualitatif. Menurut Iskandar (2012: 75), data kualitatif yaitu data yang berupa informasi berbentuk kalimat yang memberikan gambaran tentang ekspresi peserta didik berkaitan dengan tingkat pemahaman terhadap suatu mata pelajaran (kognitif), pandangan (afektif), aktivitas peserta didik mengikuti pelajaran, perhatian, antusias dalam belajar, kepercayaan diri, dan motivasi belajar. Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

Presentase skor kemampuan siswa dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut,

$$Np = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

Np = nilai persen yang dicari

R = skor yang diperoleh siswa

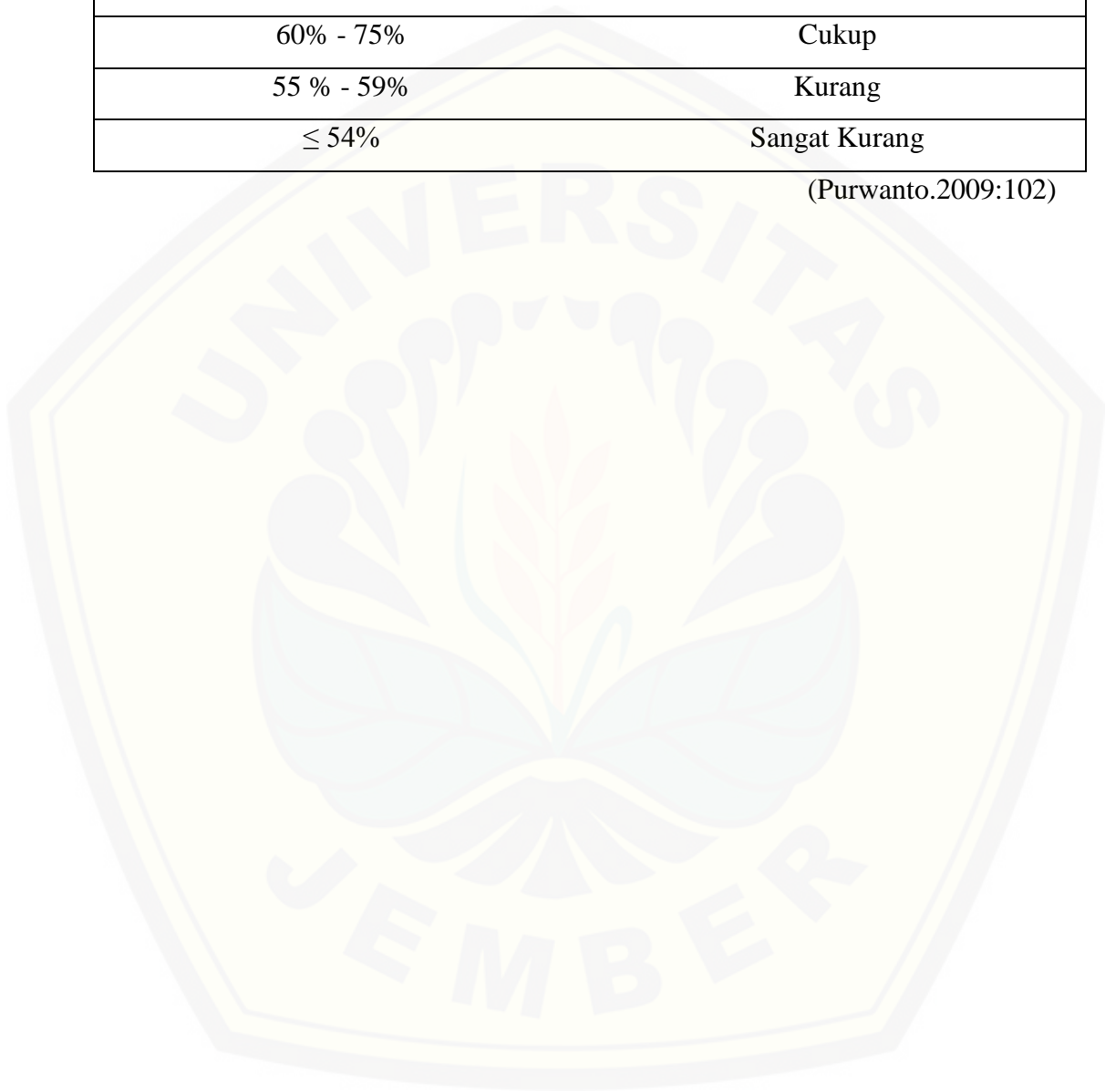
SM = skor maksimum ideal dari tes yang dilakukan

Penentuan Kriteria untuk rata-rata presentase tersebut diperoleh berdasarkan tabel berikut.

Tabel 3.2 Kualifikasi Hasil Presentase Skor Tes

<b>Tingkat Penguasaan</b>	<b>Predikat</b>
86% - 100%	Sangat baik
76% - 85%	Baik
60% - 75%	Cukup
55 % - 59%	Kurang
$\leq 54\%$	Sangat Kurang

(Purwanto.2009:102)



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa keterampilan proses sains terintegrasi dalam pembelajaran fisika siswa SMK Negeri 5 Jember kelas X materi suhu dan kalor tergolong kriteria cukup dengan presentase rata-rata nilai yang didapatkan adalah 68,8%. Siswa dapat mengenali variabel dengan baik. Demikian pula kemampuan siswa dalam menggambarkan hubungan antar variabel, menganalisis penelitian sudah cukup. Selain itu, kemampuan siswa dalam membuat tabel data masih kurang.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, saran yang diajukan adalah sebagai berikut.

- a. Bagi guru, sebaiknya memberikan latihan soal dan menggunakan model atau metode pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains terintegrasi siswa.
- b. Bagi siswa, sebaiknya melatih keterampilan proses sains terintegrasi melalui soal
- c. Bagi sekolah, sebaiknya meningkatkan sarana dan prasarana yang dapat membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains terintegrasi
- d. Bagi peneliti lain, sebaiknya melakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan informasi mengenai faktor dan cara meningkatkan keterampilan proses sains terintegrasi siswa dengan kajian yang berbeda.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto., S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Agung, Iskandar. 2012. *Panduan Penelitian Tindakan Kelas bagi Guru*. Jakarta : Bestari Buana Murni.
- Conny, Semiawan dkk. 1985. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT. Gramedia
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta dan Depdikbud
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Giancoli. 2014. *Fisika edisi ketujuh jilid 1 Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama
- Hamalik, Oemar. (2001). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta : Bumi Aksara
- Huda, M. 2013. *Model-model pengajaran dan pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan [Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika]*. Jember: Pena Salsabila
- Indrawati. 2011. *Model-Model Pembelajaran, Implementasinya dalam Pembelajaran Fisika*. Jember: tidak diterbitkan
- Kanginan, Marthen. 2017. *Fisika SMA/MA kelas X*. Jakarta: Erlangga
- Monica, K.M.M. 2005. *Development And Validation Of A Test Of Integrated Science Process Skills For The Further Education And Training Learners*. Afrika Selatan: University of pretoria
- Nasoetion, N., Suryanto, A., dan Supriyati, Y. 2007. *Evaluasi Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Prihandono, T. 2011. *Efektifitas Metode Belajar Fisika Tanpa Rumus Pada Pembelajaran Sains*. Jurnal Saintifisika, Volume 13, Nomor 1, Juni 2011, 56-67

- Puspita, D.R. 2014. *Deskripsi Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Metode Praktikum Materi Larutan Penyangga Kelas XII*. Skripsi. Tanjungpura: Universitas Tanjungpura
- Purwanto. 2009. *Evaluasi Hasil Belajar*. Surakarta: Pustaka Belajar.
- Rismawati, dkk. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMK Negeri 02 Manokwari. *Jurnal pendidikan*. 8(1). 12-25
- Suyono dan Hariyanto, 2011, *Belajar dan Pembelajaran*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Sagala, S. 2011. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sutarto dan Indrawati. 2010. *Diktat Media Pembelajaran Fisika*. Jember: PMIPA FIKP Universitas Jember.
- Syafitri, W. 2010. *Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pendekatan Inkuiri pada Konsep Sistem Koloid*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah
- Shofi, M. 2010. *Analisis Kemampuan Dasar Pada Keterampilan Proses Siswa Kelas Xi Ipa Melalui Metode Praktikum Pada Materi Laju Reaksi Dan Kesetimbangan Kimia (Studi Di Ma Manbaul Ulum Tlogorejo Karangawen Demak)*. Skripsi. Semarang : Institut Agama Islam Negeri Walisongo
- Sugihartono, dkk. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Ulmiah, N., Andriani, N., dan Fathurahman, A. 2015. Studi Keterampilan Proses Sains Siswa Sma Kelas X Pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* Di Sma Negeri 11 Palembang. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 1-8
- Usman, M., User, Setiawati, L. 1993. *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar (Bahan Kajian PKG, MGBS, MGMP)*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Widayanto. 2009. Pengembangan Keterampilan Proses Dan Pemahaman Siswa Kelas X Melalui Kit Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 5(1)

MATRIKS PENELITIAN

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
Analisis Keterampilan Proses Sains Terintegrasi dalam Pembelajaran Fisika pada Siswa SMK Negeri 5 Jember Kelas X Materi Suhu dan Kalor	1. Bagaimanakah Keterampilan Proses Sains Terintegrasi dalam pembelajaran fisika pada siswa SMK Negeri 5 Jember Kelas X Materi Suhu dan Kalor?	1. Variabel Terikat : Hasil tes Keterampilan Proses Sains Terintegrasi	1. Hasil tes Keterampilan Proses Sains Terintegrasi dalam Pembelajaran Fisika pada Siswa SMK Negeri 5 Jember Kelas X Materi Suhu dan Kalor	1. Responden Penelitian: Siswa Kelas X SMK Negeri 5 Jember 2. Bahan Rujukan : Literatur yang digunakan	1. Jenis Penelitian: Penelitian Deskriptif 2. Penentuan daerah penelitian: <i>Purposive sampling area</i> 3. Teknik pengumpulan data : Tes tertulis

Lampiran A. Matriks Penelitian

**Lampiran B. Pedoman Pengumpulan Data**

## Pedoman Tes

No	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	Nilai tes keterampilan proses sains terintegrasi siswa	Siswa kelas X yang menjadi responden

## Pedoman Dokumentasi

No	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	Daftar nama siswa yaitu siswa kelas X APH 1, X APH 2, X APL 2, X TKJ 1.	Guru bidang studi Fisika kelas X
2.	Jadwal pelaksanaan kegiatan pembelajaran Fisika	Guru bidang studi Fisika kelas X
3.	Foto kegiatan pelaksanaan penelitian	Observer Penelitian

## Pedoman Wawancara

No	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	Informasi proses pembelajaran, bahan ajar dan penilaian yang diterapkan oleh guru selama kegiatan pembelajaran di SMK Negeri 5 Jember	Guru bidang studi Fisika kelas X

### Lampiran C. Pedoman Wawancara

#### Wawancara dengan guru bidang studi Fisika kelas X SMK Negeri 5 Jember

1. Apakah di SMK Negeri 5 Jember telah menggunakan kurikulum 2013 dalam kegiatan belajar mengajar?
2. Berapakah jumlah seluruh kelas di SMK Negeri 5 Jember?
3. Berapakah jumlah siswa pada masing-masing kelas X di SMK Negeri 5 Jember?
4. Berapakah jumlah jam pelajaran Fisika setiap minggunya di SMA Negeri Pakusari?
5. Apa saja bahan ajar yang digunakan di SMK Negeri 5 Jember?
6. Model dan metode apa yang biasa Bapak gunakan dalam proses pembelajaran?
7. Apakah siswa pernah diajarkan untuk membuat penalaran dalam proses pembelajaran?
8. Kesulitan apa sering dialami siswa ketika diminta membuat penalaran dalam proses pembelajaran Fisika?
9. Apakah kendala yang sering dialami oleh guru dalam proses pembelajaran Fisika di kelas?

