



**APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS  
*SPARKOL VIDEOSCRIBE* PADA POKOK BAHASAN SUHU  
DAN KALOR TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA  
SMK NEGERI 2 JEMBER**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**Miftachul Jannah**  
**NIM. 150210102119**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS  
SPARKOL VIDEOSCRIBE PADA POKOK BAHASAN SUHU  
DAN KALOR TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA  
SMK NEGERI 2 JEMBER**

**SKRIPSI**

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

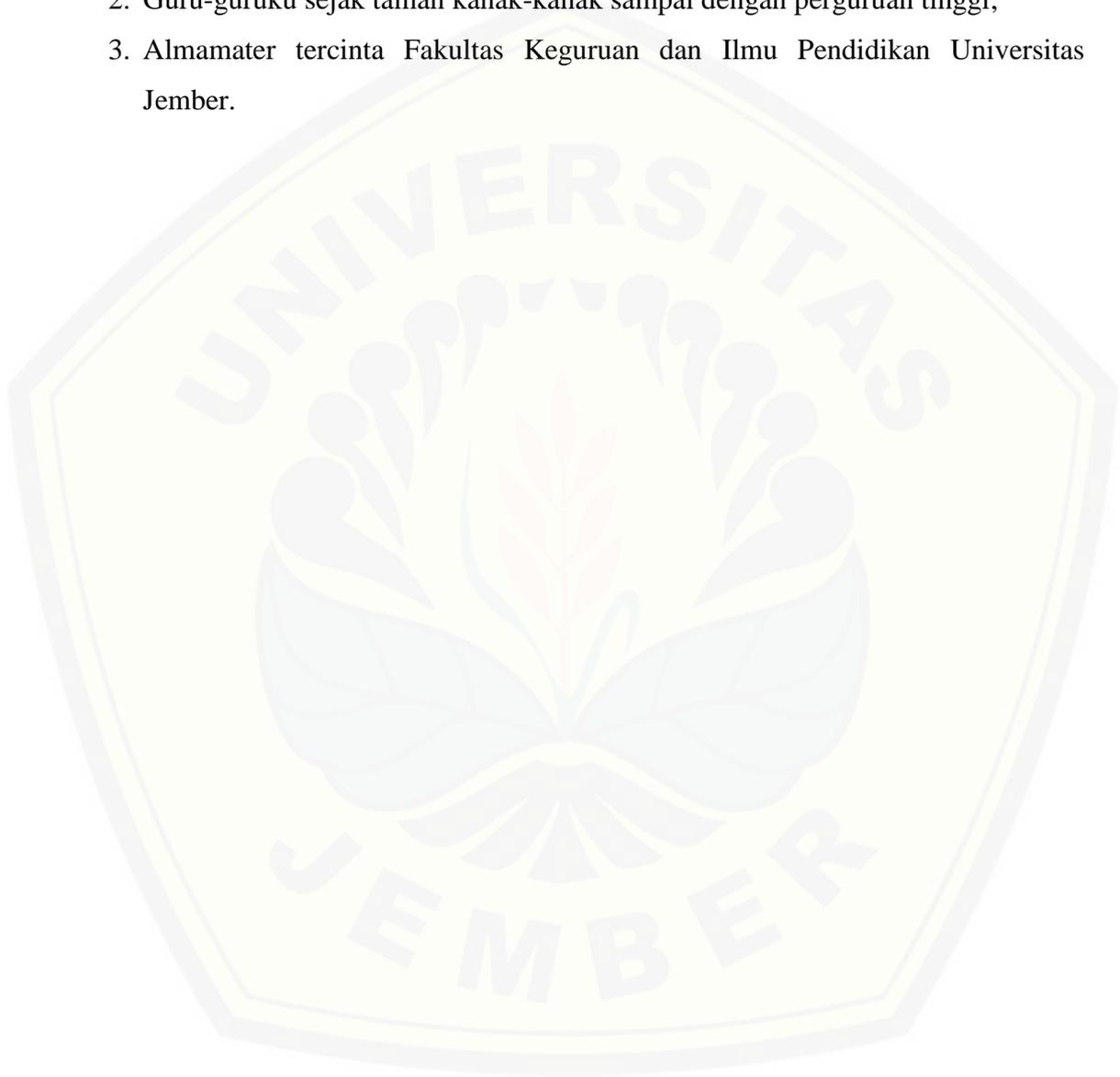
Oleh:  
**Miftachul Jannah**  
**NIM. 150210102119**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

**PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ayahanda Imam Mukodim dan ibunda Siti Julaikah;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater tercinta Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



**MOTTO**

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

"Allah tidak akan membebani seseorang, kecuali sesuai dengan kesanggupannya"

(Surat Al-Baqarah ayat 286)<sup>1</sup>



---

<sup>1</sup>Kementerian Agama Republik Indonesia. 2007. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: SYGMA.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Miftachul Jannah

NIM : 150210102119

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : “Aplikasi Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Sparkol VideoScribe* Pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK Negeri 2 Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

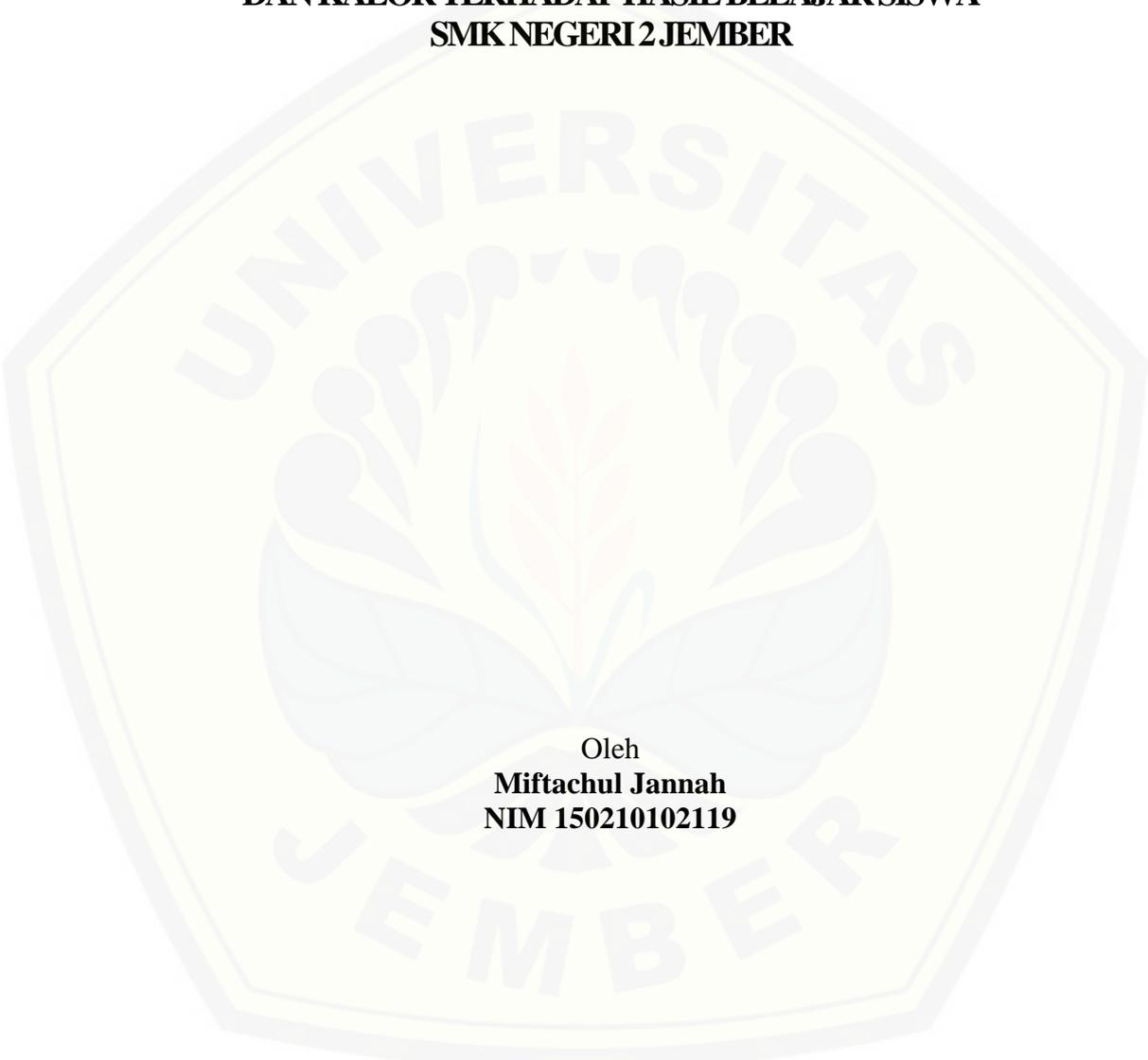
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,  
Yang menyatakan,

Miftachul Jannah  
NIM 150210102119

**SKRIPSI**

**APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS  
*SPARKOL VIDEOSCRIBE* PADA POKOK BAHASAN SUHU  
DAN KALOR TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA  
SMK NEGERI 2 JEMBER**



Oleh  
**Miftachul Jannah**  
**NIM 150210102119**

**Pembimbing**

Pembimbing Utama : Drs. Alex Harijanto, M.Si  
Pembimbing Anggota : Dr. Yushardi, S.Si, M.Si

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Aplikasi Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Sparkol VideoScribe* Pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK Negeri 2 Jember” karya Miftachul Jannah telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada :

hari,tanggal :

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

**Tim Penguji:**

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Alex Harijanto, M.Si  
NIP. 19641117 199103 1 001

Dr. Yushardi, S.Si, M.Si  
NIP. 19650420 199512 1 001

Anggota I

Anggota II

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si  
NIP. 19641230 199302 1 001

Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si  
NIP. 19570801 198403 1 004

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember,

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

## RINGKASAN

**Aplikasi Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Sparkol VideoScribe* Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK Negeri 2 Jember**; Miftachul Jannah, 150210102119; 55 halaman; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Fisika dikenal sebagai mata pelajaran yang paling ditakuti oleh siswa. Sebagian besar siswa menganggap fisika pelajaran yang rumit. Dilain pihak, tidak semua materi yang disampaikan oleh pendidik dapat diterima oleh peserta didik dengan baik sehingga pembelajaran kurang maksimal. Hal ini terjadi karena pendidik kurang memanfaatkan teknologi yang ada. Guru sering mengalami kesulitan dalam menyampaikan suatu materi kepada siswa dalam proses pembelajarannya. Oleh karena itu, guru memerlukan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk menjelaskan materi tersebut. Penggunaan media pembelajaran berbasis audio-visual dapat menarik siswa dalam belajar melalui animasi dan gambar yang ditampilkan. Melalui media pembelajaran *Sparkol VideoScribe* diharapkan mampu memotivasi siswa dalam belajar. Sehingga pembelajaran menggunakan audio-visual disertai animasi ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* pada pokok bahasan suhu dan kalor terhadap hasil belajar siswa, efektifitas media pembelajaran dan mendeskripsikan respon atau tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan di salah satu SMK di kabupaten Jember. Adapun pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Desain penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design* dengan teknik pengumpulan data berupa tes dan observasi. Sumber data berasal dari angket, *pretest* dan *posttest*. Adapun analisis data menggunakan uji *t Independent Sample T-Test* dengan program SPSS 23 dan angket respon siswa.

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample T-Test* dan hasil observer pada pengaruh media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe* terhadap hasil belajar siswa dapat diketahui bahwa media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa SMK Negeri 2 Jember. Selanjutnya hasil dari efektifitas media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* ditinjau dari ketuntasan belajar memperoleh persentase 84% karena lebih dari kriteria ketuntasan minimum, sehingga dapat dikategorikan efektif dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Selanjutnya hasil respon siswa yang dianalisis menggunakan angket respon pada akhir pembelajaran menyatakan bahwa respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* dengan tiga indikator yaitu minat siswa terhadap pembelajaran fisika, desain media pembelajaran dan pembelajaran menggunakan *Sparkol VideoScribe* diperoleh persentase sebesar 82% yang dapat diartikan bahwa siswa merespon positif, sehingga pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* termasuk dalam kategori positif atau baik.

Kesimpulan pada penelitian ini adalah media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa, efektif digunakan dalam pembelajaran dan mendapat respon positif dalam penggunaannya.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Aplikasi Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Sparkol VideoScribe* Pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK Negeri 2 Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

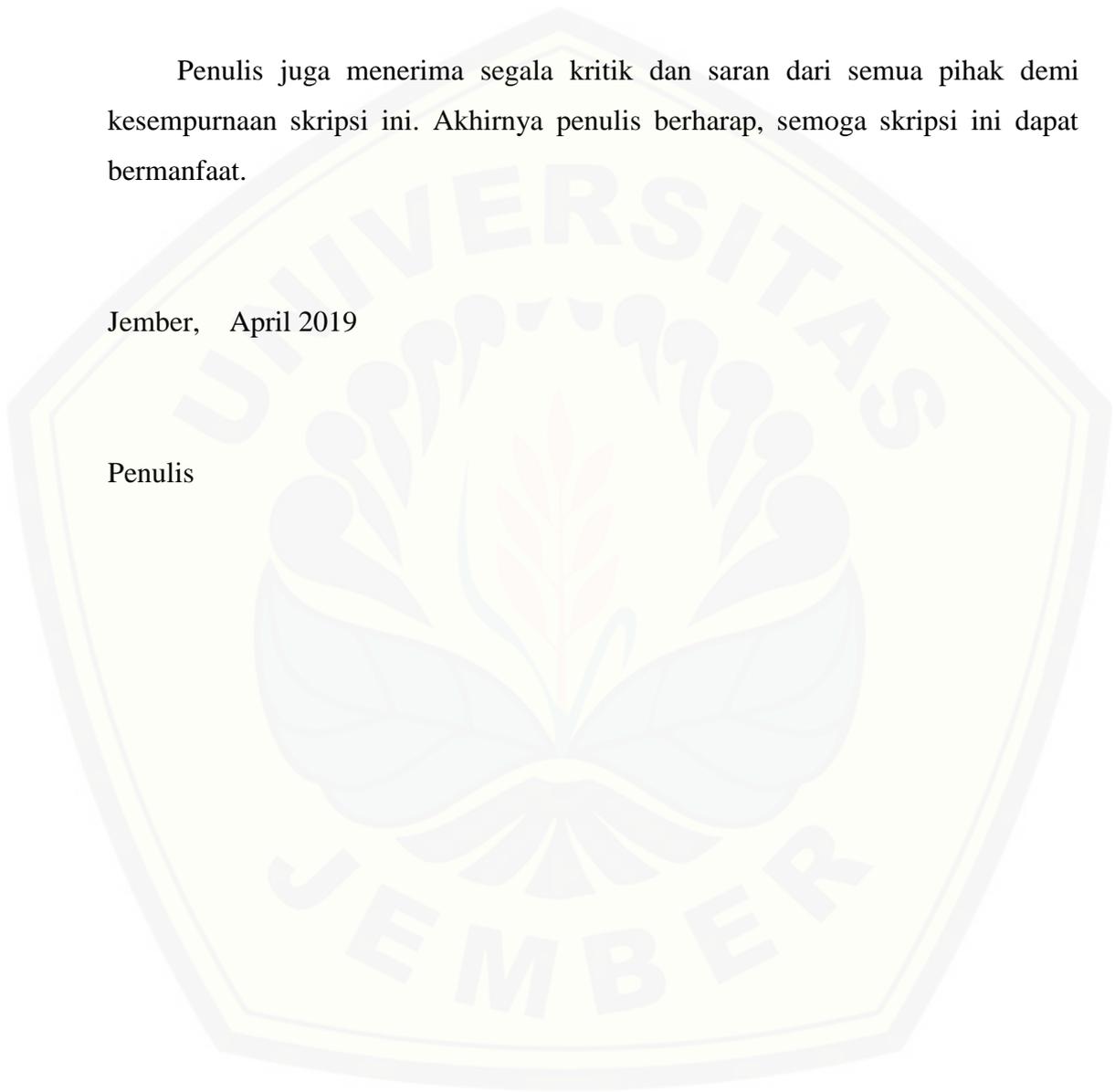
1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember yang telah meluangkan waktu demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember;
4. Drs. Alex Harijanto, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Yushardi, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing anggota yang telah memfasilitasi dan meluangkan waktu, pikiran serta perhatian dalam membimbing demi kesempurnaan skripsi ini;
5. Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si selaku Dosen Penguji Utama dan Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan saran, kritik, dan masukan yang membangun selama penulisan skripsi ini;
6. Im Sa'roni, S.Pd., selaku Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Jember yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian;
7. Indah Rustiawan, S.Pd, selaku guru mata pelajaran Fisika di SMK Negeri 2 Jember yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini;

8. Santi, Yesi, dan Aluk yang telah membantu menjadi observer selama penelitian berlangsung
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, April 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Pembelajaran Fisika .....	6
2.2 Media Pembelajaran .....	7
2.3 <i>Sparkol VideoScribe</i> .....	12
2.4 Hasil Belajar Siswa .....	15
2.5 Efektifitas .....	17
2.6 Respon Siswa .....	17
2.7 Kajian Materi.....	18
2.8 Media Pembelajaran Fisika Berbasis <i>Sparkol VideoScribe</i> .....	26
2.9 Hipotesis Penelitian.....	27

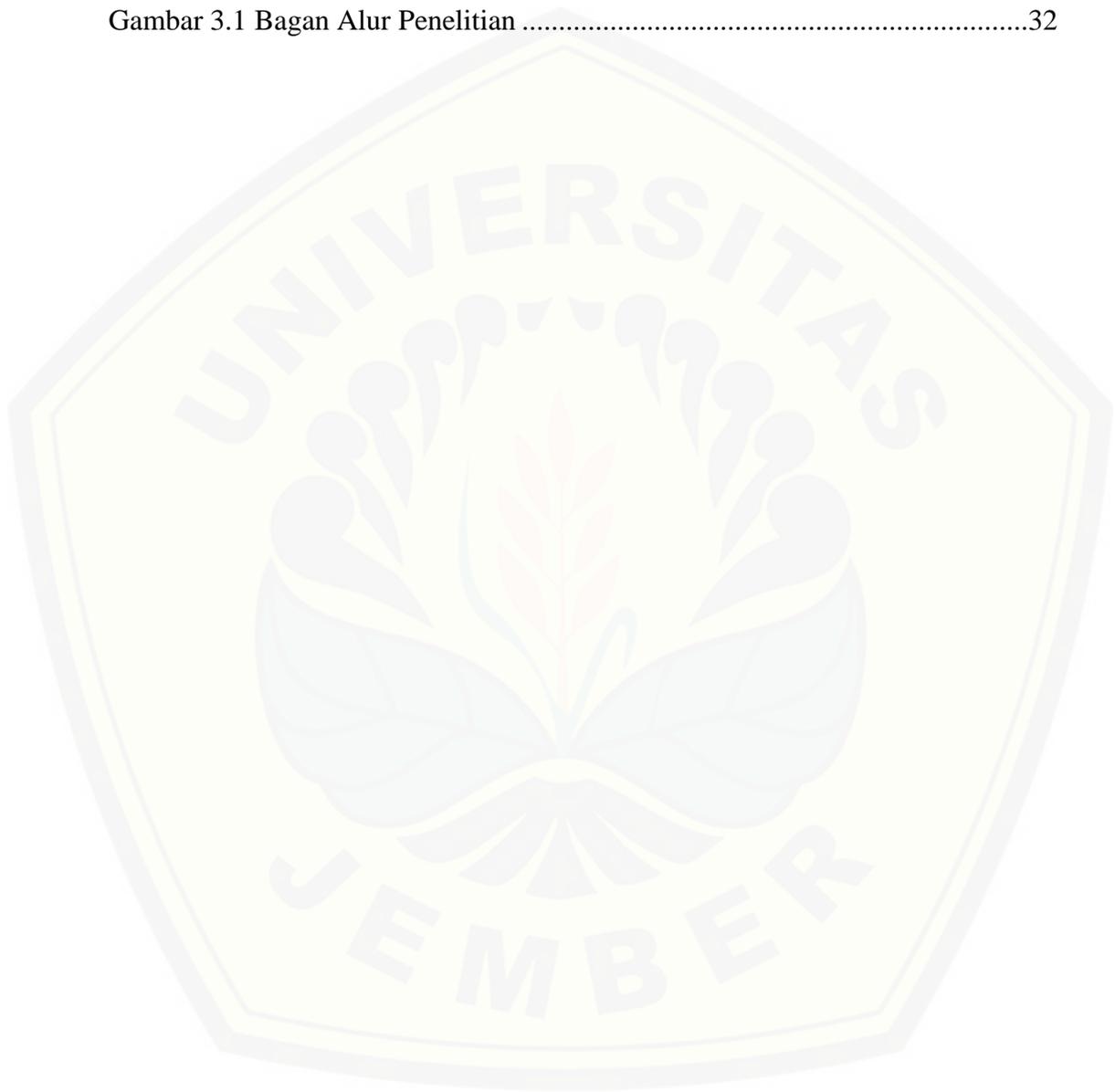
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	28
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	28
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian .....	28
3.4 Definisi Operasional Variabel.....	29
3.5 Desain Penelitian.....	30
3.6 Prosedur Penelitian.....	31
3.7 Teknik Pengumpulan Data .....	32
3.8 Teknik Analisis Data.....	35
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	39
4.2 Pembahasan.....	44
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>51</b>
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 3.1 Desain Penelitian <i>One group pretest-posttest design</i> .....	30
Tabel 3.2 Indikator Nilai N-Gain .....	36
Tabel 3.2 Kriteria Nilai Observer .....	37
Tabel 4.1 Rekapitulasi Nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> .....	39
Tabel 4.2 Ringkasan Uji Statistik <i>Independent Sample T-Test</i> .....	41
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil <i>N-Gain</i> .....	41
Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Pengamat Observer.....	42
Tabel 4.5 Rekapitulasi Ketuntasan Hasil Belajar Siswa .....	42
Tabel 4.6 Rekapitulasi Respon Siswa .....	43

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Tampilan menu awal program *Sparkol VideoScribe*.....13  
Gambar 2.2 Tampilan menu lembar kerja program *Sparkol VideoScribe* .....14  
Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian .....32



DAFTAR LAMPIRAN

A. Matriks Penelitian.....	56
B. Silabus Pembelajaran .....	59
C. RPP Kelas Eksperimen.....	63
D. RPP Kelas Kontrol .....	75
E. Kisi-kisi soal <i>Pretest</i> .....	82
F. Kisi-kisi soal <i>Posttest</i> .....	89
G. Soal <i>Pretest</i> .....	96
H. Soal <i>Posttest</i> .....	99
I. Jadwal pelaksanaan penelitian.....	102
J. Lembar angket respon siswa .....	103
K. Lembar Observasi Pengamat.....	106
L. Uji Homogenitas.....	109
M. Uji Normalitas dan uji t <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> hasil belajar.....	112
N. Analisis Uji N-Gain.....	119
O. Hasil respon siswa .....	121
P. Hasil Observasi Pengamat.....	122
Q. Tampilan Media Pembelajaran <i>Sparkol VideoScribe</i> .....	126
R. Surat penelitian.....	126
S. Dokumentasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	129
T. Dokumentasi Hasil Observer.....	137
U. Dokumentasi Hasil Respon siswa .....	139
V. Foto pelaksanaan pembelajaran.....	140

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pelajaran fisika dikenal sebagai mata pelajaran yang paling ditakuti dan tidak disukai oleh siswa. Hal ini berawal dari pengalaman belajar peserta didik yang menemukan kenyataan bahwa pembelajaran fisika merupakan pelajaran berat dan serius yang tidak jauh dari persoalan konsep, pemahaman konsep, pengelolaan rumus dan penyelesaian soal-soal yang rumit melalui pendekatan matematis. Dilain pihak, faktor yang berpengaruh adalah tidak semua materi disampaikan oleh pendidik dapat diterima oleh peserta didik dengan baik. Hal ini dapat terjadi karena penyampaian materi cenderung terfokus pada pendidik sebagai pusat kegiatan pembelajaran yang mengakibatkan peserta didik menjadi kurang maksimal dalam mengembangkan potensinya dan kurang memanfaatkan media yang menarik, ataupun buku-buku fisika yang sulit di pahami kalimatnya. Akibatnya tujuan pembelajaran yang diharapkan jauh dari kata tercapai (Soni dkk., 2014).

Menurut Erniwati dkk. (2014) kenyataan yang ada disekolah kota kendari pembelajaran hanya terbatas pada materi tertentu dan memerlukan waktu lebih banyak, sehingga pembelajaran yang terjadi di kelas hanya duduk diam menyelesaikan soal yang diberikan guru. Dengan demikian, pelajaran IPA khususnya fisika dianggap sulit dan kurang menyenangkan bagi siswa. Menurut Laili dkk. (2015) rendahnya hasil belajar fisika siswa dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah: (1) siswa masih menganggap bahwa pelajaran fisika merupakan pelajaran yang sulit; (2) media pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang bervariasi; (3) model dan metode yang digunakan oleh guru kurang inovatif; (4) kurangnya interaksi siswa dengan guru dan juga siswa sehingga membuat siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran. Guru sering mengalami kesulitan dalam menyampaikan suatu materi kepada siswa dalam proses pembelajarannya. Dengan demikian, guru memerlukan media yang dapat membantu pada proses pembelajaran untuk menjelaskan materi-materi yang tidak memungkinkan sarana prasarana untuk menghadirkan alat. Penggunaan

media pembelajaran sangat diperlukan dalam pembelajaran fisika karena banyaknya fenomena alam yang tidak bisa disajikan dan dipahami dengan baik oleh siswa tanpa adanya media.

Pada proses belajar di kelas adanya strategi, model, maupun media pembelajaran yang digunakan oleh pendidik sangat mendukung proses pembelajaran. Hal tersebut bertujuan agar proses pembelajaran yang direncanakan mampu menyesuaikan dengan karakteristik peserta didik yang beragam sesuai dengan materi yang diajarkan, sehingga akan memberikan dampak hasil belajar yang maksimal. Menurut Indriyanto (2008) mengatakan bahwa dalam proses pembelajaran, penggunaan media pembelajaran oleh guru seharusnya mampu memberikan kesempatan siswa untuk mengembangkan minat belajar, motivasi belajar, serta pengalaman langsung dalam proses pembelajaran.

Penggunaan media pembelajaran yang berbasis pada teknologi dapat menarik siswa dalam belajar fisika, sehingga pembelajaran yang dirancang guru tidak membosankan. Banyak sekali dalam penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi salah satunya adalah pembelajaran audio-visual berbasis *Sparkol VideoScribe* yang bertujuan untuk memberikan penjelasan materi pelajaran dalam bentuk beberapa video disertai gambaran gejala-gejala dalam fisika yang disajikan secara detail dan menarik. Media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe* berupa pembelajaran berbasis video yang menampilkan proses penyampaian materi secara runtun melalui gambar, tulisan, animasi, dan suara. Siswa lebih tertarik dengan adanya proses pembelajaran yang menggunakan sistem berhubungan dengan teknologi. Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi dan video telah memberikan dampak positif pada peserta didik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rachmawati dkk. (2016) tentang pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan *Sparkol VideoScribe* mampu meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berfikir kritis siswa sehingga, dengan menggunakan media pembelajaran video diharapkan fisika menjadi pelajaran yang menyenangkan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yudha dkk. (2016) tentang pembuatan bahan ajar *Sparkol VideoScribe* mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dengan hasil 87,55% valid dan dapat

dipergunakan dalam proses pembelajaran di SMA. Penelitian yang sesuai juga dilakukan oleh Erlia (2017) tentang pengembangan bahan ajar berbasis audio-visual *Sparkol VideoScribe* pada materi kinematika gerak dapat dikatakan dalam kategori valid dan dinilai efisiensi dalam pembelajaran disekolah maupun di rumah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran fisika di SMK Negeri 2 Jember, peneliti memperoleh informasi bahwa hasil belajar fisika siswa masih tergolong rendah dibandingkan dengan mata pelajaran lainnya. Hal ini dikarenakan beberapa faktor salah satunya yaitu guru masih belum menemukan media yang efektif untuk menyampaikan materi kepada siswa. Selama ini guru hanya menggunakan papan tulis dan terkadang hanya terpacu pada *power point* dan belum pernah menggunakan media pembelajaran berbasis audio-visual *Sparkol VideoScribe*. Dalam hal ini pokok bahasan dalam fisika yang dapat dirancang menggunakan *Sparkol VideoScribe* salah satunya adalah materi suhu dan kalor. Tidak dapat dipungkiri bahwa materi suhu dan kalor banyak sekali informasi yang harus diterima oleh siswa namun ada beberapa materi yang tidak dapat disampaikan secara langsung.

Program aplikasi audio-visual *Sparkol VideoScribe* layak dikenalkan kepada siswa. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, media berbasis program audio-visual tersebut mampu meningkatkan hasil belajar siswa dan valid untuk dijadikan sebagai media pembelajaran. Selain itu, pada pokok bahasan suhu dan kalor program audio-visual tersebut mampu digunakan secara detail dalam menjelaskan konsep dasar materi. Hal ini dapat digunakan sebagai alternatif bagi guru untuk merancang pembelajaran yang lebih baik dan menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas dan beberapa penelitian yang relevan, maka peneliti mencoba melakukan upaya meningkatkan keefektifan pembelajaran fisika dan hasil belajar siswa SMK Negeri 2 Jember melalui proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis audio-visual *Sparkol VideoScribe* dengan melakukan pelaksanaan penelitian berjudul: **"Aplikasi Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Sparkol VideoScribe* Pada**

## **Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK Negeri 2 Jember''**

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Adakah pengaruh signifikan aplikasi media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol Videoscribe* pada pokok bahasan suhu dan kalor terhadap hasil belajar siswa SMK Negeri 2 Jember ?
2. Bagaimanakah efektifitas aplikasi media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol Videoscribe* pada pokok bahasan suhu dan kalor terhadap hasil belajar siswa SMK Negeri 2 Jember?
3. Bagaimanakah respon siswa setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe* pada pokok bahasan suhu dan kalor ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengkaji pengaruh aplikasi media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol Videoscribe* pada pokok bahasan suhu dan kalor terhadap hasil belajar siswa SMK Negeri 2 Jember.
2. Mengkaji efektifitas aplikasi media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol Videoscribe* pada pokok bahasan suhu dan kalor terhadap hasil belajar siswa SMK Negeri 2 Jember.
3. Mendeskripsikan respon siswa setelah pembelajaran menggunakan aplikasi media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol Videoscribe* pada pokok bahasan suhu dan kalor

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Bagi siswa, sebagai sumber belajar untuk menambah kreativitas dan dapat digunakan sebagai media belajar yang berwawasan teknologi.
2. Bagi tenaga pendidik, sebagai bahan ajar atau alternatif dalam memilih media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

3. Bagi sekolah, sebagai masukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dalam lingkup sekolah
4. Bagi peneliti lain, sebagai masukan atau referensi dalam pengadaan penelitian lebih lanjut



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran merupakan usaha sadar yang dilakukan guru untuk membelajarkan siswanya dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan (Trianto, 2010:17). Pembelajaran juga suatu persiapan yang dipersiapkan oleh guru guna menarik dan memberi informasi kepada siswa, sehingga dengan persiapan yang dirancang oleh guru dapat membantu siswa dalam menghadapi tujuan (Dimiyati dan Mudjiono, 2009:7). Dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional disebutkan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Berdasarkan uraian di atas maka pembelajaran dapat diartikan sebagai sebuah proses interaksi yang terjadi antara peserta didik dan pendidik dalam suatu lingkup belajar untuk mencapai tujuan yang telah dirancang.

