

**PENGEMBANGAN VIDEO EDUKASI BERBASIS KEARIFAN  
LOKAL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN  
BERPIKIR KRITIS PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:

**MAUDY NUR ACHSANI**

**NIM: 1808066044**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2022**

**PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Maudy Nur Achsani

NIM : 1808066044

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN VIDEO EDUKASI BERBASIS KEARIFAN  
LOKAL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN  
BERPIKIR KRITIS PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri kecuali bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya.

Semarang, 28 Desember 2022

Pembuat pernyataan,



**Maudy Nur Achsani**  
1808066044



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl.Prof.Dr.Hamka Ngaliyan Semarang  
Telp.024-7601295 Fax.7615387

### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Video Edukasi Berbasis  
Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan  
Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi  
Suhu Dan Kalor

Penulis : Maudy Nur Achسانی

NIM : 1808066044

Jurusan : Pendidikan Fisika

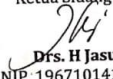
Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat  
diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana  
dalam Ilmu Pendidikan Matematika.


Semarang, 5 Januari 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang / Penguji,


Sekretaris Sidang / Penguji,

  
Drs. H Jasuri M.Si  
NIP. 196710141994031005

  
Agus Sudarmanto, M.Si  
NIP. 197708232009121001

Penguji Utama I,


Penguji Utama II,


  
Heni Sumarti, M.Si  
NIP. 198710112019032005

  
Istikomah, M.Sc  
NIP. 19011262019032021

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
Drs. H Jasuri M.Si  
NIP. 196710141994031005

  
Dr. Susilawati, M.Pd  
NIP. 198605122019032010



## NOTA DINAS

### NOTA DINAS

Semarang, 14 Desember 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN  
Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

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

Judul : Pengembangan Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal  
Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada  
Materi Suhu Dan Kalor  
Nama : **Maudy Nur Achsani**  
NIM : 1808066044  
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Pembimbing I,



Drs. H. Jasuri, M.Si.

NIP. 196710141994031005

## NOTA DINAS

### NOTA DINAS

Semarang, 15 Desember 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN  
Walisono Semarang

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

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

Judul : Pengembangan Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal  
Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada  
Materi Suhu Dan Kalor  
Nama : **Maudy Nur Achsani**  
NIM : 1808066044  
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Pembimbing II,



Dr. Susilawati, M.Pd.

NIP. 198605122019032010

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk media pembelajaran berupa video edukasi berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor. Jenis penelitian ini adalah *research and development* dengan metode ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement* dan *Evaluate*). Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X Mipa SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen Demak. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu angket, tes berupa *pretest-posttest* dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan validasi ahli media dan materi diperoleh rata-rata sebesar 96% dengan kategori sangat layak. Respon siswa terhadap media pembelajaran berbentuk video edukasi berbasis kearifan lokal memperoleh rata-rata 72,10% berkategori menarik. Peningkatan keterampilan berpikir kritis dapat dilihat berdasarkan nilai pretest dan posttest. Hasil perhitungan pretest dan posttest menggunakan Uji Gain diperoleh hasil sebesar 0,68 berkategori sedang. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa video edukasi berbasis kearifan lokal dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat layak digunakan siswa sebagai media pembelajaran dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

**Kata kunci:** Keterampilan Berpikir Kritis, Video Edukasi, Suhu dan Kalor

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-NYA dan tidak lupa sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW yang selalu dinantikan syafa'atnya di *Yaumul Qiyamah*, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.

Sebuah proses panjang dalam penyelesaian skripsi ini. Banyak serta tantangan dalam penyusunannya, akan tetapi dengan senantiasa ber-Do'a, bimbingan, bantuan dan peran dari berbagai pihak, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Ucapan rasa terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika.
3. Dosen pembimbing I, Drs. H. Jasuri, M.SI yang telah memberikan bimbingan serta motivasi selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
4. Dosen pembimbing II, Dr. Susilawati, M.Pd yang telah memberikan bimbingan serta motivasi selama penelitian

dan penyusunan skripsi ini.

5. Dosen wali, Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd. atas motivasi, bimbingan, dan arahan kepada penulis selama belajar di UIN Walisongo.
6. Kedua orang tua dan keluarga Bapak Prayitno, Ibu Sulyati, Adek terkasih M. Ilham Chusairi dan Shandra Rice Diana yang selalu mendoakan, memberikan kasih sayang, semangat, bimbingan dan pengorbanan yang tidak dapat tergantikan oleh siapapun.
7. Segenap dosen dan staff akademik UIN Walisongo, khususnya Fakultas Sains Teknologi yang telah membantu dan memberikan kebutuhan serta fasilitas selama belajar di UIN Walisongo.
8. Kepala Sekolah SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen Demak, yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen Demak.
9. Guru Fisika Kelas X SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen Demak, yang telah memberikan arahan serta bimbingan selama pengambilan data dikelas.
10. Kelas X Mipa 1 SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen Demak, atas antusias serta kerjasamanya dalam melakukan penelitian dan pengambilan data.
11. Teman-teman Pendidikan Fisika B 2018 yang tidak dapat



disebutkan namanya satu-persatu.

12. Teman yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan skripsi, Aulia Hera, Salma Fikriya, Risma islamiyati, Apriliya Magfiroh, Diah Indra, Laela Indiany, Lulusi, Nopita Luthfi, Santi rica, Noni relika.
13. Semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis sangat berterima kasih atas kritik dan saran yang sifatnya dapat membangun skripsi untuk menjadi sempurna. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat terutama untuk penulis dan bagi para pembaca umum, khususnya dunia pendidikan.