**LAMPIRAN D. KISI-KISI TES**

**KISI-KISI TES**

Mata Pelajaran : Fisika

Satuan Pendidikan : SMK

Kelas/Semester : X/ Genap

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Bentuk Soal : Pilihan Ganda disertai alasan

Alokasi Waktu : 2x45 menit

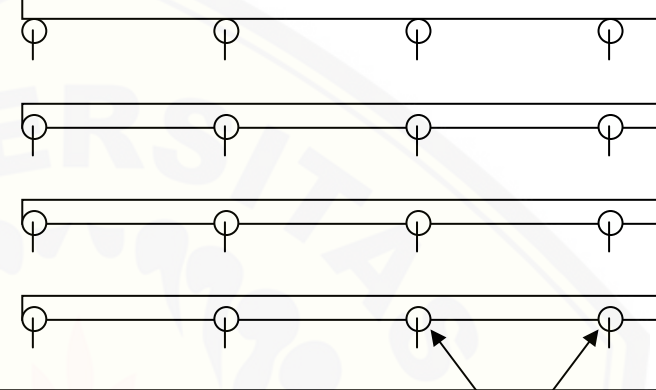
Kompetensi Inti :

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Nomor Soal	Indikator Keterampilan proses sains terintegrasi	Soal	Bentuk Tes
1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, dan kalor	1.	Mengenali Variabel	1. Nia ingin tahu apa yang menentukan waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih. Dia menuangkan jumlah air yang sama ke empat wadah ukuran yang berbeda, terbuat dari tanah liat, baja, aluminium dan tembaga. Dia menerapkan jumlah yang sama dari panas ke wadah dan mengukur waktu yang dibutuhkan air di setiap wadah untuk mendidih. Yang mana dari berikut ini dapat mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih dalam penyelidikan ini?  A. Bentuk wadah dan jumlah air yang digunakan. B. Jumlah air dalam wadah dan jumlah panas yang digunakan. C. Ukuran dan jenis wadah yang digunakan. D. Jenis kontainer dan jumlah panas yang digunakan.  Jawaban : Alasan :	Pilihan ganda disertai alasan
		Mendefinisikan variabel		
		Menggambar hubungan antar variabel		

	2.	Menyusun Hipotesis	2. Seorang guru ingin mengetahui seberapa cepat berbagai jenis bahan menghantarkan panas. Dia menggunakan empat batang dengan panjang dan diameter yang sama tetapi dibuat dari berbagai jenis bahan. Dia menempelkan pin identik dengan batang menggunakan lilin, secara berkala seperti yang ditunjukkan dalam gambar di bawah. Semua batang dipanaskan pada salah satu ujung pada saat yang sama, menggunakan api lilin. Setelah dua menit, pin yang jatuh dari setiap batang dihitung.	Pilihan ganda disertai alasan
		Menganalisis Penelitian		
		Bereksperimen		



			 <p>Pin identik</p> <p>Bagaimana kecepatan (rate) konduksi panas dari berbagai batang yang diukur dalam penelitian ini?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>A. Dengan menentukan batang, yang dilakukan lebih cepat panas ketika dipanaskan.</li><li>B. Dengan menghitung jumlah pin yang jatuh dari setiap batang setelah 2 menit.</li><li>C. Dengan menghitung jumlah menit yang diambil untuk setiap pin jatuh dari batang.</li><li>D. Dengan menggunakan lilin untuk mengukur tingkat konduksi panas.</li></ul>	
--	--	--	--	--

			Jawaban : Alasan :	
3..	Merancang Penelitian	3. Iqbal ingin menunjukkan temannya bahwa ukuran wadah mempengaruhi tingkat hilangnya air, ketika air direbus. Ia menuangkan jumlah yang sama air dalam wadah yang berbeda ukuran namun terbuat dari bahan yang sama. Ia menerapkan jumlah yang sama dari panas ke semua kontainer. Setelah 30 menit, ia mengukur jumlah air yang tersisa di setiap kontainer. Bagaimana cara mengetahui tingkat hilangnya air yang diukur dalam penelitian ini?  A. Dengan mengukur jumlah air dalam wadah masing-masing setelah pemanasan. B. Dengan menggunakan ukuran yang berbeda dari wadah untuk merebus air selama 30 menit. C. Dengan menentukan waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih di masing-masing wadah. D. Dengan menentukan perbedaan	Pilihan ganda disertai alasan	

			<p>antara awal dan jumlah akhir dari air, dalam waktu tertentu.</p> <p>Jawaban : Alasan :</p>	
4.	Mengumpulkan dan mengolah data	4.	<p>Perhatikan grafik pemanasan 1 kg es berikut</p> <p style="text-align: center;">             Suhu (°C)              10              -5              P              Q              R              S              Waktu (s)         </p>	Pilihan ganda disertai alasan
	Membuat grafik		<p>Jika kalor jenis es <math>2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}</math>, kalor lebur es <math>336.000 \text{ J/kg}</math>, dan kalor jenis air adalah <math>4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}</math> maka kalor yang</p>	

			<p>dibutuhkan dalam proses dari <math>P - Q - R</math> adalah .... (gambar grafik di kolom alasan)</p> <p>A. 10.500 J</p> <p>B. 21.000 J</p> <p>C. 336.000 J</p> <p>D. 346.500 J</p> <p>Jawaban : Alasan :</p>	
--	--	--	--	--

	5.	Membuat tabel data	<p>5. Manakah yang lebih cepat memuai jika dijemur bersamaan pada terik matahari ? Kalor jenis aluminium (<math>0,9 \times 10^3 \text{ J/kg}^0\text{C}</math>), tembaga (<math>0,386 \times 10^3 \text{ J/kg}^0\text{C}</math>), kaca (<math>0,67 \times 10^3 \text{ J/kg}^0\text{C}</math>), besi (<math>0,46 \times 10^3 \text{ J/kg}^0\text{C}</math>) (Buatlah tabel mulai dari zat yang lebih cepat memuai ke yang lebih sulit memuai)</p> <p>A. Tembaga, besi, kaca, aluminium          B. Aluminium, kaca, besi, tembaga.          C. Kaca, besi, aluminium, tembaga          D. Besi, aluminium, tembaga, kaca.</p> <p>Jawaban :          Alasan :</p>	Pilihan ganda disertai alasan
--	----	--------------------	--	-------------------------------

**Lampiran E. Lembar Soal****TES KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI  
MATERI SUHU DAN KALOR**

Sekolah :  
Jurusan/ Kelas :  
Mata Pelajaran : Fisika  
Subpokok Bahasan : Suhu dan kalor  
Nama/ Nomor Absen :

---

---

**PETUNJUK**

1. Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
  2. Kerjakan pada lembaran soal yang telah diberikan dengan menuliskan sekolah, jurusan/ kelas, dan nama/nomor absen
  3. Bacalah soal yang tertera dengan cermat
  4. Isi jawaban dengan pilihan ganda (A/B/C/D) dan isi alasan yang sesuai dengan pertanyaan yang diajukan
  5. Waktu pengerjaan adalah 45 menit
- 
- 

1. Nia ingin tahu apa yang menentukan waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih. Dia menuangkan jumlah air yang sama ke empat wadah ukuran yang berbeda, terbuat dari tanah liat, baja, aluminium dan tembaga. Dia menerapkan jumlah yang sama dari panas ke wadah dan mengukur waktu yang dibutuhkan air di setiap wadah untuk mendidih.  
Yang mana dari berikut ini dapat mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih dalam penyelidikan ini?
  - A. Bentuk wadah dan jumlah air yang digunakan.
  - B. Jumlah air dalam wadah dan jumlah panas yang digunakan.
  - C. Ukuran dan jenis wadah yang digunakan.
  - D. Jenis kontainer dan jumlah panas yang digunakan.

Jawaban :  
Alasan :

---

---

---

---

---

---

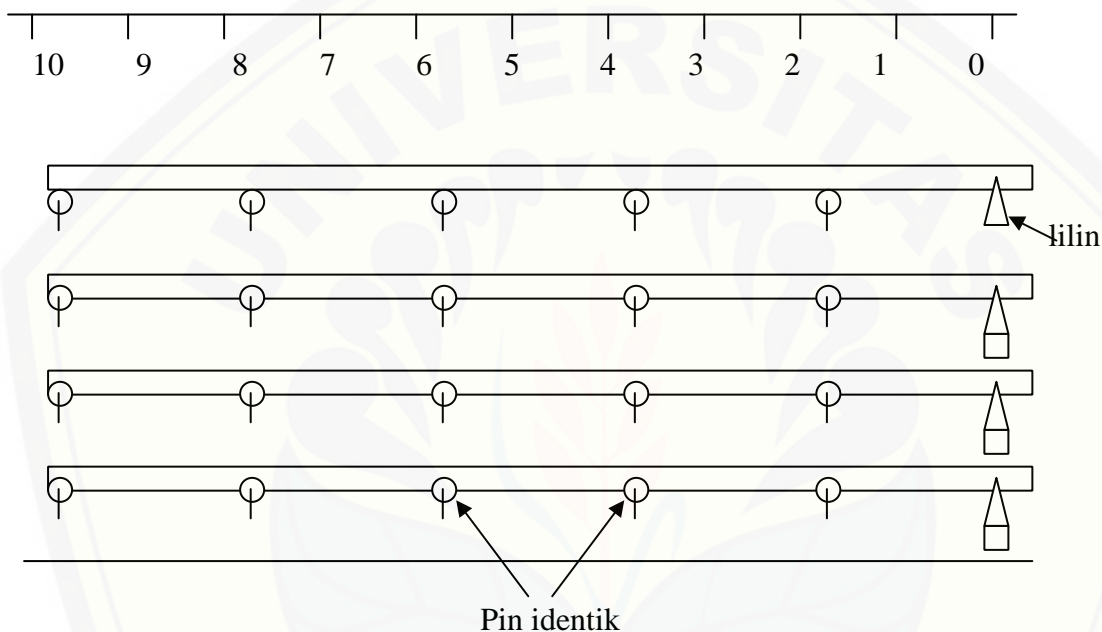
---

---

---

---

2. Seorang guru ingin mengetahui seberapa cepat berbagai jenis bahan menghantarkan panas. Dia menggunakan empat batang dengan panjang dan diameter yang sama tetapi dibuat dari berbagai jenis bahan. Dia menempelkan pin identik dengan batang menggunakan lilin, secara berkala seperti yang ditunjukkan dalam gambar di bawah. Semua batang dipanaskan pada salah satu ujung pada saat yang sama, menggunakan api lilin. Setelah dua menit, pin yang jatuh dari setiap batang dihitung.