Fisika merupakan bagian ilmu sains, yaitu ilmu yang berkaitan dengan penjelasan terhadap gejala-gejala alam dan pengungkapannya seringkali digunakan dengan bahasa matematika (Arkundato, 2007:7). Menurut Sutarto dan Indrawati (2013:60), fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang alam dan gejalanya, yang terdiri atas proses dan produk. Pada dasarnya untuk mendapatkan suatu produk fisika, perlu dilakukan serangkaian proses yang sesuai dengan prosedur atau metode ilmiah. Produk fisika meliputi pengetahuan yang dapat berupa fakta, konsep, prinsip, prosedur, teori, atau hukum. Dalam pembelajaran fisika tidak cukup hanya dilakukan dengan cara belajar dari buku atau sekedar mendengarkan penjelasan dari guru tetapi proses untuk menggali atau memahami konsep fisika juga harus dilakukan secara mandiri oleh siswa (Listyaningtyas dkk., 2015).

Dengan demikian pembelajaran fisika merupakan sebuah proses interaksi belajar mengajar yang dilakukan oleh pendidik kepada peserta didik untuk mengkaji pengetahuan berupa konsep, fakta, prinsip, teori melalui gejala-gejala yang terjadi dengan melibatkan keterampilan, sikap dan kemampuan berfikir kritis.

## 2.2 Media Pembelajaran

Media berasal dari kata serapan bahasa latin dan bentuk jamak dari kata medium yang berarti perantara atau pengantar. Gagne dalam Soeharto (2003:98) menyatakan bahwa media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Sadiman (2007:6) mengatakan media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan.

Dengan demikian media sangatlah penting dalam proses pembelajaran yang juga memiliki karakteristik fungsi dan jenis yang berbeda sesuai dengan komponen pendukungnya. Berikut ini adalah paparan teori tentang media pembelajaran, jenis-jenis, manfaat dan fungsi media pembelajaran.

### 2.2.1 Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar (Arsyad, 2016: 10). Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima pesan. Dalam hal ini adalah proses merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sehingga proses belajar dapat terjalin (Sadiman dkk., 2007: 7). Menurut Rossi dan Braedle dalam Sanjaya (2013: 163) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah seluruh alat dan bahan yang dapat dipakai untuk mencapai sebuah tujuan pendidikan seperti radio, televisi, buku, koran, majalah dan sebagainya.

Berdasarkan definisi diatas, dapat dikatakan bahwa media pembelajaran seperti televisi, buku, koran, radio dan majalah merupakan segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan informasi dan memiliki tujuan yang sangat penting yaitu menyampaikan pesan yang bersifat instruksional dalam pembelajaran, sehingga dalam proses pembelajaran akan lebih menyenangkan dan mudah dipahami oleh peserta didik.

## 2.2.2 Jenis-jenis Media Pembelajaran

Berikut ini merupakan jenis-jenis media pembelajaran yang digolongkan menjadi 4 jenis media berdasarkan perkembangan teknologi menurut Arsyad (2016: 29-33):

### a. Media Hasil Teknologi Cetak

Teknologi cetak adalah cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi, seperti buku dan materi visual statis terutama melalui proses pencetakan mekanis atau fotografis. Kelompok media hasil teknologi cetak meliputi teks, grafik, foto, atau representasi fotografik dan reproduksi. Teknologi cetak memiliki ciri-ciri sebagai berikut: (a) teks dibaca linear, sedangkan visual diamati berdasarkan ruang; (b) menampilkan komunikasi satu arah; (c) ditampilkan statis (diam); (d) pengembangannya tergantung pada prinsip kebahasaan dan persepsi visual, (e) berorientasi pada siswa.

### b. Media Hasil Teknologi *Audio-visual*

Teknologi *audio-visual* adalah cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk penyajian pesan *audio* dan *visual*. Pengajaran melalui *audio-visual* jelas bercirikan pemakaian perangkat keras selama proses belajar, seperti mesin proyektor film, *tape recorder*, dan proyektor visual yang lebar. Ciri-ciri media audio-visual yaitu: (a) bersifat linear; (b) menyajikan visual yang dinamis; (c) digunakan dengan cara yang ditetapkan; (d) representasi dari gagasan real manapun abstrak; (e) hanya berorientasi pada guru.

### c. Media Hasil Teknologi yang Berbasis Komputer

Teknologi berbasis komputer merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis *microprosesor*. Perbedaan antara media yang dihasilkan oleh teknologi berbasis komputer dengan yang dihasilkan dari dua teknologi lainnya adalah karena informasi/materi disimpan dalam bentuk *digital*, bukan dalam bentuk cetakan atau visual. Beberapa ciri media yang dihasilkan teknologi berbasis komputer (baik perangkat keras maupun perangkat lunak) yakni: (a) dapat digunakan secara acak dan secara linear; (b) dapat digunakan berdasarkan keinginan siswa atau

keinginan pengembang/perancang; (c) gagasan yang disajikan dalam gaya abstrak dengan kata, simbol, dan grafik; (d) pembelajaran berorientasi pada siswa dan melibatkan interaktivitas siswa yang tinggi.

#### d. Media Hasil Gabungan Teknologi Cetak dan Komputer

Teknologi gabungan adalah cara untuk menghasilkan dan menyampaikan materi yang menggabungkan pemakaian beberapa bentuk media yang dikendalikan oleh komputer. Beberapa ciri utama teknologi berbasis komputer yaitu: (a) dapat digunakan secara acak, sekuensial, dan linier; (b) dapat digunakan sesuai dengan keinginan siswa; (c) pembelajaran ditata dan terpusat pada lingkup pada lingkup kognitif; (d) bahan pelajaran melibatkan banyak interaktivitas siswa; (e) bahan pelajaran memadukan kata dan visual dari berbagai sumber.

#### 2.2.3 Manfaat Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki beberapa manfaat dalam proses belajar mengajar. Manfaat tersebut yakni:

- a. Proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan dapat terjadi komunikasi dalam dua arah
- b. Proses belajar mengajar lebih efisien
- c. Proses pembelajaran menjadi lebih menarik
- d. Tempat berlangsungnya proses pembelajaran dapat terjadi di mana saja dan kapan saja
- e. Peran pendidik sebagai fasilitator dapat berfungsi sebagaimana mestinya

(Widodo dan Jasmadi, 2008: 30)

Pemanfaatan media pembelajaran dapat mengubah suatu hal yang bersifat abstrak dapat menjadi kongkret, maka penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar menurut Arsyad (2016:19) memiliki beberapa manfaat praktis sebagai berikut:

- a. Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- b. Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung

antara siswa dan lingkungannya, dan memungkinkan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.

- c. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu;
  - 1) Objek atau benda yang terlalu besar untuk ditampilkan langsung di ruang kelas dapat diganti dengan gambar, foto, slide, realita, film, radio, atau model
  - 2) Objek atau benda yang terlalu kecil yang tidak tampak oleh indera dapat disajikan dengan bantuan mikroskop, film, slide, atau gambar
  - 3) Kejadian langka yang terjadi di masa lalu atau terjadi sekali dalam puluhan tahun dapat ditampilkan melalui rekaman video, film, foto, slide di samping secara verbal
  - 4) Objek atau proses yang amat rumit seperti peredaran darah dapat ditampilkan secara konkret melalui film, gambar, slide, atau simulasi komputer
  - 5) Kejadian atau percobaan yang dapat membahayakan dapat disimulasikan dengan media seperti komputer, film, dan video
  - 6) Peristiwa alam seperti terjadinya letusan gunung berapi atau proses yang dalam kenyataan memakan waktu lama seperti proses kepompong menjadi kupu-kupu dapat disajikan dengan teknik-teknik rekaman seperti *timelapse* untuk film, video, slide, atau simulasi komputer.
- d. Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya misalnya melalui karyawisata, kunjungan-kunjungan ke museum atau kebun binatang.

Selain itu, menurut Sudjana dan Rivai (2009:2), media pembelajaran dalam proses belajar siswa memberikan manfaat sebagai berikut :

- a. Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa, sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar

- b. Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih mudah dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik
- c. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain

Berdasarkan uraian diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran harus memberikan dampak yang positif bagi pengguna kalangan guru ataupun siswa. Manfaat yang terdapat dalam media pembelajaran antara lain menumbuhkan motivasi belajar siswa yang nantinya akan mempengaruhi hasil belajar siswa tersebut.

#### 2.2.4 Fungsi Media pembelajaran

Fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Penggunaan media pengajaran pada tahap orientasi pengajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu. Disamping membangkitkan motivasi dan minat peserta didik, media pembelajaran juga dapat membantu peserta didik meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data, dan memadatkan informasi (Arsyad, 2016: 20).

Media pembelajaran memiliki fungsi dalam proses belajar mengajar, diantaranya:

1. Sebagai sarana bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang efektif dan efisien
2. Sebagai alat bantu yang mendukung terjadinya proses belajar mengajar di kelas
3. Mempercepat proses belajar mengajar atau membuat proses belajar mengajar menjadi lebih menarik

4. Meningkatkan kualitas proses belajar mengajar karena media pembelajaran mampu memberikan pengetahuan jangka panjang kepada penerima pesan
5. Mengurangi informasi yang terlalu verbalisme

(Susilana dan Riyana, 2009: 10)

### **2.3 *Sparkol VideoScribe***

#### **2.3.1 Pengertian *Sparkol VideoScribe***

*Sparkol VideoScribe* merupakan software multifungsi dalam berbagai macam kegiatan yang dapat digunakan untuk membuat design animasi dengan sangat mudah. *VideoScribe* adalah software yang dapat digunakan dalam membuat design animasi berlatar putih yang dikembangkan pada tahun 2012 oleh *Sparkol*. (Salah satu perusahaan yang ada di Inggris), setahun setelah dirilis dan dipublikasikan, sudah mempunyai pengguna lebih dari 100.000 orang (Tirtamedia, online: 21 Juni 2018).

*Sparkol VideoScribe* merupakan aplikasi berupa Whitebord animation video atau dapat diartikan sebagai video sketsa, doodle video yang biasa disebut dengan animasi papan tulis. Dalam animasi ini dilakukan dengan membuat kertas sketsa gambar dan teks diatas papan tulis atau sejenis alas kanvas. Hasil dari pengeditan pada kanvas ini dapat berupa gambar, tulisan, maupun video yang dapat diatur dengan durasi sesuai yang diinginkan oleh pembuat (Sunarni, 2016).

*Sparkol VideoScribe* mampu menyajikan konten pembelajaran dengan memadukan gambar, suara, dan desain yang menarik sehingga siswa mampu menikmati proses pembelajaran. Fitur yang disediakan oleh software ini sangat beragam sehingga mampu menjadi media pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan mata pelajaran yang diinginkan. Selain menggunakan desain yang telah disediakan di dalam software, pengguna dapat membuat desain animasi, grafis, maupun gambar yang sesuai dengan kebutuhan kemudian diimport ke dalam software tersebut. Selain itu, pengguna juga dapat melakukan dubbing dan memasukkan suara sesuai kebutuhan untuk membuat video. Pembuatan *VideoScribe* juga dapat dilakukan secara offline sehingga tidak tergantung pada layanan internet, hal ini pastinya akan lebih memudahkan guru dalam membuat

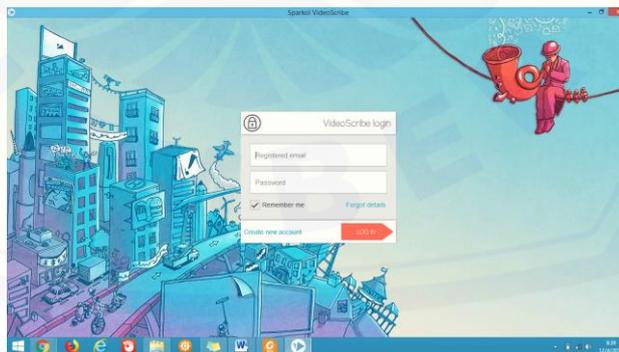
media pembelajaran menggunakan *Sparkol VideoScribe*. Pengguna hanya perlu mendownload software dan diinstall pada PC yang dimiliki.

Selain itu jika dilihat dari karakteristiknya media *Sparkol VideoScribe* ini dalam pembelajaran termasuk media audio visual yang memiliki kelebihan di antaranya: mampu memusatkan perhatian siswa pada saat kegiatan belajar sehingga pesan dapat tersampaikan dengan lebih efektif, mampu memberikan stimulus yang baik bagi siswa, dapat dilakukan pengulangan (*reinforcement*), memperjelas hal-hal yang abstrak dan memberikan penjelasan yang lebih realistik, serta pesan yang disampaikan cepat dan lebih mudah diingat, dan mampu menggabungkan teks, gambar, audio, musik, dan gambar dalam satu kesatuan sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai (Susilana dan Riyana: 2009).

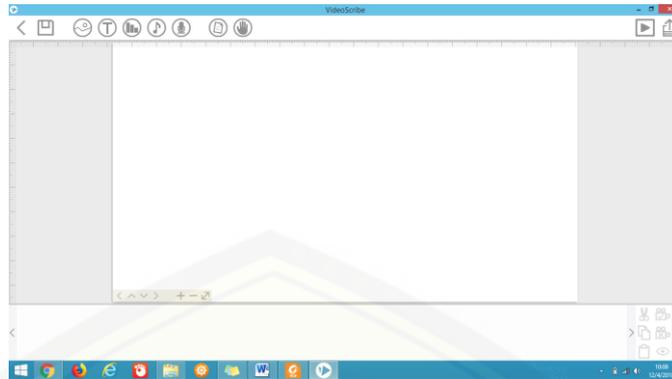
Dengan demikian *Sparkol VideoScribe* merupakan sebuah aplikasi software berupa papan tulis (*whiteboard*) animasi yang dapat digunakan untuk membuat design gambar, teks dalam bentuk video dengan durasi sesuai keinginan pembuat.

### 2.3.2 Cara Penggunaan *Sparkol VideoScribe*

Perangkat lunak ini mudah diinstall pada semua sistem windows dan tidak berbayar. Pada perangkat ini dapat digunakan secara online maupun offline secara mudah. Berikut tampilan menu utama pada software *Sparkol VideoScribe* seperti pada gambar 2.1 dan gambar 2.2:



**Gambar 2.1** Tampilan menu awal program *Sparkol VideoScribe*



**Gambar 2.2** Tampilan menu lembar kerja program *Sparkol VideoScribe*

Petunjuk penggunaan program *Sparkol VideoScribe*:

1. Pertama, bukalah terlebih dahulu aplikasi *Sparkol VideoScribe*
2. Lakukan login dengan email dan pastikan email aktif, kemudian klik log in
3. Setelah berhasil masuk, maka akan muncul bagan kerja awal dari lembar kerja aktif sparkol. Kemudian, untuk menghilangkan tulisan yang ada pada lembar kerja tersebut, cukup lakukan klik secara sembarang, maka tulisan itu akan hilang dengan sendirinya
4. Program *Sparkol VideoScribe* terdapat beberapa menu yang masing-masing dari menu tersebut memiliki fungsi tersendiri. Pertama, ada menu yang mirip dengan gambar pensil yang terletak di pojok kiri atas. Menu tersebut berisi sub menu didalamnya antara lain Favorite, Computer, Library, Dropbox, dan web URL. Menu bergambar pensil ini digunakan untuk menambahkan gambar yang sudah ada di komputer untuk dimasukkan kedalam project
5. Selanjutnya disebelah menu bergambar pensil, terdapat menu yang menyerupai huruf T besar. Menu tersebut digunakan untuk menginput kata atau teks yang ingin kita masukan
6. Setelah itu terdapat menu yang menyerupai gambar nada. Menu tersebut digunakan untuk memasukan musik yang ingin digunakan. Namun diketahui bahwa sparkol sendiri juga memiliki musik original yang cukup mumpuni untuk anda gunakan didalam project
7. Selain itu ada juga menu recorder, dimana menu tersebut digunakan untuk menginput rekaman atau musik suara rekaman untuk dimasukkan ke dalam project yang akan kita buat

8. Menu terakhir ada Menu Setting (Pengaturan). Didalam menu ini terdapat fitur-fitur yang cukup mendukung untuk kerja kita. Jadi, fungsi dari menu ini ialah untuk mengganti animasi tangan bergerak dan juga paper atau lembar kerja
9. Apabila kita ingin menyimpan sebuah video yang telah kita buat, cukup lakukan klik Creat and Share this Video pada bagian kanan atas jendela kerja sparkol

## **2.4 Hasil Belajar Siswa**

### **2.4.1 Pengertian Hasil Belajar**

Menurut Hamalik (2007: 30) hasil belajar merupakan proses terjadinya perubahan tingkah laku pada diri seseorang yang dapat diamati dan diukur dalam bentuk pengetahuan, sikap dan keterampilan. Perubahan ini dapat dikatakan sebagai terjadinya peningkatan dan pengembangan yang lebih baik atau lebih buruk dari sebelumnya dan yang tidak tahu menjadi tahu. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009: 3) menyatakan bahwa hasil belajar merupakan sebuah hasil interaksi antara guru dengan siswa. Dilihat dari sudut pandang guru, proses pembelajaran yang diakhiri dengan evaluasi pembelajaran. Sedangkan, dilihat dari sudut pandang siswa diartikan bahwa hasil belajar merupakan berakhirnya suatu proses dari kegiatan pembelajaran.

Hasil belajar merupakan pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan yang berupa: (1) informasi verbal yaitu kapabilitas mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tertulis; (2) keterampilan intelektual yaitu sebuah kemampuan mempresentasikan konsep dan lambang atau kemampuan melakukan aktivitas kognitif bersifat khas; (3) strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri; (4) keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani, dan (5) sikap adalah kemampuan menginternalisasi dan mengeksternalisasi nilai-nilai (Suprijono, 2010: 6).

Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009: 22) terdapat 3 jenis perilaku hasil belajar yang dikenal dengan taksonomi intruksional Bloom yaitu:

- a. Ranah kognitif yang berkenaan dengan hasil belajar intelektual, terdiri dari enam jenis perilaku yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Keenam perilaku ini bersifat hierarkis, artinya perilaku pengetahuan tergolong rendah, dan perilaku evaluasi tergolong tinggi.
- b. Ranah afektif yang berkenaan dengan sikap, terdiri dari lima perilaku yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian dan penentuan sikap, organisasi, pembentukan pola hidup. Kelima jenis perilaku tersebut tampak mengandung tumpang tindih dan juga berisi kemampuan kognitif.
- c. Ranah psikomotor yang berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan tindak, terdiri dari tujuh jenis perilaku yaitu persepsi, kesiapan, 19 gerakan terbimbing, gerakan yang terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian pola gerakan, dan kreativitas.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan sebuah proses perubahan tingkah laku yang dapat diukur sebagai terjadinya peningkatan atau perkembangan yang lebih baik atau lebih buruk pada siswa yang meliputi kategori ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik terhadap proses pembelajaran yang telah dilakukan sebelumnya.

#### 2.4.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan tolak ukur kegiatan pembelajaran berhasil atau tidak serta ukuran daripada pencapaian tujuan pembelajaran yang tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhinya. Menurut Sugihartono dkk (2007: 76-77) menyebutkan bahwa faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah sebagai berikut:

- a. Faktor internal, faktor yang berasal dari dalam diri siswa yang meliputi faktor jasmani dan psikologis siswa itu sendiri.
- b. Faktor eksternal, faktor yang berasal dari lingkungan yang mempengaruhi siswa seperti keluarga, masyarakat dan sekolah tempat siswa belajar.

## 2.5 Efektifitas

Menurut Sudjana (2010: 50) efektifitas merupakan tindakan keberhasilan siswa untuk mencapai tujuan tertentu yang dapat membawa hasil belajar secara maksimal. Keefektifan proses pembelajaran berkenaan dengan jalan, upaya teknik dan strategi yang digunakan dalam mencapai tujuan secara optimal, tepat dan cepat, sedangkan menurut Sumadi Suryabrata (2012: 5) efektifitas adalah tindakan atau usaha yang membawa hasil. Efektifitas berarti berusaha untuk dapat mencapai sasaran yang telah ditetapkan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan, sesuai rencana, baik dalam penggunaan data, sarana maupun waktu atau usaha dengan suatu aktivitas fisik maupun non-fisik (Supardi, 2013: 163).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi efektifitas suatu pembelajaran, baik dari faktor guru, faktor siswa, materi pembelajaran, media, metode maupun model pembelajaran. Efektifitas dapat diukur dengan tercapainya tujuan pembelajaran yang telah dilakukan (Warsita, 2010: 278). Sehingga apabila siswa belajar dengan mudah dan senang dalam menerima materi pelajaran dan tujuan pembelajaran dapat tercapai, maka efektifitas telah dinyatakan berhasil. Efisiensi dan efektifitas merupakan upaya guru untuk membantu siswa belajar dengan baik. Keefektifitasan dalam pembelajaran dapat diukur menggunakan tes, karena hasil tes dapat dipakai untuk mengevaluasi berbagai aspek pengajaran (Trianto, 2010: 20).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa efektifitas merupakan sebuah tindakan keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran yang membawa hasil belajar maksimal dalam mencapai tujuan pembelajaran.

## 2.6 Respon Siswa

Respon siswa merupakan tanggapan dan reaksi siswa yang diberikan selama proses pembelajaran setelah memperoleh stimulus (Aisyah dkk, 2016). Stimulus merupakan rangsangan yang diberikan oleh guru terhadap siswanya. Dalam hal ini stimulus dapat berupa perangkat pembelajaran (media, bahan ajar, dan lain-lain) yang digunakan selama proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang

baik seharusnya mendapat respon positif dari siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan perangkat tersebut (Hobri, 2011:45).

Respon siswa yang dimaksud dalam penelitian ini lebih berupa persepsi dan tanggapan siswa terhadap media pembelajaran yang digunakan. Pada penelitian ini untuk melihat respon ini guru dapat langsung menanyakannya kepada siswa atau membuat angket respon sederhana khusus mengungkap ketertarikan siswa dan keterbacaan media (*media literacry*) tersebut (Susilana, 2009:83).

## 2.7 Kajian Materi

### 2.7.1 Temperatur dan Termometer

Temperatur merupakan ukuran mengenai panas atau dinginnya suatu benda. Oven yang panas dikatakan bertemperatur tinggi, sementara es di danau yang beku dikatakan memiliki temperatur rendah. Alat yang dirancang untuk mengukur temperatur disebut termometer. Ada banyak jenis termometer, tetapi cara kerjanya selalu bergantung pada beberapa sifat materi yang berubah terhadap temperatur. Sebagian termometer pada umumnya bergantung pada pemuaian materi terhadap naiknya temperatur. Termometer umum saat ini terdiri dari tabung kaca dengan ruang di tengahnya yang diisi air raksa atau alkohol yang diberi warna merah, seperti termometer pertama kali. Untuk mengukur temperatur secara kuantitatif, perlu didefinisikan semacam skala numerik. Skala yang paling banyak digunakan sekarang adalah Celcius, Fahrenheit dan Kelvin (Giancoli, 2015: 449).

Cara mendefinisikan skala temperatur adalah dengan memberikan nilai sembarang untuk dua temperatur yang bisa langsung dihasilkan. Skala Celcius dan Fahrenheit, kedua titik tetap dipilih sebagai titik beku dan didih dari air, keduanya diambil pada tekanan atmosfer. Pada skala Celcius, titik beku dipilih  $0^{\circ}$  C dan titik didih  $100^{\circ}$  C. Pada skala Fahrenheit, titik beku dipilih  $32^{\circ}$  F dan titik didih  $212^{\circ}$  F. Untuk temperatur dibawah titik didih air dan di atas titik didih air, skala dapat dilanjutkan dengan menggunakan selang yang berjarak sama. Setiap temperatur pada skala Celcius berhubungan dengan suatu temperatur tertentu pada skala Fahrenheit. Mudah diingat bahwa untuk mengkonversinya  $0^{\circ}$ C sama dengan  $32^{\circ}$ F dan jangkauan  $100^{\circ}$  pada skala Celcius sama dengan jangkauan  $180^{\circ}$  skala

Fahrenheit. Dengan demikian, satu derajat Fahrenheit sama dengan  $100/180 = \frac{5}{9}$  derajat Celcius, yaitu  $1^{\circ}\text{F} = \frac{5}{9}^{\circ}\text{C}$ . Konversi dari sua skala tersebut dapat dituliskan  $T(^{\circ}\text{C}) = \frac{5}{9}[T(^{\circ}\text{F}) - 32]$  atau  $T(^{\circ}\text{F}) = \frac{9}{5}[T(^{\circ}\text{C}) + 32]$  (Giancoli, 2001: 451-452).

### 2.7.2 Pemuaian

Benda yang memuai apabila dipanaskan dan menyusut bila didinginkan. Namun, besarnya pemuaian dan penyusutan bervariasi, tergantung pada materialnya. Perubahan panjang  $\Delta L$  dari semua benda padat adalah berbanding lurus dengan perubahan dalam suhu  $\Delta T$ . Akan tetapi sesuai dengan yang diharapkan bahwa perubahan panjang sebanding dengan perubahan awal objek  $L_0$  (Giancoli, 2015: 455-456). Pemuaian terjadi setiap zat, yaitu padat, cair, dan gas akan memuai jika dipanaskan dan akan menyusut jika didinginkan.

#### 1. Pemuaian Zat padat

Pada dasarnya, suatu zat padat yang dipanaskan akan memuai kesegala arah. Pemuaian zat padat terdiri dari pemuaian panjang, pemuaian luas dan pemuaian volume.

##### a. Pemuaian Panjang

Suatu zat padat mengalami pemuaian panjang ketika dipanaskan jika lebar dan tebal zat padat tersebut dapat diabaikan terhadap panjangnya. Alat yang digunakan untuk menyelidiki pemuaian zat padat adalah Musschenbroek. Pertambahan panjang secara matematis dinyatakan seperti persamaan (2.1) sebagai berikut:

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

Keterangan :

$\Delta L$  : pertambahan panjang ( $m$ )

$L_0$  : panjang mula-mula ( $m$ )

$\Delta T$  : kenaikan suhu ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$  atau  $K$ )

$\alpha$  : koefisien muai panjang ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$  atau  $^{\circ}\text{K}^{-1}$ )

Karena  $\Delta L = L - L_0$ , maka pemuaian panjang suatu zat padat memenuhi persamaan (2.2) dan (2.3) di bawah ini:

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

$$L = L_0(1 + \alpha \Delta T) \quad (2.3)$$

Dimana  $L$  adalah panjang akhir ( $m$ ), maka koefisien muai panjang merupakan besaran yang menyatakan perbandingan pertambahan panjang dengan panjang awal benda tiap satuan perubahan suhu ( $\alpha = \frac{\Delta l/l_0}{\Delta T}$ ). Nilai koefisien muai panjang suatu zat berbeda-beda.