Semarang, 10 Desember 2022  
Penulis,

Maudy Nur Achsani

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>NOTA DINAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>NOTA DINAS .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I: PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	11
C. Pembatasan Masalah .....	11
D. Rumusan Masalah .....	12
E. Tujuan Pengembangan.....	12
F. Manfaat Pengembangan .....	13
G. Asumsi Pengembangan.....	14
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	15
<b>BAB II: KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>16</b>
A. Kajian Teori .....	16
1. Keterampilan Berpikir Kritis.....	16
2. Media pembelajaran.....	20
3. Video Edukasi .....	27
4. Kearifan Lokal.....	30
5. Materi Suhu dan Kalor .....	32
B. Kajian penelitian yang relevan .....	53
C. Kerangka Berpikir.....	57
<b>BAB III: METODE PENELITIAN.....</b>	<b>59</b>
A. Model Pengembangan .....	59
B. Prosedur Pengembangan.....	59
C. Desain Uji Coba Produk .....	66
1. Desain uji coba produk .....	66

2. Subjek pengembangan .....	66
3. Teknik dan instrumen pengumpulan data.....	68
4. Teknik Analisis Data.....	70
<b>BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>81</b>
A. Hasil Penembangan Produk Awal .....	81
B. Hasil Uji Coba Produk.....	88
C. Revisi Produk.....	106
D. Kajian produk akhir.....	107
E. Keterbatasan Penelitian .....	117
<b>BAB V: SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>121</b>
A. Simpulan tentang produk .....	121
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	122
C. Diseminasi dan pengembangan produk lebih lanjut 122	
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>125</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator keterampilan berpikir kritis .....	17
Tabel 3. 1 Kategori skor untuk para ahli .....	72
Tabel 3. 2 Kelayakan isi .....	72
Tabel 3. 3 Kategori nilai <i>Content Validity Index</i> (CVI) .....	73
Tabel 3. 4 Kategori reliabilitas.....	75
Tabel 3. 5 Kategori tingkat kesukaran .....	76
Tabel 3. 6 Kategori daya pembeda.....	78
Tabel 3. 7 Kategori skor respon siswa pada soal bermakna positif .....	78
Tabel 3. 8 Kategori skor respon siswa pada soal bermakna negatif .....	78
Tabel 3. 9 Kategori respon siswa.....	79
Tabel 3. 10 Kategori peningkatan keterampilan berpikir kritis .....	80
Tabel 4. 1 Hasil penilaian media dan materi oleh validator... ..	89
Tabel 4. 2 Hasil revisi media dan materi.....	90
Tabel 4. 3 Hasil penilaian instrumen butir soal oleh validator .....	93
Tabel 4. 4 Hasil revisi instruen butir soal.....	94
Tabel 4. 5 Rekapitulasi uji validitas.....	99
Tabel 4. 6 Rekapitulasi uji reliabilitas .....	100
Tabel 4. 7 Rekapitulasi tingkat kesukaran .....	101
Tabel 4. 8 Rekapitulasi hasil analisis daya pembeda soal....	102
Tabel 4. 9 Hasil respon siswa.....	103
Tabel 4. 10 Rekapitulasi peningkatan keterampilan berpikir kritis.....	107

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram hubungan suhu dan kalor .....	40
Gambar 2. 2 Parameter penentu perpindahan panas secara konduksi .....	41
Gambar 2. 3 Fenomena konveksi .....	45
Gambar 2. 4 Fenomena radiasi.....	49
Gambar 2. 5 Kerangka berpikir .....	57
Gambar 3.1 Prosedur pengembangan video edukasi dengan model ADDIE.....	66
Gambar 4.1 Tangkap layar pembukaan video edukasi berbasis kearifan lokal.....	123
Gambar 4.2 Tangkap layar isi video edukasi berbasis kearifan lokal.....	123
Gambar 4.3 Tangkap layar isi dan penutup video edukasi berbasis kearifan lokal.....	123

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>LAMPIRAN</b>	<b>JUDUL LAMPIRAN</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1	<i>Flowchart</i>	137
Lampiran 2	<i>Storyboard</i>	138
Lampiran 3	Hasil validasi ahli media dan materi	152
Lampiran 4	Hasil validasi instrumen tes	169
Lampiran 5	Hasil respon siswa terhadap video edukasi berbasis kearifan lokal	183
Lampiran 6	Data rekapitulasi validasi media dan materi	189
Lampiran 7	Data rekapitulasi validasi instrumen tes	190
Lampiran 8	Data rekapitulasi validitas	193
Lampiran 9	Data rekapitulasi reliabilitas	197
Lampiran 10	Data rekapitulasi tingkat kesukaran	200
Lampiran 11	Data rekapitulasi daya beda	204
Lampiran 12	Data rekapitulasi hasil respon siswa	207
Lampiran 13	Data rekapitulasi keseluruhan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda	211
Lampiran 14	Data rekapitulasi peningkatan keterampilan berpikir kritis	215
Lampiran 15	Hasil pengerjaan <i>pretest</i> - <i>posttest</i>	217
Lampiran 16	RPP	220
Lampiran 17	Soal <i>pretest-posttest</i>	241
Lampiran 18	Penelitian dikelas X Mipa 1 SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen	262

Lampiran 19	Tangkap layar hasil video edukasi berbasis kearifan lokal	264
Lampiran 20	Surat penunjukan dosen pembimbing	265
Lampiran 21	Surat penunjukan validator	266
Lampiran 22	Surat permohonan riset	267
Lampiran 23	Surat selesai riset	268

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Dampak positif perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di abad 21 berpengaruh sampai bidang pendidikan, sehingga ilmu pengetahuan juga berkembang pesat (Tajudin and Chinnappan, 2016). Ilmu sains mempunyai peran penting di abad 21 dimana bermacam jenis teknologi telah tercipta, hal ini menjadi tugas bidang sains untuk membentuk sumber daya manusia yang mampu memahami serta berpikir mengenai kemajuan nasional dengan mengangkat kebudayaan lokal menggunakan metode ilmiah agar tidak tergerus oleh zaman (Negoro, 2018). Kebudayaan menempati posisi utama dalam mengatur semua tatanan hidup seperti tingkah laku, penyampaian gagasan serta menciptakan karya sehingga dapat ditransfer kepada individu atau kelompok lainnya di dalam suatu daerah (Kharisma, 2017). Daerah jawa menjadi salah satu pusat kebudayaan dengan berbagai dialek, bahasa, suku, agama sampai warna kulit (Kholil, 2008).