Bagaimana kecepatan (rate) konduksi panas dari berbagai batang yang diukur dalam penelitian ini?

- Dengan menentukan batang, yang dilakukan lebih cepat panas ketika dipanaskan.
- Dengan menghitung jumlah pin yang jatuh dari setiap batang setelah 2 menit.
- Dengan menghitung jumlah menit yang diambil untuk setiap pin jatuh dari batang.
- Dengan menggunakan lilin untuk mengukur tingkat konduksi panas.

Jawaban :

Alasan :

---



---



---



---



---

3. Iqbal ingin menunjukkan temannya bahwa ukuran wadah mempengaruhi tingkat hilangnya air, ketika air direbus. Ia menuangkan jumlah yang sama air dalam wadah yang berbeda ukuran namun terbuat dari bahan yang sama. Ia menerapkan jumlah yang sama dari panas ke semua kontainer. Setelah 30 menit, ia mengukur jumlah air yang tersisa di setiap kontainer.

Bagaimana cara mengetahui tingkat hilangnya air yang diukur dalam penelitian ini?

- A. Dengan mengukur jumlah air dalam wadah masing-masing setelah pemanasan.
- B. Dengan menggunakan ukuran yang berbeda dari wadah untuk merebus air selama 30 menit.
- C. Dengan menentukan waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih di masing-masing wadah.
- D. Dengan menentukan perbedaan antara awal dan jumlah akhir dari air, dalam waktu tertentu.

Jawaban :

Alasan :

---

---

---

---

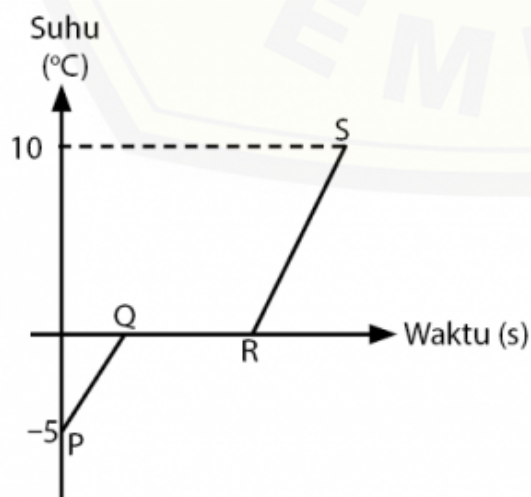
---

---

---

---

4. Perhatikan grafik pemanasan 1 kg es berikut ini!



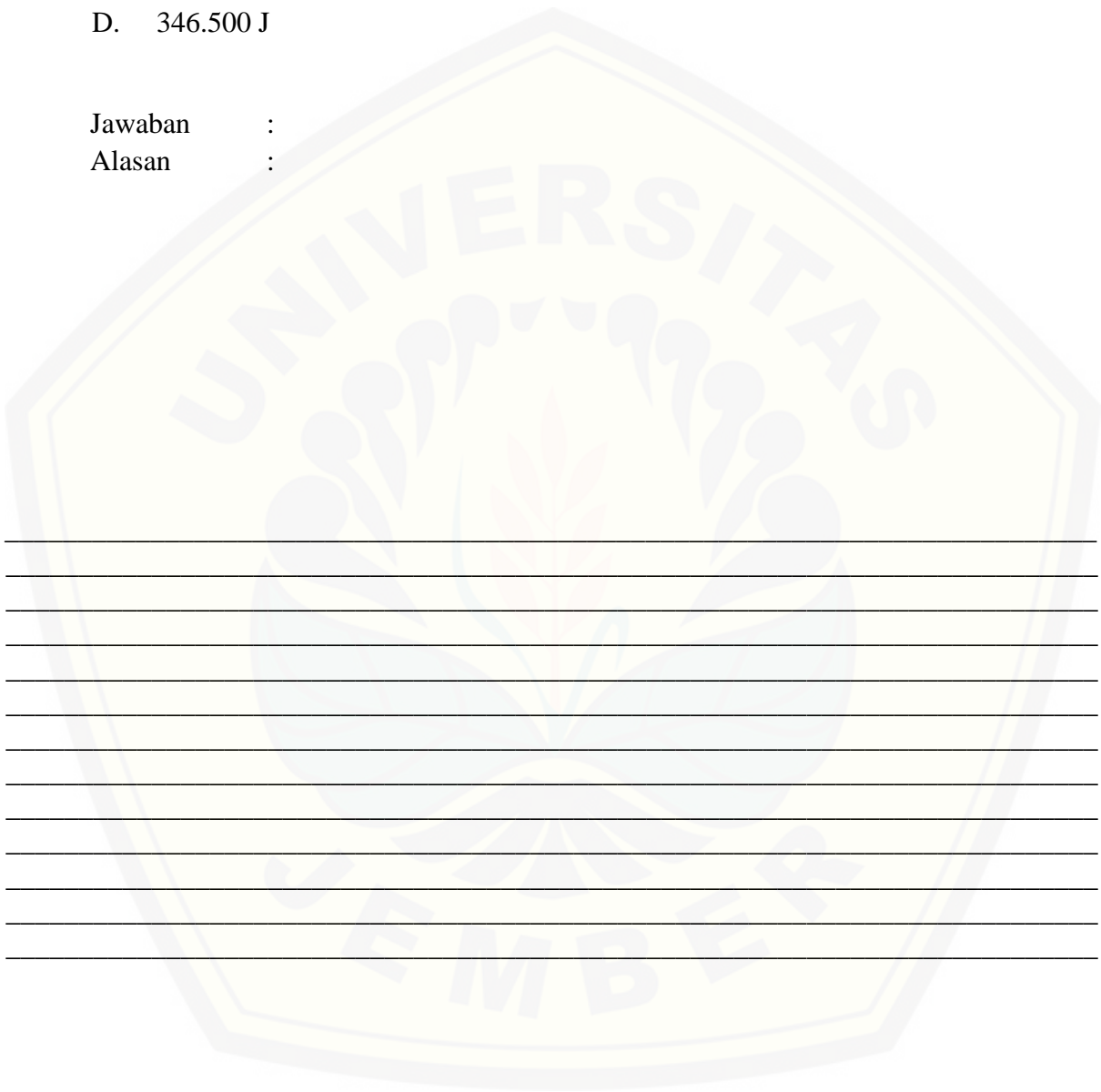


Jika kalor jenis es  $2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ , kalor lebur es  $336.000 \text{ J/kg}$ , dan kalor jenis air adalah  $4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  maka kalor yang dibutuhkan dalam proses dari  $P - Q - R$  adalah ....  
(gambar grafik di kolom alasan)

- A.  $10.500 \text{ J}$
- B.  $21.000 \text{ J}$
- C.  $336.000 \text{ J}$
- D.  $346.500 \text{ J}$

Jawaban :

Alasan :



5. Manakah yang lebih cepat memuai jika dijemur bersamaan pada terik matahari ? Kalor jenis aluminium ( $0,9 \times 10^3 \text{ J/kg}^0\text{C}$ ), tembaga ( $0,386 \times 10^3 \text{ J/kg}^0\text{C}$ ), kaca ( $0,67 \times 10^3 \text{ J/kg}^0\text{C}$ ), besi ( $0,46 \times 10^3 \text{ J/kg}^0\text{C}$ ) (Buatlah tabel mulai dari zat yang lebih cepat memuai ke yang lebih sulit memuai)

- A. Tembaga, besi, kaca, aluminium
- B. Aluminium, kaca, besi, tembaga.
- C. Kaca, besi, aluminium, tembaga
- D. Besi, aluminium, tembaga, kaca.

Jawaban :

Alasan :

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Lampiran F. Alternatif Jawaban****TES KETERAMPILAN PROSES SAINS  
TERINTEGRASI MATERI SUHU DAN KALOR**

Sekolah :  
Jurusan/ Kelas :  
Mata Pelajaran : Fisika  
Subpokok Bahasan : Suhu dan kalor  
Nama/ Nomor Absen :

---

**PETUNJUK**

1. Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
  2. Kerjakan pada lembaran soal yang telah diberikan dengan menuliskan sekolah, jurusan/ kelas, dan nama/nomor absen
  3. Bacalah soal yang tertera dengan cermat
  4. Isi jawaban dengan pilihan ganda (A/B/C/D) dan isi alasan yang sesuai dengan pertanyaan yang diajukan
  5. Waktu pengerjaan adalah 45 menit
- 

1. Nia ingin tahu apa yang menentukan waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih. Dia menuangkan jumlah air yang sama ke empat wadah ukuran yang berbeda, terbuat dari tanah liat, baja, aluminium dan tembaga. Dia menerapkan jumlah yang sama dari panas ke wadah dan mengukur waktu yang dibutuhkan air di setiap wadah untuk mendidih.  
Yang mana dari berikut ini dapat mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih dalam penyelidikan ini?
  - A. Bentuk wadah dan jumlah air yang digunakan.
  - B. Jumlah air dalam wadah dan jumlah panas yang digunakan.
  - C. Ukuran dan jenis wadah yang digunakan.
  - D. Jenis kontainer dan jumlah panas yang digunakan.