#### b. Pemuaian Luas

Jika suatu zat padat berbentuk pelat dipanaskan maka zat padat tersebut akan mengalami pemuaian luas, dengan tebal atau tinggi zat padat tersebut diabaikan terhadap luasnya. Jika pelat dipanaskan hingga suhunya naik sebesar  $\Delta T$  maka pelat tersebut akan memuai pada kedua sisinya sehingga luasnya menjadi  $A$ . besarnya perubahan luas pelat ini akibat pemuaian dapat ditentukan dalam persamaan (2.4) sebagai berikut:

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

Keterangan:

$\Delta A$ : Pertambahan Luas ( $m^2$ )

$A_0$ : Luas mula-mula ( $m^2$ )

$\beta$ : koefisien muai luas ( $/^{\circ}C$ )

$\Delta T$ : kenaikan suhu ( $^{\circ}C^{-1}$  atau  $K$ )

Karena  $\Delta A = A - A_0$ , maka pemuaian luas suatu zat padat memenuhi persamaan (2.5) dan (2.6) sebagai berikut:

$$A - A_0 = \beta L_0 \Delta T \quad (2.5)$$

$$A = A_0(1 + \beta \Delta T) \quad (2.6)$$

Jika  $A$  adalah luas akhir ( $m$ ) maka, koefisien muai luas merupakan besaran yang menyatakan perbandingan pertambahan luas dengan dengan luas awal benda tiap satuan perubahan suhu. Koefisien muai luas dapat ditentukan dengan persamaan (2.7) sebagai berikut:

$$\beta = 2\alpha \quad (2.7)$$

#### c. Pemuaian Volume

Jika panjang, lebar, dan ketebalan suatu zat padat tidak dapat diabaikan maka ketika dipanaskan zat padat tersebut mengalami pemuaian volume. Besarnya perubahan volume akibat pemuaian ini dapat ditentukan dengan persamaan (2.8) sebagai berikut:

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T \quad (2.8)$$

Keterangan:

$\Delta V$ : pertambahan volume ( $m^3$ )

$V_0$ : volume mula-mula ( $m^3$ )

$\Delta T$ : kenaikan muai volume ( $^{\circ}C^{-1}$  atau  $K$ )

$\gamma$ : koefisien muai volume ( $^{\circ}C^{-1}$  atau  $^{\circ}K^{-1}$ )

Karena  $\Delta V = V - V_0$ , maka pemuaian volume suatu zat padat memenuhi persamaan (2.9) dan (2.10) dibawah ini:

$$V - V_0 = V_0 \gamma \Delta T \quad (2.9)$$

$$V = V_0(1 + \gamma \Delta T) \quad (2.10)$$

Jika  $V$  adalah volume akhir ( $m^3$ ) maka, koefisien muai panjang dan koefisien muai luas, koefisien muai volume merupakan besaran yang menyatakan perbandingan pertambahan volume dengan volume awal benda tiap satuan kenaikan suhu. Koefisien muai volume dapat ditentukan dengan persamaan (2.11) sebagai berikut:

$$\gamma = 3\alpha \quad (2.11)$$

## 2. Pemuaian Zat Cair

Zat cair hanya mengalami pemuaian volume, sehingga persamaan pada pemuaian zat cair sama seperti persamaan (2.12) dan (2.13) yang berlaku pada pemuaian volume zat padat dibawah ini:

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T \quad (2.12)$$

$$V = V_0(1 + \gamma \Delta T) \quad (2.13)$$

Keterangan:

$\Delta V$ : pertambahan volume ( $m^3$ )

$V_0$  : volume mula-mula ( $m^3$ )

$\Delta T$ : kenaikan muai volume ( $^{\circ}C^{-1}$  atau  $K$ )

$\gamma$ : koefisien muai volume ( $^{\circ}C^{-1}$  atau  $^{\circ}K^{-1}$ )

$V$ : volume akhir ( $m^3$ )

Prinsip-prinsip zat cair biasanya digunakan untuk menyelesaikan kasus zat cair yang tumpah dari bejana akibat pemuaian, maka volume zat cair yang tumpah tersebut dapat dihitung dengan persamaan (2.14) sebagai berikut:

$$V_{tumpah} = \Delta V_c - \Delta V_b = V_{0c} \gamma_c \Delta T - V_{0b} \gamma_b \Delta T \quad (2.14)$$

Keterangan:

$\Delta V_c$ : pertambahan volume zat cair

$\Delta V_b$ : pertambahan volume bejana

$\gamma_c$ : koefisien muai zat cair

$\gamma_b$ : koefisien muai bejana

$V_{0c}$ : volume awal zat cair

$V_{0b}$ : volume awal bejana

### 3. Pemuaian Gas

Gas mengalami pemuaian volume, tetapi pemuaian volume gas lebih besar daripada pemuaian volume zat cair untuk kenaikan suhu yang sama. Selain itu, gas dapat mengalami pemuaian tekanan pada volume tetap. Pemuaian gas dapat dideskripsikan dengan Hukum Boyle Lussac, yaitu secara matematis dapat dinyatakan pada persamaan (2.15) berikut:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \text{ atau } \frac{PV}{T} = \text{konstan} \quad (2.15)$$

Keterangan:

$P$  = tekanan gas (*atm* atau Pa)

$V$  = volume gas (*L* atau  $m^3$ )

$T$  = suhu mutlak gas (*K*)

Ketika gas memuai, maka volume gas berubah sehingga pemuaian pada gas dapat dianalisis dengan persamaan (2.16) dan (2.17) berikut:

Pada tekanan tetap:

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T \quad (2.16)$$

$$V = V_0 (1 + \gamma \Delta T) \quad (2.17)$$

Keterangan:

$V$ : volume akhir ( $m^3$ )

$V_0$ : volume mula-mula ( $m^3$ )

$\Delta V$ : pertambahan volume ( $m^3$ )

$\gamma$  : koefisien muai gas ( $^{\circ}C^{-1}$  atau  $^{\circ}K^{-1}$ )

(Retno, 2001: 106)

### 2.7.3 Kalor Sebagai Perpindahan Energi

Kalor merupakan perpindahan energi dari satu benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Kalor adalah energi yang dipindahkan dari satu objek ke objek lain karena perbedaan temperatur. Satuan SI kalor sama seperti satuan bentuk energi yaitu joule. Secara umum kalor didefinisikan dalam satuan joule (melalui ekuivalensi mekanikal kalor yaitu  $4,186 \text{ J} = 1 \text{ kal}$ ,  $4,186 \text{ kJ} = 1 \text{ kkal}$ ). Kalor dapat diartikan sebagai perpindahan energi ketika kalor mengalir dari sebuah objek yang panas ke obyek yang lebih dingin (Douglas C. Giancoli. 2014: 484-485). Hubungan kalor dengan perubahan suhu benda dapat diartikan bahwa makin besar kenaikan suhu suatu benda, maka makin besar pula kalor yang diserapnya.

### 2.7.4 Kalor Jenis

Jika Kalor diberikan pada suatu benda, maka temperaturnya akan naik. Tetapi naiknya temperaturnya ini tergantung, pada abad ke 18 orang-orang yang melakukan percobaan telah melihat bahwa besar kalor  $Q$  yang dibutuhkan untuk mengubah temperatur tertentu sebanding dengan massa  $m$  zat tersebut dan dengan perubahan temperatur  $\Delta T$ . Hal ini dapat dinyatakan dalam persamaan (2.18) dibawah ini:

$$Q = mc\Delta T \quad (2.18)$$

Dimana  $c$  adalah besaran dari zat tersebut, yang disebut dengan kalor jenis. Karena  $c = Q/m\Delta T$ , kalor jenis dinyatakan dalam satuan  $J/kg.C^{\circ}$  (satuan SI yang sesuai) atau  $kkal/kg.C^{\circ}$ , karena dari definisi kal dan joule diperlukan 1 kkal untuk menaikkan temperatur 1 kg air sebesar 1  $C^{\circ}$ . Nilai  $c$  bergantung pada temperatur (juga pada sedikit tekanan) tetapi untuk perubahan temperatur yang tidak terlalu besar,  $c$  sering dianggap konstan (Giancoli, 2015: 493).

### 2.7.5 Kalor Laten

Pada saat suatu materi berubah fase dari padat ke cair, atau cair ke gas, sejumlah tertentu energi terlibat pada perubahan fase. Kalor yang dibutuhkan untuk mengubah 1,0 kg zat dari padat menjadi cair disebut kalor lebur. Kalor lebur air adalah 79,7 kkal/kg atau dalam satuan SI adalah  $3,33 \times 10^5$  J/kg. Kalor yang dibutuhkan untuk merubah fase cair ke uap disebut kalor penguapan. Dengan demikian, nilai-nilai untuk kalor lebur dan kalor penguapan disebut dengan kalor laten. Kalor penguapan dan kalor lebur mengacu pada jumlah kalor yang dilepaskan oleh zat ketika berubah dari gas ke cair atau cair ke padat. Dalam hal ini, uap mengeluarkan 2260 kJ/kg ketika berubah menjadi air, dan air mengeluarkan 333 kJ/kg ketika menjadi es.

Kalor yang terlibat dalam perubahan fase tidak hanya tergantung pada kalor laten tetapi juga massa total dari zat, yaitu dapat dinyatakan dalam persamaan (2.19) berikut:

$$Q = mL \quad (2.19)$$

dimana  $L$  adalah kalor laten dari proses tertentu suatu zat,  $m$  adalah massa zat dan  $Q$  adalah kalor yang ditambahkan atau dilepaskan selama perubahan fase (Giancoli, 2015).

### 2.7.6 Azas Black

Pada peristiwa perpindahan kalor antara dua benda atau lebih, maka kalor yang dilepaskan oleh benda bersuhu tinggi sama dengan yang diterima oleh benda bersuhu rendah. Asas ini dinamakan Azas Black yang tidak lain adalah perluasan hukum kekekalan energi. Secara matematis Azas Black dapat dituliskan dalam persamaan (2.20) sebagai berikut:

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

$$m_1 c_1 \Delta T_1 = m_2 c_2 \Delta T_2 \quad (2.20)$$

Keterangan:

$m_1$ : massa benda yang melepas kalor (kg)

$c_1$ : kalor jenis benda yang melepas kalor ( $J/kg^\circ C$ )

$\Delta T_1$ : perubahan suhu benda yang melepas kalor ( $^\circ C$ )

$m_2$ : massa benda yang menerima kalor ( $kg$ )

$c_2$ : kalor jenis yang menerima kalor ( $J/kg^\circ C$ )

$\Delta T_2$ : perubahan suhu benda yang menerima kalor ( $^\circ C$ )

Karena kalor merupakan salah satu bentuk energi, maka satuan dari kalor adalah Joule atau Kalori. Hubungan antara satuan Joule dengan Kalori adalah: 1 Joule = 0,24 kalori atau 1 kalori = 4,2 Joule

(Jati dan Priambodo, 2008: 282)

### 2.7.7 Perpindahan Kalor

Kalor dipindahkan dari satu tempat ke tempat atau objek lain dapat dilakukan dengan tiga cara berbeda yakni: konduksi, konveksi dan radiasi.

#### a. Konduksi

Dalam perpindahan kalor secara konduksi, energi termis ditransfer melalui interaksi atom-atom atau molekul, walaupun atom-atom dan molekulnya sendiri tidak berpindah. Sebagai contoh, ketika ujung sebelah batang dipanaskan, maka atom-atom di ujung yang dipanaskan bergetar dengan energi yang lebih besar dibanding atom-atom di ujung yang lebih dingin. Karena interaksi atom yang lebih energetik dengan sekitarnya, energi dipindahkan sepanjang batang (Tipler,1998).

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

#### b. Konveksi

Konveksi merupakan perpindahan panas oleh gerakan massa pada fluida dari satu daerah ke ruang daerah lainnya. Sebagai salah satu contohnya adalah

sistem pemanas udara panas dan air panas, sistem pendingin pada mesin mobil, dan aliran darah dalam tubuh manusia. Jika aliran tersirkulasi oleh blower atau pompa, proses ini disebut konveksi paksa. Jika aliran disebabkan karena perbedaan densitas akibat ekspansi termal maka proses disebut konveksi alami atau konveksi bebas.

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

### c. Radiasi

Konveksi dan konduksi menumbuhkan timbul materi sebagai medium untuk membawa kalor dari daerah yang lebih panas ke daerah yang lebih dingin. Dari ketiga jenis perpindahan kalor ini radiasi merupakan perpindahan kalor tanpa melalui media apapun. Semua kehidupan di dunia ini memerlukan perpindahan kalor dari matahari dan energi dipindahkan ke bumi melalui ruang hampa. Pada dasarnya bentuk perpindahan energi adalah kalor, karena permukaan matahari memiliki temperatur yang jauh lebih tinggi yaitu 6000 K dibanding dengan bumi yaitu  $\approx 300$  K dan disebut sebagai radiasi (Giancoli, 2015).

## 2.8 Media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe*

Media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* merupakan media pembelajaran yang memberikan ulasan materi suhu dan kalor secara audio-visual berbentuk video dengan menampilkan gambar disertai suara bertujuan untuk memberikan penjelasan secara menarik dalam proses pembelajaran, sehingga siswa mampu menangkap lebih mudah penjelasan yang disampaikan oleh guru. Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Azalia (2017) tentang pengembangan multimedia pembelajaran fisika berbasis *Whiteboard*

*Animation Video* menyatakan bahwa media layak digunakan berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media. Wahyuni dkk. (2017) menyatakan bahwa menggunakan media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe* dapat menunjang belajar mandiri siswa, sehingga kedepannya dapat melatih kemampuan kognitif siswa dalam belajar. Menurut Sunarni (2016) menyatakan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe* dapat meningkatkan hasil kognitif siswa.

## 2.9 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tinjauan pustaka, maka hipotesis penelitian ini adalah :

- a. Media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* pada pokok bahasan suhu dan kalor berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa SMK Negeri 2 Jember
- b. Media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* pada pokok bahasan suhu dan kalor efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMK Negeri 2 Jember

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk dalam penelitian *quasy eksperimen* yaitu jenis penelitian yang dilakukan dengan cara memberikan perlakuan yang bertujuan untuk melihat dampak dan efektifitas media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* pada pokok bahasan suhu dan kalor. Dalam hal ini pengaruh yang diharapkan dari perlakuan ini adalah hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Kelas kontrol merupakan kelas yang pembelajarannya tanpa menggunakan media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe* dan kelas ini sebagai pembanding.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penentuan tempat penelitian dilakukan secara *purpose sampling area*, artinya daerah sengaja dipilih dengan tujuan dan pertimbangan tertentu diantaranya yaitu keterbatasan waktu, tenaga dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh (Arikunto, 2002: 117). Adapun tempat penelitian tersebut adalah SMK Negeri 2 Jember dengan subjek penelitian siswa kelas X semester genap pada tahun ajaran 2018/2019. Adapun pertimbangan pemilihan sekolah di SMK Negeri 2 Jember adalah sebagai berikut:

- a. Adanya permasalahan yang sesuai dengan latar belakang yang diangkat
- b. Adanya ketersediaan pihak sekolah untuk dijadikan sebagai tempat penelitian dan kemungkinan adanya kerjasama yang baik dengan pihak sekolah sehingga memperlancar proses penelitian

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

#### 3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X Jurusan Bangunan SMK Negeri 2 Jember

### 3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian merupakan sebagian dari populasi yang akan diteliti. Bila populasi besar dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga, dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu (Sugiyono, 2016: 81). Sampel dalam penelitian ini menggunakan 2 kelas dari kelas populasi, satu kelas sebagai kelas kontrol dan satu kelas sebagai kelas eksperimen. Sebelum pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas dengan Anova (*Analisis of Variance*). Data yang digunakan sebagai uji homogenitas adalah nilai ulangan harian pokok bahasan sebelumnya. Dalam hal ini uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah populasi memiliki kemampuan yang homogen atau tidak.

Berdasarkan hasil uji homogenitas, apabila populasi dinyatakan homogen maka pengambilan sampel menggunakan *cluster random sampling* dengan teknik undian. Jika populasi tidak homogen, maka penentuan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu dengan sengaja dipilih 2 kelas yang mempunyai beda nilai rata-rata ulangan harian terkecil, kemudian dilakukan pengundian untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### 3.4 Definisi Operasional Variabel

Penelitian memiliki tujuan tersendiri yang diharapkan, maka perlu adanya definisi operasional variabel yang menunjang agar tidak ada persepsi atau pengertian yang meluas dalam penelitian. Adapun definisi variabel dalam penelitian ini yaitu:

- a. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe*
- b. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa kelas X SMK Negeri 2 Jember baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol
- c. Media berbasis *Sparkol VideoScibe* merupakan sebuah media pembelajaran fisika yang dibuat oleh Azalia berisikan materi suhu dan kalor dengan audio-visual yang disajikan dalam bentuk video dengan jumlah 13 video

- d. Hasil belajar merupakan kemampuan atau kompetensi tertentu yang dicapai oleh peserta didik setelah proses belajar mengajar. Hasil belajar siswa dapat diketahui melalui evaluasi hasil belajar. Dalam penelitian ini, sasaran hasil belajar hanya fokus pada ranah kognitif siswa dengan melakukan pengukuran melalui *pretest* dan *posttest*
- e. Efektifitas media pembelajaran adalah ukuran keterlaksanaan media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* ketika diimplementasikan dalam pembelajaran di kelas untuk mencapai tujuan.
- f. Respon siswa adalah tanggapan atau pendapat yang diberikan siswa terhadap proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe*. Pembelajaran yang baik sudah sewajarnya mendapat respon positif dari siswa setelah mereka mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran tersebut. Respon siswa di ukur menggunakan angket respon siswa.

### 3.5 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest-posttest Control Group Design*. Menurut Sugiyono (2016), *Pretest-posttest Control Group Design* merupakan design penelitian yang terdapat pretest sebelum perlakuan diberikan. Dengan demikian, hasil dari dampak perlakuan dapat diketahui lebih akurat karena dapat membandingkan keadaan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Desain penelitian *Pretest-posttest Control Group Design* tampak pada tabel 3.1 dibawah ini.

**Tabel 3.1** Desain penelitian *Pretest-posttest Control Group Design*

<b>E</b>	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
<b>K</b>	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Sugiyono (2016)

Keterangan:

E: Kelompok eksperimen

K: Kelompok kontrol

X: Perlakuan eksperimental

O<sub>1</sub>: *Pretest* kelompok eksperimen

O<sub>2</sub>: *Posttest* kelompok eksperimen

O<sub>3</sub>: *Pretest* kelompok kontrol

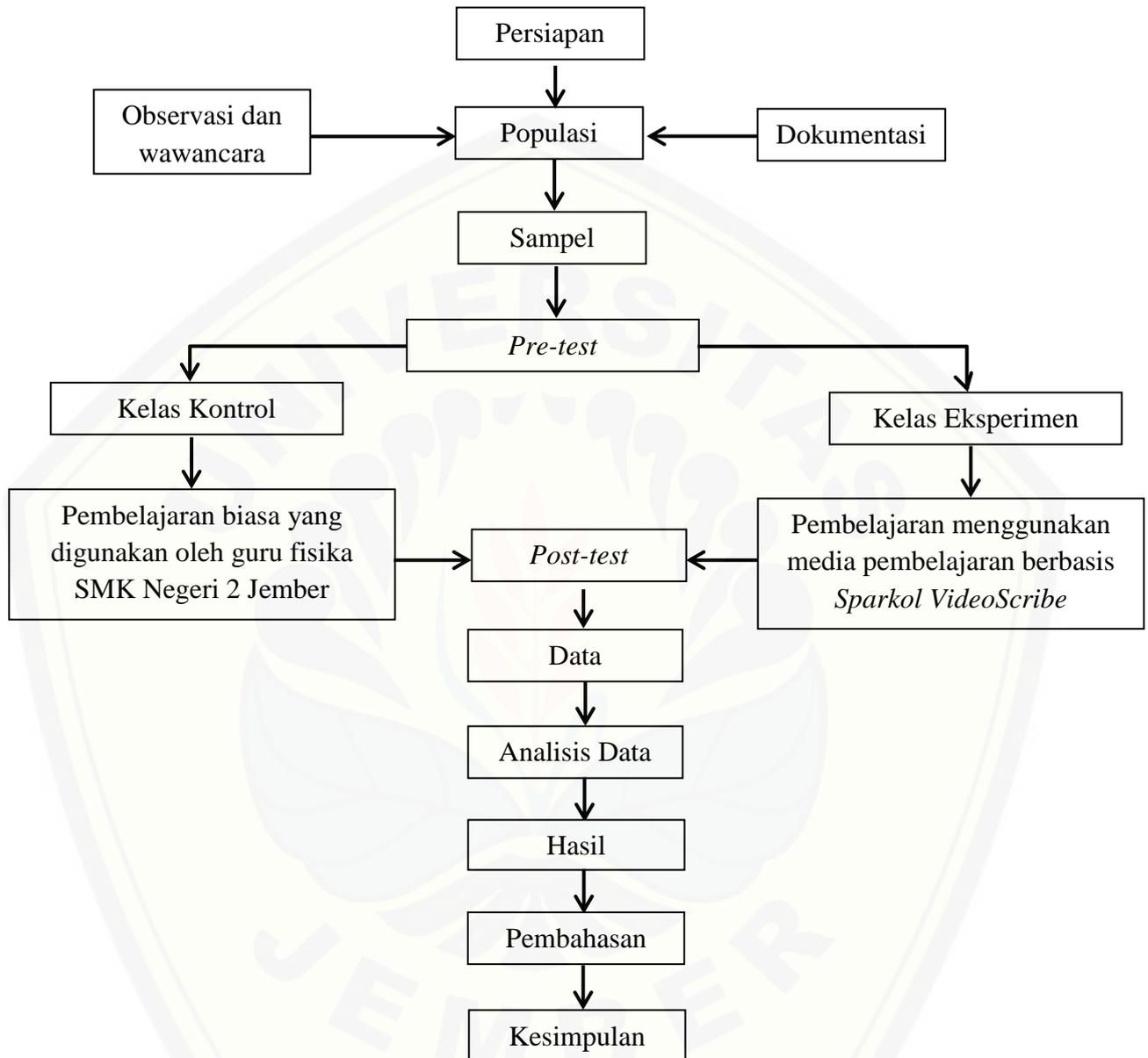
O<sub>4</sub>: *Posttest* kelompok kontrol

### 3.6 Prosedur Penelitian

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

- a. Menyiapkan surat pengantar observasi dan penelitian dari pihak FKIP Universitas Jember
- b. Melakukan observasi di sekolah
- c. Menentukan daerah penelitian
- d. Menentukan populasi penelitian dengan teknik *purposive sampling area*
- e. Melakukan observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika
- f. Mengambil data awal dokumentasi dari guru mata pelajaran fisika berupa daftar nama siswa dan nilai ulangan harian pada sub sebelumnya
- g. Menentukan sampel penelitian, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan metode *cluster random sampling*
- h. Memberikan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum melakukan kegiatan pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal siswa
- i. Melakukan kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe* dan ada kelas kontrol menggunakan pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru di SMK Negeri 2 Jember
- j. Memberikan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah melakukan proses pembelajaran untuk mengetahui hasil belajar kognitif siswa
- k. Menganalisis data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data penelitian
- l. Melakukan analisis pembahasan data penelitian
- m. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan

Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, maka bagan alur penelitian ini seperti gambar 3.1 dibawah ini:



Gambar 3.1 Bagan alur penelitian

### 3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan usaha untuk mengumpulkan data yang telah dilakukan secara sistematis dengan prosedur yang telah ditentukan (Arikunto, 2002: 197). Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

a. Data hasil belajar

1. Indikator

Indikator hasil belajar dalam penelitian ini adalah berfokus pada keterampilan kognitif siswa

2. Instrumen Pengumpulan Data Hasil Belajar

Instrumen yang digunakan dalam mengumpulkan data keterampilan kognitif pada penelitian ini adalah berupa soal *Posttest*. Bentuk tes yang digunakan berupa tes pilihan ganda sebanyak 10 soal. Soal-soal diperoleh dari buku yang relevan dengan penelitian ini

3. Prosedur Pengumpulan Data Hasil Belajar

Pengumpulan data hasil belajar dilakukan dengan tahap :

- a) Memberikan *Posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah proses pembelajaran selesai
- b) Siswa mengumpulkan hasil pekerjaannya
- c) Peneliti memberi nilai sesuai skor yang ditentukan dalam setiap soal

4. Jenis Data

Jenis data hasil belajar siswa adalah data interval berupa skor dari hasil pengerjaan soal *Posttest*

b. Data efektifitas media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe*

1. Indikator

Indikator efektifitas media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe* terfokus pada keefektifan media pembelajaran

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan berupa nilai *Posttest* hasil belajar siswa

3. Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data efektifitas media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe* dilakukan dengan tahapan:

- a) Mengadakan tes hasil belajar siswa pada kelas eksperimen
- b) Mengadakan observasi dan wawancara kepada siswa dan guru mengenai pembelajaran fisika menggunakan media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe*

c. Data respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe*

1. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen respon siswa diperoleh melalui metode angket berupa lembar angket respon siswa. Lembar angket respon digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe* yang digunakan dalam pembelajaran

2. Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data respon siswa dilakukan dengan tahapan :

- a) Memberikan lembar angket pada kelas eksperimen setelah proses pembelajaran selesai
- b) Siswa mengumpulkan hasil pengisian lembar angket respon siswa
- c) Peneliti memberi nilai skor sesuai dengan indikator

d. Teknik Pengumpulan Data Pendukung

Selain data utama, data pendukung juga sangat dibutuhkan sebagai upaya melengkapi data primer serta memperluas pembahasan. Data pendukung yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi dokumentasi dan wawancara. Adapun secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Dokumentasi

Dokumentasi yang akan diambil oleh peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Daftar nama siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menjadi subjek penelitian
2. Skor *pretest* dan *posttest* sebagai hasil belajar kognitif siswa
3. Skor angket respon siswa
4. Dokumentasi foto kegiatan proses pembelajaran
5. Hasil observasi dan penilaian diri sebagai hasil belajar afektif siswa

2) Wawancara

Teknik wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara bebas. Wawancara ditujukan pada guru mata pelajaran fisika. Dalam hal ini wawancara dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui informasi penerapan media pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru dikelas.

### 3.8 Teknik Analisis Data

#### 3.8.1 Hasil Belajar

Uji hipotesis penelitian ini menggunakan *Independent sample T-test* dengan bantuan program SPSS 23.

1) Uji distribusi normal

Uji normalitas data hasil belajar materi suhu dan kalor dari kelas eksperimen menggunakan *One-Sample-Kolmogorov-Smirnov* dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Jika data tidak tersistribusi normal dapat menggunakan uji normalitas *Mann-Whitney U Test*

2) Menentukan t hitung

T hitung dalam *Independent Sample T-Test* akan ditampilkan pada output SPSS 23 pada tabel *Independent Sample T-Test*. t hitung yang akan digunakan dalam pengambilan kesimpulan ditentukan dengan kriteria berikut :

- a) Jika Sig F hitung  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima. Artinya t hitung yang digunakan adalah t hitung pada *equal variance assumed*
- b) Jika Sig F hitung  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak. Artinya t hitung yang digunakan adalah t hitung pada *equal variance not assumed*

Hipotesis untuk uji F-test

$H_0$  = kedua varian identik (*equal variance assumed*)

$H_a$  = kedua varian tidak identik (*equal variance not assumed*)

3) Hipotesis Penelitian

"Media Pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika di SMK"

4) Pengambilan kesimpulan

a. Hipotesis Statistik

$H_0: \mu_E \leq \mu_k$  (tidak ada pengaruh yang signifikan media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* terhadap hasil belajar siswa)

$H_i: \mu_E > \mu_k$  (ada pengaruh yang signifikan media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* terhadap hasil belajar siswa)

## b. Kriteria Pengujian

(1) Jika  $p$  (signifikansi)  $> 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima

(2) Jika  $p$  (signifikansi)  $< 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak

Dalam mengambil keputusan pengaruh media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa juga dilihat dari peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan rumus N-Gain sebagai berikut :

$$g = \frac{S_f - S_i}{S_{max} - S_i} \quad (3.1)$$

Keterangan :

$g$  = gain

$S_f$  = Nilai rata-rata *post-test*

$S_i$  = Nilai rata-rata *pre-test*

$S_{max}$  = Nilai tertinggi yang diperoleh siswa

Dengan kriteria penilaian nilai gain ternormalisasi adalah terdapat pada tabel 3.2 sebagai berikut :

**Tabel 3.2** Indikator N-Gain

Interval Nilai (g)	Kategori
$0,70 \leq n \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq n \leq 0,70$	Sedang
$0,00 \leq n \leq 0,30$	Rendah

(Hake, 1999)

## 3.8.2 Efektifitas Media Pembelajaran

Efektifitas media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* ditinjau dari kriteria ketuntasan belajar minimal (KKM) yang didapat siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis *Sparkol VideoScribe*. Nilai ketuntasan belajar minimal siswa SMK Negeri 2 Jember adalah 75. Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) kriteria dapat dikatakan tuntas jika adanya ketercapaian 75% siswa telah mencapai ketuntasan belajar. Dalam hal ini pembelajaran menggunakan media pembelajaran

fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* dapat dikatakan efektif. Data nilai diperoleh dari *Posttest* yang dianalisis menggunakan :

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

Keterangan :

$P$  = Presentase ketuntasan belajar siswa

$n$  = Jumlah siswa yang tuntas belajar

$N$  = Jumlah seluruh siswa

(Trianto, 2010)

Pengambilan keputusan efektifitas media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* terhadap pembelajaran tidak hanya sebatas pada nilai ketuntasan. Namun, juga dilihat melalui hasil pengamat saat proses pembelajaran berlangsung. Data yang diperoleh akan dianalisis sesuai dengan kategori pada Tabel 3.3 berikut :

**Tabel 3.3** Kriteria Nilai

No.	Presentasi	Kategori
1.	$80,00\% \leq \eta \leq 100\%$	Sangat tinggi
2.	$60,00\% \leq \eta \leq 79,99\%$	Tinggi
3.	$40,00\% \leq \eta \leq 59,99\%$	Sedang
4.	$20,00\% \leq \eta \leq 39,99\%$	Rendah
5.	$0,00\% \leq \eta \leq 19,99\%$	Sangat Rendah

### 3.8.3 Respon Siswa

Angket respon siswa ini digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* pada pokok bahasan suhu dan kalor di SMK. Angket respon siswa diberikan pada siswa setelah menyelesaikan seluruh kegiatan proses pembelajaran. Menurut Trianto (2011:243) siswa dapat dianggap merespon positif jika *percentage of agreement*  $\geq 50\%$ . Dalam penelitian ini angket respon siswa menggunakan pernyataan positif dan negatif dengan presentase respon siswa dapat dihitung melalui rumus berikut :

$$\text{Percentage of agreement}(X_i) = \frac{\Sigma A}{\Sigma B} \times 100\%$$

Keterangan :

$A$  = Jumlah siswa yang memilih

$B$  = Jumlah siswa(responden)

$X_i$  = Presentase respon siswa



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data pada hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Ada pengaruh signifikan media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* pada pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor terhadap hasil belajar siswa kelas X di SMK Negeri 2 Jember.
- b. Media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* dapat dikategorikan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X SMK Negeri 2 Jember.
- c. Respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* termasuk dalam kategori positif atau dapat dikatakan siswa senang dan mudah dalam menerima pelajaran menggunakan media tersebut.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang diberikan sebagai berikut :

- a. Bagi guru, hasil penelitian dapat dijadikan sebagai referensi dan acuan pada proses pembelajaran untuk lebih memaksimalkan media pembelajaran yang ada
- b. Bagi peneliti lain, hasil penelitian dapat dijadikan referensi dan disarankan dapat menampilkan soal-soal lebih banyak didalam media pembelajaran.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aisyah., Panjaitan, R.G.P. dan Marlina, R. 2016. Respon Siswa Terhadap Media EComic Bilingual Sub Materi Bagian-bagian Darah. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 5 (3): 1-12
- Arkundato, A. 2007. *Pembaharuan dalam Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka Jakarta.
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2016. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Azalia, I. A. 2017. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Fisika Berbasis *Whiteboard Animation Video* Materi Suhu dan Kalor. *Skripsi*. FST, Pend. Fisika, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2012. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar nasional Pendidikan (BSNP) Departemen Pendidikan Nasional.
- Dimiyati dan Mudjiyono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Rineka Cipta.
- Erlia, D. P. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Sparkol Videoscribe* Pokok Bahasan Kinematika Gerak Di Perguruan Tinggi. *Skripsi*. FKIP, Pend. Fisika, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Lampung
- Erniwati, Rosliana, E., dan Sitti, R. 2014. Penggunaan Media Praktikum Berbasis Video Dalam Pembelajaran Ipa Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Suhu dan Perubahannya. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*. 10(3): 269-273
- Fakhri, I. M., Bektiarso, S., dan Supeno. 2018. Penggunaan Media Pembelajaran Animasi Berbantuan *Macromedia Flash* pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Momentum, Impuls, dan Tumbukan Kelas X SMA. *Jurnal Edukasi Unej*. 7(3).
- Fraenkel, J. M., Wallen, Norman, E. 2009. *How to design and evaluate research in education*, McGraw-Hill.
- Giancoli, D. C. 2015. *Fisika Jilid 1 Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.

- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/gain Scores*. <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>. [Diakses pada tanggal 22 Juni 2018].
- Hamalik, O. 2007. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hobri. 2010. *Pola Pengembangan Pendidikan Berbasis Sekolah*. Yogyakarta: IRCiSoD.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan: Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Jember: Pena Salsabila.
- Indriyanto. 2008. *Pemanfaatan Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa Kelas XII SMA Kabupaten Sragen*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret.
- Jati, B.M.E., dan T.K., Priambodo. 2009. *Fisika Dasar 1*. Yogyakarta: ANDI.
- Listyaningtyas, W. W., Wahyuni, S., dan Yushardi. 2015. Pengembangan bahan ajar pembelajaran IPA berbasis Computer Assisted Instruction (CAI) pada pokok bahasan klasifikasi benda di MTs. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 3(4): 313-316.
- Laili, Y. N., I K. Mahardika, dan A. A. Gani. 2015. Pengaruh model *children learning in science* (CLIS) disertai LKS berbasis multirepresentasi terhadap aktivitas belajar siswa dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA Kabupaten Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4 (2): 171-175.
- Pradyana, B. M., "Apa itu VideoScribe ?"(Online), <http://tirtamedia.co.id/apa-itu-VideoScribe/>. [Diakses pada tanggal 21 Juni 2018]
- Priandono, F. E., S. Astutik, dan S. Wahyuni. 2012. Pengembangan Media Audio-Visual Berbasis Kontekstual Dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 1(3): 247-253.
- Rahmawati, F., Soegimin. Soeparman, K. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan VideoScribe Pada Materi Kalor Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sman 1 Kedungwaru. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 5 (2).
- Retno, H. 2001. *Fisika Dasar 1*. Surabaya: UNESA University Press.
- Rusman, Nazar, M., Nurjanah, F. 2017. Pengembangan Media Animasi Menggunakan Software VideoScribe Pada Materi Minyak Bumi Kelas X MIA MAN Darussalam. *Jurnal Ilmian Pendidikan Kimia*. 2(4): 230-236.

- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., dan Rahardjito. 2007. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, W. 2013. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Soeharto, K. 2003. *Teknologi Pembelajaran (Pendekatan Sistem, Konsepsi, dan Model, SAP, Evaluasi, Sumber belajar, dan Media)*. Surabaya: SurabayaIntellectual club.
- Soni, N. Y., Sarwanto, Wahyuningsih, D. 2014. Video Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Kalor Untuk Siswa Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2 (1): 21.
- Sudjana, N. 2010. *Teori-teori Belajar Untuk Pengajaran*. Bandung: Fakultas Ekonomi UI.
- Sudjana N dan Ahmad, R. 2009. *Media Pengajaran (Penggunaan dan Pembuatannya)*. Bandung: Sinar Baru Algensindo Offset.
- Sugihartono, dkk. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif & RND*. Bandung: Alfabeta
- Sumadi, S. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali.
- Sunarni, S. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Power Point Berbasis Sparkol Pada Pokok Bahasan Perumusan Dasar Negara Pada Mata Pelajaran PKN. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan IPS(JPPI)*. 10 (3): 363-372.
- Susilana, R. dan Riyana, C. 2009. *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Supardi. 2013. *Sekolah Efektif (Konsep Dasar dan Praktiknya)*. Jakarta: Rajawali Pers. Cipta.
- Suprijono, A. 2010. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Surabaya: Pustaka Pelajar.
- Sutarto dan Indrawati. 2013. *Strategi Belajar Mengajar Sains*. Jember: Jember University Press.

- Tipler, P. A. 1998. *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 1 Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu (Konsep, strategi dan implementasinya dalam kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana
- Wahono, E. 2014. *Big Bank Soal + Bahas Fisika SMA/MA Kelas 1,2 & 3*. Jakarta Selatan: Wahyu Media.
- Wahyuni, N. & Sulistiyo, E. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran *Compact Disc Interactive (Cd-I)* Berbasis *VideoScribe* Menggunakan Model Pembelajaran *Advance Organizer* Pada Mata Pelajaran Tkb Kelas X Tav Di Smk Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 6 (2):161-166.
- Warsita, B. 2010. *Teknologi Pembelajaran Da Landasan Dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Widodo, C. S. & Jasmani. 2008. *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Yandari, V. A., Novaliyosi, Ihsanodin, Pamungkas, S. A. 2018. Video Pembelajaran Berbasis Sparkol VideoScribe Inovasi Pada Perkuliahan Sejarah Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 2(2): 127-135.
- Yudha, S. F. A., Asrul, Zuhendri, K. 2016. Pembuatan Bahan Ajar Fisika Berbasis Video Menggunakan Sparkol VideoScribe Untuk Pembelajaran Fisika Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*. (8): 153-160.
- Young, H. D., dan Freedman, R. A. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

## Lampiran A. Matrik Penelitian

### MATRIK PENELITIAN

NAMA : MIFTACHUL JANNAH

NIM : 150210102119

RG : 3

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
Aplikasi media pembelajaran fisika berbasis <i>Sparkol VideoScribe</i> pada pokok bahasan suhu dan kalor terhadap hasil belajar siswa SMK Negeri 2 Jember	Tujuan penelitian ini adalah : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkaji pengaruh penggunaan media pembelajaran fisika berbasis <i>Sparkol VideoScribe</i> terhadap hasil belajar siswa</li> <li>Mengkaji efektifitas media pembelajaran fisika berbasis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variabel Bebas :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Media pembelajaran <i>Sparkol VideoScribe</i></li> <li>✓ Siswa SMK</li> </ul> </li> <li>Variabel Kontrol :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Materi Suhu dan Kalor</li> </ul> </li> <li>Variabel Terikat :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hasil belajar siswa</li> </ul> </li> </ul>	Teknik pengambilan data menggunakan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Observasi</li> <li>Wawancara</li> <li>Dokumentasi</li> <li>Pre-test dan post-test</li> <li>Lembar angket respon siswa</li> </ul>	a. Jenis penelitian : Penelitian <i>Quasy Experiment</i> b. Penentuan daerah penelitian : Teknik <i>purpose sampling area</i> c. Desain penelitian : Desain <i>pretest posttest control grup design</i> d. Sampel penelitian : <i>Cluster random sampling</i> e. Analisis data : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Data Hasil Belajar Siswa                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Hasil belajar siswa dianalisis menggunakan uji <i>Independent Sample T-Test</i> dengan program SPSS versi 22</li> <li>Data nilai <i>Pretest</i> (sebelum diberikan treatment)</li> </ol> </li> </ul>

	<p><i>Sparkol</i> <i>VideoScribe</i> pada pembelajaran pokok bahasan suhu dan kalor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mendeskripsikan respon siswa setelah pembelajaran menggunakan aplikasi media pembelajaran fisika berbasis <i>Sparkol</i> <i>Videoscribe</i> pada pokok bahasan suhu dan kalor</li> </ul>			<p>dibandingkan dengan nilai <i>Posttest</i> (setelah diberikan treatment) menggunakan <i>Uji t</i> untuk mengetahui besar peningkatan hasil belajar siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Uji normalitas data <i>pretest</i> dan <i>posttest</i></li> <li>Persamaan uji t menggunakan <i>One Sample t-test</i> :             <math display="block">t_{hit} = \frac{x - \mu_0}{s/\sqrt{n}}</math> <p>Keterangan :  <i>t</i> = nilai t hitung  <i>x</i> = rata-rata sample  <math>\mu_0</math> = nilai parameter  <i>s</i> = standart deviasi sample  <i>n</i> = jumlah sample</p> </li> <li>Analisis N-Gain             <math display="block">g = \frac{S_f - S_i}{S_{max} - S_i}</math> <p>➤ Data Efektifitas              Data nilai diperoleh dari <i>Post-test</i> yang dianalisis menggunakan :             <math display="block">P = \frac{n}{N} \times 100\%</math> <p>Keterangan :  <i>P</i> = Presentase ketuntasan belajar</p> </p></li> </ol>
--	--	--	--	---

				<p>siswa  <math>n</math> = Jumlah siswa yang tuntas belajar  <math>N</math> = Jumlah seluruh siswa                  ➤ Data Respon Siswa                  Presentase respon siswa dapat dihitung melalui rumus berikut :  <i>Percentage of agreement</i> (<math>X_i</math>)  <math display="block">= \frac{\Sigma A}{\Sigma B} \times 100\%</math>                  Keterangan :  <math>A</math> = Jumlah siswa yang memilih  <math>B</math> = Jumlah siswa (responden)  <math>X_i</math> = Presentase respon siswa                  100 = Bilangan tetap</p>
--	--	--	--	--

Menyetujui  
 Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

**Drs. Alex Harijanto, M.Si**  
 NIP. 19641117 199103 1 001

**Dr. Yushardi, S.Si., M.Si**  
 NIP. 19650420 199512 1 001

**Lampiran B. Silabus Pembelajaran**

**SILABUS PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMKN 2 JEMBER

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester : X/Genap

Kompetensi Inti :

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya;
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif, dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia;
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan *faktual, konseptual, prosedural* dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian				Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen	Alokasi waktu	
3.11 Menganalisa proses pemuaian, perubahan wujud zat dan perpindahan kalor dengan konsep suhu dan kalor	Suhu dan Kalor : 1. Suhu dan termometer 2. Pemuaian 3. Hubungan kalor dengan suhu dan wujudnya 4. Asas Black 5. Perpindahan kalor secara konveksi, konduksi dan radiasi	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mendengarkan guru menjelaskan tujuan pembelajaran</li> <li>Siswa mengamati video pembelajaran melalui <i>Sparkol VideoScribe</i></li> <li>Guru mereview materi yang telah disampaikan dalam video</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa ditanya guru apa yang belum dipahami</li> <li>Siswa memiliki kesempatan untuk bertanya langsung</li> </ul>	<p>3.11.1 Menjelaskan pengertian suhu/temperatur</p> <p>3.11.2 Mengidentifikasi termometer dan bahan pengisi termometer</p> <p>3.11.3 Menjelaskan skala masing-masing alat pengukur suhu</p> <p>3.11.4 Menghitung konversi skala termometer</p> <p>3.11.5 Menyelesaikan persoalan terkait suhu/temperatur</p> <p>3.11.6 Mengidentifikasi pengertian pemuaian</p> <p>3.11.7 Menjelaskan</p>	Tes pilihan ganda	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	Lampiran Soal	6 X 45 Menit (2 X 3 JP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku fisika SMK kelas X</li> <li>Media Video <i>Sparkol VideoScribe</i></li> <li>Internet</li> <li>LKS siswa</li> </ul>

	<p>kepada guru</p> <p><b>Mencoba</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dibagi dalam kelompok kecil masing-masing kelompok terdiri atas 5 orang</li> <li>Siswa diminta untuk mengerjakan LKS yang telah disediakan oleh guru</li> <li>Guru menilai sikap siswa dalam kelompok</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Masing kelompok berdiskusi mengenai soal yang diberikan</li> <li>Guru membimbing siswa dalam mengerjakan soal</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>perwakilan 2 kelompok menyampaikan hasil pekerjaannya</li> </ul> <p><b>Memberi</b></p>	<p>macam-macam pemuain dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.11.8 Menjelaskan pengertian kalor dan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat</p> <p>3.11.9 Mengidentifikasi kalor laten dan Asas Black</p> <p>3.11.10 Mengidentifikasi perpindahan kalor secara konveksi, konduksi, dan radiasi</p>					
--	---	--	--	--	--	--	--

		<p><b>Penghargaan</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memberi tepuk tangan kepada kelompok yang telah menyampaikan pendapatnya</li><li>• Guru dan siswa memberikan kesimpulan</li><li>• Guru mengakhiri pembelajaran</li></ul>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

**Lampiran C. RPP Kelas Eksperimen**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**SMK NEGERI 2 JEMBER**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/Semester Genap

Materi : Suhu dan Kalor

Alokasi Waktu : 6 X 45 menit (2 X 3JP)

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif, dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

- 1.1 Menambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida dan kalor

- 1.3 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, obyektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktifitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi
- 1.4 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.11 Menganalisa proses pemuaiian, perubahan wujud zat dan perpindahan kalor dengan konsep suhu dan kalor
- 4.11 Menggunakan alat sederhana dalam percobaan yang berhubungan dengan kalor

#### **Indikator**

- Menjelaskan pengertian suhu/temperatur
- Mengidentifikasi termometer dan alat pengukur suhu
- Menyelesaikan persoalan terkait suhu/temperatur
- Menjelaskan macam-macam pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari
- Menjelaskan pengertian kalor dan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
- Mengidentifikasi kalor laten dan Asas Black
- Mengidentifikasi perpindahan kalor secara konveksi, konduksi, dan radiasi

#### **C. Tujuan**

- Melalui media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe*, siswa dapat menjelaskan pengertian suhu/temperatur
- Melalui media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe*, siswa dapat mengidentifikasi termometer alat pengukur suhu
- Melalui media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe*, siswa dapat menyelesaikan persoalan terkait suhu/temperatur dengan benar
- Melalui media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe*, siswa dapat menjelaskan macam-macam pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat

- Melalui media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe*, siswa dapat menjelaskan pengertian kalor dan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat dengan benar
- Melalui media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe*, siswa dapat mengidentifikasi kalor laten dan Asas Black dengan tepat
- Melalui media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe*, siswa dapat mengidentifikasi perpindahan kalor secara konveksi, konduksi, dan radiasi dengan benar

#### D. Materi Pembelajaran

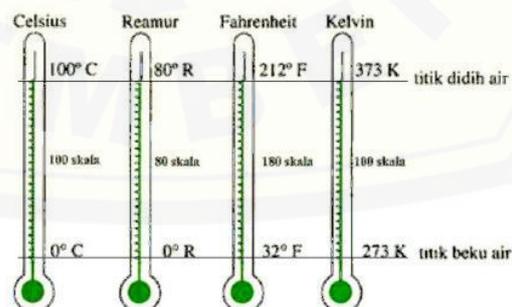
##### 1. Materi Fakta

- Tangan dapat merasakan perbedaan panas dan dingin
- Air dapat menjadi panas, dingin dan hangat
- Air memuai jika dipanaskan

##### 2. Materi Konsep

- Suhu/Temperatur

Suhu merupakan ukuran derajat panas dinginnya suatu benda atau sistem. Untuk mengetahui dengan pasti dingin atau panasnya suatu benda, kita memerlukan suatu besaran yang dapat diukur dengan alat ukur. Alat ukur untuk mengukur perubahan suhu yaitu termometer. Termometer memiliki empat skala suhu yaitu Celcius, Fahrenheit, Reamur dan Kelvin.



- Kalor

Kalor merupakan bentuk energi yang pindah karena adanya perbedaan suhu. Secara alamiah, kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke

benda bersuhu rendah. Satuan kalor adalah Joule (J) atau Kalori (kal). Kalorimeter adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk menentukan besarnya kalor jenis dari suatu zat. Kalorimeter bekerja berdasarkan asas Black, yaitu besarnya kalor yang dilepaskan oleh sebuah benda yang suhunya lebih tinggi akan sama dengan kalor yang diterima oleh benda yang bersuhu lebih rendah. Persamaan kalor dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Keterangan :

$Q$  = banyaknya kalor (J)

$m$  = massa zat (kg)

$c$  = kalor jenis zat (J/kg<sup>o</sup>C)

$\Delta t$  = perubahan suhu zat (°C)

- Perpindahan Kalor

Perpindahan kalor terjadi dalam tiga keadaan yaitu Konduksi, Konveksi dan Radiasi. Proses perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa diikuti perpindahan bagian-bagian zat itu disebut konduksi atau hantaran. Perpindahan kalor melalui suatu zat yang disertai dengan perpindahan bagian-bagian yang dilaluinya disebut konveksi atau aliran. Sedangkan Radiasi adalah proses perpindahan kalor tanpa zat perantara disebut radiasi atau pancaran

### 3. Materi Prosedural

- Pengukuran Suhu
- Demonstrasi pemuaian volume pada zat cair

## E. Metode, Media, Sumber Belajar

Metode Pembelajaran : Tanya jawab, ceramah, demonstrasi, penugasan, diskusi

Media Pembelajaran : LCD, Laptop, media *Sparkol VideoScribe*

Model Pembelajaran : Kooperatif STAD

Sumber Belajar : Buku ajar kelas X SMA/SMK, internet

## F. Kegiatan Pembelajaran

- **Pertemuan Pertama**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa dan memeriksa kehadiran siswa</li> <li>• Guru membagikan soal <i>Pre-test</i></li> </ul> <p><b>Fase 1</b>  <b>Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apersepsi untuk memotivasi siswa dengan mengajukan pertanyaan tentang materi yang akan diajarkan <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ "Siapa yang pernah memegang api atau es batu di dalam kulkas ?"</li> <li>✓ "Apa yang kalian rasakan ?"</li> <li>✓ "Mengapa terjadi demikian anak-anak ?"</li> </ul> </li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	<p><b>60 Menit</b></p> <p><b>5 Menit</b></p>
<b>Inti</b>	<p><b>Fase 2</b>  <b>Menyajikan/menyampaikan informasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengamati</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mendengarkan guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan diajarkan secara keseluruhan</li> <li>2. Kemudian siswa diminta untuk melihat video pembelajaran tentang suhu dan termometer melalui <i>Sparkol VideoScribe</i> yang ditayangkan oleh guru</li> <li>3. Selanjutnya guru memperjelas materi yang telah disampaikan pada media pembelajaran <i>Sparkol VideoScribe</i> tersebut</li> <li>4. Guru melanjutkan video tentang pemuain dan jenis-jenis pemuain dalam kehidupan sehari-hari melalui <i>Sparkol VideoScribe</i></li> <li>5. Siswa secara individu mencermati dan mencatat berbagai fakta yang ditemukan dalam tayangan demonstrasi pada <i>Sparkol VideoScribe</i></li> </ol> </li> </ul> <p><b>Fase 3</b>  <b>Mengorganisasi siswa dalam kelompok-kelompok belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Menanya</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Selanjutnya siswa ditanya oleh guru apa yang mereka belum pahami mengenai materi suhu dan termometer yang telah dijelaskan</li> <li>7. Kegiatan ini sepenuhnya dilakukan oleh siswa yang mencerminkan kesungguhan dan minat belajar yang tinggi dan berani menyampaikan serta mewujudkan dalam</li> </ol> </li> </ul>	<b>50 Menit</b>

	<p>sebuah pertanyaan</p> <p>8. Siswa memiliki kesempatan untuk bertanya secara langsung dan beraneka ragam kepada guru sesuai dengan apa yang diamati</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mencoba</b></li> </ul> <p>9. Siswa dibagi dalam kelompok kecil, masing-masing terdiri dari 5 orang</p> <p>10. Guru memberikan penjelasan sekilas tentang konversi skala pada termometer</p> <p>11. Siswa dalam kelompok belajar diminta untuk mengerjakan soal pada Lembar Kerja Siswa</p> <p><b>Fase 4</b> <b>Membimbing kelompok bekerja dan belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengasosiasi</b></li> </ul> <p>12. Masing-masing kelompok berdiskusi mengenai hasil mengerjakan soal tentang konversi skala termometer</p> <p>13. Guru membimbing/menilai kemampuan siswa dalam mengerjakan soal-soal latihan jika terjadi kesalahan</p> <p><b>Fase 5</b> <b>Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengkomunikasikan</b></li> </ul> <p>14. Perwakilan dari dua kelompok menyampaikan hasil diskusi di depan kelas</p> <p>15. Guru menanyakan apakah ada jawaban yang berbeda kepada kelompok lainnya</p> <p>16. Guru menilai kemampuan siswa berkomunikasi lisan</p>	
<b>Penutup</b>	<p><b>Fase 6</b> <b>Memberikan Penghargaan</b></p> <p>17. Guru memberikan tepuk tangan kepada kelompok yang telah menyampaikan pendapatnya didepan kelas</p> <p>18. Guru bersama siswa membuat kesimpulan atas materi yang telah dibahas</p> <p>19. Guru meminta siswa mempelajari sub bab selanjutnya</p> <p>20. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam dan do'a</p>	<b>5 Menit</b>

- **Pertemuan Kedua**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa dan memeriksa kehadiran siswa</li> </ul>	<b>5 Menit</b>

	<p><b>Fase 1</b>  <b>Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apersepsi untuk memotivasi siswa dengan mengajukan pertanyaan tentang materi yang akan diajarkan <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ "Pernahkah kalian melihat air yang mendidih diatas kompor ?"</li> <li>✓ "Mengapa hal itu terjadi?"</li> </ul> </li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	<b>5 Menit</b>
<b>Inti</b>	<p><b>Fase 2</b>  <b>Menyajikan/menyampaikan informasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengamati</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mendengarkan guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan diajarkan secara keseluruhan</li> <li>2. Kemudian siswa diminta untuk melihat video pembelajaran tentang Kalor dan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat melalui <i>Sparkol VideoScribe</i> yang ditayangkan oleh guru</li> <li>3. Selanjutnya guru memperjelas materi yang telah disampaikan pada media pembelajaran <i>Sparkol VideoScribe</i> tersebut</li> <li>4. Guru melanjutkan video tentang kalor laten, Asas Black dan perpindahan dalam kehidupan sehari-hari melalui media pembelajaran <i>Sparkol VideoScribe</i></li> <li>5. Siswa secara individu mencermati dan mencatat berbagai fakta yang ditemukan dalam tayangan demonstrasi pada <i>Sparkol VideoScribe</i></li> </ol> </li> </ul> <p><b>Fase 3</b>  <b>Mengorganisasi siswa dalam kelompok-kelompok belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Menanya</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Selanjutnya siswa ditanya oleh guru apa yang mereka belum pahami mengenai kalor dan perpindahan kalor yang telah dijelaskan</li> <li>7. Siswa memiliki kesempatan untuk bertanya secara langsung dan beraneka ragam kepada guru sesuai dengan apa yang diamati</li> </ol> </li> <li>• <b>Mencoba</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Siswa dibagi dalam kelompok kecil, masing-masing terdiri dari 5 orang</li> <li>9. Guru memberikan penjelasan sekilas tentang kalor dan perpindahannya</li> <li>10. Siswa dalam kelompok belajar diminta untuk mengerjakan soal pada Lembar Kerja</li> </ol> </li> </ul>	<b>45 Menit</b>

	<p>Siswa</p> <p><b>Fase 4</b> <b>Membimbing kelompok bekerja dan belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengasosiasi</b></li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Masing-masing kelompok berdiskusi mengenai hasil mengerjakan soal tentang materi kalor yang telah disampaikan</li> <li>12. Guru membimbing/menilai kemampuan siswa dalam mengerjakan soal-soal latihan jika terjadi kesalahan</li> </ol> <p><b>Fase 5</b> <b>Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengkomunikasikan</b></li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Perwakilan dari dua kelompok menyampaikan hasil diskusi di depan kelas</li> <li>14. Guru menanyakan apakah ada jawaban yang berbeda kepada kelompok lainnya</li> <li>15. Guru menilai kemampuan siswa berkomunikasi lisan</li> </ol>	
<b>Penutup</b>	<p><b>Fase 6</b> <b>Memberikan Penghargaan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>16. Guru memberikan tepuk tangan kepada kelompok yang telah menyampaikan pendapatnya dan menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan</li> </ol> <p><b>Melaksanakan Post-Test</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>17. Guru memberikan soal <i>Post-test</i></li> <li>18. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam dan do'a</li> </ol>	<p><b>5 Menit</b></p> <p><b>60 menit</b></p>

### G. Penilaian Pembelajaran

- Lembar observasi aktivitas siswa
- Penugasan
- Soal tes hasil belajar

Jember, ..... 2019

Guru Mata Pelajaran Fisika

Mahasiswa

Indah Rustiawan, S.Pd  
NIP. 19650809 199001 1 001

Miftachul Jannah  
NIM:150210102119

**LEMBAR KERJA SISWA 1**

<b>NAMA KELOMPOK</b>	:
<b>KELAS</b>	:
<b>ANGGOTA KELOMPOK</b>	:
1)	
2)	
3)	
4)	
5)	

**UJI PEMAHAMAN**

1. Suatu benda suhunya  $90^{\circ}\text{C}$ . Nyatakan suhu benda tersebut dalam :
- a. Skala Fahrenheit      b. Skala Reamur      c. Skala Kelvin

**Jawab :**

.....

.....

.....

.....

.....

2. Sebutkan 3 macam keuntungan dan kerugian air raksa sebagai pengisi termometer !

**Jawab :**

.....

.....

.....

.....

.....

3. Sebutkan beberapa contoh pemuai panjang, luas, dan volume dalam kehidupan sehari-hari !

**Jawab :**

.....

.....

.....

.....

.....

4. Jelaskan mengapa kabel listrik dipasang kendur? Bagaimana jika kabel listrik dipasang kencang?



**Jawab :**

.....

.....

.....

.....

.....

5. Sebuah termometer tidak berskala berisi raksa. Ketika dimasukkan ke dalam es melebur, panjang kolom raksa 5 cm dan ketika dimasukkan ke dalam air mendidih, panjang kolom raksa 30 cm. Ketika termometer menunjukkan  $30^{\circ}\text{C}$ , panjang kolom raksa adalah ....

**Jawab :**

.....

.....

.....

.....

.....

**LEMBAR KERJA SISWA 2**

**NAMA KELOMPOK** :  
**KELAS** :  
**ANGGOTA KELOMPOK** :  
1.  
2.  
3.  
4.  
5.

**UJI PEMAHAMAN**

1. Apakah yang dimaksud dengan kalor ? jelaskan !

**Jawab :**

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

2. Apakah yang dimaksud dengan perpindahan kalor dengan cara konveksi?  
berikan contohnya !

**Jawab :**

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

3. Sebutkan beberapa contoh dari pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat  
dalam kehidupan sehari-hari !

**Jawab :**

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

4. Berapa jumlah kalor yang diperlukan untuk menguapkan 0,5 kg air pada suhu 100 °C, jika kalor uap air 2.260 kJ/kg ?

**Jawab :**

.....

.....

.....

.....

.....

5. Sebuah gelas berisi air dingin dengan massa 200 gram pada suhu 20°C dicampurkan dengan air panas bermassa 100 gram pada suhu 80°C. Jika gelas dianggap tidak menerima kalor berapakah suhu campuran dari air panas dan air dingin tersebut?

**Jawab :**

.....

.....

.....

.....

.....

SELAMAT MENGERJAKAN

**Lampiran D. RPP Kelas Kontrol**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
SMK NEGERI 2 JEMBER**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/Semester Genap

Materi : Suhu dan Kalor

Alokasi Waktu : 6 X 45 menit (2 X 3JP)

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif, dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

- 1.1 Menambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur karaktersistik fenomena gerak, fluida dan kalor

- 1.3 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, obyektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktifitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi
- 1.4 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.11 Menganalisa proses pemuaiian, perubahan wujud zat dan perpindahan kalor dengan konsep suhu dan kalor
- 4.11 Menggunakan alat sederhana dalam percobaan yang berhubungan dengan kalor

#### **Indikator**

- Menjelaskan pengertian suhu/temperatur
- Mengidentifikasi termometer dan alat pengukur suhu
- Menyelesaikan persoalan terkait suhu/temperatur
- Menjelaskan macam-macam pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari
- Menjelaskan pengertian kalor dan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
- Mengidentifikasi kalor laten dan Asas Black
- Mengidentifikasi perpindahan kalor secara konveksi, konduksi, dan radiasi

#### **C. Tujuan**

- Melalui ceramah, diskusi dan tanya jawab, siswa dapat menjelaskan pengertian suhu/temperatur
- Melalui ceramah, diskusi dan tanya jawab, siswa dapat mengidentifikasi termometer alat pengukur suhu
- Melalui ceramah, diskusi dan tanya jawab, siswa dapat menyelesaikan persoalan terkait suhu/temperatur dengan benar
- Melalui ceramah, diskusi dan tanya jawab, siswa dapat menjelaskan macam-macam pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat

- Melalui ceramah, diskusi dan tanya jawab, siswa dapat menjelaskan pengertian kalor dan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat dengan benar
- Melalui ceramah, diskusi dan tanya jawab, siswa dapat mengidentifikasi kalor laten dan Asas Black dengan tepat
- Melalui ceramah, diskusi dan tanya jawab, siswa dapat mengidentifikasi perpindahan kalor secara konveksi, konduksi, dan radiasi dengan benar

#### D. Materi Pembelajaran

##### 1. Materi Fakta

- Tangan dapat merasakan perbedaan panas dan dingin
- Air dapat menjadi panas, dingin dan hangat
- Air memuai jika dipanaskan

##### 2. Materi Konsep

- Suhu/Temperatur

Suhu merupakan ukuran derajat panas dinginnya suatu benda atau sistem. Untuk mengetahui dengan pasti dingin atau panasnya suatu benda, kita memerlukan suatu besaran yang dapat diukur dengan alat ukur. Alat ukur untuk mengukur perubahan suhu yaitu termometer. Termometer memiliki empat skala suhu yaitu Celcius, Fahrenheit, Reamur dan Kelvin.