Daerah jawa selain mempunyai keberagaman secara intelektual, juga menyimpan bermacam kebudayaan lokal



dan seni yang melekat dalam keseharian masyarakat. Dukungan kearifan lokal terealisasi dalam karya pusaka masyarakat Jawa, bangunan, pakaian bahkan sampai permainan (Subiyantoro et al, 2012). Kebudayaan lokal menjadi media untuk berkumpul, berinteraksi serta menjadi poros perkembangan budaya lokal dalam pembentukan karakter sejak dini (Wahyuni, 2020). Kearifan lokal menjadi salah satu bentuk respon dari hubungan manusia dengan lingkungan yang berada pada fase kehidupan masyarakat dan menjadi bagian nyata dari penerapan adab lingkungan yang ada, sehingga pelestarian kearifan lokal dalam dunia pendidikan dibutuhkan untuk mengembangkan keterampilan pada siswa (Sidik, 2018).

Keterampilan dasar yang perlu dikembangkan salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis, siswa harus mampu untuk memecahkan masalah, baik merumuskan masalah, memberikan suatu argumen, membuat keputusan yang sesuai masalah (Windianovi et al, 2019). *Critical thinking* (berpikir kritis) tidak hanya diperoleh secara instan melainkan harus dilatih dengan membiasakan berpikir secara logika dan menyajikan beberapa pertanyaan (Negoro, 2018). *Critical thinking* mempunyai manfaat dalam waktu dekat sampai jangka

panjang sehingga keterampilan berpikir kritis diprioritaskan untuk mendalami masalah, hal ini disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis harus lebih matang dari keterampilan lainnya (Rohmawati, 2019). Pembelajaran di Indonesia terutama eksak belum mencapai level *critical thinking* dalam kata lain siswa harus mampu memahami permasalahan kompleks disertai dengan alasan dan penyelesaian (Cholis, 2014).

Kurangnya penguasaan teknologi oleh guru menjadi penghambat ketika perkembangan teknologi mulai masuk ke bidang pendidikan, dibuktikan sebanyak 27 siswa dari 30 siswa membutuhkan media pembelajaran guna memperjelas materi yang disampaikan oleh guru (Shavira, 2021). Ketersediaan bahan ajar dan media pembelajaran sangat kurang dibuktikan sebanyak 12% guru menggunakan modul, 62.5% menggunakan LKS, 12.5% menggunakan ensiklopedi sedangkan media pembelajaran hanya sebesar 37.5% menggunakan power point dan 37.5% guru menggunakan video saat pembelajaran, jadi masih banyak guru yang belum menggunakan bahan ajar dan media pembelajaran di abad 21 ini, sedangkan di abad 21 siswa dituntut untuk menguasai keterampilan 4C diantaranya keterampilan kreatif, komunikatif, kolaboratif dan kritis (Desnita, 2020).

Rendahnya keterampilan menganalisis mempengaruhi keterampilan dalam merumuskan, dimana hal ini berperan penting dalam memperoleh keterampilan penyelesaian dari suatu masalah (Susana., 2015). Siswa hanya mampu mengira-ngira jawaban, mengambil informasi yang ada, meniru tanpa menciptakan sesuatu yang baru dan hanya dapat menerapkan satu indikator berpikir kritis yaitu fokus (Ismi, 2022). Data penelitian keterampilan berpikir kritis tergolong masih rendah dari beberapa indikator sebanyak 64% siswa mempunyai keterampilan berpikir kritis yang rendah dan 15% kategori sangat rendah (Darihastining et al, 2020). Hasil penelitian untuk mengetahui keterampilan siswa dalam berpikir kritis memperoleh rata-rata 29,78% dari lima indikator yaitu *interpretation, inference, evaluation, self-regulation dan explanation* (Husna, 2019). Rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa mendorong pendidik untuk memikirkan secara matang dalam mengembangkan media pembelajaran, strategi sampai bahan ajar untuk menunjang keterampilan berpikir kritis (Agustine, 2020).

Keterampilan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah, berdasarkan hasil observasi terhadap siswa yang menyelesaikan soal latihan, menghitung dan menganalisis makna hasil jawaban. Hanya mampu menyelesaikan soal

berupa perhitungan tanpa mengetahui makna jawabannya, hasil kemampuan berpikir kritis ini dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi pendidik dalam pembelajaran selanjutnya (Priyadi et al, 2018). Hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru fisika SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen Demak mengindikasikan bahwa pengembangan media pembelajaran Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Suhu dan Kalor belum pernah dikembangkan dan diterapkan, siswa hanya berfokus pada lembar kerja, mengerjakan soal tanpa mengetahui penerapan dalam kehidupan sehari-hari serta cara berpikir masih tergolong rendah.

Media pembelajaran menjadi penyalur pengetahuan untuk menarik minat siswa mempelajari dengan lebih jelas. Pengembangan media pembelajaran sangat penting untuk melatih siswa berpikir kritis tidak serta merta diperoleh secara instan melainkan harus diasah melalui kegiatan pembelajaran (Wafiroh et al, 2017). Keterbatasan media pembelajaran membuat kegiatan belajar menjadi terhambat (Supandi, 2015). Pendapat beberapa guru disekolah mendominasi pembelajaran menggunakan metode ceramah sehingga siswa berfokus pada guru sebagai pemberi informasi utama (Avianty, 2018).