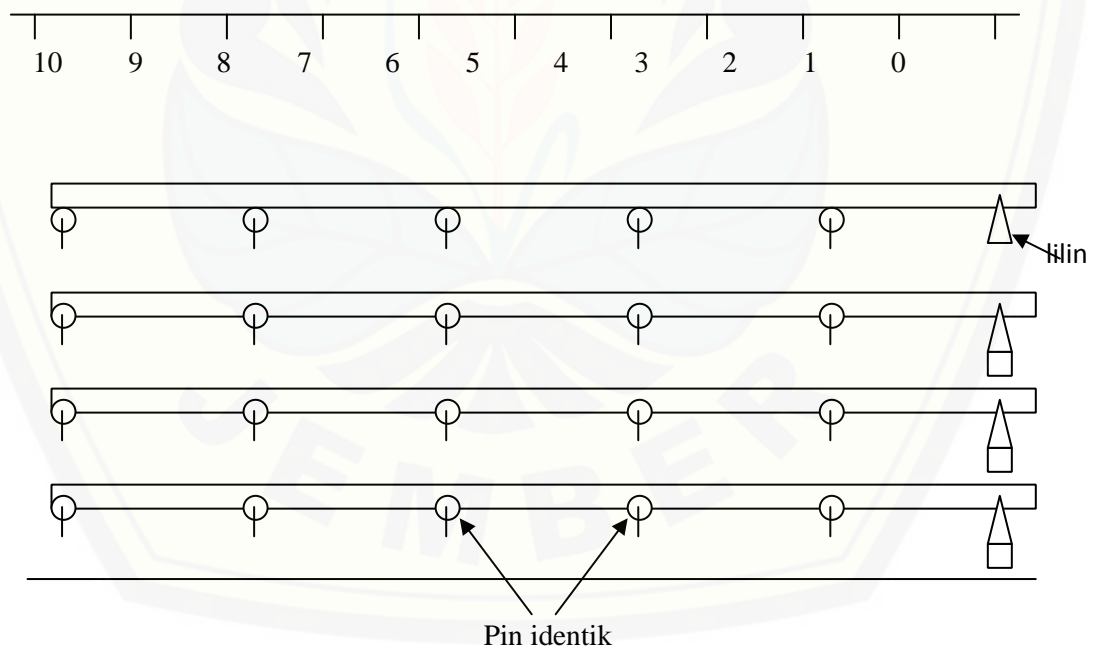
Jawaban : C

Alasan :

Ukuran wadah yang digunakan mempengaruhi waktu yang dibutuhkan air untuk mendidih karena semakin lebar permukaan wadah maka akan semakin mudah perpindahan kalor dari wadah ke air

Jenis wadah yang digunakan mempengaruhi waktu yang dibutuhkan air untuk mendidih karena semakin besar kalor jenis benda, semakin lama benda tersebut akan panas, sebaliknya semakin kecil kalor jenis benda, maka semakin cepat benda tersebut akan panas.

2. Seorang guru ingin mengetahui seberapa cepat berbagai jenis bahan menghantarkan panas. Dia menggunakan empat batang dengan panjang dan diameter yang sama tetapi dibuat dari berbagai jenis bahan. Dia menempelkan pin identik dengan batang menggunakan lilin, secara berkala seperti yang ditunjukkan dalam gambar di bawah. Semua batang dipanaskan pada salah satu ujung pada saat yang sama, menggunakan api lilin. Setelah dua menit, pin yang jatuh dari setiap batang dihitung.



Bagaimana kecepatan (rate) konduksi panas dari berbagai batang yang diukur dalam penelitian ini?

- A. Dengan menentukan batang, yang dilakukan lebih cepat panas ketika dipanaskan.
- B. Dengan menghitung jumlah pin yang jatuh dari setiap batang setelah 2 menit.

- C. Dengan menghitung jumlah menit yang diambil untuk setiap pin jatuh dari batang.
- D. Dengan menggunakan lilin untuk mengukur tingkat konduksi panas.

Jawaban : **B**

Alasan :

Karena batang yang memiliki konduksi panas terbesar akan lebih cepat memindahkan kalor yang berakibat pada cepatnya jumlah pin yang jatuh.

3. Iqbal ingin menunjukkan temannya bahwa ukuran wadah mempengaruhi tingkat hilangnya air, ketika air direbus. Ia menuangkan jumlah yang sama air dalam wadah yang berbeda ukuran namun terbuat dari bahan yang sama. Ia menerapkan jumlah yang sama dari panas ke semua kontainer. Setelah 30 menit, ia mengukur jumlah air yang tersisa di setiap kontainer. Bagaimana cara mengetahui tingkat hilangnya air yang diukur dalam penelitian ini?

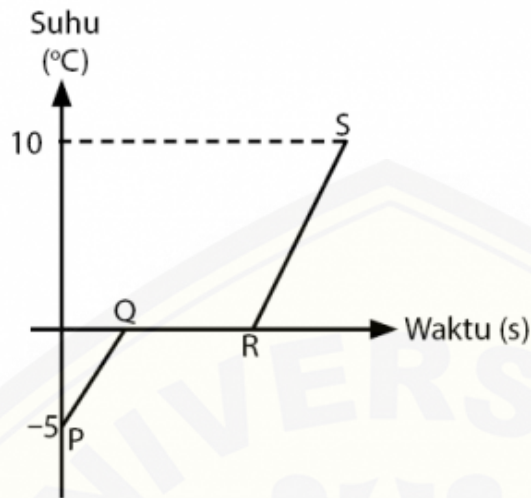
- A. Dengan mengukur jumlah air dalam wadah masing-masing setelah pemanasan.
- B. Dengan menggunakan ukuran yang berbeda dari wadah untuk merebus air selama 30 menit.
- C. Dengan menentukan waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih di masing-masing wadah.
- D. Dengan menentukan perbedaan antara awal dan jumlah akhir dari air, dalam waktu tertentu.

Jawaban : **D**

Alasan :

Karena perbedaan wadah mempengaruhi cepat lambatnya perpindahan kalor dari wadah ke air, sehingga dengan mengukur jumlah awal air dan jumlah akhir air setelah dipanaskan dalam waktu tertentu dapat mengetahui tingkat hilangnya air dengan cara mengurangi jumlah air awal dengan jumlah air akhir.

4. Perhatikan grafik pemanasan 1 kg es berikut ini!

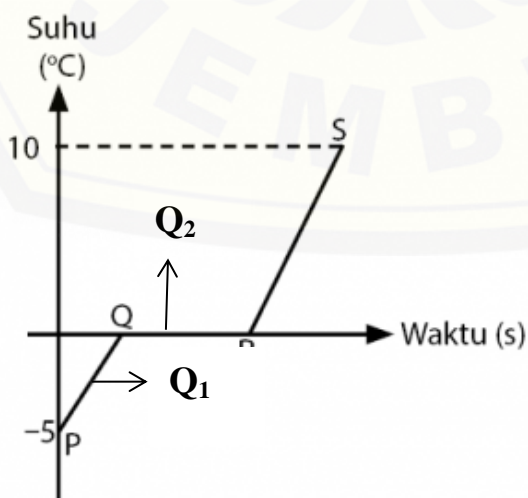


Jika kalor jenis es  $2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ , kalor lebur es  $336.000 \text{ J/kg}$ , dan kalor jenis air adalah  $4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  maka kalor yang dibutuhkan dalam proses dari  $P - Q - R$  adalah .... (gambar grafik di kolom alasan)

- A. 10.500 J
- B. 21.000 J
- C. 336.000 J
- D. 346.500 J

Jawaban : **D**

Alasan :



Kalor yang dibutuhkan untuk proses dari titik P ke Q adalah  $Q_1$

$$Q_1 = m_{es} \cdot c_{es} \cdot \Delta T$$

$$Q_1 = 1.2100.(0-(-5))$$

$$Q_1 = 10.500 \text{ J}$$

Kalor yang dibutuhkan untuk proses titik Q ke R adalah  $Q_2$

$$Q_2 = m_{es} \cdot L$$

$$Q_2 = 1. 336000$$

$$Q_2 = 336.000 \text{ J}$$

Kalor yang dibutuhkan untuk proses dari titik P-Q-R adalah  $Q_1 + Q_2$

$$Q_{P-Q-R} = Q_1 + Q_2$$

$$Q_{P-Q-R} = 10500 + 336000$$

$$Q_{P-Q-R} = 346.500 \text{ J}$$

5. Manakah yang lebih cepat memuai jika dijemur bersamaan pada terik matahari ? Kalor jenis aluminium ( $0,9 \times 10^3 \text{ J/kg}^0\text{C}$ ), tembaga ( $0,386 \times 10^3 \text{ J/kg}^0\text{C}$ ), kaca ( $0,67 \times 10^3 \text{ J/kg}^0\text{C}$ ), besi ( $0,46 \times 10^3 \text{ J/kg}^0\text{C}$ ) (Buatlah tabel mulai dari zat yang lebih cepat memuai ke yang lebih sulit memuai)

- A. Tembaga, besi, kaca, aluminium
- B. Aluminium, kaca, besi, tembaga.
- C. Kaca, besi, aluminium, tembaga
- D. Besi, aluminium, tembaga, kaca.

Jawaban : **A**

Alasan :

Semakin besar kalor jenis benda, semakin lama benda tersebut akan panas. Sebaliknya, semakin kecil kalor jenis benda, maka semakin cepat benda tersebut akan panas.

Kalor jenis tembaga lebih kecil dari kalor jenis besi, kaca dan aluminium sehingga tembaga akan lebih cepat panas.