- Kalor

Kalor merupakan bentuk energi yang pindah karena adanya perbedaan suhu. Secara alamiah, kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Satuan kalor adalah Joule (J) atau Kalori (kal). Kalorimeter adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk menentukan besarnya kalor jenis dari suatu zat. Persamaan kalor dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Keterangan :

$Q$  = banyaknya kalor (J)

$m$  = massa zat (kg)

$c$  = kalor jenis zat ( $\text{J/kg}^\circ\text{C}$ )

$\Delta t$  = perubahan suhu zat ( $^\circ\text{C}$ )

- Perpindahan Kalor

Perpindahan kalor terjadi dalam tiga keadaan yaitu Konduksi, Konveksi dan Radiasi. Proses perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa diikuti perpindahan bagian-bagian zat itu disebut konduksi atau hantaran. Perpindahan kalor melalui suatu zat yang disertai dengan perpindahan bagian-bagian yang dilaluinya disebut konveksi atau aliran. Sedangkan Radiasi adalah proses perpindahan kalor tanpa zat perantara disebut radiasi atau pancaran

### 3. Materi Prosedural

- Pengukuran Suhu
- Demonstrasi pemuaian volume pada zat cair

## E. Metode, Media, Sumber Belajar

Metode Pembelajaran : Tanya jawab, ceramah, demonstrasi, diskusi

Media Pembelajaran : PPT, LKS

Model Pembelajaran : Kooperatif STAD

Sumber Belajar : Buku ajar kelas X SMA/SMK

## F. Kegiatan Pembelajaran

- Pertemuan Pertama

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pembelajaran dengan mengucap salam, berdoa dan memeriksa kehadiran siswa</li> <li>• Guru membagikan soal <i>Pre-test</i></li> </ul> <p><b>Fase 1</b>  <b>Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apersepsi untuk memotivasi siswa dengan mengajukan pertanyaan tentang materi yang akan diajarkan <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ "Siapa yang pernah memegang api atau es batu di dalam kulkas ?"</li> <li>✓ "Apa yang kalian rasakan ?"</li> <li>✓ "Mengapa terjadi demikian anak-anak ?"</li> </ul> </li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	<p><b>60 Menit</b></p> <p><b>5 Menit</b></p>
<b>Inti</b>	<p><b>Fase 2</b>  <b>Menyajikan/menyampaikan informasi :</b></p>	<b>50 Menit</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengamati</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mendengarkan guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan diajarkan secara keseluruhan</li> <li>2. Kemudian siswa diminta untuk melihat slide pembelajaran tentang suhu dan termometer</li> <li>3. Guru memperjelas materi yang ada dalam slide PPT tersebut</li> <li>4. Siswa secara individu mencermati dan mencatat materi yang disampaikan oleh guru</li> </ol> </li> </ul> <p><b>Fase 3</b> <b>Mengorganisasi siswa dalam kelompok-kelompok belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Menanya</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Selanjutnya siswa ditanya oleh guru apa yang mereka belum pahami mengenai materi suhu dan termometer yang telah dijelaskan</li> <li>6. Siswa memiliki kesempatan untuk bertanya secara langsung dan beraneka ragam kepada guru sesuai dengan apa yang telah dijelaskan</li> </ol> </li> <li>• <b>Mencoba</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Siswa dibagi dalam kelompok kecil, masing-masing terdiri dari 2 orang</li> <li>8. Guru memberikan penjelasan sekilas tentang konversi skala pada termometer</li> <li>9. Siswa diberikan latihan soal terkait dengan materi yang telah diajarkan</li> </ol> </li> </ul> <p><b>Fase 4</b> <b>Membimbing kelompok bekerja dan belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengasosiasi</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Masing-masing kelompok berdiskusi mengenai hasil mengerjakan soal tentang konversi skala termometer</li> <li>11. Guru membimbing/menilai kemampuan siswa dalam mengerjakan soal-soal latihan jika terjadi kesalahan</li> </ol> </li> </ul> <p><b>Fase 5</b> <b>Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengkomunikasikan</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Perwakilan dari dua siswa menyampaikan hasil diskusi di depan kelas</li> <li>13. Guru menanyakan apakah ada jawaban yang berbeda kepada siswa lainnya</li> </ol> </li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<p><b>Fase 6</b> <b>Memberikan Penghargaan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>14. Guru memberikan tepuk tangan kepada siswa yang telah menyampaikan pendapatnya di depan kelas</li> <li>15. Guru bersama siswa membuat kesimpulan atas materi yang telah dibahas</li> </ol>	<b>5 Menit</b>



	<p>10. Siswa dalam kelompok belajar diminta untuk mengerjakan soal yang diberikan</p> <p><b>Fase 4</b> <b>Membimbing kelompok bekerja dan belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengasosiasi</b></li> </ul> <p>11. Masing-masing siswa berdiskusi mengenai hasil mengerjakan soal tentang materi kalor yang telah disampaikan</p> <p>12. Guru membimbing/menilai kemampuan siswa dalam mengerjakan soal-soal latihan jika terjadi kesalahan</p> <p><b>Fase 5</b> <b>Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengkomunikasikan</b></li> </ul> <p>13. Perwakilan dari 2 siswa menyampaikan hasil diskusi di depan kelas</p> <p>14. Guru menanyakan apakah ada jawaban yang berbeda kepada siswa lainnya</p>	
<b>Penutup</b>	<p><b>Fase 6</b> <b>Memberikan Penghargaan</b></p> <p>15. Guru memberikan tepuk tangan kepada siswa yang telah menyampaikan pendapatnya dan menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan</p> <p><b>Melaksanakan Post-Test</b></p> <p>16. Guru memberikan soal <i>Post-test</i></p> <p>17. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam dan do'a</p>	<p><b>5 Menit</b></p> <p><b>60 menit</b></p>

### G. Penilaian Pembelajaran

- Penugasan
- Soal tes hasil belajar

Guru Mata Pelajaran Fisika

Jember, ..... 2019

Mahasiswa

Indah Rustiawan, S.Pd  
NIP. 19650809 199001 1 001

Miftachul Jannah  
NIM:150210102119

**Lampiran E. Kisi-kisi *Pretest***

**KISI-KISI *PRE-TEST***

Satuan Pendidikan : SMKN 2 JEMBER

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor

Kelas/Semester : X/Genap

Kurikulum : 2013

Alokasi Waktu : 45 menit

Jenis Soal : Pilihan ganda

Kompetensi :

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya;
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif, dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia;
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan *faktual, konseptual, prosedural* dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

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

Kompetensi Dasar :

3.11 Menganalisa proses pemuaiian, perubahan wujud zat dan perpindahan kalor dengan konsep suhu dan kalor

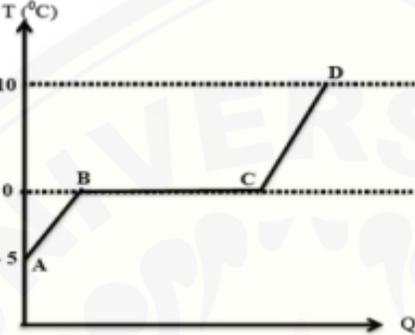
4.11 Menggunakan alat sederhana dalam percobaan yang berhubungan dengan kalor

Indikator Soal	No. Soal	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
Menjelaskan faktor-faktor besarnya pemuaiian panjang pada sebuah batang	1	C2 Sedang	Besarnya pemuaiian panjang sebuah batang adalah ..... 1) Sebanding dengan panjang batang benda 2) Sebanding dengan kenaikan suhu 3) Tidak ditentukan oleh jenis bendanya Pernyataan diatas yang benar adalah .... a. 1, 2, dan 3 b. 1 dan 3 c. 3 saja d. 2 dan 3 e. 1 dan 2 (Wahono, Edi. 2014)	<b>Jawaban : E</b> Pertambahan panjang ( $\Delta l$ ) dirumuskan dengan : $\Delta l = l_0 \alpha \Delta t$ Keterangan : $l_0$ = panjang batang semula $\alpha$ = koefisien muai panjang (jenis benda) $\Delta t$ = kenaikan suhu batang Jadi, dapat disimpulkan pernyataan yang benar adalah 1 dan 2	10

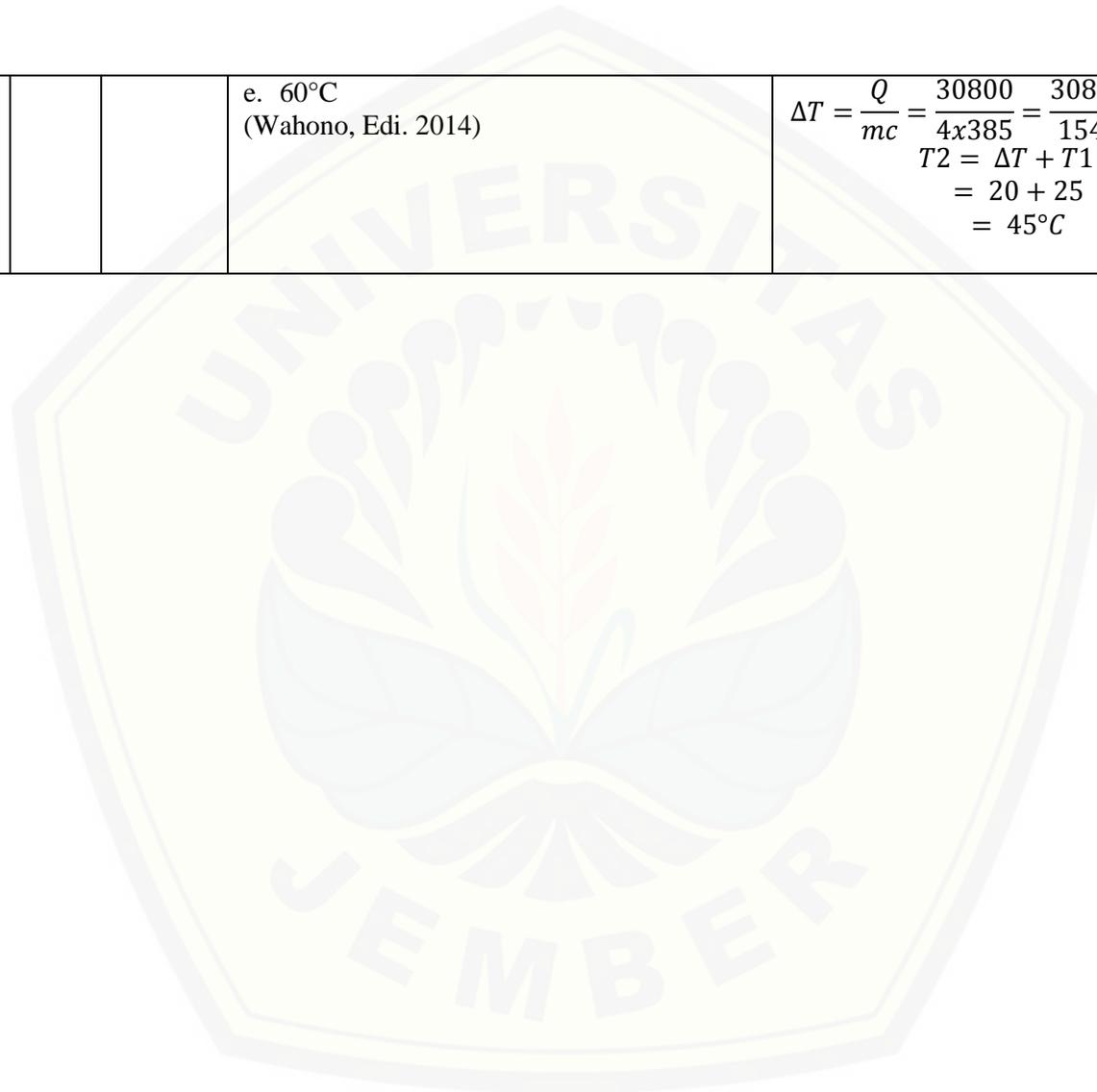
Menghitung soal-soal yang terkait dengan skala suhu pada termometer	2	C3 Mudah	Suhu suatu benda dinyatakan dalam skala Fahrenheit menunjukkan 77°F. jika dinyatakan dalam satuan Kelvin adalah ..... K a. 275 b. 298 c. 300 d. 303 e. 350 (Wahono, Edi. 2014)	<b>Jawaban : B</b> Dari skala Fahrenheit, dinyatakan terlebih dahulu ke skala Celcius : $\frac{C}{F - 32} = \frac{5}{9}$ $C = (77 - 32) \times \frac{5}{9}$ $= 25^{\circ}\text{C}$ Dalam Kelvin = 25 + 273 = 298 K	10 (Diket= 2, Ditanya = 1, Jawaban lengkap = 7)
Menghitung soal-soal terkait dengan kalor	3	C3 Sedang	Jika kalor jenis es 0,55 kal gr°C maka untuk menaikkan suhu 5 x 10 <sup>4</sup> gram es dari -45°C ke -5°C dibutuhkan kalor ... a. 8,7 x 10 <sup>3</sup> kal b. 9,4 x 10 <sup>4</sup> kal c. 11 x 10 <sup>5</sup> kal d. 12 x 10 <sup>6</sup> kal e. 12 x 10 <sup>7</sup> kal (Wahono, Edi. 2014)	<b>Jawaban : C</b> Diketahui : $m = 50 \text{ kg} = 5 \times 10^4 \text{ gram}$ $c = 0,55 \text{ kal gr}^{\circ}\text{C}$ $\Delta t = -5 - (-45) = 40^{\circ}\text{C}$ Ditanya : $Q \dots ?$ Jawab : $Q = mc\Delta t$ $Q = 5 \times 10^4 \times 0,55 \times 40$ $Q = 11 \times 10^5 \text{ kalori}$	10 (Diket= 2, Ditanya = 1, Jawaban lengkap = 7)
	4	C3 Sedang	Lima kilogram es bersuhu -22°C dipanaskan sampai seluruh es tersebut mencair dengan suhu 0°C. Jika kalor laten es 333 kJ/kg dan kalor jenis es 2100 j/kg°C maka jumlah kalor yang dibutuhkan adalah ... a. 1496 kj b. 1596 kj c. 1696 kj d. 1796 kj e. 1896 kj	<b>Jawaban : E</b> $Q = Q_1 + Q_2$ $Q = mc_a\Delta t + mL_{es}$ $Q = (5)(2100)(22) + (5)(333000)$ $Q = 1896000 \text{ J} = 1896 \text{ kj}$	10 (Diket= 2, Ditanya = 1, Jawaban lengkap = 7)

			(Wahono, Edi. 2014)		
	5	C3 Sedang	Sebatang baja (koefisien muai linier $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ ) panjangnya 100 cm pada suhu $30^{\circ}\text{C}$ . Apabila panjang batang baja itu 100,1 cm, maka suhunya adalah .... a. $70^{\circ}\text{C}$ b. $100^{\circ}\text{C}$ c. $130^{\circ}\text{C}$ d. $1.000^{\circ}\text{C}$ e. $1.030^{\circ}\text{C}$ (Wahono, Edi. 2014)	<b>Jawaban : C</b> Diketahui : $\alpha = 10^{-5} /^{\circ}\text{C}$ $l_0 = 100 \text{ cm}$ $T_0 = 30^{\circ}\text{C}$ $l = 100,1 \text{ cm}$ Ditanya : $T_1 = \dots\dots\dots?$ Jawab : $\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$ $0,1 \text{ cm} = 100 \text{ cm} \cdot 10^{-5} /^{\circ}\text{C} \cdot (T_1 - 30^{\circ}\text{C})$ $100 \text{ cm} = T_1 - 30^{\circ}\text{C}$ $T_1 = 130^{\circ}\text{C}$	10 (Diket=2, Ditanya=1, Jawaban lengkap=7)
Menganalisis permasalahan terkait dengan pemuaian	6	C4 Sedang	Suatu pelat logam mempunyai luas $100 \text{ cm}^2$ . Koefisien muai panjang $10^{-5} \text{K}^{-1}$ dipanasi dari $26^{\circ}\text{C}$ sampai $76^{\circ}\text{C}$ . Luas pelat menjadi.... a. $100,0001 \text{ cm}^2$ b. $100,001 \text{ cm}^2$ c. $100,01 \text{ cm}^2$ d. $100,1 \text{ cm}^2$ e. $101 \text{ cm}^2$ (Wahono, Edi. 2014)	<b>Jawaban : B</b> Diketahui : $A_0 = 100 \text{ cm}^2$ $\beta = 2\alpha = 2 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$ $\Delta t = 76 - 26 = 50^{\circ}\text{C}$ Ditanya : $A_t = \dots\dots\dots?$ Jawab : $A_t = A_0(1 + \beta\Delta t)$ $A_t = 100(1 + 2 \times 10^{-5} \times 50)$ $= 100,001 \text{ cm}^2$	10 (Diket=2, Ditanya=1, Jawaban lengkap=7)
	7	C4 Sedang	Luas suatu bidang kaca pada malam hari yang bersuhu $20^{\circ}\text{C}$ adalah $2000 \text{ cm}^2$ , koefisien muai panjang gelas $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ . Pada siang hari, bidang kaca ini bertambah luas sebesar $32 \text{ mm}^2$ maka suhu kaca pada siang hari tersebut adalah .....	<b>Jawaban : C</b> Diketahui : $A_0 = 2000 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^5 \text{ mm}^2$ $\beta = 2\alpha = 16 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ $\Delta A = 32 \text{ mm}^2$ Ditanya : $t_2 = \dots\dots?$	10 (Diket=2, Ditanya=1, Jawaban lengkap=7)

			<p>a. 25°C                  b. 27°C                  c. 30°C                  d. 35°C                  e. 37°C                  (Wahono, Edi. 2014)</p>	<p>Jawab :  <math>At = A_0\beta\Delta t</math>  <math>32 = (2 \times 10^5)(16 \times 10^{-6})(t_2 - 20)</math>  <math>t_2 = 30^\circ\text{C}</math></p>	<p>n lengkap = 7)</p>
Menganalisis cara memperbesar laju perpindahan kalor secara konduksi	8	C4 Sedang	<p>Laju konduksi kalor yang melalui dinding dapat diperbesar dengan cara :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memperbesar beda suhu permukaan dinding</li> <li>2. Memperbesar luas permukaan dinding</li> <li>3. Memperkecil ketebalan dinding</li> <li>4. Mengecat dinding dengan warna hitam</li> </ol> <p>Dari pernyataan di atas manakah yang benar...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 1, 2, dan 3</li> <li>b. 1 dan 3</li> <li>c. 2 dan 4</li> <li>d. 4 saja</li> <li>e. 1, 2, 3, dan 4</li> </ol> <p>(Wahono, Edi. 2014)</p>	<p><b>Jawaban : A</b>                  Perambatan kalor (<math>H</math>) secara konduksi dapat dirumuskan :</p> $H = \frac{KA\Delta T}{l}$ <p>Dimana <math>H</math> sebanding dengan <math>k</math> (konduktivitas termal)  <math>H</math> sebanding dengan <math>A</math> (luas permukaan dinding)  <math>H</math> sebanding dengan <math>\Delta T</math> (beda suhu permukaan dinding)  <math>H</math> berbanding terbalik dengan <math>l</math> (ketebalan dinding)                  Jadi, pernyataan yang benar adalah nomor 1 dan 2</p>	10
Menganalisis persamaan kalor untuk menentukan jumlah kalor suatu zat berdasarkan grafik	9	C4 Sulit	<p>Perhatikan grafik berikut !</p>	<p><b>Jawaban : C</b>                  Diketahui :  <math>m_{es} = 500 \text{ gr} = 0,5 \text{ kg}</math>  <math>L_{es} = 340.000 \text{ J kg}^{-1}</math>  <math>c_{es} = 2.100 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>c_{air} = 4.200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}</math>                  Ditanya : <math>Q = \dots\dots\dots ?</math></p>	<p>10 (Diket= 2, Ditanya = 1, Jawabannya lengkap</p>

			 <p>Apabila 500 gam es dipanaskan , dan kalor lebur es = <math>340.000 \text{ J/Kg}^{-1}</math>, kalor jenis es <math>2.100 \text{ J/Kg}^{-1}\text{C}</math>, kalor jenis air <math>4.200 \text{ J/Kg}^{-1}\text{C}</math>, dan tekanan udara 1 atmosfer, maka jumlah kalor yang diperlukan pada proses dari A ke C adalah sebesar ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.250 joule</li> <li>170.000 joule</li> <li>175.250 joule</li> <li>217.250 joule</li> <li>275.250 joule</li> </ol> <p>(Wahono, Edi. 2014)</p>	<p>Jawab :</p> <p>*Jumlah kalor dari A ke C</p> $Q_{AC} = Q_{AB} + Q_{BC}$ $= m \cdot c \cdot \Delta T + m \cdot L$ $= 0,5 \text{ kg} \cdot 2.100 \text{ J/kg}^{-1}\text{C} \cdot 5^{\circ}\text{C}$ $+ 0,5 \text{ kg} \cdot 340.000 \text{ J/kg}^{-1}$ $= 5.250 \text{ J} + 170.000 \text{ J}$ $= 175.250 \text{ J}$	<p>= 7)</p>
<p>Menganalisis kalor terhadap suhu suatu benda</p>	<p>10</p>	<p>C4 Mudah</p>	<p>Sebuah tembaga bermassa 4 kg dengan suhu <math>25^{\circ}\text{C}</math> menerima kalor sebanyak 30800 J. Jika kalor jenis tembaga tersebut <math>385 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}</math>, suhu tembaga tersebut akan menjadi.....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>45^{\circ}\text{C}</math></li> <li><math>55^{\circ}\text{C}</math></li> <li><math>40^{\circ}\text{C}</math></li> <li><math>50^{\circ}\text{C}</math></li> </ol>	<p><b>Jawaban : A</b></p> <p>Diketahui :</p> <p><math>m=4 \text{ kg}</math></p> <p><math>T_1=25^{\circ}\text{C}</math></p> <p><math>Q=30800 \text{ J}</math></p> <p><math>c=385 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Ditanya : <math>T_2=...?</math></p> <p>Jawab :</p>	<p>10 (Diket= 2, Ditanya = 1, Jawaban lengkap</p>

		<p>e. 60°C (Wahono, Edi. 2014)</p>	$\Delta T = \frac{Q}{mc} = \frac{30800}{4 \times 385} = \frac{30800}{1540} = 20^\circ\text{C}$ $T_2 = \Delta T + T_1$ $= 20 + 25$ $= 45^\circ\text{C}$	= 7)
--	--	--	--	------



**Lampiran F. Kisi-kisi *Posttest***

**KISI-KISI *POST-TEST***

Satuan Pendidikan : SMKN 2 JEMBER

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor

Kelas/Semester : X/Genap

Kurikulum : 2013

Alokasi Waktu : 45 menit

Jenis Soal : Pilihan ganda

Kompetensi :

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya;
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif, dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia;
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan *faktual, konseptual, prosedural* dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

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

Kompetensi Dasar :

1.11 Menganalisa proses pemuain, perubahan wujud zat dan perpindahan kalor dengan konsep suhu dan kalor

4.11 Menggunakan alat sederhana dalam percobaan yang berhubungan dengan kalor

Indikator Soal	No. Soal	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
Menjelaskan pengertian dari satu kalori	1	C2 Mudah	Satu kalori adalah .... a. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhu 1 Kelvin b. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 gram air untuk menaikkan suhunya sebesar 1°C c. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhunya sebesar 273 Kelvin d. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1kg air untuk menaikkan suhunya sebesar 1°C e. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg untuk menaikkan suhunya sebesar 1 Kelvin (Wahono, Edi. 2014)	<b>Jawaban : B</b> Satu kalori artinya bahwa banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 gram air untuk menaikkan suhunya sebesar 1 derajat Celcius	10
Menghitung soal-soal yang terkait dengan skala suhu pada termometer	2	C3 Mudah	Ruangan memiliki suhu 84°R. Suhu itu jika dinyatakan dalam skala celcius adalah... a. 89°C b. 105°C c. 128°C	<b>Jawaban : B</b> Perbandingan skala R dengan C adalah 4:5 maka, $\frac{5}{4} \times 84^{\circ}R = 105^{\circ}C$	10 (Diket = 2, Ditany a= 1,

			d. 135°C e. 140°C (Wahono, Edi. 2014)	Jadi, skala pada suhu celcius adalah 105°C	Jawaban lengka p= 7)
	3	C3 Sedang	Skala pada Celcius menunjukkan setengahnya dari skala Fahrenheit adalah ...°C a. 40 b. 80 c. 120 d. 140 e. 160 (Wahono, Edi. 2014)	<b>Jawaban : E</b> $C = \frac{1}{2}F$ Jika $C = X$ Maka $F = 2X$ $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$ $\frac{X}{5} = \frac{2X - 32}{9}$ $9X = 10X - 160$ $X = 160$ Jadi, $C = 160^\circ$	10 (Diket = 2, Ditany a= 1, Jawaban lengka p= 7)
Menghitung soal-soal terkait dengan kalor	4	C3 Sedang	Jika kalor jenis es 0,55 kal gr°C maka untuk menaikkan suhu 50 kg es dari -45°C ke -5°C dibutuhkan kalor ... a. 8,7 x 10 <sup>3</sup> kal b. 9,4 x 10 <sup>4</sup> kal c. 11 x 10 <sup>5</sup> kal d. 12 x 10 <sup>6</sup> kal e. 12 x 10 <sup>7</sup> kal (Wahono, Edi. 2014)	<b>Jawaban : C</b> Diketahui : $m = 50 \text{ kg} = 5 \times 10^4 \text{ gram}$ $c = 0,55 \text{ kal gr}^\circ\text{C}$ $\Delta t = -5 - (-45) = 40^\circ\text{C}$ Ditanya : $Q \dots?$ Jawab : $Q = mc\Delta t$ $Q = 5 \times 10^4 \times 0,55 \times 40$ $Q = 11 \times 10^5 \text{ kalori}$	10 (Diket = 2, Ditany a= 1, Jawaban lengka p= 7)
	5	C3 Sedang	Potongan aluminium bermassa 200 gram dengan suhu 20°C dimasukkan ke dalam bejana air bermassa 100 gram dan suhu 80°C. Jika diketahui kalor jenis aluminium 0,22 kal/g °C dan kalor jenis air 1 kal/g °C, maka	<b>Jawaban : C</b> Diketahui : $m_{\text{aluminium}} = 200 \text{ gram}$ $T_{\text{aluminium}} = 20^\circ\text{C}$	10 (Diket = 2, Ditany a= 1,

			<p>suhu akhir aluminium mendekati...</p> <p>a. 20°C b. 42°C c. 62°C d. 80°C e. 100°C (UN 2007/2008)</p>	<p><math>m_{air} = 100 \text{ gram}</math> <math>T_{air} = 80^\circ\text{C}</math> <math>Q_{aluminium} = 0,22 \text{ kal/g}^\circ\text{C}</math> <math>Q_{air} = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}</math> Ditanya : <math>T_{akhir \text{ aluminium}} = ???</math> Jawab : Aluminium berada di dalam air sehingga suhu akhir aluminium = suhu akhir air. <math>Q_{lepas} = Q_{terima}</math> <math>m_{air}c(\Delta T) = m_{aluminium}c(\Delta T)</math> <math>(100)(1)(80 - T)</math> <math>= (200)(0,22)(T - 20)</math> <math>(100)(80 - T) = (44)(T - 20)</math> <math>8000 - 100T = 44T - 880</math> <math>8000 + 880 = 44T + 100T</math> <math>8800 = 144T</math> <math>T = 62^\circ\text{C}</math></p>	<p>Jawaban lengkap p= 7)</p>
	6	C4 Sedang	<p>Jika kalor jenis air = 1 kkal/kg°C, kalor jenis es = 0,5 kkal/kg°C, kalor lebur es = 80 kkal/kg maka untuk menaikkan suhu 5 kg es -20°C menjadi air 80°C diperlukan kalor sebesar .....kkal</p> <p>a. 800 b. 850 c. 900 d. 1000 e. 1200 (Wahono, Edi. 2014)</p>	<p><b>Jawaban : B</b> <math>Q_{total} = Q_1 + Q_2 + Q_3</math> <math>Q_{total} = mc_{es}\Delta T_{es} + mL + mc_{air}\Delta T_{air}</math> <math>Q_{total} = 5(0,5)(20) + 5(80)</math> <math>+ 5(1)(80)</math> <math>Q_{total} = 850 \text{ kkal}</math></p>	<p>10 (Diket = 2, Ditanya a= 1, Jawaban lengkap p= 7)</p>
Menganalisis	7	C4	<p>Sebatang logam dipanaskan sehingga</p>	<p><b>Jawaban : A</b></p>	<p>10</p>

permasalahan terkait dengan pemuaiian		Sedang	<p>suhunya <math>80^{\circ}\text{C}</math> panjangnya menjadi 115 cm. Jika koefisien muai panjang logam <math>3 \cdot 10^{-3} \text{C}^{-1}</math> dan suhu mula-mula logam <math>30^{\circ}\text{C}</math>, maka panjang mula-mula logam adalah....</p> <p>a. 100 cm b. 101,5 cm c. 102 cm d. 102,5 cm e. 103 cm (UN 2013/2014)</p>	<p>Diketahui :</p> <p><math>T_1 = 30^{\circ}\text{C}</math> <math>T_2 = 80^{\circ}\text{C}</math> <math>\alpha = 3 \times 10^{-3} \text{C}^{-1}</math> <math>\Delta T = 80 - 30 = 50^{\circ}\text{C}</math> <math>L = 115 \text{ cm}</math> Ditanya : <math>L_0 = \text{????}</math> Jawab :</p> <p><math>L = L_0 + \Delta L</math> <math>L = L_0 + \alpha L_0 \Delta T</math> <math>L = L_0(1 + \alpha \Delta T)</math> <math>115 = L_0(1 + 3 \times 10^{-3} \cdot 50)</math> <math>115 = L_0(1 + 150 \cdot 10^{-3})</math> <math>115 = L_0(1 + 0,15)</math> <math>115 = L_0(1,15)</math> <math>L_0 = 115/1,15</math> <math>L_0 = 100 \text{ cm}</math></p>	(Diket = 2, Ditany a= 1, Jawaban lengka p= 7)
	8	C4 Sedang	<p>Sebuah bejana dari perunggu pada suhu <math>20^{\circ}\text{C}</math> volumenya 4 liter. Air yang dapat ditampung oleh bejana pada suhu <math>100^{\circ}\text{C}</math> adalah ..... liter. (koefisien muai panjang perunggu <math>2,0 \times 10^{-5} / ^{\circ}\text{C}</math>)</p> <p>a. 4,000192 b. 4,00192 c. 4,0192 d. 4,192 e. 5,92 (Wahono, Edi. 2014)</p>	<p><b>Jawaban : C</b></p> <p>Diketahui :</p> <p><math>V_0 = 4 \text{ liter}</math> <math>\gamma = 3\alpha = 3 \times 2 \times 10^{-6} = 6 \times 10^{-5} / ^{\circ}\text{C}</math> <math>\Delta t = 100 - 20 = 80^{\circ}\text{C}</math> Ditanya : <math>V_t = \text{???}</math> Jawab :</p> <p><math>V_t = V_0(1 + \gamma \Delta t)</math> <math>V_t = 4(1 + 6 \times 10^{-5} \times 80)</math> <math>= 4,0192 \text{ liter}</math></p>	10 (Diket = 2, Ditany a= 1, Jawaban lengka p= 7)