Gaya belajar paling menonjol yang dimiliki siswa perlu diketahui agar mempermudah guru dalam menyampaikan materi secara maksimal sehingga siswa mampu menerima informasi dengan lebih efektif (Sirait, 2018). Demikian juga, pendidik dituntut untuk mampu menciptakan bahan mengajar yang kreatif agar siswa mampu mengembangkan opini secara aktif dan kreatif (Andriani, 2019). Guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran harus mampu membuat metode dan media pembelajaran yang mampu mengasah kemampuan menganalisis dan mengevaluasi saat siswa menemukan permasalahan. Namun seiring perkembangan zaman posisi guru akan di geser oleh kecanggihan teknologi dalam bidang pendidikan seperti gambar, audio, video, dan animasi yang digunakan sebagai media untuk menyampaikan pembelajaran (Nopriyanti, 2015).

Adapun gaya belajar yang secara garis besar dibedakan menjadi tiga salah yaitu visual, auditori dan kinestetik dan pada perkembangannya terdapat gaya belajar secara audio visual yang merupakan gabungan dari gaya belajar visual dan auditori (Irawati et al, 2021). Media audio visual menjadi salah satu upaya yang berfungsi menyampaikan pembelajaran berupa materi dengan alat elektronik untuk menampilkannya (Syah,

2020). Gaya belajar audio visual yang digunakan untuk pembelajaran salah satunya adalah video dan film. Media pembelajaran audio visual berupa video digunakan untuk memudahkan siswa memahami materi pembelajaran yang bersifat imajiner karena video mampu mengkonkritkan sebuah pesan (Muskania et al, 2019).

Media pembelajaran video merupakan salah satu media pembelajaran yang menampilkan audio dan visual berisi pesan pembelajaran, mulai dari konsep, prinsip, prosedur dan teori aplikasi untuk mempermudah pemahaman terhadap suatu materi pembelajaran (Prihatini et al, 2017). Video pada perkembangannya saat ini sangat digandrungi oleh anak muda terutama audio visual internasional tetapi sangat kurang sekali akan muatan pendidikan. Keadaan seperti ini mendorong tenaga pendidik untuk menciptakan media pembelajaran berupa video edukasi sebagai solusi kongrit dalam menjadikan pembelajaran lebih menarik tetapi sarat dengan nilai-nilai pendidikan (Salsabila et al, 2020). Video bisa dikembangkan sebagai media pembelajaran dikombinasikan dengan kearifan lokal.

Penelitian pengembangan media pembelajaran dalam bentuk bermuatan video edukasi berbasis kearifan lokal, diperoleh validasi dari ahli mata pelajaran sebesar

80,00% dalam kategori layak, 94,79% diperoleh dari validasi ahli media pembelajaran dalam kategori sangat layak, hasil rerata respon siswa terhadap penggunaan video edukasi sebagai media pembelajaran adalah 91,25% dapat dikatakan sebagai media yang sangat praktis. Persamaannya terletak pada media yang berbentuk video edukasi dengan instrument berbasis kearifan lokal, sedangkan perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada variabel terikat dan model pengembangan (Esa, 2018).

Penelitian pengembangan video edukasi berbasis kearifan lokal dalam upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, terbukti mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam mencapai indikator berpikir kritis diantaranya keterampilan dalam *basic clarification* meningkat sebesar 0,79 masuk dalam kategori sangat tinggi, keterampilan dalam *bases for a decision* meningkat sebesar 0,75 dalam kategori tinggi, keterampilan dalam *inference* meningkat sebesar 0,76 dalam kategori tinggi, keterampilan dalam *advance clarification* meningkat sebesar 0,72 dalam kategori tinggi dan keterampilan dalam *supposition and integration* meningkat sebesar 0,85 dalam kategori tinggi (Rahayu, 2018).

Kearifan lokal dipilih karena efektivitasnya terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis serta siswa lebih mengetahui kearifan yang ada di lingkungan sekitar bahkan yang ada di Indonesia (Supandi, 2015) . Hal ini dikarenakan fenomena zaman sekarang anak milenial lebih tertarik dengan kecanggihan teknologi yang belum diketahui makna didalamnya. Secara tidak langsung siswa mendapat pengetahuan baru mengenai kearifan lokal melalui video edukasi berbasis kearifan lokal. Upaya untuk melestarikan kearifan lokal yang rentang tersisih ditengah kecanggihan teknologi salah satunya dengan menyisipkan kearifan lokal pada pembelajaran, seperti pengombinasian kearifan lokal dengan pelajaran sains dimana siswa mampu menganalisis contoh fenomena yang dijumpai sehari-hari (Lesmana, 2022).

Pembelajaran materi suhu dan kalor harus diimbangi dengan penerapan secara nyata bukan hanya recara teoritis, sehingga siswa dapat menganalisis dan mengevaluasi secara langsung (Putri, 2019). Kalor menjadi materi dengan cara penguasaannya tidak menekankan pada hafalan rumus melainkan pemahaman konsep, adapun konsep materi kalor sangat erat dengan kehidupan (Supandi, 2015). Dukungan peningkatan keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor dilihat pada



hasil penelitian yang hanya 64.59 untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 60.825 skor tersebut dinyatakan tidak tuntas karena dibawah KKM (Tarigan, 2017). Hasil penelitian di kabupaten Serang sebanyak 80 SMA dan MA diperoleh keterampilan berpikir kritis siswa kategori rendah pada konsep perpindahan kalor dengan skor hanya 1.40 untuk siswa SMA dan 1.53 untuk siswa MA (Yuswati, 2021). Materi suhu dan kalor diulas dalam penelitian ini sebab menjadi salah satu materi yang penting serta mudah dalam pembelajaran fisika, apabila kemampuan siswa dalam menganalisis dan mengevaluasi rendah pada materi suhu dan kalor maka akan terasa sulit dalam mempelajari materi pada tingkat yang lebih tinggi (Ma'rifah, 2016).