Nama Zat	Kalor Jenis
Tembaga	$0,386 \times 10^3$
Besi	$0,46 \times 10^3$
Kaca	$0,67 \times 10^3$
Aluminium	$0,9 \times 10^3$





NO	INDIKATOR	TIPE	RESPON	SKOR
1.	Mengenali variabel	Pilihan ganda	Siswa tidak memberi jawaban	0
			Siswa memberi jawaban tetapi salah	1
	Siswa memberi jawaban benar		2	
	Mendefinisikan variabel		Alasan	Siswa tidak memberi jawaban
		Siswa memberi jawaban tetapi salah		1
		Siswa memberi jawaban mirip		2
		Siswa memberi jawaban benar sesuai pertanyaan		3
	2.	Menyusun hipotesis	Pilihan ganda	Siswa tidak memberi jawaban
Siswa memberi jawaban tetapi salah				1
Siswa memberi jawaban benar		2		
Menganalisis penelitian		Alasan		Siswa tidak memberi jawaban
			Siswa memberi jawaban tetapi salah	1
			Siswa memberi jawaban mirip	2
			Siswa memberi jawaban benar sesuai pertanyaan	3
3.		Merancang penelitian	Pilihan ganda	Siswa tidak memberi jawaban
	Siswa memberi jawaban tetapi salah			1
	Siswa memberi jawaban benar			2
	Alasan			Siswa tidak memberi jawaban
		Siswa memberi jawaban tetapi salah	1	
		Siswa memberi jawaban mirip	2	
		Siswa memberi jawaban benar sesuai pertanyaan	3	
	4.	Mengumpulkan dan mengolah data	Pilihan ganda	Siswa tidak memberi jawaban

			Siswa memberi jawaban tetapi salah	1
			Siswa memberi jawaban benar	2
		Alasan	Siswa tidak memberi jawaban	0
	Membuat grafik		Siswa memberi jawaban tetapi salah	1
			Siswa memberi jawaban mirip	2
			Siswa memberi jawaban benar sesuai pertanyaan	3
5.	Membuat tabel data	Pilihan ganda	Siswa tidak memberi jawaban	0
			Siswa memberi jawaban tetapi salah	1
			Siswa memberi jawaban benar	2
		Alasan	Siswa tidak memberi jawaban	0
			Siswa memberi jawaban tetapi salah	1
			Siswa memberi jawaban mirip	2
			Siswa memberi jawaban benar sesuai pertanyaan	3

**Lampiran H. Jadwal Penelitian****PELAKSANAAN PENELITIAN**

HARI	TANGGAL	KEGIATAN
Rabu	25 April 2018	Pelaksanaan tes keterampilan proses sains terintegrasi di kelas X APH 2
Kamis	26 April 2018	Pelaksanaan tes keterampilan proses sains terintegrasi di kelas X APH 1
Minggu	29 April 2018	Pelaksanaan tes keterampilan proses sains terintegrasi di kelas X APL 2
Selasa	1 Mei 2018	Pelaksanaan tes keterampilan proses sains terintegrasi di kelas X TKJ 1
Rabu	2 Mei 2018	Melakukan wawancara dengan guru Fisika kelas X SMK Negeri 5 Jember
Selasa	15 Mei 2018	Meminta surat tanda bukti telah melaksanakan penelitian

## Lampiran I. Hasil Wawancara

### Hasil wawancara dengan guru bidang studi Fisika kelas X SMK Negeri 5 Jember

1. Apakah di SMK Negeri 5 Jember telah menggunakan kurikulum 2013 dalam kegiatan belajar mengajar?  
Jawaban: “Sudah”
2. Berapakah jumlah seluruh kelas di SMK Negeri 5 Jember?  
Jawaban: “ada 78 kelas untuk seluruh peminatan”
3. Berapakah jumlah siswa pada masing-masing kelas X di SMK Negeri 5 Jember?  
Jawaban: “jumlah siswa sekitar 35 sampai dengan 36 siswa per kelas, jadi rata-ratanya 35 siswa”
4. Berapakah jumlah jam pelajaran Fisika setiap minggunya di SMK Negeri 5 Jember?  
Jawaban: “kalau setiap minggu, 2 jam pelajaran”
5. Apa saja bahan ajar yang digunakan di SMA Negeri Pakusari?  
Jawaban: “biasanya siswa meminjam buku pegangan kurikulum 2013 di perpustakaan, kadang juga mater-materi dari online”
6. Model dan metode apa yang biasa Bapak gunakan dalam proses pembelajaran?  
Jawaban: “yang paling sering saya gunakan *discovery learning*”
7. Apakah siswa pernah diajarkan untuk membuat penalaran dalam proses pembelajaran?  
Jawaban: “penalaran diajarkan dengan menggunakan soal-soal latihan, tetapi untuk mengerjakan soal latihan biasanya membutuhkan waktu yang lama, jadi kadang saya mengajarkannya lewat produk yang dibuat siswa untuk kepentingan praktikum. Ketika praktikum siswa ditugaskan untuk membuat produk, tema untuk produk ini kadang ada yang sama, tetapi biasanya produk yang dihasilkan akan berbeda. Ketika siswa diminta membuat produk, maka mereka akan berpikir, ‘saya harus membuat apa dan bagaimana cara

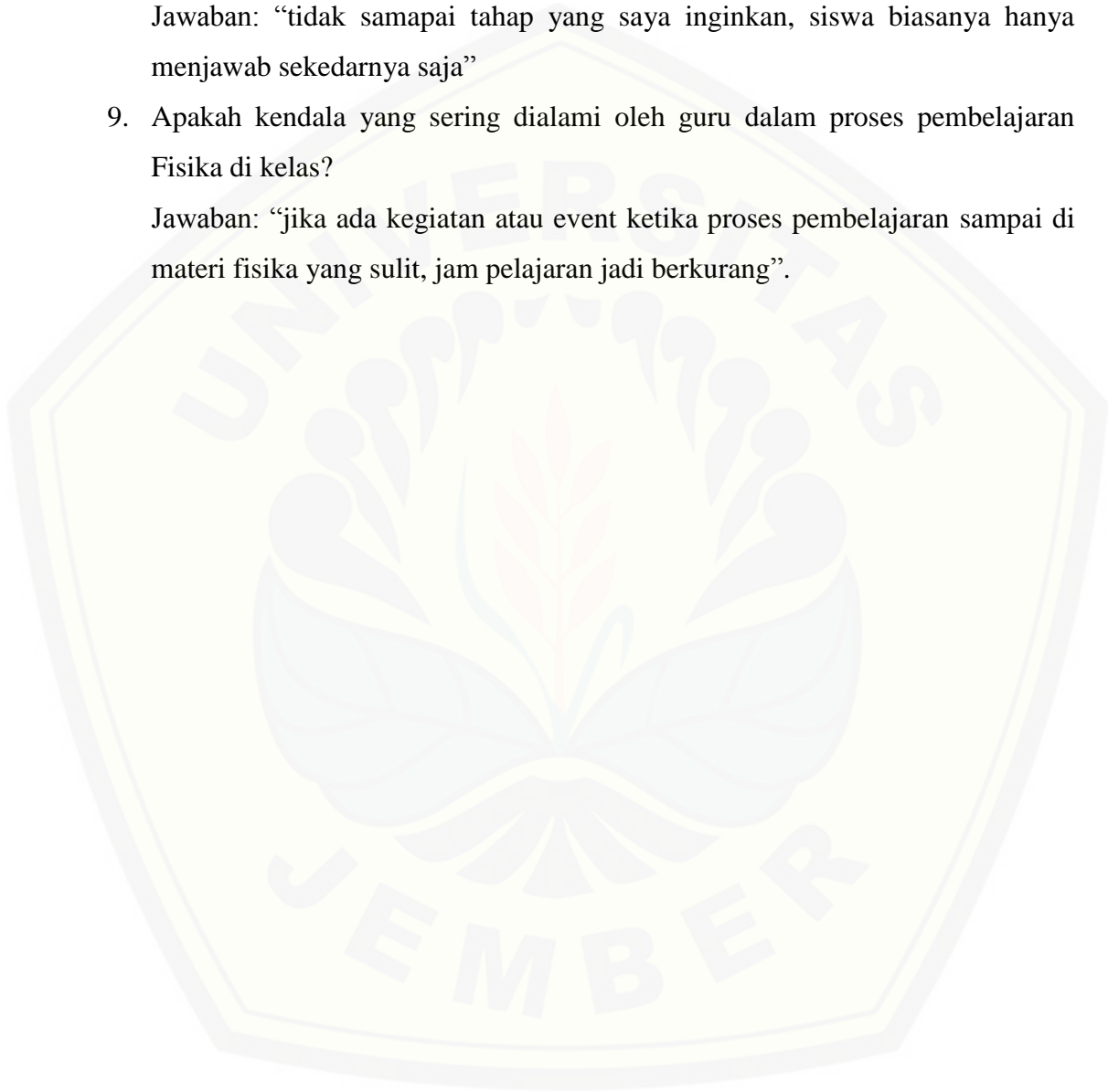
membuatnya?'. Jadi nanti kemampuan bernalar setiap anak berbeda, dan produk yang dihasilkan juga akan berbeda”.

8. Kesulitan apa sering dialami siswa ketika diminta membuat penalaran dalam proses pembelajaran Fisika?

Jawaban: “tidak samapai tahap yang saya inginkan, siswa biasanya hanya menjawab sekedarnya saja”

9. Apakah kendala yang sering dialami oleh guru dalam proses pembelajaran Fisika di kelas?

Jawaban: “jika ada kegiatan atau event ketika proses pembelajaran sampai di materi fisika yang sulit, jam pelajaran jadi berkurang”.



**LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI**

No	Kelas X APH 1			Kelas X APH 2			Kelas X APL 2			Kelas X TKJ 1		
	Nama	Skor	Persentase (%)	Nama	Skor	Persentase (%)	Nama	Skor	Persentase (%)	Nama	Skor	Persentase (%)
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
dst												

Lampiran J. Lembar Penilaian Keterampilan Proses Sains Terintegrasi

**DAFTAR NILAI KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI**

NO	KELAS X APH 1			KELAS X APH 2			KELAS X APL 2			KELAS X TKJ 1		
	NAMA	SKOR	PRESENTASE (%)	NAMA	SKOR	PRESENTASE (%)	NAMA	SKOR	PRESENTASE (%)	NAMA	SKOR	PRESENTASE (%)
1	AR	11	44%	ADK	18	72%	AUZAF	18	72%	-	-	-
2	AIH	19	76%	AY	14	56%	C	16	64%	AN	16	64%
3	AF	13	52%	AN	19	76%	DTP	16	64%	AIH	18	72%
4	ANA	14	56%	AP	17	68%	DPHA	11	44%	AM	20	80%
5	AHS	18	72%	DDF	17	68%	DSIZ	15	60%	AEP	16	64%
6	BB	13	52%	FL	17	68%	EAP	13	52%	ASW	20	80%
7	BDK	21	84%	HMS	15	60%	FNUR	15	60%	DFHY	18	72%
8	CWKD	18	72%	IK	13	52%	FMS	20	80%	DCS	17	68%
9	DM	13	52%	KA	20	80%	IWNM	21	84%	DJF	17	68%
10	ES	15	60%	KW	17	68%	IO	22	88%	DW	22	88%
11	ER	14	56%	MAAH	19	76%	IFSB	18	72%	EHA	18	72%
12	FR	10	40%	MGR	22	88%	JDS	15	60%	FK	15	60%
13	FNA	18	72%	MTW	20	80%	KM	12	48%	FNH	17	68%
14	FFAW	15	60%	MIR	20	80%	KR	20	80%	GTY	14	56%
15	FP	18	72%	MMR	17	68%	LSP	15	60%	HNP	-	-
16	HS	15	60%	MBUH	20	80%	MAM	14	56%	HM	24	96%
17	IFN	14	56%	MIF	16	64%	MLHAS	19	76%	LNF	23	92%
18	IE	14	56%	MFFR	22	88%	MAW	20	80%	MBS	17	68%
19	L	14	56%	MDU	23	92%	MS	18	72%	MAA	11	44%
20	LH	-	-	MAB	19	76%	NQNA	13	52%	MRPP	18	72%
21	LY	17	68%	MHA	19	76%	NZ	20	80%	MSA	-	-
22	MAP	16	64%	MI	20	80%	PA	21	84%	MNAR	13	52%