<p>Memadukan cara memperbesar laju perpindahan kalor secara konduksi</p>	9	<p>C5 Mudah</p>	<p>Perhatikan pernyataan berikut!                  (1) Konduktivitas logam                  (2) Perbedaan suhu ujung-ujung logam                  (3) Panjang logam                  (4) Massa logam                  Faktor-faktor yang menentukan laju perambatan kalor pada logam adalah...                  a. (1), (2) dan (3)                  b. (1) dan (4)                  c. (2) dan (4)                  d. (3) dan (4)                  e. (4) saja                  (UN 2011/2012)</p>	<p><b>Jawaban : A</b>                  Perambatan kalor (<math>H</math>) secara konduksi dapat dirumuskan :  <math display="block">H = \frac{KA\Delta T}{l}</math>                  Berdasarkan rumus laju perpindahan kalor secara konduksi, faktor-faktor yang menentukan laju perpindahan kalor adalah konduktivitas logam (<math>k</math>), perbedaan suhu ujung-ujung logam (<math>T</math>) dan panjang logam (<math>l</math>). Massa logam tidak berpengaruh                  Jadi, pernyataan yang benar adalah nomor 1, 2 dan 3</p>	10
<p>Membedakan pemuai panjang pada dua batang rel kereta api untuk menentukan jarak kedua rel</p>	10	<p>C4 Sulit</p>	<p>Dua buah batang rel kereta api mempunyai panjang yang sama yaitu sebesar 10 m, dipasang pada suhu 20 °C. Diharapkan pada suhu 30 °C rel tersebut saling bersentuhan. Koefisien muai batang rel kereta api adalah <math>12 \times 10^{-6} / ^\circ C</math>. Berapakah jarak antara kedua batang pada suhu 30°C ?                  a. 0,6 mm                  b. 0,8 mm                  c. 1,2 mm                  d. 2,0 mm                  e. 2,4 mm                  (Wahono, Edi. 2014)</p>	<p><b>Jawaban : E</b>                  Diketahui :  <math>l_0 = 10 \text{ m}</math>  <math>T_0 = 20^\circ C</math>  <math>T_1 = 30^\circ C</math>  <math>\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ C</math>                  Ditanya : jarak rel saat <math>T = 30^\circ C</math>?                  Jawab :  <math>\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T</math>  <math>\Delta l = 10 \text{ m} \cdot 12 \times 10^{-6} / ^\circ C \cdot 10^\circ C</math>  <math>\Delta l = 12 \times 10^{-4} \text{ m}</math>                  *Jarak antar rel saat <math>T = 30^\circ C</math>  <math>d = 2 \cdot \Delta l</math>  <math>d = 2 \cdot 12 \times 10^{-4} \text{ m}</math>  <math>d = 24 \cdot 10^{-4} \text{ m} = 2,4 \text{ mm}</math></p>	10 (Diket = 2, Ditany a= 1, Jawaban lengka p= 7)

**Lampiran G. Soal Pretest**

**SOAL PRE-TEST**

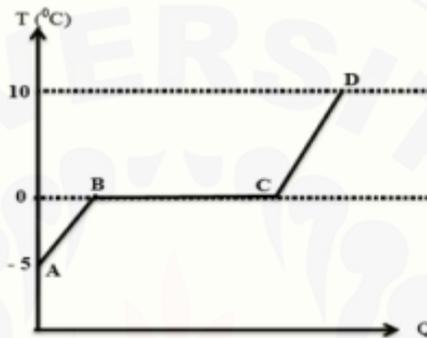
1. Besarnya pemuaian panjang sebuah batang adalah .....
  1. Sebanding dengan panjang batang benda
  2. Sebanding dengan kenaikan suhu
  3. Tidak ditentukan oleh jenis bendanyaPernyataan diatas yang benar adalah ....
  - a. 1, 2, dan 3
  - b. 1 dan 3
  - c. 3 saja
  - d. 2 dan 3
  - e. 1 dan 2
2. Suhu suatu benda dinyatakan dalam skala Fahrenheit menunjukkan  $77^{\circ}\text{F}$ . jika dinyatakan dalam satuan Kelvin adalah ..... K
  - a. 275
  - b. 298
  - c. 300
  - d. 303
  - e. 350
3. Jika kalor jenis es  $0,55 \text{ kal gr}^{\circ}\text{C}$  maka untuk menaikkan suhu  $5 \times 10^4$  gram es dari  $-45^{\circ}\text{C}$  ke  $-5^{\circ}\text{C}$  dibutuhkan kalor ...
  - a.  $8,7 \times 10^3 \text{ kal}$
  - b.  $9,4 \times 10^4 \text{ kal}$
  - c.  $11 \times 10^5 \text{ kal}$
  - d.  $12 \times 10^6 \text{ kal}$
  - e.  $12 \times 10^7 \text{ kal}$
4. Lima kilogram es bersuhu  $-22^{\circ}\text{C}$  dipanaskan sampai seluruh es tersebut mencair dengan suhu  $0^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor laten es  $333000 \text{ j/kg}$  dan kalor jenis es  $2100 \text{ j/kg}^{\circ}\text{C}$  maka jumlah kalor yang dibutuhkan adalah ...
  - a. 1496 kj
  - b. 1596 kj

- c. 1696 kj
  - d. 1796 kj
  - e. 1896 kj
5. Sebatang baja (koefisien muai linier  $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ ) panjangnya 100,0 cm pada suhu  $30^{\circ}\text{C}$ . Apabila panjang batang baja itu 100,1 cm, maka suhunya adalah ....
- a.  $70^{\circ}\text{C}$
  - b.  $100^{\circ}\text{C}$
  - c.  $130^{\circ}\text{C}$
  - d.  $1.000^{\circ}\text{C}$
  - e.  $1.030^{\circ}\text{C}$
6. Suatu pelat logam mempunyai luas  $100\text{ cm}^2$ . Koefisien muai panjang  $10^{-5}\text{K}^{-1}$  dipanasi dari  $26^{\circ}\text{C}$  sampai  $76^{\circ}\text{C}$ . Luas pelat menjadi....
- a.  $100,0001\text{ cm}^2$
  - b.  $100,001\text{ cm}^2$
  - c.  $100,01\text{ cm}^2$
  - d.  $100,1\text{ cm}^2$
  - e.  $101\text{ cm}^2$
7. Luas suatu bidang kaca pada malam hari yang bersuhu  $20^{\circ}\text{C}$  adalah  $2 \times 10^5\text{ mm}^2$ , koefisien muai panjang gelas  $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ . Pada siang hari, bidang kaca ini bertambah luas sebesar  $32\text{ mm}^2$  maka suhu kaca pada siang hari tersebut adalah .....
- a.  $25^{\circ}\text{C}$
  - b.  $27^{\circ}\text{C}$
  - c.  $30^{\circ}\text{C}$
  - d.  $35^{\circ}\text{C}$
  - e.  $37^{\circ}\text{C}$
8. Laju konduksi kalor yang melalui dinding dapat diperbesar dengan cara :
- 1. Memperbesar beda suhu permukaan dinding
  - 2. Memperbesar luas permukaan dinding
  - 3. Memperkecil ketebalan dinding
  - 4. Mengecat dinding dengan warna hitam

Dari pernyataan di atas manakah yang benar...

- a. 1, 2, dan 3
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 4
- d. 4 saja
- e. 1, 2, 3, dan 4

9. Perhatikan grafik berikut !



Apabila 500 gam es dipanaskan , dan kalor lebur es =  $340.000 \text{ J/Kg}^{-1}$ , kalor jenis es  $2.100 \text{ J/Kg}^{-1}\text{°C}$ , kalor jenis air  $4.200 \text{ J/Kg}^{-1} \text{°C}$ , dan tekanan udara 1 atmosfer, maka jumlah kalor yang diperlukan pada proses dari A ke C adalah sebesar ...

- a. 5.250 Joule
  - b. 170.000 Joule
  - c. 175.250 Joule
  - d. 217.250 Joule
  - e. 275.250 Joule
10. Sebuah tembaga bermassa 4 kg dengan suhu  $25\text{°C}$  menerima kalor sebanyak 30800 J. Jika kalor jenis tembaga tersebut  $385 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , suhu tembaga tersebut akan menjadi.....
- a.  $45\text{°C}$
  - b.  $55\text{°C}$
  - c.  $40\text{°C}$
  - d.  $50\text{°C}$
  - e.  $60\text{°C}$

**Lampiran H. Soal Posttest**

**SOAL POST-TEST**

1. Satu kalori adalah ....
  - a. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhu 1 Kelvin
  - b. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 gram air untuk menaikkan suhunya sebesar  $1^{\circ}\text{C}$
  - c. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhunya sebesar 273 Kelvin
  - d. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1kg air untuk menaikkan suhunya sebesar  $1^{\circ}\text{C}$
  - e. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg untuk menaikkan suhunya sebesar 1 Kelvin
2. Ruangan memiliki suhu  $84^{\circ}\text{R}$  Suhu itu jika dinyatakan dalam skala celcius adalah...
  - a.  $89^{\circ}\text{C}$
  - b.  $105^{\circ}\text{C}$
  - c.  $128^{\circ}\text{C}$
  - d.  $135^{\circ}\text{C}$
  - e.  $140^{\circ}\text{C}$
3. Skala pada Celcius menunjukkan setengahnya dari skala Fahrenheit adalah ... $^{\circ}\text{C}$ 
  - a. 40
  - b. 80
  - c. 120
  - d. 140
  - e. 160
4. Jika kalor jenis es  $0,55 \text{ kal gr}^{\circ}\text{C}$  maka untuk menaikkan suhu 50 kg es dari  $-45^{\circ}\text{C}$  ke  $-5^{\circ}\text{C}$  dibutuhkan kalor ...
  - a.  $8,7 \times 10^3 \text{ kal}$
  - b.  $9,4 \times 10^4 \text{ kal}$

- c.  $11 \times 10^5$  kal  
d.  $12 \times 10^6$  kal  
e.  $12 \times 10^7$  kal
5. Potongan aluminium bermassa 200 gram dengan suhu  $20^\circ\text{C}$  dimasukkan ke dalam bejana air bermassa 100 gram dan suhu  $80^\circ\text{C}$ . Jika diketahui kalor jenis aluminium  $0,22 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$  dan kalor jenis air  $1 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$ , maka suhu akhir aluminium mendekati...
- a.  $20^\circ\text{C}$   
b.  $42^\circ\text{C}$   
c.  $62^\circ\text{C}$   
d.  $80^\circ\text{C}$   
e.  $100^\circ\text{C}$
6. Jika kalor jenis air =  $1 \text{ kkal/kg } ^\circ\text{C}$ , kalor jenis es =  $0,5 \text{ kkal/kg } ^\circ\text{C}$ , kalor lebur es =  $80 \text{ kkal/kg}$  maka untuk menaikkan suhu 5 kg es  $-20^\circ\text{C}$  menjadi air  $80^\circ\text{C}$  diperlukan kalor sebesar .....kkal
- a. 800  
b. 850  
c. 900  
d. 1000  
e. 1200
7. Sebatang logam dipanaskan sehingga suhunya  $80^\circ\text{C}$  panjangnya menjadi 115 cm. Jika koefisien muai panjang logam  $3 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  dan suhu mula-mula logam  $30^\circ\text{C}$ , maka panjang mula-mula logam adalah....
- a. 100 cm  
b. 101,5 cm  
c. 102 cm  
d. 102,5 cm  
e. 103 cm
8. Sebuah bejana dari perunggu pada suhu  $20^\circ\text{C}$  volumenya 4 liter. Air yang dapat ditampung oleh bejana pada suhu  $100^\circ\text{C}$  adalah ..... liter.  
(koefisien muai panjang perunggu  $2,0 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ )

- a. 4,000192
  - b. 4,00192
  - c. 4,0192
  - d. 4,192
  - e. 5,92
9. Perhatikan pernyataan berikut!
- (1) Konduktivitas logam
  - (2) Perbedaan suhu ujung-ujung logam
  - (3) Panjang logam
  - (4) Massa logam
- Faktor-faktor yang menentukan laju perambatan kalor pada logam adalah...
- a. (1), (2) dan (3)
  - b. (1) dan (4)
  - c. (2) dan (4)
  - d. (3) dan (4)
  - e. (4) saja
10. Dua buah batang rel kereta api mempunyai panjang yang sama yaitu sebesar 10 m dipasang pada suhu  $20^{\circ}\text{C}$ . Diharapkan pada suhu  $30^{\circ}\text{C}$  rel tersebut saling bersentuhan. Koefisien muai batang rel kereta api adalah  $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ . Berapakah jarak antara kedua batang pada suhu  $30^{\circ}\text{C}$  ?
- a. 0,6 mm
  - b. 0,8 mm
  - c. 1,2 mm
  - d. 2,0 mm
  - e. 2,4 mm

## Lampiran I. Jadwal Pelaksanaan

## JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN

## Jadwal Pelaksanaan Penelitian Kelas Eksperimen

No	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1	Selasa, 29 Januari 2019	07.15-08.15	<i>Pre-test</i>	Suhu dan Kalor
		08.15-08.35	<b><i>Istirahat</i></b>	
		08.35-08.55	RPP	Termometer
		08.55-09.35		Termometer dan Pemuaian
2	Selasa, 12 Februari 2019	07.15-08.15	RPP	Pemuaian, Pengaruh kalor dan Perpindahan kalor
		08.15-08.35	<b><i>Istirahat</i></b>	
		08.35-09.35	<i>Post-test</i>	Suhu dan Kalor

## Jadwal Pelaksanaan Penelitian Kelas Kontrol

No	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1	Kamis, 31 Januari 2019	10.55-11.35	<i>Pre-test</i>	Suhu dan Kalor
		11.35-12.05	<b><i>Istirahat</i></b>	
		12.05-12.25	<i>Pre-test</i>	Suhu dan Kalor
		12.25-13.25	RPP	Termometer dan Pemuaian
2	Kamis, 7 Februari 2019	10.55-11.35	RPP	Pemuaian, Pengaruh kalor
		11.35-12.05	<b><i>Istirahat</i></b>	
		12.05-12.25	RPP	Perpindahan kalor
		12.25-13.25	<i>Post-test</i>	Suhu dan Kalor

**Lampiran J. Kisi-kisi Angket respon**

**KISI-KISI ANGKET RESPON SISWA**

No	Indikator Angket Respon	Butir Pernyataan Positif(+)	Butir Pernyataan Negatif(-)
1	Minat siswa terhadap pembelajaran fisika sebelum menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Sparkol Videoscribe</i>	1,2	3,4,5
2	Desain media pembelajaran fisika berbasis <i>Sparkol Videoscribe</i>	6,7,8	9,10
3	Isi media pembelajaran fisika berbasis <i>Sparkol Videoscribe</i>	11,12,13	14,15
4	Pembelajaran fisika menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Sparkol Videoscribe</i>	16,17,18	19,20

### ANGKET RESPON SISWA

Nama : .....

Kelas : .....

#### Petunjuk Penilaian

1. Jawablah angket ini dengan jujur karena tujuan pengisian angket ini adalah:
  - a. Mengetahui penilaian anda tentang media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* pada pokok bahasan suhu dan kalor
  - b. Menjadi bahan pertimbangan dalam merencanakan perbaikan kegiatan pembelajaran fisika di waktu mendatang
2. Bacalah pernyataan dibawah ini dengan cermat dan pilihlah jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihan anda
3. Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan pendapat anda

No	Pernyataan	Penilaian	
		Ya	Tidak
1	Saya senang pelajaran fisika		
2	Konsep yang dipelajari dalam fisika sangat penting karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		
3	Konsep fisika lebih bersifat matematis sehingga saya kesulitan dalam memahami fisika		
4	Sumber belajar yang saya gunakan selama ini tidak membantu dalam memahami konsep fisika		
5	Konsep fisika tidak memerlukan pemikiran yang kritis		
6	Desain media pembelajaran berbasis <i>Sprkol Videoscribe</i> yang digunakan menarik		
7	Penggunaan bahasa dalam media pembelajaran berbasis <i>Sprkol Videoscribe</i> jelas dan mudah dipahami		
8	Materi dan contoh ilustrasi yang digunakan disajikan secara sistematis		
9	Saya merasa kesulitan memahami dan mencerna kata dalam		

	media pembelajaran fisika berbasis <i>Sprkol Videoscribe</i>		
10	Media pembelajaran fisika berbasis <i>Sprkol Videoscribe</i> yang ditayangkan tidak mempunyai kesesuaian dengan pembelajaran		
11	Media pembelajaran fisika berbasis <i>Sprkol Videoscribe</i> sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran		
12	Belajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Sprkol Videoscribe</i> membuat saya tertarik dalam belajar fisika		
13	Belajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Sprkol Videoscribe</i> membuat konsep fisika mudah dipahami		
14	Belajar dengan media pembelajaran berbasis <i>Sprkol Videoscribe</i> tidak melatih saya berfikir		
15	Media pembelajaran fisika berbasis <i>Sprkol Videoscribe</i> tidak cocok digunakan pada materi suhu dan kalor		
16	Penggunaan media pembelajaran berbasis <i>Sprkol Videoscribe</i> membuat saya lebih memahami materi fisika suhu dan kalor		
17	Pembelajaran suhu dan kalor dengan menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Sprkol Videoscribe</i> meningkatkan keterampilan dalam menganalisis soal		
18	Pembelajaran fisika menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Sparkol Videoscribe</i> tidak berpengaruh dalam membuat kesimpulan pada lembar kerja		
19	Media pembelajaran fisika berbasis <i>Sparkol Videoscribe</i> tidak efektif digunakan dalam pembelajaran		
20	Media pembelajaran fisika berbasis <i>Sparkol Videoscribe</i> tidak berpengaruh terhadap permasalahan fisika		

## Lampiran K. Lembar Observasi Pengamat

### Lembar Observasi Kegiatan Pembelajaran dengan Media Pembelajaran *Sparkol VideoScribe*

#### Petunjuk Pengisian:

1. Pengisian lembar observasi pelaksanaan pembelajaran ini berdasarkan pada kegiatan pembelajaran yang anda amati.
2. Berilah tanda *check list* (√) pada salah satu opsi yang terealisasi sesuai dengan apa yang anda dapatkan selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

#### Pedoman Penilaian:

1. Aktivitas Guru

“Y” = ya dan “T”= tidak

Untuk aktivitas guru selama kegiatan pembelajaran berlangsung, dapat dinilai menggunakan kedua simbol diatas. Penilaian berdasarkan kesesuaian antara kegiatan yang disusun dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan kegiatan pada saat pembelajaran di kelas berlangsung. Anda dapat memilih “Y” jika kegiatan tersebut sesuai atau sudah dilakukan dan “T” jika kegiatan tersebut tidak sesuai atau tidak dilakukan oleh guru.

2. Aktivitas Siswa

Siswa akan mendapat skor (4) jika  $28 \leq I \leq 36$ ;

Siswa akan mendapat skor (3) jika  $19 \leq I \leq 27$ ;

Siswa akan mendapat skor (2) jika  $10 \leq I \leq 18$ ;

Siswa akan mendapat skor (1) jika  $0 \leq I \leq 9$ ;

Dengan “I” adalah perhatian siswa terhadap penjelasan guru.

#### Kriteria Penilaian :

No.	Presentasi	Kategori
1.	$80,00\% \leq \eta \leq 100\%$	Sangat tinggi
2.	$60,00\% \leq \eta \leq 79,99\%$	Tinggi
3.	$40,00\% \leq \eta \leq 59,99\%$	Sedang
4.	$20,00\% \leq \eta \leq 39,99\%$	Rendah
5.	$0,00\% \leq \eta \leq 19,99\%$	Sangat Rendah

Keterangan :  $\eta$  : presentasi setiap aspek

**Lembar Observasi Kegiatan Pembelajaran dengan Media Pembelajaran**  
***Sparkol VideoScribe***

No	Aspek yang diamati	Realisasi						Ket
		Y	T	1	2	3	4	
1.	Guru menjelaskan materi menggunakan Media Pembelajaran berbasis <i>Sparkol VideoScribe</i> materi suhu dan kalor							
2	Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai materi yang ada didalam media pembelajaran berbasis <i>Sparkol VideoScribe</i> materi suhu dan kalor							
3	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya							
4	Siswa menggunakan kesempatan yang diberikan oleh guru untuk menanyakan konsep yang belum difahami dalam media pembelajaran berbasis <i>Sparkol VideoScribe</i> materi suhu dan kalor							
5	Guru memberikan kegiatan diskusi kelompok tentang materi suhu dan kalor							
6	Guru memberikan latihan soal kepada siswa							
7	Siswa melaksanakan kegiatan diskusi kelompok sesuai dengan arahan guru							
8	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menampilkan hasil diskusi didepan kelas							
9	Siswa antusias untuk menampilkan hasil diskusi bersama kelompoknya didepan kelas							
10	Siswa tidak canggung atau takut salah untuk mengerjakan soal didepan kelas							
11	Guru memeriksa pekerjaan siswa dan memberikan saran dan masukan yang membangun kepada							

	siswa								
12	Siswa menyelesaikan tugas tepat waktu								
13	Siswa merasa bersemangat selama kegiatan pembelajaran								
14	Siswa merasa senang dengan kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Sparkol</i> <i>VideoScribe</i> materi suhu dan kalor								
15	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan memotivasi siswa untuk dapat bersemangat dalam belajar								

Jember, Januari 2019  
Observer

(.....)

**Lampiran L. Uji Homogenitas**

Nilai Ulangan Harian

No	X BKP	X DP 1	X DP 2	X DP 3
1	70	70	55	60
2	78	75	82	75
3	65	90	67	55
4	75	75	80	80
5	65	76	75	76
6	80	86	56	55
7	70	70	86	60
8	78	65	70	55
9	68	67	86	67
10	-	55	68	80
11	64	60	75	75
12	70	70	60	75
13	50	67	75	90
14	60	80	65	67
15	70	85	80	78
16	76	65	80	80
17	60	70	64	80
18	67	75	70	76
19	75	60	60	75
20	80	88	75	78
21	50	87	85	60
22	55	78	52	78
23	74	67	67	75
24	64	85	55	67
25	80	80	80	64
26	67	70	-	75
27	78	60	82	67
28	70	75	60	75
29	60	72	85	70
30	76	78	84	80
31	55	60	70	90
32	50	62	70	68
33	80	57	67	84
34	78	-	65	82
35	74	-	78	55
36	60	-	64	67

Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan program SPSS 23 menggunakan Uji *One-Way ANOVA* melalui prosedur berikut :

1. Membuka program SPSS 23

2. Membuka lembar kerja pada *Variable View*, dengan cara klik pada *sheet tab Variable View* kemudian mengisi :
  - a. Pada baris pertama : Kelas (*Numeric, width 8, Decimal places 0*)  
Klik pada kolom *Values*, kemudian akan keluar tampilan *Values Labels*, langkah selanjutnya sebagai berikut :
    - Ketik 1 pada *Values* dan X BKP pada *Label*, kemudian klik *Add*
    - Ketik 2 pada *Values* dan X DP 1 pada *Label*, kemudian klik *Add*
    - Ketik 3 pada *Values* dan X DP 2 pada *Label*, kemudian klik *Add*
    - Ketik 4 pada *Values* dan X DP 3 pada *Label*, kemudian klik *Add*
 Kemudian klik **OK**
  - b. Pada baris kedua : Nilai (*Numeric, width 8, Decimal places 0*)
3. Klik sheet tab *Data View*, lalu masukkan data
4. Klik *Analyze* pada baris menu, pilih *Compare Means* dan pilih *One-Way ANOVA*
5. Pada kotak dialog *One-Way ANOVA*, masukkan Kelas pada kotak *Factor* dan Nilai pada kotak *Dependent List*
6. Klik *Options*, kemudian centang *Descriptive* dan *Homogeneity of Variance Test*, kemudian klik *Continue*
7. Klik **OK**

Data yang dapat dihasilkan seperti dibawah ini :

**Descriptives**

Nilai

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					X BKP	35		
X DP 1	33	72.12	9.640	1.678	68.70	75.54	55	90
X DP 2	35	71.23	9.971	1.685	67.80	74.65	52	86
X DP 3	36	72.06	9.580	1.597	68.81	75.30	55	90
Total	139	70.93	9.632	.817	69.31	72.54	50	90

**Test of Homogeneity of Variances**

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.164	3	135	.921

Analisis Data :

Pedoman dalam pengambilan keputusan:

- Nilai signifikansi (*Sig.*)  $< 0,05$  maka data berasal dari populasi yang memiliki varian tidak sama (Tidak Homogen)
- Nilai signifikansi (*Sig.*)  $> 0,05$  maka data berasal dari populasi yang memiliki varian sama (Homogen)

Berdasarkan output SPSS, dapat dilihat bahwa nilai *Sig.* pada tabel *Test of Homogeneity of Variance* sebesar 0,921. Nilai tersebut lebih dari taraf nyata (0,05) maka dapat disimpulkan dalam pedoman pengambilan keputusan bahwa varian data kelas X BKP, X DP 1, X DP 2, X DP 3 bersifat homogen, sehingga uji Anova dapat dilanjutkan.

#### ANOVA

Nilai	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	329.819	3	109.940	1.190	.316
Within Groups	12473.461	135	92.396		
Total	12803.281	138			

Pada output uji Anova SPSS diatas terlihat bahwa nilai *Sig.* sebesar 0,316 sehingga dapat disimpulkan data tersebut bersifat homogen. Kemudian dari data tersebut dilakukan teknik *Cluster Random Sampling* melalui teknik undian untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan pengundian maka dapat ditetapkan kelas X DP 1 sebagai kelas eksperimen dan X DP 2 sebagai kelas kontrol.

**Lampiran M. Uji Normalitas dan Uji T *Pre-Test* dan *Post-Test* Hasil Belajar**

Lampiran M.1 Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen

Hasil Belajar Kelas X DP 1

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>Nilai <i>Pretest</i></b>	<b>Nilai <i>Posttest</i></b>
1	AAF	67	78
2	AFA	73	80
3	AFM	68	82
4	AHM	54	83
5	AH	47	56
6	ANH	67	87
7	AS	50	78
8	ASSP	48	80
9	AK	67	75
10	ARA	57	87
11	AWDF	48	74
12	AWG	58	71
13	ARS	76	76
14	AM	54	88
15	AMR	70	84
16	ARS	56	87
17	AR	48	76
18	AYA	62	82
19	ANM	48	76
20	ADRP	61	70
21	ABT	58	76
22	AVRA	45	82
23	BW	41	78
24	BLP	67	82
25	BSR	73	81
26	BDI	64	76
27	CAS	55	72
28	CLK	47	81
29	DEK	65	86
30	DF	72	79
31	DWF	78	87
32	DIH	42	83
33	DDD	60	80

Lampiran M.2 Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol

## Hasil Belajar X DP 2

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>Nilai <i>Pretest</i></b>	<b>Nilai <i>Posttest</i></b>
1	EM	42	77
2	FF	52	67
3	FEA	70	72
4	FFR	60	67
5	FR	48	72
6	FH	54	69
7	FRP	60	73
8	FAS	35	54
9	FN	43	79
10	GTPRR	41	66
11	HFG	52	76
12	IH	48	61
13	IHD	56	67
14	IEP	57	73
15	IBS	54	64
16	IESP	63	74
17	IA	61	62
18	KU	64	74
19	KTA	54	62
20	KTB	42	68
21	LDH	71	73
22	LBM	52	60
23	MBRE	53	59
24	MGAM	42	61
25	MAJ	67	71
26	MF	57	72
27	MNHK	51	78
28	MRA	43	67
29	MH	50	65
30	MGA	43	79
31	MR	46	68
32	MAP	43	70
33	MIAR	46	52
34	MYW	53	60
35	MAAF	60	62
36	MAFA	72	80

Lampiran M.3 Analisis Uji t *Post-test (Independent Sample T-Test)* menggunakan SPSS 23

Data hasil *Post-test* untuk menguji hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor yang telah diberikan, selanjutnya hasil nilai *post-test* tersebut dianalisis menggunakan uji t untuk mengetahui adakah pengaruh signifikan hasil belajar siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe*. Sebelum melakukan uji t, terlebih dahulu data hasil *post-test* harus diuji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dengan tujuan mengetahui data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dan uji t menggunakan SPSS 23 dengan uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* dan *Independent Sample T-Test* dengan prosedur sebagai berikut :

A. Uji Normalitas

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 23, kemudian mengatur dua variable data pada lembar tersebut.  
Variabel Pertama : Kelas Eksperimen  
(Numeric, Width 8, Decimals 2)  
Variable Kedua : Kelas Kontrol  
(Numeric, Width 8, Decimals 2)
2. Memasukkan semua data pada **View**
3. Dari toolbar menu
4. Pilih menu **Analyze – Nonparametric -- 1-Sample K-S**
5. Klik variabel kelas eksperimen, pindahkan ke **Test Variable List** dan klik variable kelas kontrol pindahkan ke **Test Variable List**
6. Klik **Options**
7. Pada **Statistics**, pilih **Descriptive**, kemudian klik **Continue**
8. Pada **Test Distribution** klik **Normal**
9. Klik **OK**

Output uji normalitas yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kelaseksperimen	33	79.18	6.376	56	88
kelaskontrol	36	68.17	7.049	52	80

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kelaseksperi men	kelaskontrol
N		33	36
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	79.18	68.17
	Std. Deviation	6.376	7.049
Most Extreme Differences	Absolute	.127	.096
	Positive	.083	.087
	Negative	-.127	-.096
Test Statistic		.127	.096
Asymp. Sig. (2-tailed)		.193 <sup>c</sup>	.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Hipotesis Statistik :

$H_0$  = Sampel data tidak berdistribusi normal

$H_a$  = Sampel data berdistribusi normal

Pedoman pengambilan keputusan

1. Nilai signifikasi (Sig.)  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak
2. Nilai signifikasi (Sig.)  $> 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima

Berdasarkan output dari program SPSS 23. Pada tabel *Descriptive Statistic* dapat diketahui bahwa kelas eksperimen terdiri atas 33 siswa dengan rata-rata nilai *post-test* hasil belajar sebesar 79,18 yang memiliki nilai minimum 56 dan nilai maksimum 88. Sedangkan pada kelas kontrol terdiri atas 36 siswa dengan rata-rata *post-test* hasil belajar sebesar 68,17 yang memiliki nilai minimum 52 dan nilai maksimum 80.

Pada tabel *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* terdapat dua output yang harus dianalisis, *Test Statistic* yang merupakan nilai *Kolomogorov-Smirnov Test* dan *Asymp. Sig.(2-tailed)*. Pada tabel di atas terlihat bahwa pada kelas eksperimen

diperoleh nilai *Test Statistic* sebesar 0,127 dan *Asymp. Sig.(2-tailed)* sebesar 0,193 sehingga dapat diartikan nilai lebih besar dari 0,05. Pada kelas kontrol nilai *Test Statistic* sebesar 0,096 dan *Asymp. Sig.(2-tailed)* 0,200 nilai tersebut lebih dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti data berdistribusi normal.