Materi kalor sebagai salah satu materi yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari terkait kearifan lokal yaitu materi suhu dan kalor, seperti contoh fenomena perang obor yang dilakukan masyarakat lokal dengan cara saling memukulkan obor sehingga terjadi kenaikan suhu lokasi dan para pemegang obor, hal ini menjadi menarik jika dianalisis menggunakan konsep materi suhu dan kalor. Eksistensi materi suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari, sangat cocok digunakan untuk mengasah pembelajaran berbasis kearifan lokal dan melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Berdasarkan

hasil observasi yang dilakukan di SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen Demak, akan dikembangkan media pembelajaran berbentuk video edukasi berbasis kearifan lokal sebagai upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran yang ada di lapangan belum tersaji secara interaktif sesuai perkembangan teknologi dan informasi dalam pendidikan.
2. Media pembelajaran yang digunakan kurang menarik karena hanya menggunakan buku teks dan siswa cenderung menghafal.
3. Belum adanya pengembangan media pembelajaran berbentuk video edukasi dengan bermuatan kearifan lokal.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah, maka batasan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Topik materi yang digunakan sebagai acuan adalah suhu dan kalor sesuai KI dan KD fisika XI kurikulum 2013.
2. Pengembangan video edukasi berbasis kearifan lokal

dengan durasi kurang dari 30 menit..

3. Peningkatan keterampilan berpikir kritis menggunakan video edukasi berbasis kearifan lokal
4. Peningkatan keterampilan berpikir kritis ditujukan kepada siswa yang telah mendapatkan materi suhu dan kalor.

#### **D. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kelayakan media pembelajaran video edukasi berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor ?
2. Bagaimana respon siswa terhadap video edukasi berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor ?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor menggunakan video edukasi berbasis kearifan lokal ?

#### **E. Tujuan Pengembangan**

1. Menganalisis kelayakan media pembelajaran video edukasi berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor.
2. Menganalisis respon siswa terhadap video edukasi

berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor

3. Menganalisis peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor menggunakan video edukasi berbasis kearifan lokal

## **F. Manfaat Pengembangan**

1. Manfaat secara teoritis

Secara teoritis dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penerapan kearifan lokal pada materi fisika dan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Manfaat praktis

### a Bagi siswa

- (1) Meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan menggunakan teknologi digital.
- (2) Siswa lebih kritis dalam mengenal kebudayaan lokal yang ternyata banyak menerapkan konsep fisika.

### b Bagi guru

- (1) Memberi referensi kepada guru dalam menentukan media yang dapat meminimalisir masalah belajar siswa.

(2) Memudahkan guru dalam proses penyampaian materi belajar

c Bagi peneliti

(1) Dapat belajar dan memperkaya wawasan serta pengetahuan tentang video edukasi berbasis kearifan lokal.

(2) Melatih peneliti dalam mencari solusi dan pembuatan media belajar yang inovatif.

d Bagi peneliti lain

Memberikan referensi dan pengalaman kepada peneliti lain untuk pengembangan perangkat pembelajaran selanjutnya.

### **G. Asumsi Pengembangan**

Pengembangan video edukasi yang digunakan sebagai media pembelajaran siswa SMA/MA didasarkan pada asumsi bahwa:

1. Media pembelajaran ini disusun dalam bentuk video edukasi berbasis kearifan lokal berdasarkan alur pengembangan *ADDIE*.
2. Hasil akhir berupa media pembelajaran video edukasi berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.
3. Validator adalah dosen yang berpengalaman di bidangnya.

4. Elemen dalam angket validasi berisi penilaian produk secara menyeluruh yang mampu menetapkan kelayakan produk untuk digunakan.

#### **H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Penelitian pengembangan ini produk yang dikembangkan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Media pembelajaran video edukasi dengan menerapkan beberapa fenomena kearifan lokal yang menerapkan materi suhu dan kalor, untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam berpikir kritis.
2. Media pembelajaran video edukasi berbasis kearifan lokal dikembangkan berbantu software diantaranya Canva, Pixellab dan Kinemaster.
3. Pengembangan video edukasi tergolong media yang terjangkau dalam segi biaya karena komponen-komponen penyusun dapat diperoleh dengan mudah.
4. Publikasi media video edukasi tergolong mudah sebab dapat di cetak dalam bentuk DVD dan laman YouTube.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Keterampilan Berpikir Kritis**

Berpikir menjadi keterampilan yang melekat pada setiap manusia sejak lahir, digunakan untuk mencari solusi dalam setiap masalah yang ada (Turyati, 2016). Beberapa keterampilan yang berhubungan dengan berpikir diantaranya kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan kemampuan memecahkan masalah. Berpikir kritis merupakan kemampuan siswa dalam berpikir dengan didasari alasan, fokus pada pengambilan keputusan untuk memecahkan suatu masalah (Ennis, 2015). Berpikir kritis merupakan kemampuan seseorang dalam menghubungkan keterampilan berpikir yang dimiliki dengan masalah yang ada (Ismi, 2022).

Keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu keterampilan yang harus dikuasai siswa di abad 21, selain itu keterampilan berpikir kritis menjadi tujuan dari pentingnya pendidikan dan diharapkan menjadi output yang dikuasai siswa dalam semua satuan pendidikan (Kemendikbud, 2016). Berpikir kritis

merupakan sikap menjelaskan dan mengevaluasi yang dilandasi ilmu observasi serta komunikasi, argumentasi juga komunikasi (Rahmawati, 2016). Keterampilan berpikir kritis mempunyai 5 indikator diantaranya: penjelasan dasar (*basic clarification*), membangun sebuah keputusan (*bases for a decision*), menyimpulkan (*inference*), memberi penjelasan lanjut (*advance clarification*) dan memprediksi, mengatur strategi dan taktik atau *suppotion and integration* seperti Tabel 2.1.

**Tabel 2. 1** Indikator keterampilan berpikir kritis

No.	Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Penjelasan
1.	Memberikan Penjelasan Sederhana ( <i>elementary Clarification</i> )	a. Memfokuskan Pertanyaan	1) Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan 2) Mengidentifikasi kriteria-kriteria untuk mempertimbangkan jawaban yang unik 3) Menjaga kondisi pikiran
		b. Menganalisis Argumen	1) Mengidentifikasi kesimpulan



No.	Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Penjelasan
			2) Mengidentifikasi alasan 3) Mengidentifikasi alasan yang tidak dinyatakan 4) Mengidentifikasi ketidakrelevan dan kerelevanan 5) Mencari persamaan dan perbedaan 6) Merangkum
		c. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang	1) Mengapa 2) Apa intinya 3) Apa contohnya 4) Bagaimana menerapkannya dalam kasus tersebut
2.	Membangun keterampilan dasar ( <i>basic support</i> )	a. Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber	1) Ahli adanya konflik interest 2) Tidak 3) Menggunakan prosedur yang ada
		b. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	1) Ikut terlibat dalam menyimpulkan 2) Dilaporkan oleh pengamatan sendiri 3) Mencatat hal-hal yang diinginkan
3.	Menyimpulkan ( <i>inferensi</i> )	a. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	1) Kelompok yang logis 2) Kondisi yang logis

No.	Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Penjelasan
		b. Membuat induksi dan mempertimbangan induksi	1) Membuat generasi 2) Membuat kesimpulan dan hipotesis
		c. Membuat dan mempertimbangan nilai keputusan	1) Latar belakang fakta 2) Penerapan prinsip-prinsip 3) Memikirkan alternatif
4.	Membuat penjelasan lebih lanjut ( <i>advanced clation</i> )	Mengidentifikasi	1) Menawarkan secara implisit 2) Asumsi yang diperlukan
5.	Mengatur strategi dan taktik ( <i>strategi and tactic</i> )	Memutuskan suatu tindakan	1) Mengidentifikasi masalah 2) Merumuskan alternatif yang memungkinkan 3) Merumuskan hal-hal yang akan dilakukan secara alternatif 4) Me-review

(Ennis., 2015)

Keberhasilan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dapat dilihat dari kemampuan menganalisis, mengamati, menyimpulkan, menghubungkan dengan teori dan membuat keputusan (Rahayu, 2018). Perubahan yang terjadi apabila seseorang mengalami peningkatan keterampilan

berpikir kritis dengan cara menilai sesuatu dengan baik, mengklarifikasi, mencari sumber, mengambil keputusan, menyimpulkan dan merealisasikannya melalui tulisan, sikap bahkan komunikasi (Hariani, 2022).

## **2. Media pembelajaran**

Kata media berasal dari bahasa latin *medius* serta menjadi salah satu bentuk umum dari kata medium yang mempunyai arti pengantar atau perantara, media menjadi jembatan untuk menerima atau menyalurkan informasi, pesan diterima dengan baik apabila dilaksanakan oleh pengirim pesan dan penerima pesan (Murod, 2020). Media adalah semua bentuk alat atau perangkat yang digunakan untuk mentransfer pesan (Lesmana, 2022). Media pembelajaran menjadi jembatan untuk tersampainya ilmu agar dapat diterima oleh target, media yang digunakan bermacam-macam dan dikemas sesuai kurikulum, dirancang simpel dan menarik sehingga target paham tentang materi yang disampaikan dan tidak cepat bosan (Nabila et al, 2021).

Media pembelajaran merupakan segala wujud dan sarana untuk menyampaikan pesan yang diciptakan dan dimanfaatkan sesuai prinsip belajar,

digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran, memberikan stimulus pikiran, perasaan dan perhatian sehingga tercipta proses belajar yang di sengaja, terarah serta terkendali (Afifuddin, 2018). Kedudukan media sangat penting dalam suatu pembelajaran, media dapat menjadi fasilitas untuk memudahkan siswa memahami apa yang disampaikan oleh guru, sehingga media berada di antara antara siswa dengan guru (Arifianto, 2015). Media pembelajaran sangat dibutuhkan dalam dunia pendidikan sebab menjadi serangkaian perangkat yang mampu menumbuhkan minat, pandangan dan atensi baik siswa maupu guru untuk mendorong terciptanya kegitan belajar-mengajar yang lebih efektif dan kondusif (Pujiwidodo, 2016).