23	MHH	-	-	MJ	20	80%	PAP	19	76%	MRF	16	64%
24	MR	14	56%	MNH	16	64%	RJA	16	64%	MSAT	20	80%
25	MCF	-	-	NIS	20	80%	RMA	17	68%	MFW	21	84%
26	MR	18	72%	NI	18	72%	RZZL	15	60%	MIF	15	60%
27	MAW	7	28%	NH	20	80%	RPS	17	68%	MNWR	-	-
28	MDI	17	68%	RN	21	84%	SLJ	16	64%	MUF	14	56%
29	MSA	-	-	RS	20	80%	SDAF	18	72%	NYS	16	64%
30	MYI	13	52%	RNH	19	76%	TJ	16	64%	PZML	23	92%
31	OSH	16	64%	RLA	15	60%	TWF	16	64%	RAE	15	60%
32	RR	14	56%	SAF	22	88%	WDF	16	64%	SFI	23	92%
33	RI	16	64%	TDFHS	-	-	WAF	15	60%	SFS	23	92%
34	SS	13	52%	WDNSA	12	48%	WDP	21	84%	SA	-	-
35	WF	11	44%	WIB	18	72%				TYS	21	84%
36	YAH	14	56%									



## Lampiran L. Daftar Nilai

**DAFTAR NILAI TES KETERAMPILAN PROSES SAINS  
TERINTEGRASI MATERI SUHU DAN KALOR**

KELAS : XAPH 1                      TANGGAL : RABU, 25 APRIL 2018

NO	NAMA	R	NP	KATEGORI	NILAI SEKOLAH
1	ABDUR ROFIQ	11	44%	SANGAT KURANG	44
2	AFTON ILMAN HUDA	19	76%	BAIK	76
3	ANGGIL FEBRIYANTO	13	52%	SANGAT KURANG	52
4	AHMAD NUR AMIN	14	56%	KURANG	56
5	AJIE HALIM SAIDS	18	72%	CUKUP	72
6	BAMBANG BASTIAN	13	52%	SANGAT KURANG	52
7	BETHARI DIAN KINASIH	21	84%	BAIK	84
8	CANDRA WIRA KUSUMA DINATA	18	72%	CUKUP	72
9	DIKI MAYOR	13	52%	SANGAT KURANG	52
10	EDY SUPRAYITNO	15	60%	CUKUP	60
11	ELLA ROLITA	14	56%	KURANG	56
12	FAKHRUR ROZY	10	40%	SANGAT KURANG	40
13	FIKI NUR AFANDI	18	72%	CUKUP	72
14	FIKRI FIROS ALI WARDANA	15	60%	CUKUP	60
15	FIRDAUS PIAGAM	18	72%	CUKUP	72
16	HENDRA SETIAWAN	15	60%	CUKUP	60
17	IBNU FAJAR NIRWANI	14	56%	KURANG	56
18	IFAN EFENDI	14	56%	KURANG	56
19	LINDA	14	56%	KURANG	56
20	LUKMAN HAKIM	-	-	-	-
21	LUPI YONO	17	68%	CUKUP	68
22	M. ADITYA PUTRA	16	64%	CUKUP	64
23	M. HAQIL HABIBULLAH	-	-	-	-
24	MIKE RETNOWATI	14	56%	KURANG	56
25	MOCH. CATUR FEBRIAN	-	-	-	-
26	MOH ROFIKI	18	72%	CUKUP	72
27	MUHAMMAD ADI WASISTO	7	28%	SANGAT KURANG	28
28	MUHAMMAD DAVID ISKANDAR	17	68%	CUKUP	68
29	MUHAMMAD SUKRON ADITYA	-	-	-	-
30	MUHAMMAD YANUAR ILHAM	13	52%	SANGAT KURANG	52
31	OKTA STYVIAN HERO	16	64%	CUKUP	64
32	RESZA RAMADANI	14	56%	KURANG	56
33	RISWANDI IMAWAN	16	64%	CUKUP	64
34	SONI SUPRIADI	13	52%	SANGAT KURANG	52
35	WILDAN FEBRIANDY	11	44%	SANGAT KURANG	44
36	YAYANG AD'HA HASTUTI	14	56%	KURANG	56
RERATA					59,125

**DAFTAR NILAI TES KETERAMPILAN PROSES SAINS  
TERINTEGRASI MATERI SUHU DAN KALOR**

KELAS : XAPH 2                      TANGGAL : SELASA, 24 APRIL 2018

NO	NAMA	R	NR	KATEGORI	NILAI SEKOLAH
1	ADHITYA DWI KURNIAWAN	18	72%	CUKUP	72
2	AHMAD YAHABIBI	14	56%	KURANG	56
3	AMIMAH NURJANNAH	19	76%	BAIK	76
4	ANANG PRASETYO	17	68%	CUKUP	68
5	DEDEK DAVID FRANOTO	17	68%	CUKUP	68
6	FEBRI LUSIANA	17	68%	CUKUP	68
7	HAMDAN MULYO SUDRAJAT	15	60%	CUKUP	60
8	IMAM KHADAFI	13	52%	SANGAT KURANG	52
9	KHOIRUL ANAM	20	80%	BAIK	80
10	KHOIRUL Wafa	17	68%	CUKUP	68
11	M. ANDY AGUS HARIYANTO	19	76%	BAIK	76
12	MOCH. GILANG RAMADHAN	22	88%	SANGAT BAIK	88
13	MOCHAMAD TRI WAHYU	20	80%	BAIK	80
14	MOH. IMRON ROSIDI	20	80%	BAIK	80
15	MOH. MUHTAR ROMLI	17	68%	CUKUP	68
16	MOHAMMAD BAHRUL ULUM HASAN	20	80%	BAIK	80
17	MOHAMMAD IRFAN FIKRI	16	64%	CUKUP	64
18	MUCH. FIKRI FATHUR ROHMAN	22	88%	SANGAT BAIK	88
19	MUH. DAVID UBAIDDILLAH	23	92%	SANGAT BAIK	92
20	MUHAMMAD A'WANUL BARRY	19	76%	BAIK	76
21	MUHAMMAD HOIRUL ANAM	19	76%	BAIK	76
22	MUHAMMAD IHSAN	20	80%	BAIK	80
23	MUHAMMAD JAMIL	20	80%	BAIK	80
24	MUHAMMAD NICO H	16	64%	CUKUP	64
25	NDARU ILHAM SISMUHARIYA	20	80%	BAIK	80
26	NOFIA ILIASARI	18	72%	CUKUP	72
27	NURIL HIKAM	20	80%	BAIK	80
28	RAHMAD NOVERIYANTAMA	21	84%	BAIK	84
29	RISQI SUGIANTO	20	80%	BAIK	80
30	RIZQI NUR HIDAYATULLAH	19	76%	BAIK	76
31	ROMI LINTANG AVRELIA	15	60%	CUKUP	60
32	SANDY AL FIRDAUZI TRI DINA FIRDAUS HASANAH	22	88%	SANGAT BAIK	88
33	SANTOSO	-	-	-	-
34	WAHYU DWI NUGROHO SATRIO A.	12	48%	SANGAT KURANG	48
35	WILDAN IBNU BATUTO	18	72%	CUKUP	72
RERATA					73,52941176

**DAFTAR NILAI TES KETERAMPILAN PROSES SAINS  
TERINTEGRASI MATERI SUHU DAN KALOR**

KELAS : XAPL2

TANGGAL : JUM'AT, 27 APRIL 2018

NO	NAMA	R	NR	KATEGORI	NILAI SEKOLAH
1	ALLAM USAMAH ZEIFI AL FARRAS	18	72%	CUKUP	72
2	CAMILIA	16	64%	CUKUP	64
3	DEVI TRI PERMATASARI	16	64%	CUKUP	64
4	DIAS PUTRA HADI ATMAJA	11	44%	SANGAT KURANG	44
5	DWI SITA INDANA ZULFA	15	60%	CUKUP	60
6	EVA AJENG PERMADANI	13	52%	SANGAT KURANG	52
7	FEBRI NUR ULUM RAMADANI	15	60%	CUKUP	60
8	FENNYTA MAULIDIYAH SALSABILLAH	20	80%	BAIK	80
9	ILMA WATUN NUR MAIDA	21	84%	BAIK	84
10	INE OKTAVIA	22	88%	SANGAT BAIK	88
11	IRBAH FAWWAS SALSABILLA	18	72%	CUKUP	72
12	JULIANA DEWI SAFITRI	15	60%	CUKUP	60
13	KHUSNUL MURTAZIKI	12	48%	SANGAT KURANG	48
14	KUSUMA RANI	20	80%	BAIK	80
15	LIA SINTA PURWATI	15	60%	CUKUP	60
16	MARLOW A'LA MAUDUDY	14	56%	KURANG	56
17	MUH. LUKMAN HAKIM ALAM SYAH	19	76%	BAIK	76
18	MUHAMMAD ANDRE AWAFI	20	80%	BAIK	80
19	MUHAMMAD SUPRIYADI	18	72%	CUKUP	72
20	NABILA QURROTUN NADA AZZAHRA	13	52%	SANGAT KURANG	52
21	NURIYAH ZULFA	20	80%	BAIK	80
22	PUTRI APRILIA	21	84%	BAIK	84
23	PUTRI AYU PRATAMA	19	76%	BAIK	76
24	RAHMA JENI ALISIA	16	64%	CUKUP	64
25	RINA MAULA AGUSTIN	17	68%	CUKUP	68
26	ROISA ZAKIA ZAHRA L	15	60%	CUKUP	60
27	RUBBY PUTRI SUBAGYA	17	68%	CUKUP	68
28	SITI LAILATUL JANNAH	16	64%	CUKUP	64
29	SOPHIA DWI AYU FEBRIANTI	18	72%	CUKUP	72
30	THOIFATUL JANNAH	16	64%	CUKUP	64
31	TRI WANDANI FEBIAN	16	64%	CUKUP	64
32	WAHYU DWI FIRMANSYAH	16	64%	CUKUP	64
33	WASTIHATUL ALIEF FANI	15	60%	CUKUP	60
34	WISNU DWI PRASETYO	21	84%	BAIK	84
RERATA					67,52941176