#### B. Uji *T-Test*

Uji t dilakukan untuk mengetahui adakah pengaruh signifikan hasil belajar siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe*. Untuk melakukan pengujian T diperlukan hipotesis sebagai berikut :

$H_0$  = Tidak ada pengaruh yang signifikan media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* terhadap hasil belajar siswa ( $\mu_E = \mu_K$ )

$H_a$  = Ada pengaruh yang signifikan media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* terhadap hasil belajar siswa ( $\mu_E > \mu_K$ )

Keterangan :

$\mu_E$  = Hasil belajar kelas Eksperimen

$\mu_K$  = Hasil belajar kelas Kontrol

Uji t dilakukan dengan menggunakan program SPSS 23 menggunakan uji *Independent Sample T-Test* dengan prosedur seperti berikut :

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 23, kemudian membuka dua variabel pada lembar kerja tersebut :

Variabel Pertama : Nilai

(Numeric, width 8, Decimals 0)

Variable Kedua : Kelas

(Numeric, width 8, Decimals 0)

2. Pada variabel kelas, klik kolom **Value** sehingga akan muncul tampilan **Value Labels**, isi dengan ketentuan sebagai berikut:

- Pada Bans **Value** diisi 1 kemudian pada Label diisi Kelas Eksperimen, kemudian klik Add
- Pada Bans **Value** diisi 2 kemudian pada Label diisi Kelas Kontrol, kemudian klik Add

3. Masukkan semua data pada **Data View**
4. Pada menu toolbar
5. Pilih menu **Analyze -- Compare Means -- Independent sample t-test**
6. Klik variabel Nilai, pindahkan ke **Test Variable (s)** dan klik variabel kelas pindahkan ke **Grouping Variable**
7. Kemudian klik **Define Groups** dan akan keluar tampilan **Define Groups**
8. Pada **Use specified value**, Group 1 diisi 1, Group 2 diisi 2 lalu klik **Continue**
9. Klik **OK**

Output uji T yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Kelas Eksperimen	33	79.18	6.376	1.110
Kelas Kontrol	36	68.17	7.049	1.175

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Nilai	1.179	.281	6.785	67	.000	11.015	1.623	7.775	14.255
			6.815	66.990	.000	11.015	1.616	7.789	14.241

Berdasarkan output yang tertera dalam tabel diatas didapatkan pada tabel *Grup Statistic* terlihat bahwa kelas eksperimen dengan jumlah sebanyak 33 siswa mendapatkan rata-rata *post-test* sebesar 79,18, sedangkan pada kelas kontrol dengan jumlah sebanyak 36 siswa mendapatkan rata-rata *post-test* 68,17. Dari hasil analisis tersebut dapat diartikan bahwa nilai rata-rata *post-test* kelas eksperimen lebih besar daripada nilai rata-rata *post-test* kelas kontrol. Pada tabel *Independent Sample T-Test* digunakan untuk pengambilan keputusan adalah membaca bagian *Asymp Sig.(2-tailed)* pada *Levene's Test for Equality of Variances* dengan pedoman sebagai berikut :

1. Nilai signifikasi (Sig.) < 0,05 maka data tidak homogen
2. Nilai signifikasi (Sig.) > 0,05 maka data homogen

Pada tabel terlihat bahwa  $F = 1,179$  dengan Sig. 0,281 yang artinya lebih besar dari 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa data homogen.

Selanjutnya pada tabel *t-test for Equality of Means* digunakan untuk membaca nilai signifikansi t-test pada sig. (2-tailed) dengan kriteria sebagai berikut :

1. Jika  $p > 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak
2. Jika  $p \leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima

Apabila data homogen, maka baca lajur kiri (*equal variance assumed*). Apabila data tidak homogen, maka baca lajur kanan (*equal variance not assumed*). Data diatas dapat dikatakan data homogen karena (sig.)  $> 0,05$  maka yang dibaca adalah lajur kiri (*equal variance assumed*). Pada tabel *t-test for Equality of Means* lajur *equal variance assumed* menunjukkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga dapat diartikan ada pengaruh yang signifikan hasil belajar siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* ( $\mu_E > \mu_K$ ).

**Lampiran N. Analisis Uji N-Gain**Lampiran N.1 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

No	Nama Siswa	Nilai	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	AAF	67	78
2	AEA	73	80
3	AFA	68	82
4	AHM	54	83
5	AHM	47	56
6	ANH	67	87
7	AS	50	78
8	ASSP	48	80
9	AK	67	75
10	ARA	57	87
11	AWDF	48	74
12	AWG	58	71
13	ARS	76	76
14	AM	54	88
15	AMR	70	84
16	ARS	56	87
17	AR	48	76
18	AYA	62	82
19	ANM	48	76
20	ADRP	61	70
21	ABT	58	76
22	AVRA	45	82
23	BW	41	78
24	BLP	67	82
25	BSR	73	81
26	BDI	64	76
27	CAS	55	72
28	CLK	47	81
29	DEK	65	86
30	DF	72	79
31	DWF	78	87
32	DI	42	83
33	DDD	60	80
<b>Jumlah</b>		1946	2613
<b>Rata-rata</b>		58.97	79.18

## Lampiran N.2 Analisis Perhitungan N-gain

Data hasil belajar siswa kelas eksperimen yaitu pada rata-rata skor *Pretest* dan *Posttest* dianalisis menggunakan uji N-Gain sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{(\text{Skor Posttest}) - (\text{Skor Pretest})}{(\text{Skor Maximum}) - (\text{Skor Pretest})}$$

Tabel kriteria Keefektifan

Interval Nilai (g)	Kategori
$0,70 \leq n \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq n \leq 0,70$	Sedang
$0,00 \leq n \leq 0,30$	Rendah

Perhitungan :

$$\langle g \rangle = \frac{(\text{Skor Posttest}) - (\text{Skor Pretest})}{(\text{Skor Maximum}) - (\text{Skor Pretest})}$$

$$\langle g \rangle = \frac{(79,18) - (58,97)}{(100) - (58,97)} = 0,49$$

Dari hasil analisis uji N-Gain diperoleh data sebagaimana tabel berikut :

Jenis Kelas	$\langle g \rangle$	Kategori
Kelas Eksperimen	0,49	Sedang

Berdasarkan hasil analisis uji N-Gain pada tabel diatas terlihat bahwa perubahan hasil belajar siswa menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *Sparkol VideoScribe* sebesar 0,49 yang artinya termasuk dalam kategori sedang.

Lampiran O. Hasil Respon siswa

HASIL RESPON SISWA

No	Nama Siswa	L/P	Pernyataan																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	AAF	L	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	AEA	L	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
3	AFA	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
4	AHM	L	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
5	AHM	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
6	ANH	L	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
7	AS	L	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
8	ASSP	L	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
9	AK	L	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
10	ARA	L	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	AWD F	L	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
12	AWG	P	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
13	ARS	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
14	AM	L	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
15	AMR	L	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
16	ARS	L	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
17	AR	L	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
18	AYA	L	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
19	ANM	L	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1

20	ADRP	L	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
21	ABT	L	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
22	AVR A	L	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
23	BW	L	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
24	BLP	L	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	
25	BSR	L	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
26	BDI	L	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
27	CAS	L	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
28	CLK	P	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
29	DEK	L	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
30	DF	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
31	DWF	L	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	
32	DI	L	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
33	DDD	L	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
Jumlah yang memilih			24	27	22	24	24	23	30	32	25	25	30	26	30	28	25	30	27	28	31	27	
Jumlah responden			33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Percentage			73%	82%	67%	73%	73%	70%	91%	97%	76%	76%	91%	79%	91%	85%	76%	91%	82%	85%	94%	82%	
Percentage indikator			73%					82%					84%					87%					
Percentage of agreement			82%																				

Lampiran P. Rekapitulasi hasil pengamatan observer

No	Aspek yang diamati	Observer 1							Observer 2							Observer 3								
		Y	T	1	2	3	4	%	Y	T	1	2	3	4	%	Y	T	1	2	3	4	%		
1	Guru menjelaskan materi menggunakan Media Pembelajaran berbasis <i>Sparkol VideoScribe</i> materi suhu dan kalor	√				√		75	√					√		75	√					√		75
2	Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai materi yang ada didalam media pembelajaran berbasis <i>Sparkol VideoScribe</i> materi suhu dan kalor	√				√		75	√					√		75	√					√		75
3	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya	√				√		75	√					√		75	√					√		100
4	Siswa menggunakan kesempatan yang diberikan oleh guru untuk menanyakan konsep yang belum difahami dalam media pembelajaran berbasis <i>Sparkol VideoScribe</i> materi suhu dan kalor	√				√		75	√			√				50	√				√			50

5	Guru memberikan kegiatan diskusi kelompok tentang materi suhu dan kalor	√			√		<b>75</b>	√		√		<b>75</b>	√			√		<b>75</b>		
6	Guru memberikan latihan soal kepada siswa	√			√		<b>50</b>	√		√		<b>25</b>	√			√		<b>75</b>		
7	Siswa melaksanakan kegiatan diskusi kelompok sesuai dengan arahan guru	√			√		<b>50</b>	√			√		<b>75</b>	√			√		<b>50</b>	
8	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menampilkan hasil diskusi didepan kelas	√				√		<b>75</b>	√			√		<b>75</b>	√			√		<b>50</b>
9	Siswa antusias untuk menampilkan hasil diskusi bersama kelompoknya didepan kelas	√				√		<b>75</b>	√			√		<b>75</b>	√			√		<b>75</b>
10	Siswa tidak canggung atau takut salah untuk mengerjakan soal didepan kelas	√				√		<b>50</b>	√			√		<b>50</b>	√			√		<b>50</b>
11	Guru memeriksa pekerjaan siswa dan memberikan saran dan masukan yang membangun kepada siswa	√				√		<b>75</b>	√			√		<b>75</b>	√			√		<b>75</b>

12	Siswa menyelesaikan tugas tepat waktu	√			√			<b>50</b>	√			√			<b>50</b>	√			√			<b>50</b>	
13	Siswa merasa bersemangat selama kegiatan pembelajaran berlangsung	√			√			<b>50</b>	√			√			<b>75</b>	√				√			<b>75</b>
14	Siswa merasa senang dengan kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Sparkol VideoScribe</i> materi suhu dan kalor	√				√		<b>75</b>	√				√		<b>100</b>	√					√		<b>100</b>
15	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan memotivasi siswa dalam belajar	√				√		<b>75</b>	√			√			<b>50</b>	√				√			<b>50</b>
Skor realisasi rata-rata		1000							1000							1025							
Presentase realisasi rata-rata		66,67							66,67							68,33							
Kategori		<b>Tinggi</b>							<b>Tinggi</b>							<b>Tinggi</b>							

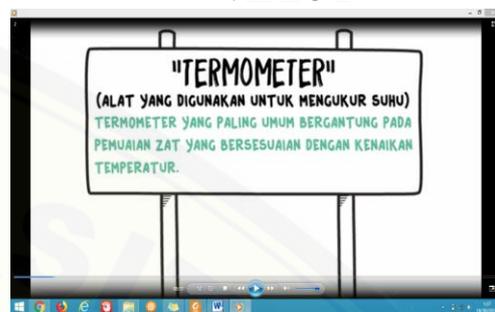
Lampiran Q. Tampilan Media

TAMPILAN MEDIA PEMBELAJARAN *SPARKOL VIDEOSCRIBE*

VIDEO 1



VIDEO 2



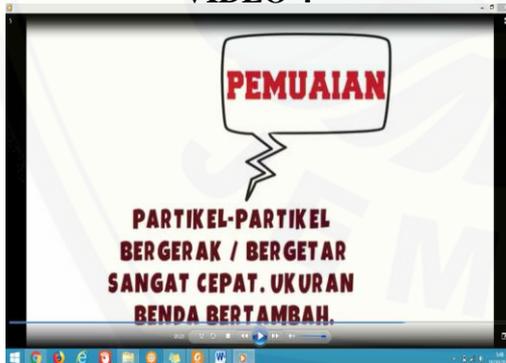
VIDEO 3A



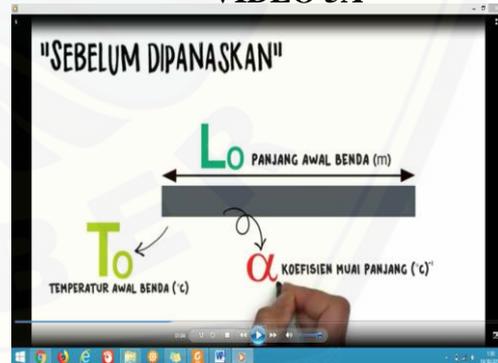
VIDEO 3B



VIDEO 4



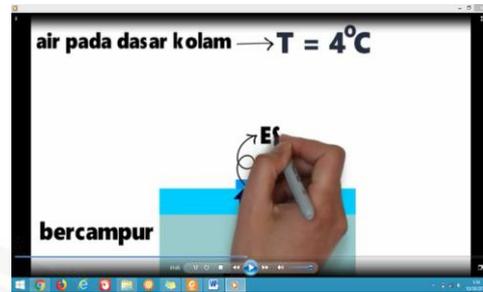
VIDEO 5A



VIDEO 5B



VIDEO 6



VIDEO 7



VIDEO 8



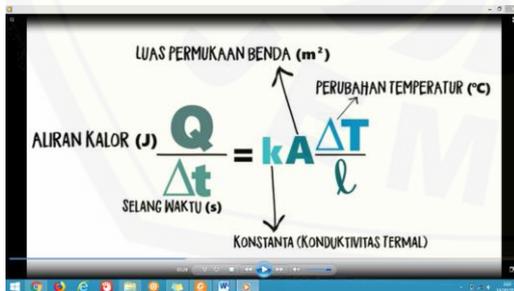
VIDEO 9A



VIDEO 9B



VIDEO 10



## Lampiran R. Surat Penelitian

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

---

Nomor **0247** /UN25.1.5/LT/2019 09 JAN 2019  
Lampiran : -  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala SMKN 2 JEMBER  
Jember

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

Nama : Miftachul Jannah  
NIM : 150210102119  
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "**Aplikasi Media Pembelajaran Fisika Berbasis Sparkol Videoscribe Pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMK**" di sekolah yang Saudara pimpin selama bulan Januari tahun ajaran 2018/2019.

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

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya, disampaikan terima kasih.

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

## Lampiran S. Dokumentasi Nilai *Pretest & Posttest*

### Lampiran S.1 Dokumentasi Hasil *Pretest*

#### Lampiran S.1.1 Nilai Terendah *Pretest* Kelas Eksperimen

Nama : Bayu Wahyudi  
Kelas : X DP 1

SOAL PRE-TEST

1. Besarnya pemuaian panjang sebuah batang adalah ...

1. Sebanding dengan panjang batang benda
2. Sebanding dengan kenaikan suhu
3. Tidak ditentukan oleh jenis bendanya

Pernyataan diatas yang benar adalah ...

10 a. 1, 2, dan 3  
b. 1 dan 3  
c. 3 saja  
d. 2 dan 3  
e. 1 dan 2

✓ Suhu suatu benda dinyatakan dalam skala Fahrenheit menunjukkan 77°F, jika dinyatakan dalam satuan Kelvin adalah ... K

a. 273  
b. 298  
c. 300  
d. 303  
e. 350

3. Jika kalor jenis es 0,55 kal gr°C maka untuk menaikkan suhu  $5 \times 10^4$  gram es dari -45°C ke -5°C dibutuhkan kalor ...

a.  $8,7 \times 10^6$  kal  
b.  $9,4 \times 10^6$  kal  
c.  $11 \times 10^6$  kal  
d.  $12 \times 10^6$  kal  
e.  $12 \times 10^7$  kal

7 ✓ Lima kilogram es bersuhu -22°C dipanaskan sampai seluruh es tersebut mencair dengan suhu 0°C. Jika kalor laten es 333000 J/kg dan kalor jenis es 2100 J/kg°C maka jumlah kalor yang dibutuhkan adalah ...

a. 1496 kJ  
b. 1596 kJ

c. 1696 kJ  
d. 1796 kJ  
e. 1896 kJ

5. Sebatang baja (koefisien muai linier  $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ ) panjangnya 100,0 cm pada suhu 30°C. Apabila panjang batang baja itu 100,1 cm, maka suhunya adalah ...

a. 70°C  
b. 100°C  
c. 130°C  
d. 1.000°C  
e. 1.030°C

10 ✓ Ditanya =  $T_2 = \dots ?$

$\Delta L = L_0 \times \alpha \times \Delta T$   
 $0,1 = 100 \times 10^{-5} \times (T_2 - 30)$   
 $T_2 = 130$

6. Suatu pelat logam mempunyai luas 100 cm<sup>2</sup>. Koefisien muai panjang  $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$  dipanasi dari 26°C sampai 76°C. Luas pelat menjadi ...

a. 100,001 cm<sup>2</sup>  
b. 100,001 cm<sup>2</sup>  
c. 100,01 cm<sup>2</sup>  
d. 100,1 cm<sup>2</sup>  
e. 101 cm<sup>2</sup>

2 ✓  $\Delta A = A_0 (1 + \beta \Delta T)$

7. Luas suatu bidang kaca pada malam hari yang bersuhu 20°C adalah  $2 \times 10^3$  mm<sup>2</sup>, koefisien muai panjang gelas  $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ . Pada siang hari, bidang kaca ini bertambah luas sebesar 32 mm<sup>2</sup> maka suhu kaca pada siang hari tersebut adalah ...

a. 25°C  
b. 27°C  
c. 30°C  
d. 35°C  
e. 37°C

8. Laju konduksi kalor yang melalui dinding dapat diperbesar dengan cara

1. Memperbesar beda suhu permukaan dinding
2. Memperbesar luas permukaan dinding
3. Memperkecil ketebalan dinding
4. Mengecat dinding dengan warna hitam

10

Dari pernyataan di atas manakah yang benar ...

a. 1, 2, dan 3  
b. 1 dan 3  
c. 2 dan 4  
d. 4 saja  
e. 1, 2, 3, dan 4

9. Perhatikan grafik berikut !

Apabila 500 gram es dipanaskan, dan kalor lebur es = 340.000 J/kg, kalor jenis es 2.100 J/kg°C, kalor jenis air 4.200 J/kg°C, dan tekanan udara 1 atmosfer, maka jumlah kalor yang diperlukan pada proses dari A ke C adalah sebesar ...

a. 5.250 Joule  
b. 170.000 Joule  
c. 175.250 Joule  
d. 217.250 Joule  
e. 275.250 Joule

10. Sebuah tembaga bermassa 4 kg dengan suhu 25°C menerima kalor sebanyak 30800 J. Jika kalor jenis tembaga tersebut 385 J/kg°C, suhu tembaga tersebut akan menjadi ...

2 a. 45°C  
b. 55°C  
c. 40°C  
d. 50°C  
e. 60°C

$At = \frac{Q}{mC}$   
 $m = 4$   
 $C = 385$   
 $T = 25$

Lampiran S.1.2 Nilai Tertinggi Pretest Kelas Eksperimen

Nama : Diki Wahyu Febrianto  
Kelas : X DP 1

SOAL PRE-TEST

1. Besarnya pemuaian panjang sebuah batang adalah ...  
 1. Sebanding dengan panjang batang benda  
 2. Sebanding dengan kenaikan suhu  
 3. Tidak ditentukan oleh jenis bendanya  
 Pernyataan diatas yang benar adalah ...  
 ID a. 1, 2, dan 3  
 b. 1 dan 3  
 c. 3 saja  
 X d. 2 dan 3  
 e. 1 dan 2

2. Suhu suatu benda dinyatakan dalam skala Fahrenheit menunjukkan 77°F. jika dinyatakan dalam satuan Kelvin adalah .... K  
 a. 275  
 X b. 298  
 c. 300  
 d. 303  
 e. 350

3. Jika kalor jenis es 0,55 kal gr°C maka untuk menaikkan suhu  $5 \times 10^4$  gram es dari -45°C ke -5°C dibutuhkan kalor ...  
 a.  $8,7 \times 10^7$  kal  
 b.  $9,4 \times 10^7$  kal  
 X c.  $11 \times 10^7$  kal  
 d.  $12 \times 10^7$  kal  
 e.  $12 \times 10^7$  kal

4. Lima kilogram es bersuhu -22°C dipanaskan sampai seluruh es tersebut mencair dengan suhu 0°C. Jika kalor laten es 333000 J/kg dan kalor jenis es 2100 J/kg°C maka jumlah kalor yang dibutuhkan adalah ...  
 a. 1496 kJ  
 b. 1596 kJ  
 c. 1896 kJ  
 d. 1996 kJ  
 e. 2096 kJ

5. Sebuah baja (koefisien muai linier  $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ ) panjangnya 100,0 cm pada suhu 30°C. Apabila panjang batang baja itu 100,1 cm, maka suhunya adalah ...  
 a. 70°C  
 b. 100°C  
 X c. 130°C  
 d. 1000°C  
 e. 1030°C

6. Suatu pelat logam mempunyai luas 100 cm<sup>2</sup>. Koefisien muai panjang  $10^{-5}/^{\circ}\text{K}$  dipanasi dari 20°C sampai 76°C. Luas pelat menjadi ...  
 a. 100,0001 cm<sup>2</sup>  
 X b. 100,001 cm<sup>2</sup>  
 c. 100,01 cm<sup>2</sup>  
 d. 100,1 cm<sup>2</sup>  
 e. 101 cm<sup>2</sup>

7. Luas suatu bidang kaca pada malam hari yang bersuhu 20°C adalah  $2 \times 10^6$  mm<sup>2</sup>, koefisien muai panjang gelas  $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ . Pada siang hari, bidang kaca ini bertambah luas sebesar 32 mm<sup>2</sup> maka suhu kaca pada siang hari tersebut adalah ...  
 a. 25°C  
 b. 27°C  
 X c. 30°C  
 d. 35°C  
 e. 37°C

8. Laju konduksi kalor yang melalui dinding dapat diperbesar dengan cara ...  
 1. Memperbesar beda suhu permukaan dinding  
 2. Memperbesar luas permukaan dinding  
 3. Memperkecil ketebalan dinding  
 4. Menggecat dinding dengan warna hitam

Handwritten notes and calculations:  
 a.  $k = 25 + 273 = 298$   
 b.  $C = (27 - 32) \frac{5}{9} = 25^{\circ}\text{C}$   
 c.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 5 \times 10^4 \times 0,55 \times 40 = 11 \times 10^7$   
 d.  $Q = m \cdot c_{\text{air}} \cdot \Delta T + m \cdot L_{\text{es}} = 5(2100)(72) + (5)(333000) = 1896000 \text{ J} = 1896 \text{ kJ}$   
 e.  $\Delta L = L_0 \alpha \Delta T \Rightarrow 0,1 = 100 \times 10^{-5} \times (T_2 - 30) \Rightarrow T_2 = 130^{\circ}\text{C}$   
 f.  $\Delta E = A_0(1 + \beta \Delta t) \Rightarrow 100,001 = 100(1 + 10^{-5} \Delta t) \Rightarrow \Delta t = 100,001$   
 g.  $\Delta t = \frac{\Delta L}{L_0 \alpha} = \frac{32}{2 \times 10^6 \times 8 \times 10^{-6}} = 20^{\circ}\text{C} \Rightarrow T_2 = 20 + 20 = 40^{\circ}\text{C}$

Dari pernyataan di atas manakah yang benar ...  
 X a. 1, 2, dan 3  
 b. 1 dan 3  
 c. 2 dan 4  
 d. 4 saja  
 e. 1, 2, 3, dan 4

Perhatikan grafik berikut!

Apabila 500 gram es dipanaskan, dan kalor lebur es = 340.000 J/Kg<sup>3</sup>, kalor jenis es 2.100 J/Kg<sup>3</sup>°C, kalor jenis air 4.200 J/Kg<sup>3</sup>°C, dan tekanan udara 1 atmosfer, maka jumlah kalor yang diperlukan pada proses dari A ke C adalah sebesar ...  
 a. 5.250 Joule  
 b. 170.000 Joule  
 c. 175.250 Joule  
 X d. 217.250 Joule  
 e. 275.250 Joule

9. Sebuah tembaga bermassa 4 kg dengan suhu 25°C menerima kalor sebanyak 30800 J. Jika kalor jenis tembaga tersebut 385 J/kg°C, suhu tembaga tersebut akan menjadi ...  
 a. 45°C  
 b. 55°C  
 c. 40°C  
 d. 50°C  
 e. 60°C

Handwritten calculations:  
 $\Delta T = \frac{Q}{m \cdot c} = \frac{30800}{4 \times 385} = \frac{30800}{1540} = 20^{\circ}$   
 $T_2 = \Delta T + T_1 = 20 + 25 = 45^{\circ}$

Lampiran S.1.3 Nilai Terendah *Pretest* Kelas Kontrol

Nama : Fery Ahmad Sultan  
Kelas : X DP2

35

SOAL PRE-TEST

1. Besarnya pemuaian panjang sebuah batang adalah ...  
 1. Sebanding dengan panjang batang benda  
 2. Sebanding dengan kenaikan suhu  
 3. Tidak ditentukan oleh jenis bendanya  
 Pernyataan diatas yang benar adalah ...  
 10 a. 1, 2, dan 3  
 b. 1 dan 3  
 c. 3 saja  
 d. 2 dan 3  
 e. 1 dan 2

Suhu suatu benda dinyatakan dalam skala Fahrenheit menunjukkan 77°F jika dinyatakan dalam satuan Kelvin adalah ... K  
 a. 275  
 b. 298  
 c. 300  
 d. 303  
 e. 350

3. Jika kalor jenis es 0,55 kal/g°C maka untuk mencairkan suhu  $5 \times 10^4$  gram es dari -45°C ke -5°C dibutuhkan kalor ...  
 a.  $8,7 \times 10^4$  kal  
 b.  $9,4 \times 10^4$  kal  
 c.  $11 \times 10^4$  kal  
 d.  $12 \times 10^4$  kal  
 e.  $12 \times 10^3$  kal

7  $Q = M \cdot C \cdot \Delta T$   
 $= 5 \times 10^4 \times 0,55 \times 40$   
 $= 11 \times 10^4$

5. Lima kilogram es bersuhu -22°C dipanaskan sampai seluruh es tersebut mencair dengan suhu 0°C. Jika kalor laten es 330000 J/kg dan kalor jenis es 2100 J/kg°C maka jumlah kalor yang dibutuhkan adalah ...  
 a. 1496 kJ  
 b. 1596 kJ  
 c. 1696 kJ  
 d. 1796 kJ  
 e. 1896 kJ

6. Sebuah baja (koefisien muai linier  $10^{-5}/^\circ\text{C}$ ) panjangnya 100,0 cm pada suhu 30°C. Apabila panjang batang baja itu 100,1 cm, maka suhunya adalah ...  
 a. 70°C  
 b. 100°C  
 c. 130°C  
 d. 1000°C  
 e. 100°C

6. Suatu pelat logam mempunyai luas 100 cm<sup>2</sup>. Koefisien muai panjang  $10^{-5}/^\circ\text{C}$  dipanasi dari 20°C sampai 70°C. Luas pelat menjadi ...  
 a. 100,0001 cm<sup>2</sup>  
 b. 100,001 cm<sup>2</sup>  
 c. 100,01 cm<sup>2</sup>  
 d. 100,1 cm<sup>2</sup>  
 e. 101 cm<sup>2</sup>

7. Luas suatu bidang kaca pada malam hari yang bersuhu 20°C adalah  $2 \times 10^3$  m<sup>2</sup>, koefisien muai panjang gelas  $8 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ . Pada siang hari, bidang kaca ini bertambah luas sebesar 32 mm<sup>2</sup> maka suhu kaca pada siang hari tersebut adalah ...  
 a. 25°C  
 b. 27°C  
 c. 30°C  
 d. 35°C  
 e. 37°C

$\Delta t = A_0 \beta \Delta T$   
 $32 = (2 \times 10^3) (8 \times 10^{-6}) (t_2 - 20)$   
 $t_2 = 30^\circ\text{C}$

8. Laju konduksi kalor yang melalui dinding dapat diperbesar dengan cara :  
 1. Memperbesar beda suhu permukaan dinding  
 2. Memperbesar luas permukaan dinding  
 3. Memperkecil ketebalan dinding  
 4. Mengecat dinding dengan warna hitam

10

Dari pernyataan di atas manakah yang benar ...  
 a. 1, 2, dan 3  
 b. 1 dan 3  
 c. 2 dan 4  
 d. 4 saja  
 e. 1, 2, 3, dan 4

9. Perhatikan grafik berikut !

2

Apabila 500 gram es dipanaskan, dan kalor lebur es = 340.000 J/kg<sup>2</sup>, kalor jenis es 2.100 J/Kg<sup>2</sup>°C, kalor jenis air 4.200 J/Kg<sup>2</sup>°C, dan tekanan udara 1 atmosfer, maka jumlah kalor yang diperlukan pada proses dari A ke C adalah sebesar ...  
 a. 5.250 Joule  
 b. 170.000 Joule  
 c. 175.250 Joule  
 d. 217.250 Joule  
 e. 275.250 Joule

10. Sebuah tembaga bermassa 4 kg dengan suhu 25°C menerima kalor sebanyak 30800 J. Jika kalor jenis tembaga tersebut 385 J/kg°C, suhu tembaga tersebut akan menjadi ...  
 a. 45°C  
 b. 55°C  
 c. 40°C  
 d. 50°C  
 e. 60°C

$Q_{AC} = Q_{AB} + Q_{BC}$   
 $= 175.250 \text{ J}$

Lampiran S.1.4 Nilai Tertinggi *Pretest* Kelas Kontrol

Nama: Muhammad Axal F.A  
Kelas: X DP 2

SOAL PRE-TEST

72

1. Besarnya pemuaian panjang sebuah batang adalah ...  
 1. Sebanding dengan panjang batang benda  
 2. Sebanding dengan kenaikan suhu  
 3. Tidak dipengaruhi oleh jenis bendanya  
 Pernyataan diatas yang benar adalah ...  
 a. 1, 2, dan 3  
 b. 1 dan 3  
 c. 3 saja  
 d. 2 dan 3  
 X 1 dan 2

2. Suhu suatu benda dinyatakan dalam skala Fahrenheit menunjukkan 77°F. jika dinyatakan dalam satuan Kelvin adalah ... K  
 a. 275  
 X 298  
 c. 300  
 d. 303  
 e. 350

3. Jika kalor jenis es 0,55 kal/g°C, maka untuk menaikkan suhu  $5 \times 10^4$  gram es dari -45°C ke -3°C dibutuhkan kalor ...  
 a.  $8,7 \times 10^6$  kal  
 b.  $9,4 \times 10^6$  kal  
 X  $11 \times 10^6$  kal  
 d.  $12 \times 10^6$  kal  
 e.  $12 \times 10^7$  kal

4. Lima kilogram es bersuhu -22°C dipanaskan sampai seluruh es tersebut mencair dengan suhu 0°C. Jika kalor laten es 333000 J/kg dan kalor jenis es 2100 J/kg°C maka jumlah kalor yang dibutuhkan adalah ...  
 a. 1496 kJ  
 b. 1596 kJ  
 X 1896 kJ

5. Sebuah baja (koefisien muai linier  $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ ) panjangnya 100,0 cm pada suhu 30°C. Apabila panjang batang baja itu 100,1 cm, maka suhunya adalah ...  
 a. 70°C  
 b. 100°C  
 X 130°C  
 d. 1.000°C  
 e. 1.030°C

6. Suatu pelat logam mempunyai luas 100 cm<sup>2</sup>. Koefisien muai panjang  $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$  dipanasi dari 26°C sampai 76°C. Luas pelat menjadi ...  
 a. 100,0001 cm<sup>2</sup>  
 X 100,001 cm<sup>2</sup>  
 c. 100,01 cm<sup>2</sup>  
 d. 100,1 cm<sup>2</sup>  
 e. 101 cm<sup>2</sup>