Guru dapat menyampaikan pesan atau materi pembelajaran kepada siswa dengan media pembelajaran baik melibatkan benda hidup atau benda mati, penggunaan media harus sesuai dengan kemampuan guru, sekolah, metode yang digunakan guru dan keadaan siswa sehingga memaksimalkan penggunaan media pembelajaran (Arifianto, 2015). Media menjadi perangkat yang digunakan guru sebagai stimulus untuk siswa dalam belajar selain itu, media pembelajaran mampu memberikan perubahan yang

signifikan pada kualitas proses pembelajaran dan hasil belajar (Alimudin, 2019). Media pembelajaran yang dipilih guru harus di sesuaikan dengan kondisi, prinsip-prinsip pembelajaran sehingga mampu mencapai tujuan yang sudah ditentukan (Kisworo, 2017).

a. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Dibentuknya media pembelajaran mampu mempermudah dan merubah pemikiran yang mulanya konkret menjadi abstrak, bahkan kompleks menjadi sederhana. Beragam media yang digunakan dalam pembelajaran dari sederhana sampai mewah dan canggih. Jenis media menurut kegunaannya diantaranya media gambar atau disebut media 2 dimensi memiliki lebar dan panjang seperti komik, kartu, foto, grafik dan poster, media berbentuk model antara lain model penampang, model padat, model kerja, media proyeksi seperti slide, film dan pemanfaatan lingkungan menjadi media pembelajaran (Arsyad, 2017).

Ada 4 jenis media pembelajaran menurut poros perkembangan teknologi, pertama media yang diproduksi dari teknologi cetak (melalui percetakan mekanis) menghasilkan buku. Kedua media sesuai hasil computer, yaitu cara penyampaian materi

dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikro-prosesor.

Ketiga merupakan penggabungan teknologi komputer dan cetak, materi disampaikan dengan dikendalikan oleh computer dalam bentuk media yang dikendalikan oleh computer, keempat adalah media audio-visual, untuk menyampaikan pesan berupa audio-visual menggunakan elektronik dan mekanis sebagai sarana penyampaiannya (Sudjana, , 2010).

b. Tujuan Media Pembelajaran

Media mempunyai tujuan sebagai bahan pembelajaran diantaranya media memudahkan proses pembelajaran di suatu ruang pendidikan, media menaikkan kemudahan proses pembelajaran, media menjaga sinkronisasi antara tujuan dan materi pembelajaran dan media mendukung siswa dalam proses belajar (Afifuddin, 2018).

c. Manfaat Media Pembelajaran

Ada 8 manfaat media untuk guru diantaranya mempermudah untuk mengambil perhatian dan mendorong siswa dalam belajar, mempunyai arah, pedoman dan runtutan pengajaran yang seimbang, mempermudah dalam meneliti pembuatan materi

pelajaran, mempermudah pembuatan materi lebih konkret terkhusus pada mata pelajaran seperti fisika, matematika, kimia dan lainnya, mempunyai variasi metode dan media sehingga pelajaran tidak membosankan, mewujudkan suasana menyenangkan dalam belajar, pemberian inti informasi dengan struktur yang mudah pahami merupakan upaya untuk menjaga efisiensi waktu dan menumbuhkan keberanian diri seorang pendidik.

Media pembelajaran juga mempunyai manfaat untuk siswa diantaranya menumbuhkan rasa ingin tahu seorang pelajar, memberikan dorongan siswa untuk belajar dikelas sampai belajar mandiri, mempermudah siswa dalam memahami materi secara kompleks melalui media pembelajaran, menyajikan suasana belajar menjadi menyenangkan dan tidak membosankan dan penggunaan variasi media pembelajaran mampu menumbuhkan kesadaran siswa tentang pemilihan gaya maupun media yang digunakan dalam belajar yang sesuai dengan masing-masing siswa (Afifuddin, 2018). Korelasi pentingnya media dalam belajar tertuang dalam QS. An-Nahl ayat 44.

بِالْبَيِّنَاتِ وَالزُّبُرِ ۗ وَأَنْزَلْنَا إِلَيْكَ الذِّكْرَ لِتُبَيِّنَ لِلنَّاسِ مَا نُزِّلَ إِلَيْهِمْ  
وَلَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

*Artinya: "Keterangan-keterangan (mukjizat) dan kitab-kitab. dan Kami turunkan kepadamu Al Quran, agar kamu menerangkan pada umat manusia apa yang telah diturunkan kepada mereka dan supaya mereka memikirkan"*

Ayat tersebut menerangkan bahwa telah diturunkan Al-Quran melalui nabi Muhammad untuk menjelaskan kepada umat manusia berbagai akidah dan hukum yang terkandung didalamnya, sehingga dapat direnungkan dengan harapan menjadi pelajaran dan mendapat kebenaran (Shihab, 2012). Demikian dalam penerapan media media pembelajaran, pendidik harus memperhatikan perkembangan jiwa keagamaan siswa, sebab faktor internal siswa menjadi sasaran media pembelajaran, jika pendidik tidak memahami perkembangan jiwa siswa maka akan sulit untuk mencapai keberhasilan (Rahimi, 2021).

#### d. Prinsip Dalam Memilih Media Pembelajaran

Keefektifan pembelajaran membutuhkan persiapan yang baik serta media yang dimanfaatkan



juga membutuhkan persiapan matang. Pemilihan media pembelajaran harus memerhatikan beberapa faktor, diantaranya mementingkan tujuan pembelajaran, mampu membantu dalam menyampaikan materi pembelajaran, media yang dimanfaatkan mudah dan efisien, guru menguasai pengoperasian media yang dibuat dan siswa mampu memahami materi melalui perantara media pembelajaran (Pujiwidodo, 2016). Pemilihan media juga harus memerhatikan keseimbangan media dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan, dorongandalam penyusunan isi media yang dibuat.