**DAFTAR NILAI TES KETERAMPILAN PROSES SAINS  
TERINTEGRASI MATERI SUHU DAN KALOR**

KELAS : XTKJ1

TANGGAL : SENIN, 30 APRIL 2018

NO	NAMA	R	NR	KATEGORI	NILAI SEKOLAH
1	-	-	-	-	-
2	ADITYA NOVALI	16	64%	CUKUP	64
3	AHMAD ILHAM HAIKAL	18	72%	CUKUP	72
4	AJAY MAULANA	20	80%	BAIK	80
5	ANDIKA EDI PURNOMO	16	64%	CUKUP	64
6	ANDRY SEPTIANDANI WIDIAN	20	80%	BAIK	80
7	DAFFA FIKRI HIDAYAH YUNIARTO	18	72%	CUKUP	72
8	DAVID CATUR SETYOBUDI	17	68%	CUKUP	68
9	DEDE JAINADIN FADHILA	17	68%	CUKUP	68
10	DEWI WAHYUNI	22	88%	SANGAT BAIK	88
11	EKA HERNANDA ABDILLAH	18	72%	CUKUP	72
12	FAHMI KEMAL	15	60%	CUKUP	60
13	FAHMI NUR HABIBAH	17	68%	CUKUP	68
14	GHOVI TRI YULIHANDIKA	14	56%	KURANG	56
15	HALIM NURVEGA PUTRA	-	-	-	-
16	HANIFFARID MAHENDRA	23	92%	SANGAT BAIK	92
17	LAILA NUR FARDAH	23	92%	SANGAT BAIK	92
18	M. BAHRUSH SHODIK	17	68%	CUKUP	68
19	MARIO ARDHIANSYAH ANWARNO	11	44%	SANGAT KURANG	44
20	MOCH. RAFLY PRANA PUTRA	18	72%	CUKUP	72
21	MOCHAMMAD SALMAN ALFARISI	-	-	-	-
22	MOCHAMMAD NAYLUL ABROR RAMADAN	13	52%	SANGAT KURANG	52
23	MOHAMMAD RIZAL FAHMI	16	64%	CUKUP	64
24	MUH. SUFYAN ATS TSAURI	20	80%	BAIK	80
25	MUHAMMAD FARRAS WIRAWAN	21	84%	BAIK	84
26	MUHAMMAD IKBAL FATONI	15	60%	CUKUP	60
27	MUHAMMAD NUR WAHYU RAMADHANI	-	-	-	-
28	MUHAMMAD UMAR FARUQ	14	56%	KURANG	56
29	NANDA YUDHA SAPUTRA	16	64%	CUKUP	64
30	PUTRI ZAHRA MERIAU LITA	23	92%	SANGAT BAIK	92
31	RAVEL ALEYANSYAH EFFENDI	15	60%	CUKUP	60
32	SAFITRI FURBA INDAH	23	92%	SANGAT BAIK	92
33	SITI ROFIQOTUS SA'ADAH	23	92%	SANGAT BAIK	92
34	SYAMSUL ARIFIN	-	-	-	-
35	TASYA YULIA SUPARTO	21	84%	BAIK	84
RERATA					72,13333333



## Lampiran M. Jawaban Siswa

Jawaban siswa dengan nilai tertinggi

**TES KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI**  
**MATERI SUHU DAN KALOR**

Sekolah : SMKN 5 JEMBER  
Jurusan/ Kelas : X TKJ 1  
Mata Pelajaran : Fisika  
Subpokok Bahasan : Suhu dan kalor  
Nama/ Nomor Absen : SAFITRI FURBA INDAH / 32

$\frac{23}{25} \times 100 = 92$

---

**PETUNJUK**

- Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
- Kerjakan pada lembar soal yang telah diberikan dengan menuliskan sekolah, jurusan/ kelas, dan nama/nomor absen
- Bacalah soal yang tertera dengan cermat
- Isi jawaban dengan pilihan ganda (A/B/C/D) dan isi alasan yang sesuai dengan pertanyaan yang diajukan
- Waktu pengerjaan adalah 45 menit

---

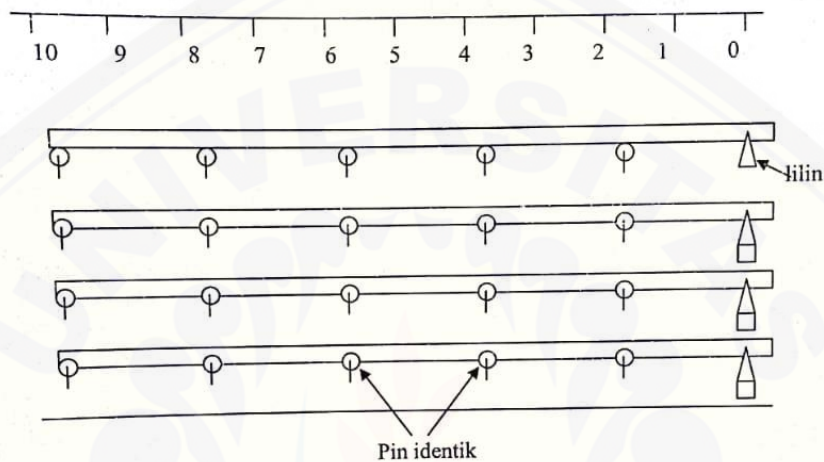
1. Nia ingin tahu apa yang menentukan waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih. Dia menuangkan jumlah air yang sama ke empat wadah ukuran yang berbeda, terbuat dari tanah liat, baja, aluminium dan tembaga. Dia menerapkan jumlah yang sama dari panas ke wadah dan mengukur waktu yang dibutuhkan air di setiap wadah untuk mendidih.  
Yang mana dari berikut ini dapat mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih dalam penyelidikan ini?

- Bentuk wadah dan jumlah air yang digunakan.
- Jumlah air dalam wadah dan jumlah panas yang digunakan.
- Ukuran dan jenis wadah yang digunakan.
- Jenis kontainer dan jumlah panas yang digunakan.

② Jawaban : C  
② Alasan :

Karena menurut saya ukuran itu sangat berpengaruh besar terhadap cepat atau lambat suatu air untuk mendidih, selain itu ukuran juga menentukan banyak sedikitnya air, semakin banyak airnya maka waktu yang dibutuhkan akan semakin lama. Dan semakin sedikit airnya maka cepat pula proses mendidihnya. Untuk wadah juga berpengaruh besar, karena ke-4 jenis itu daya serap panasnya berbeda.

2. Seorang guru ingin mengetahui seberapa cepat berbagai jenis bahan menghantarkan panas. Dia menggunakan empat batang dengan panjang dan diameter yang sama tetapi dibuat dari berbagai jenis bahan. Dia menempelkan pin identik dengan batang menggunakan lilin, secara berkala seperti yang ditunjukkan dalam gambar di bawah. Semua batang dipanaskan pada salah satu ujung pada saat yang sama, menggunakan api lilin. Setelah dua menit, pin yang jatuh dari setiap batang dihitung.



Bagaimana kecepatan (rate) konduksi panas dari berbagai batang yang diukur dalam penelitian ini?

- Dengan menentukan batang, yang dilakukan lebih cepat panas ketika dipanaskan.
- Dengan menghitung jumlah pin yang jatuh dari setiap batang setelah 2 menit.
- Dengan menghitung jumlah menit yang diambil untuk setiap pin jatuh dari batang.
- Dengan menggunakan lilin untuk mengukur tingkat konduksi panas.

② Jawaban : B

③ Alasan :

Karena jika kita melihat banyaknya pin yang jatuh dari tiap menitnya maka dari itu kita dapat menyimpulkan batang mana yang terbanyak menjatuhkan pin dalam waktu yang sama. Selain banyak pin yg jatuh dalam waktu yang sama maka jenis bahan itulah yang paling cepat menerima dan menyerap panas.

3. Iqbal ingin menunjukkan temannya bahwa ukuran wadah mempengaruhi tingkat hilangnya air, ketika air direbus. Ia menuangkan jumlah yang sama air dalam wadah yang berbeda ukuran namun terbuat dari bahan yang sama. Ia menerapkan jumlah yang sama dari panas ke semua kontainer. Setelah 30 menit, ia mengukur jumlah air yang tersisa di setiap kontainer.

ⓑ

Bagaimana cara mengetahui tingkat hilangnya air yang diukur dalam penelitian ini?

- A. Dengan mengukur jumlah air dalam wadah masing-masing setelah pemanasan.
- B. Dengan menggunakan ukuran yang berbeda dari wadah untuk merebus air selama 30 menit.
- C. Dengan menentukan waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih di masing-masing wadah.
- D. Dengan menentukan perbedaan antara awal dan jumlah akhir dari air, dalam waktu tertentu.

ⓐ Jawaban : D

ⓑ Alasan :

karena jika kita ingin tahu massa air yang hilang dari tiap kontainer yang dipanaskan maka kita harus mengukur air sebelum dipanaskan dan sesudah dipanaskan, dari situ kita dapat mengambil perbedaannya.

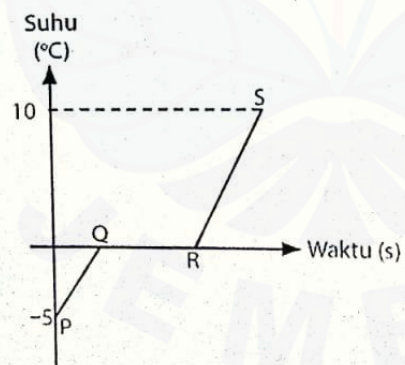
---

---

---

4. Perhatikan grafik pemanasan 1 kg es berikut ini!

ⓑ

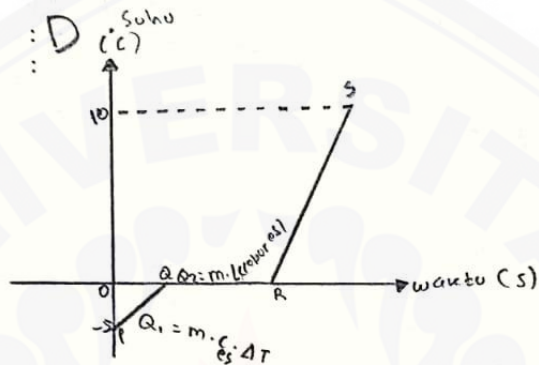




Jika kalor jenis es  $2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ , kalor lebur es  $336.000 \text{ J/kg}$ , dan kalor jenis air adalah  $4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  maka kalor yang dibutuhkan dalam proses dari  $P - Q - R$  adalah ....  
(gambar grafik di kolom alasan)

- A. 10.500 J  
B. 21.000 J  
C. 336.000 J  
D. 346.500 J

2) Jawaban  
3) Alasan



$$\text{Dik: } m = 1 \text{ kg}$$

$$c_{\text{es}} = 2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$L_{\text{(lebur es)}} = 336.000$$

$$\Delta T = 0 - (-5)$$

$$\text{Tanya: } P - Q - R \text{ ?}$$

$$\text{Jawab: } Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$= 1 \cdot 2100 \cdot 0 - (-5)$$

$$= 1 \cdot 2100 \cdot 5$$

$$= 10.500 \text{ J}$$

$$Q_2 = m \cdot L$$

$$= 1 \cdot 336.000$$

$$= 336.000$$

$$Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2$$

$$= 10.500 + 336.000$$

$$= 346.500 \text{ J} //$$

5. Manakah yang lebih cepat memuai jika dijemur bersamaan pada terik matahari ?  
 Kalor jenis aluminium ( $0,9 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ), tembaga ( $0,386 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ), kaca ( $0,67 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ), besi ( $0,46 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ) (Buatlah tabel mulai dari zat yang lebih cepat memuai ke yang lebih sulit memuai)

- A. Tembaga, besi, kaca, aluminium  
 B. Aluminium, kaca, besi, tembaga.  
 C. Kaca, besi, aluminium, tembaga  
 D. Besi, aluminium, tembaga, kaca.