7. Luas suatu bidang kaca pada matahari hari yang bersuhu 20°C adalah  $2 \times 10^4$  m<sup>2</sup>, koefisien muai panjang gelas  $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ . Pada siang hari, bidang kaca itu bertambah luas sebesar 32 m<sup>2</sup> maka suhu kaca pada siang hari tersebut adalah ...  
 a. 25°C  
 b. 27°C  
 X 30°C  
 d. 35°C  
 e. 37°C

8. Laju konduksi kalor yang melalui dinding dapat diperbesar dengan cara ...  
 1. Memperbesar beda suhu permukaan dinding  
 2. Memperbesar luas permukaan dinding  
 3. Memperkecil ketebalan dinding  
 4. Menggosok dinding dengan warna hitam

Dari penyesuaian di atas manakah yang benar ...  
 X 1, 2, dan 3  
 b. 1 dan 3  
 c. 2 dan 4  
 d. 4 saja  
 e. 1, 2, 3, dan 4

9. Perhatikan grafik berikut :

Apabila 500 gram es dipanaskan, dan kalor lebur es = 340.000 J/kg<sup>-1</sup>, kalor jenis es 2.100 J/kg<sup>-1</sup>°C, kalor jenis air 4.200 J/kg<sup>-1</sup>°C, dan tekanan udara 1 atmosfer, maka jumlah kalor yang diperlukan pada proses dari A ke C adalah sebesar ...  
 a. 5.250 Joule  
 b. 170.000 Joule  
 X 175.250 Joule  
 d. 217.250 Joule  
 e. 275.250 Joule

Sebuah tembaga bermassa 4 kg dengan suhu 25°C menerima kalor sebanyak 30809 J. Jika kalor jenis tembaga tersebut 385 J/kg°C, suhu tembaga tersebut akan menjadi ...  
 a. 45°C  
 X 55°C  
 c. 40°C  
 d. 50°C  
 e. 60°C

Lampiran S.2 Dokumentasi Hasil *Posttest*

Lampiran S.1.1 Nilai Terendah *Posttest* Kelas Eksperimen

Nama : **Ahmad Holid**  
 Kelas : **X Dp1**  
 SOAL POST-TEST

56

1. Satu kalori adalah ...  
 a. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhu 1 Kelvin  
 b. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 gram air untuk menaikkan suhunya sebesar 1°C  
 c. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhunya sebesar 273 Kelvin  
 d. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1kg air untuk menaikkan suhunya sebesar 1°C  
 e. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg untuk menaikkan suhunya sebesar 1 Kelvin

2. Ruang memiliki suhu 84°R. Suhu itu jika dinyatakan dalam skala Celsius adalah ...  
 $84^{\circ}R = \frac{5}{9} \times 84 = 105^{\circ}C$   
 a. 89°C  
 b. 105°C  
 c. 128°C  
 d. 135°C  
 e. 140°C

3. Skala pada Celsius menunjukkan setengahnya dari skala Fahrenheit adalah ...°C  
 a. 40  
 b. 80  
 c. 120  
 d. 140  
 e. 160

4. Jika kalor jenis es 0,55 kal/g°C maka untuk menaikkan suhu 50 kg es dari -45°C ke -5°C dibutuhkan kalor ...  
 $Q = mc\Delta t = 5 \times 10^4 \times 0,55 \times 40 = 5 \times 10^4 \times 55 \times 40 = 11 \times 10^5$   
 a.  $8,7 \times 10^5$  kal

5. Potongan aluminium bermassa 200 gram dengan suhu 20°C dimasukkan ke dalam bejana air bermassa 100 gram dan suhu 80°C. Jika diketahui kalor jenis aluminium 0,22 kal/g°C dan kalor jenis air 1 kal/g°C, maka suhu akhir aluminium mendekati ...  
 a. 20°C  
 b. 42°C  
 c. 62°C  
 d. 80°C  
 e. 100°C

6. Jika kalor jenis air = 1 kkal/kg°C, kalor jenis es = 0,5 kkal/kg°C, kalor lebur es = 80 kkal/kg maka untuk menaikkan suhu 5 kg es -20°C menjadi air 80°C diperlukan kalor sebesar ... kkal  
 $Q_{tot} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = mc\Delta t_1 + mL + mc\Delta t_2 = 5(0,5)(20) + 5(80) + 5(1)(80) = 850$   
 a. 800  
 b. 850  
 c. 900  
 d. 1000  
 e. 1200

7. Sebatang logam dipanaskan sehingga suhunya 80°C panjangnya menjadi 115 cm. Jika koefisien muai panjang logam  $3 \cdot 10^{-5} / ^{\circ}C$  dan suhu mula-mula logam 30°C, maka panjang mula-mula logam adalah ...  
 a. 100 cm  
 b. 101,5 cm  
 c. 102 cm  
 d. 102,5 cm  
 e. 103 cm

8. Sebuah bejana dari perunggu pada suhu 20°C volumenya 4 liter. Air yang dapat ditampung oleh bejana pada suhu 100°C adalah ... liter.

(koefisien muai panjang perunggu  $2,0 \cdot 10^{-5} / ^{\circ}C$ )  
 a. 4,000192  
 b. 4,00192  
 c. 4,0192  
 d. 4,192  
 e. 5,92

9. Perhatikan pernyataan berikut!  
 (1) Konduktivitas logam  
 (2) Perbedaan suhu ujung-ujung logam  
 (3) Panjang logam  
 (4) Massa logam

10. Faktor-faktor yang menentukan laju perambatan kalor pada logam adalah ...  
 a. (1), (2) dan (3)  
 b. (1) dan (4)  
 c. (2) dan (4)  
 d. (3) dan (4)  
 e. (4) saja

10. Dua buah batang rel kereta api mempunyai panjang yang sama yaitu sebesar 10 m dipasang pada suhu 20°C. Diharapkan pada suhu 30°C rel tersebut saling beresmituhan. Koefisien muai batang rel kereta api adalah  $12 \cdot 10^{-6} / ^{\circ}C$ . Berapakah jarak antara kedua batang pada suhu 30°C?  
 $L_0 = 10m$   
 $T_0 = 20^{\circ}$   
 $T_1 = 30^{\circ}$   
 $\alpha = 12 \cdot 10^{-6}$

Lampiran S.1.2 Nilai Tertinggi Posttest Kelas Eksperimen

88

Nama : Ananda Maulana  
Kelas : X DP 1

SOAL POST-TEST

1. Satu kalori adalah ...  
 a. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhu 1 Kelvin  
 b. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 gram air untuk menaikkan suhunya sebesar 1°C  
 c. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhunya sebesar 273 Kelvin  
 d. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg air untuk menaikkan suhunya sebesar 1°C  
 e. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg untuk menaikkan suhunya sebesar 1 Kelvin

2. Ruangani memiliki suhu 84°R. Suhu itu jika dinyatakan dalam skala Celsius adalah ...  
 a. 89°C  
 b. 105°C  
 c. 128°C  
 d. 135°C  
 e. 140°C

3. Skala pada Celsius menunjukkan setengahnya dari skala Fahrenheit adalah ...  
 a. 40  
 b. 80  
 c. 120  
 d. 140  
 e. 160

4. Jika kalor jenis es 0,55 kal/g°C maka untuk menaikkan suhu 50 kg es dari -45°C ke -5°C dibutuhkan kalor ...  
 a.  $8,7 \times 10^4$  kal  
 b.  $7 \times 10^4$  g  
 c. 0,55 kal  
 d.  $-5 - (-45)$   
 e. 40°C

5. Potongan aluminium bermassa 200 gram dengan suhu 20°C dimasukkan ke dalam bejana air bermassa 100 gram dan suhu 80°C. Jika diketahui kalor jenis aluminium 0,22 kal/g°C dan kalor jenis air 1 kal/g°C, maka suhu akhir aluminium mendekati ...  
 a. 20°C  
 b. 42°C  
 c. 62°C  
 d. 80°C  
 e. 100°C

6. Jika kalor jenis air = 1 kkal/kg°C, kalor jenis es = 0,5 kkal/kg°C, kalor lebur es = 80 kkal/kg maka untuk menaikkan suhu 5 kg es -20°C menjadi air 80°C diperlukan kalor sebesar ... kkal  
 a. 800  
 b. 850  
 c. 900  
 d. 1000  
 e. 1200

7. Sebatang logam dipanaskan sehingga suhunya 80°C panjangnya menjadi 115 cm. Jika koefisien muai panjang logam  $3 \times 10^{-5}$  dan suhu mula-mula logam 30°C, maka panjang mula-mula logam adalah ...  
 a. 100 cm  
 b. 101,5 cm  
 c. 102 cm  
 d. 102,5 cm  
 e. 103 cm

8. Sebuah bejana dari perunggu pada suhu 20°C volumenya 4 liter. Air yang dapat ditampung oleh bejana pada suhu 100°C adalah ... liter.

Handwritten solutions for the above problems:

1. b.  $Q_{air} = 1 \text{ kal}$   
 $T_{air} = 1$   
 $T_{air} = 80$

2.  $84^{\circ}R = \frac{5}{9} \times 84 = 105^{\circ}C$

3.  $C = \frac{1}{2} F$   
 $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$   
 $\frac{C}{5} = \frac{2C - 32}{9}$   
 $9C = 10C - 160$   
 $C = 160$

4.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$   
 $Q = 50 \text{ kg} \cdot 0,55 \text{ kal/g}^{\circ}C \cdot 40^{\circ}C$   
 $Q = 11 \times 10^5$

5.  $Q_{lepas} = Q_{terima}$   
 $m_c \Delta T_c = m_a \cdot c \cdot \Delta T_a$   
 $200(1)(80 - T) = 200(0,22)(T - 20)$   
 $8000 - 100T = 44T - 880$   
 $8880 = 144T = 62^{\circ}$

6.  $Q_{lebur} = Q_{air} + Q_{es}$   
 $Q_{lebur} = m_c \Delta T_c + m_l + m_{cair} \Delta T_{cair}$   
 $= 5(0,5)(80) + 5(80) + 5(1)(80)$   
 $= 50 + 400 + 400 = 850$

7.  $L = L_0 + \alpha L_0 \Delta T$   
 $115 = L_0 + 3 \times 10^{-5} L_0 (80 - 30)$   
 $115 = L_0 (1 + 0,15)$   
 $115 = L_0 (1,15)$   
 $L_0 = \frac{115}{1,15} = 100 \text{ cm}$

8.  $V_t = V_0 (1 + \gamma \Delta T)$   
 $4 = V_0 (1 + 2,0 \times 10^{-5} (100 - 20))$   
 $4 = V_0 (1 + 1,6 \times 10^{-3})$   
 $4 = V_0 (1,0016)$   
 $V_0 = \frac{4}{1,0016} \approx 3,9936 \text{ liter}$

(koefisien muai panjang perunggu  $2,0 \times 10^{-5}/^{\circ}C$ )

a. 4,000192  
 b. 4,00192  
 c. 4,0192  
 d. 4,192  
 e. 5,92

9. Perhatikan pernyataan berikut  
 (1) Konduktivitas logam  
 (2) Perbedaan suhu ujung-ujung logam  
 (3) Panjang logam  
 (4) Massa logam  
 Faktor-faktor yang menentukan laju perambatan kalor pada logam adalah ...  
 a. (1), (2) dan (3)  
 b. (1) dan (4)  
 c. (2) dan (4)  
 d. (3) dan (4)  
 e. (4) saja

10. Dua buah batang rel kereta api mempunyai panjang yang sama yaitu sebesar 10 m dipasang pada suhu 20°C. Diharapkan pada suhu 30°C rel tersebut saling bersentuhan. Koefisien muai batang rel kereta api adalah  $12 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ . Berapakah jarak antara kedua batang pada suhu 30°C?

Handwritten solutions for the above problems:

9.  $V_t = ?$   
 $V_t = V_0 (1 + \gamma \Delta T)$   
 $V_t = 4 (1 + 6 \times 10^{-5} \times 80)$   
 $V_t = 4 (1 + 48 \times 10^{-4})$   
 $V_t = 4,0192$

10.  $L_0 = 10 \text{ m}$   
 $T_0 = 20^{\circ}C$   
 $T_1 = 30^{\circ}C$   
 $\alpha = 12 \times 10^{-6}$   
 $\Delta T = 30 - 20 = 10$

Lampiran S.1.3 Nilai Terendah *Posttest* Kelas Kontrol

Nama : M. Iyas Andia Rahmatullah  
 Kelas : X DP 2

SOAL POST-TEST

(S2)

1. Satu kalori adalah ...  
 a. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhu 1 Kelvin  
 b. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 gram air untuk menaikkan suhunya sebesar 1°C  
 c. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhunya sebesar 273 Kelvin  
 d. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1kg zat untuk menaikkan suhunya sebesar 1°C  
 e. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg untuk menaikkan suhunya sebesar 1 Kelvin

2. Rumus memiliki suhu 84°R. Suhu itu jika dinyatakan dalam skala Celsius adalah ...  
 a. 89°C  
 b. 105°C  
 c. 128°C  
 d. 135°C  
 e. 140°C

3. Skala pada Celsius menunjukkan setengahnya dari skala Fahrenheit adalah ...°C  
 a. 40  
 b. 80  
 c. 120  
 d. 140  
 e. 160

4. Jika kalor jenis es 0,55 kal/g°C maka untuk mencairkan suhu 50 kg es dari -45°C ke -5°C dibutuhkan kalor ...  
 a.  $8,7 \times 10^3$  kal

5. Potongan aluminium bermassa 200 gram dengan suhu 20°C dimasukkan ke dalam bejana air bermassa 100 gram dan suhu 80°C. Jika diketahui kalor jenis aluminium 0,22 kal/g°C dan kalor jenis air 1 kal/g°C, maka suhu akhir aluminium mendekati ...  
 a. 20°C  
 b. 42°C  
 c. 62°C  
 d. 80°C  
 e. 100°C

6. Jika kalor jenis air = 1 kkal/kg°C, kalor jenis es = 0,5 kkal/kg°C, kalor lebur es = 80 kkal/kg maka untuk mencairkan suhu 5 kg es -20°C menjadi air 80°C diperlukan kalor sebesar ... kkal  
 a. 800  
 b. 850  
 c. 900  
 d. 1000  
 e. 1200

7. Sebatang logam dipanaskan sehingga suhunya 80°C panjangnya menjadi 115 cm. Jika koefisien muai panjang logam  $5 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$  dan suhu mula-mula logam = 850°C, maka panjang mula-mula logam adalah ...  
 a. 100 cm  
 b. 101,5 cm  
 c. 102 cm  
 d. 102,5 cm  
 e. 103 cm

8. Sebuah bejana dari perunggu pada suhu 20°C volumenya 4 liter. Air yang dapat ditampung oleh bejana pada suhu 100°C adalah ... liter

Handwritten calculations on the page:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$= 5 \times 10^4 \cdot 0,55 \cdot 40$$

$$= 5 \times 10^2 \cdot 50 \cdot 40$$

$$= 11 \times 10^5$$

7

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

$$m \cdot c \cdot \Delta t = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$100 (1) (80 - T) = 200 (0,22) (T - 20)$$

$$8000 - 100T = 44T - 880$$

$$8880 = 144T \Rightarrow T = 62^\circ$$

10

$$M = 50 \text{ kg} = 5 \times 10^4 \text{ g}$$

$$c = 0,55 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = -5 - (-45)$$

$$= 40^\circ\text{C}$$

3

$$T_1 = 30^\circ$$

$$T_2 = 80^\circ$$

$$L = 115 \text{ cm}$$

2

(koefisien muai panjang perunggu  $2,0 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ )

a. 4,00192  
 b. 4,00192  
 c. 4,0192  
 d. 4,192  
 e. 5,92

9. Perhatikan pernyataan berikut!  
 (1) Konduktivitas logam  
 (2) Perbedaan suhu ujung-ujung logam  
 (3) Panjang logam  
 (4) Massa logam

10. Faktor-faktor yang menentukan laju perambatan kalor pada logam adalah ...  
 a. (1), (2) dan (3)  
 b. (1) dan (4)  
 c. (2) dan (4)  
 d. (3) dan (4)  
 e. (4) saja

11. Dua buah batang rel kereta api mempunyai panjang yang sama yaitu sebesar 10 m dipanaskan pada suhu 20°C. Diharapkan pada suhu 30°C rel tersebut saling bersentuhan. Koefisien muai batang rel kereta api adalah  $12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ . Berapakah jarak antara kedua batang pada suhu 30°C ?  
 a. 0,6 mm  
 b. 0,8 mm  
 c. 1,2 mm  
 d. 2,0 mm  
 e. 2,4 mm

Handwritten calculations on the page:

$$V_0 = 4L$$

$$\delta = 2,0 \times 10^{-5}$$

$$\Delta t = 100 - 20$$

$$= 80^\circ\text{C}$$

Lampiran S.1.4 Nilai Tertinggi Posttest Kelas Kontrol

Nama : Muhammad Akal F. A  
 Kelas : X DP 2

SOAL POST-TEST

80

1. Satu kalori adalah ...  
 a. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhu 1 Kelvin  
 X b. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 gram air untuk menaikkan suhunya sebesar 1°C  
 10 c. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhunya sebesar 273 Kelvin  
 d. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1kg air untuk menaikkan suhunya sebesar 1°C  
 e. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg untuk menaikkan suhunya sebesar 1 Kelvin

2. Ruang memiliki suhu 84°R. Suhu itu jika dinyatakan dalam skala Celsius adalah ...  
 a. 89°C  
 X b. 105°C  
 c. 128°C  
 d. 135°C  
 e. 140°C

3. Skala pada Celsius menunjukkan setrugetasnya dari skala Fahrenheit adalah ...°C  
 a. 40 C=X  
 b. 80  
 c. 120  
 7 d. 140  
 X e. 160

4. Jika kalor jenis es 0,55 kal/g°C maka untuk menaikkan suhu 50 kg es dari -45°C ke -5°C dibutuhkan kalor ...  
 10 a.  $8,7 \times 10^4$  kal  
 m = 50 kg  
 c = 0,55  
 $\Delta T = -5 - (-45) = 40$

5. Potongan aluminium bermassa 300 gram dengan suhu 20°C dimasukkan ke dalam bejana air bermassa 100 gram dan suhu 80°C. Jika diketahui kalor jenis aluminium 0,22 kal/g°C dan kalor jenis air 1 kal/g°C, maka suhu akhir aluminium mendingkan ...  
 a. 20°C  
 b. 42°C  
 X c. 62°C  
 d. 80°C  
 e. 100°C

6. Jika kalor jenis air = 1 kkal/kg°C, kalor jenis es = 0,5 kkal/kg°C, kalor lebur es = 80 kkal/kg maka untuk menaikkan suhu 5 kg es -20°C menjadi air 80°C diperlukan kalor sebesar ... kkal  
 a. 800  
 X b. 850  
 c. 900  
 d. 1000  
 e. 1200

7. Sebuah logam dipanaskan sehingga suhunya 80°C panjangnya menjadi 115 cm. Jika koefisien muai panjang logam  $3,10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  dan suhu mula-mula logam 30°C, maka panjang mula-mula logam adalah ...  
 a. 100 cm  
 b. 101,5 cm  
 X c. 102 cm  
 d. 102,5 cm  
 e. 103 cm

8. Sebuah bejana dari perunggu pada suhu 20°C volumenya 4 liter. Air yang dapat ditampung oleh bejana pada suhu 100°C adalah ... liter

Handwritten calculations for question 3:  

$$\frac{84^{\circ}\text{R}}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

$$X = \frac{2X - 32}{9}$$

$$9X = 10X - 160$$

$$X = 160$$

Handwritten calculations for question 5:  

$$m \cdot c \cdot \Delta t = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$100(1)(80 - T) = 300(0,22)(T - 20)$$

$$8000 - 100T = 44T - 880$$

$$8000 + 880 = 44T + 100T$$

$$8880 = 144T + 100$$

$$T = 62^{\circ}$$

Handwritten calculations for question 8:  

$$V_0 = 4 \text{ l}$$

$$\gamma = 2,10 \times 10^{-5}$$

$$\Delta t = 100 - 20 = 80$$

$$V_t = V_0 (1 + \gamma \Delta t)$$

$$= 4 (1 + 2,10 \times 10^{-5} \times 80)$$

$$= 4 (1 + 1,68 \times 10^{-4})$$

$$= 4,000192$$

Koefisien muai panjang perunggu  $2,10 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$

a. 4,000192  
 b. 4,00192  
 X c. 4,0192  
 d. 4,192  
 e. 5,92

9. Perhatikan pernyataan berikut!  
 (1) Konduktivitas logam  
 (2) Perbedaan suhu ujung-ujung logam  
 (3) Panjang logam  
 (4) Massa logam  
 Faktor-faktor yang menentukan laju perambatan kalor pada logam adalah ...  
 10 X (1), (2) dan (3)  
 b. (1) dan (4)  
 c. (2) dan (4)  
 d. (3) dan (4)  
 e. (4) saja

10. Dua buah batang rel kereta api mempunyai panjang yang sama yaitu sebesar 10 m dipanaskan pada suhu 20°C. Diharapkan pada suhu 30°C rel tersebut saling bersentuhan. Koefisien muai batang rel kereta api adalah  $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ . Berapakah jarak antara kedua batang pada suhu 30°C?  
 9 a. 0,6 mm  
 b. 0,8 mm  
 c. 1,2 mm  
 d. 2,0 mm  
 e. 2,4 mm

Handwritten calculations for question 10:  

$$L_0 = 10 \text{ m}$$

$$T_0 = 20^{\circ}$$

$$T_1 = 30^{\circ}$$

$$\alpha = 12 \times 10^{-6}$$

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$= 10 \cdot 12 \times 10^{-6} \cdot 10^{\circ}\text{C}$$

$$= 12 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$d = 2 \cdot \Delta L$$

$$= 2 \cdot 12 \times 10^{-4}$$

$$= 24 \times 10^{-4}$$

$$= 2,4 \text{ mm}$$

## Lampiran T. Dokumentasi Observer

### Observer 1

Lembar Observasi Kegiatan Pembelajaran dengan Media Pembelajaran  
Sparkol VideoScribe

No	Aspek yang diamati	Realisasi					Ket	
		Y	T	1	2	3		4
1	Guru menjelaskan materi menggunakan Media Pembelajaran berbasis Sparkol VideoScribe materi suhu dan kalor	✓					✓	
2	Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai materi yang ada didalam media pembelajaran berbasis Sparkol VideoScribe materi suhu dan kalor	✓					✓	
3	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya	✓					✓	
4	Siswa menggunakan kesempatan yang diberikan oleh guru untuk menanyakan konsep yang belum difahami dalam media pembelajaran berbasis Sparkol VideoScribe materi suhu dan kalor	✓					✓	
5	Guru memberikan kegiatan diskusi kelompok tentang materi suhu dan kalor	✓					✓	
6	Guru memberikan latihan soal kepada siswa	✓			✓			
7	Siswa melaksanakan kegiatan diskusi kelompok sesuai dengan arahan guru	✓			✓			
8	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menampilkan hasil diskusi di depan kelas	✓					✓	
9	Siswa antusias untuk menampilkan hasil diskusi bersama kelompoknya di depan kelas	✓					✓	
10	Siswa tidak canggung atau takut salah untuk mengerjakan soal di depan kelas	✓			✓			
11	Guru memeriksa pekerjaan siswa dan memberikan saran dan masukan yang membangun kepada	✓			✓			

siswa						
12	Siswa menyelesaikan tugas tepat waktu	✓			✓	
13	Siswa merasa bersemangat selama kegiatan pembelajaran	✓			✓	
14	Siswa merasa senang dengan kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis Sparkol VideoScribe materi suhu dan kalor	✓				✓
15	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan memotivasi siswa untuk dapat bersemangat dalam belajar	✓				✓

Jember, Januari 2019  
Observer

(Santi)

### Observer 2

Lembar Observasi Kegiatan Pembelajaran dengan Media Pembelajaran  
Sparkol VideoScribe

No	Aspek yang diamati	Realisasi					Ket	
		Y	T	1	2	3		4
1	Guru menjelaskan materi menggunakan Media Pembelajaran berbasis Sparkol VideoScribe materi suhu dan kalor	✓					✓	
2	Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai materi yang ada didalam media pembelajaran berbasis Sparkol VideoScribe materi suhu dan kalor	✓					✓	
3	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya	✓					✓	
4	Siswa menggunakan kesempatan yang diberikan oleh guru untuk menanyakan konsep yang belum difahami dalam media pembelajaran berbasis Sparkol VideoScribe materi suhu dan kalor	✓				✓		
5	Guru memberikan kegiatan diskusi kelompok tentang materi suhu dan kalor	✓					✓	
6	Guru memberikan latihan soal kepada siswa	✓			✓			
7	Siswa melaksanakan kegiatan diskusi kelompok sesuai dengan arahan guru	✓					✓	
8	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menampilkan hasil diskusi di depan kelas	✓					✓	
9	Siswa antusias untuk menampilkan hasil diskusi bersama kelompoknya di depan kelas	✓					✓	
10	Siswa tidak canggung atau takut salah untuk mengerjakan soal di depan kelas	✓			✓			
11	Guru memeriksa pekerjaan siswa dan memberikan saran dan masukan yang membangun kepada	✓					✓	

siswa						
12	Siswa menyelesaikan tugas tepat waktu	✓			✓	
13	Siswa merasa bersemangat selama kegiatan pembelajaran	✓			✓	
14	Siswa merasa senang dengan kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis Sparkol VideoScribe materi suhu dan kalor	✓				✓
15	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan memotivasi siswa untuk dapat bersemangat dalam belajar	✓			✓	

Jember, Januari 2019  
Observer

(Yeni)

Observer 3

Lembar Observasi Kegiatan Pembelajaran dengan Media Pembelajaran  
Sparkol VideoScribe

No	Aspek yang diamati	Realisasi						Ket
		Y	T	1	2	3	4	
1	Guru menjelaskan materi menggunakan Media Pembelajaran berbasis Sparkol VideoScribe materi suhu dan kalor	✓				✓		
2	Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai materi yang ada didalam media pembelajaran berbasis Sparkol VideoScribe materi suhu dan kalor	✓				✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya	✓					✓	
4	Siswa menggunakan kesempatan yang diberikan oleh guru untuk menanyakan konsep yang belum difahami dalam media pembelajaran berbasis Sparkol VideoScribe materi suhu dan kalor	✓			✓			
5	Guru memberikan kegiatan diskusi kelompok tentang materi suhu dan kalor	✓				✓		
6	Guru memberikan latihan soal kepada siswa	✓				✓		
7	Siswa melaksanakan kegiatan diskusi kelompok sesuai dengan arahan guru	✓			✓			
8	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menampilkan hasil diskusi didepan kelas	✓			✓			
9	Siswa antusias untuk menampilkan hasil diskusi bersama kelompoknya didepan kelas	✓				✓		
10	Siswa tidak canggung atau takut salah untuk mengerjakan soal didepan kelas	✓			✓			
11	Guru memeriksa pekerjaan siswa dan memberikan saran dan masukan yang membangun kepada	✓				✓		

siswa							
12	Siswa menyelesaikan tugas tepat waktu	✓			✓		
13	Siswa merasa bersemangat selama kegiatan pembelajaran	✓				✓	
14	Siswa merasa senang dengan kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis Sparkol VideoScribe materi suhu dan kalor	✓					✓
15	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan memotivasi siswa untuk dapat bersemangat dalam belajar	✓			✓		

Jember, Januari 2019  
Observer

( Aluk )

Lampiran U. Dokumentasi Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA  
 Nama : Alvita Rezi Saputri  
 Kelas : X DP 1

Petunjuk Penilaian

1. Jawablah angket ini dengan jujur karena tujuan pengisian angket ini adalah:
  - a. Mengetahui penilaian anda tentang media pembelajaran fisika berbasis *Sporke! VideoScribe* pada pokok bahasan suhu dan kalor
  - b. Menjadi bahan pertimbangan dalam merencanakan perbaikan kegiatan pembelajaran fisika di waktu mendatang
2. Bacalah pernyataan dibawah ini dengan cermat dan pilihlah jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihan anda
3. Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan pendapat anda

No	Pernyataan	Penilaian	
		Ya	Tidak
1	Saya senang pelajaran fisika	✓	
2	Konsep yang dipelajari dalam fisika sangat penting karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	✓	
3	Konsep fisika lebih bersifat matematis sehingga saya kesulitan dalam memahami fisika	✓	
4	Sumber belajar yang saya gunakan selama ini tidak membantu dalam memahami konsep fisika		✓
5	Konsep fisika tidak memerlukan pemikiran yang kritis		✓
6	Desain media pembelajaran berbasis <i>Sporke! VideoScribe</i> yang digunakan menarik	✓	
7	Penggunaan bahasa dalam media pembelajaran berbasis <i>Sporke! VideoScribe</i> jelas dan mudah dipahami	✓	
8	Materi dan contoh ilustrasi yang digunakan disajikan secara sistematis	✓	
9	Saya merasa kesulitan memahami dan membaca kata dalam		✓

10	media pembelajaran fisika berbasis <i>Sporke! VideoScribe</i>		✓
11	Media pembelajaran fisika berbasis <i>Sporke! VideoScribe</i> yang diyanggalkan tidak mempunyai kesesuaian dengan pembelajaran	✓	
12	Media pembelajaran fisika berbasis <i>Sporke! VideoScribe</i> sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓	
13	Belajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Sporke! VideoScribe</i> membuat saya tertarik dalam belajar fisika	✓	
14	Belajar dengan media pembelajaran berbasis <i>Sporke! VideoScribe</i> tidak melaini saya berfikir	✓	
15	Media pembelajaran fisika berbasis <i>Sporke! VideoScribe</i> tidak cocok digunakan pada materi suhu dan kalor		✓
16	Penggunaan media pembelajaran berbasis <i>Sporke! VideoScribe</i> membuat saya lebih memahami materi fisika suhu dan kalor	✓	
17	Pembelajaran suhu dan kalor dengan menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Sporke! VideoScribe</i> meningkatkan ketertarikan dalam menganalisis soal	✓	
18	Pembelajaran fisika menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Sporke! VideoScribe</i> tidak berpengaruh dalam membuat kesimpulan pada lembar kerja		✓
19	Media pembelajaran fisika berbasis <i>Sporke! VideoScribe</i> tidak efektif digunakan dalam pembelajaran		✓
20	Media pembelajaran fisika berbasis <i>Sporke! VideoScribe</i> tidak berpengaruh terhadap pemmasalahan fisika	✓	

**Lampiran V. Foto Penelitian**

**Pertemuan 1**



Pertemuan 2