3 Jawaban : A  
 3 Alasan :

Nama zat	Kalor jenis zat
Tembaga	$(0,386 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C})$
Besi	$(0,46 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C})$
Kaca	$(0,67 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C})$
aluminium	$(0,9 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C})$

3 Karena semakin kecil kalor jenis zatnya maka daya hantar panasnya semakin besar atau kuat dan sebaliknya semakin besar ~~nya~~ kalor jenis zatnya maka semakin lama proses pemanasannya.

Jawaban siswa dengan nilai terendah

**TES KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI**  
**MATERI SUHU DAN KALOR**

Sekolah : SMKN 5 JEMBER  
 Jurusan/ Kelas : Agribisnis Perikanan dan Hortikultura / XI APH 1  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Subpokok Bahasan : Suhu dan Kalor  
 Nama/ Nomor Absen : M. ADI. WASISTO

$\frac{7}{25} \times 100 = 28$

---

**PETUNJUK**

- Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
- Kerjakan pada lembar soal yang telah diberikan dengan menuliskan sekolah, jurusan/ kelas, dan nama/nomor absen
- Bacalah soal yang tertera dengan cermat
- Isi jawaban dengan pilihan ganda (A/B/C/D) dan isi alasan yang sesuai dengan pertanyaan yang diajukan
- Waktu pengerjaan adalah 45 menit

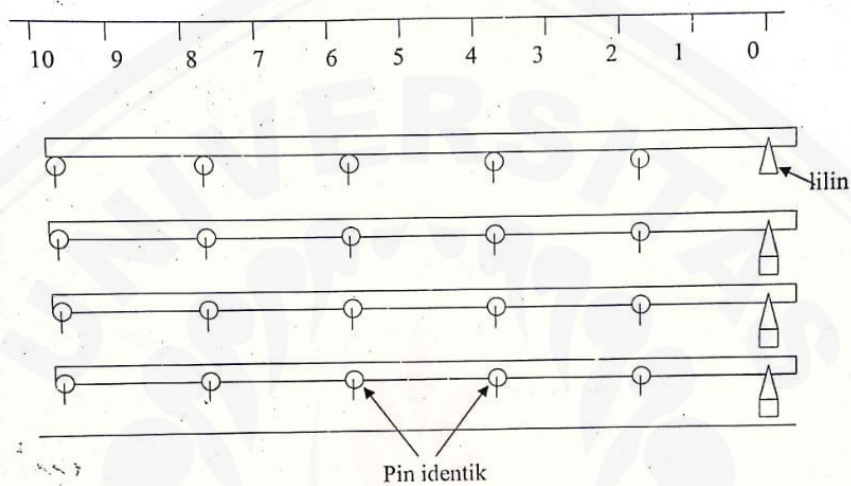
---

1. Nia ingin tahu apa yang menentukan waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih. Dia menuangkan jumlah air yang sama ke empat wadah ukuran yang berbeda, terbuat dari tanah liat, baja, aluminium dan tembaga. Dia menerapkan jumlah yang sama dari panas ke wadah dan mengukur waktu yang dibutuhkan air di setiap wadah untuk mendidih.  
 Yang mana dari berikut ini dapat mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih dalam penyelidikan ini?

- Bentuk wadah dan jumlah air yang digunakan.
- Jumlah air dalam wadah dan jumlah panas yang digunakan.
- Ukuran dan jenis wadah yang digunakan.
- Jenis kontainer dan jumlah panas yang digunakan.

2 Jawaban : C.  
 2 Alasan :  
 Karena : Ukuran dan jenis wadah adalah yang dpt mempengaruhi hantaran panas pada air.

2. Seorang guru ingin mengetahui seberapa cepat berbagai jenis bahan menghantarkan panas. Dia menggunakan empat batang dengan panjang dan diameter yang sama tetapi dibuat dari berbagai jenis bahan. Dia menempelkan pin identik dengan batang menggunakan lilin, secara berkala seperti yang ditunjukkan dalam gambar di bawah. Semua batang dipanaskan pada salah satu ujung pada saat yang sama, menggunakan api lilin. Setelah dua menit, pin yang jatuh dari setiap batang dihitung.



Bagaimana kecepatan (rate) konduksi panas dari berbagai batang yang diukur dalam penelitian ini?

- A. Dengan menentukan batang, yang dilakukan lebih cepat panas ketika dipanaskan.
- B. Dengan menghitung jumlah pin yang jatuh dari setiap batang setelah 2 menit.
- C. Dengan menghitung jumlah menit yang diambil untuk setiap pin jatuh dari batang.
- D. Dengan menggunakan lilin untuk mengukur tingkat konduksi panas.

○ Jawaban :  
 ○ Alasan :

---



---



---



---



---

3. Iqbal ingin menunjukkan temannya bahwa ukuran wadah mempengaruhi tingkat hilangnya air, ketika air direbus. Ia menuangkan jumlah yang sama air dalam wadah yang berbeda ukuran namun terbuat dari bahan yang sama. Ia menerapkan jumlah yang sama dari panas ke semua kontainer. Setelah 30 menit, ia mengukur jumlah air yang tersisa di setiap kontainer.

Bagaimana cara mengetahui tingkat hilangnya air yang diukur dalam penelitian ini?

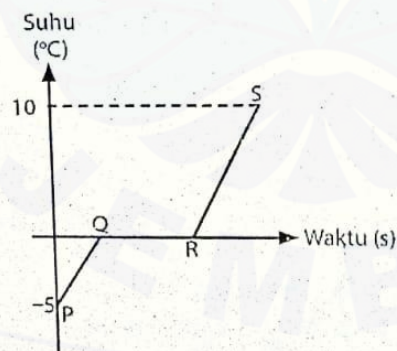
- A. Dengan mengukur jumlah air dalam wadah masing-masing setelah pemanasan.
- B. Dengan menggunakan ukuran yang berbeda dari wadah untuk merebus air selama 30 menit.
- C. Dengan menentukan waktu yang dibutuhkan untuk air mendidih di masing-masing wadah.
- D. Dengan menentukan perbedaan antara awal dan jumlah akhir dari air, dalam waktu tertentu.

1 Jawaban : B

2 Alasan : Karena ukuran wadah yg mempengaruhi hantaran

panas pada air dgn demikian kita dpt mengukur volume air ketika direbus pd wadah yg berukuran berbeda dan waktu pemanasan selama 30 menit.

4. Perhatikan grafik pemanasan 1 kg es berikut ini!



Jika kalor jenis es  $2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ , kalor lebur es  $336.000 \text{ J/kg}$ , dan kalor jenis air adalah  $4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  maka kalor yang dibutuhkan dalam proses dari  $I' - Q - R$  adalah ....  
(gambar grafik di kolom alasan)

- A.  $10.500 \text{ J}$
- B.  $21.000 \text{ J}$
- C.  $336.000 \text{ J}$
- D.  $346.500 \text{ J}$

Jawaban :

Alasan :



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Manakah yang lebih cepat memuai jika dijemur bersamaan pada terik matahari ? Kalor jenis aluminium ( $0,9 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ), tembaga ( $0,386 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ), kaca ( $0,67 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ), besi ( $0,46 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ) (Buatlah tabel mulai dari zat yang lebih cepat memuai ke yang lebih sulit memuai)

- A. Tembaga, besi, kaca, aluminium
- B. Aluminium, kaca, besi, tembaga.
- C. Kaca, besi, aluminium, tembaga
- D. Besi, aluminium, tembaga, kaca.

Jawaban :

Alasan :

---

---

---

---

---

---

---

---

## Lampiran N. Surat Izin Penelitian



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

Nomor : 2:152/UN25.1.5/LT/2018  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

12 MAR 2018

Yth. Kepala SMK Negeri 5 Jember  
Jember

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

Nama : Uzlifatul Jannah  
NIM : 120210102094  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud melaksanakan penelitian tentang "Analisis Keterampilan Proses Sains Terintegrasi dalam Pembelajaran Fisika pada Siswa SMK kelas X Materi Suhu dan Kalor di Kabupaten Jember" di Sekolah yang Saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.



Dekan  
Dekan I,

Prof. Dr. Suratno, M.Si  
NIP 19670625 199203 1 003



**Lampiran O. Surat Tanda Bukti Penelitian**



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR**  
**DINAS PENDIDIKAN**  
**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 5 JEMBER**  
 Jl. Brawijaya 55 ☎ (0331) 487535, 📠 (0331) 422695 Jember  
 e-mail : smk5jember@yahoo.co.id  
 website : http://www.smkn5jember.sch.id  
**JEMBER 68151**

---

SURAT KETERANGAN  
 Nomor : 421.4/0264/101.6.5.23/2018

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sofyan Hadi Purwanto, SE, MT  
 NIP : 19700317 199303 1 008  
 Pangkat/Golongan : Pembina, IV/a  
 Jabatan : Kepala Sekolah  
 Instansi : SMK Negeri 5 Jember

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : **Uzlifatul Jannah**  
 NIM : 120210102094  
 Program Studi : Pendidikan Fisika  
 Fakultas : FKIP  
 Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Telah selesai melaksanakan penelitian dengan judul "ANALISIS KETRAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI DALAM PEMBELAJARAN FISIKA PADA SISWA SMK NEGERI 5 JEMBER KELAS X MATERI SUHU DAN KALOR" pada tanggal 24-30 April 2018 di SMK Negeri 5 Jember.  
 Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 15 Mei 2018  
 Kepala Sekolah,



**Sofyan Hadi Purwanto, SE, MT**  
 NIP. 19700317 199303 1 008

**Lampiran P. Foto Kegiatan**

**KELAS X APH 1**



**KELAS X APH 2**



**KELAS X APL 2**



KELAS X TKJ 1