Pembelajaran yang berjenis fakta, prinsip, konsep membutuhkan bantuan media supaya tersampaikan dan mudah dipahami, media mudah diperoleh, media yang digunakan untuk mengajar mudah dibuat, biaya terjangkau dan fleksibel dalam pemakaiannya, keahlian dalam pengoperasian media, guru harus mengoperasikan serta menyampaikan kepada siswa saat kegiatan belajar mengajar, waktu yang cukup untuk menerapkan dalam pembelajaran dan media sesuai dengan tingkat pemikiran siswa, media yang dibuat harus seimbang dengan pemikiran siswa sehingga pesan

yang disampaikan dipahami dengan baik menggunakan bantuan media (Sujana et al, 1991)

### **3. Video Edukasi**

#### **a. Pengertian Video Edukasi**

Media audio visual atau media pandang-dengar mempunyai dua fungsi, pertama media audio visual murni dilengkapi suara dan gambar dalam satu komponen contohnya film, televisi dan video. Kedua audio visual tidak murni yaitu suara dan gambar tidak pada satu komponen contohnya slide, OHP dan peralatan visual lainnya yang diberi suara (Anam, 2019). Media audio visual menjadialah satu instrumen yang melibatkan indera penglihatan serta indera pendengaran diolah menjadi video disajikan melalui televisi serta proyektor (Arifianto, 2015).

Video merupakan kumpulan gambar dalam frame kemudian diproyeksikan menggunakan lensa proyektor secara mekanis sehingga terlihat gambar pada layar, bertujuan sebagai hiburan, dokumentasi sampai media edukasi (Rahayu, 2018). Video edukasi merupakan kumpulan bahan pembelajaran yang dikemas menggunakan pita video, dapat dilihat melalui VCD player sampai laman YouTube digunakan untuk menyampaikan pesan/materi

pembelajaran (Ayuningrum, 2012). Video menjadi sebuah upaya yang berfungsi untuk memaparkan suatu proses, menjelaskan konsep, materi, konsep dengan menyingkat waktu menggunakan alat elektronik untuk menampilkannya (Syah, 2020).

Video edukasi dapat menghidupkan minat dan memotivasi siswa dalam belajar melalui penayangan gambar dan informasi yang dikemas menarik (Indraswari, 2021). Video mempunyai keunggulan dalam pembelajaran diantaranya dapat melatih perkembangan imajinasi yang abstrak, menghidupkan kontribusi siswa dalam pembelajaran, menyajikan pesan kepada seluruh siswa secara bersamaan, membangkitkan motivasi belajar, penayangan objek atau kejadian dengan tingkat kemiripan yang tinggi, mengatasi keterbatasan ruang dan waktu (Listiyanto, 2015). Sebesar 94% video menjadi media yang dapat diterima oleh jiwa manusia melalui indera pendengar dan indera penglihat selain itu sebesar 50% dapat diingat, pesan yang disampaikan melalui video dapat dengan cepat mempengaruhi emosi hal ini yang tidak dimiliki oleh media lainnya (Esa, 2018).

b. Karakteristik video edukasi dalam pendidikan

Penggunaan video dalam pembelajaran membuat siswa memahami pesan yang disampaikan sehingga dapat tersimpan dalam jangka panjang. Dapat diajarkan tanpa menggunakan bahan ajar lain, materi yang diajarkan bersifat representasi (materi simulasi atau demonstrasi), menggunakan bahasa yang mudah dimengerti, materi yang sesuai dan dikombinasikan tulisan didalamnya, menggunakan kualitas resolusi tinggi, video pembelajaran dapat digunakan siswa secara individu atau digunakan dengan jumlah lebih dari 30 siswa dengan panduan guru, video dapat digunakan berulang kali, mudah dioperasikan (Ayuningrum, 2012).

c. Pengembangan Video Edukasi

Beberapa prosedur yang harus ada dalam video edukasi diantaranya: pendahuluan, tayangan pembuka, pengantar, isi video dan penutup. Langkah sebelum pengembangan video edukasi disusun diantaranya menentukan ide, merumuskan tujuan atau sasaran menarik video, pengumpulan informasi dan bahan yang dapat mendukung pengembangan video edukasi,

pengumpulan serta pembentukan bahan/informasi/data melalui *survey* kemudian dibentuk *out-line* atau garis besar dengan memerhatikan sasaran, karakteristik dan kemauannya (Rahayu, 2018).

Pembuatan sinopsis, pembuatan *treatment* atau penyusunan rangkaian adegan video, pembuatan *storyboard* atau pembuatan setiap unsur visual atau audio serta istilah-istilah yang ada dalam video, menulis naskah: penggunaan gaya bahasa sehari-hari, kalimat harus jelas singkat dan informatif, penggunaan kata yang sesuai latar belakang audien.

#### **4. Kearifan Lokal**

Kearifan lokal tersusun dari dua kata yaitu kearifan (*wisdom*) dan lokal (*local*), dapat diartikan sebagai pengetahuan yang ada di suatu daerah (*local wisdom*) atau eksistensi setempat (*local genius*) (Novitasari, 2019). Kearifan lokal menjadi pedoman hidup, pengetahuan serta bermacam strategi yang digunakan masyarakat untuk menanggapi permasalahan yang ada dalam suatu wilayah, beberapa kebijakan yang diterapkan seperti bidang pendidikan, pertanian, kesehatan, pengelolaan sumber daya alam (Khusna, 2018). Kearifan lokal menurut kaidah adalah

kebiasaan baik disuatu daerah yang mampu dipahami dan dianut semua masyarakat sebagai pandangan yang berbudi, penuh kesederhanaan dan berkualitas (Nufus et al, 2018).

Setiap daerah pasti mempunyai keunikan atau identitas yang menjadi keistimewaan bagi daerahnya keunikan daerah tersebut mampu digunakan sebagai potensi lokal daerah setempat (Rusilowati, 2015). Kearifan lokal menjadi aset bangsa Indonesia baik dalam bentuk fisik (aset bergerak dan tidak bergerak) seperti patung pahlawan, tempat bersejarah, bangunan antik. dan aset yang diciptakan oleh tokoh terdahulu seperti tradisi, tarian, cerita rakyat legenda dan drama (Sakhayatul, 2018). Hal ini menjadi alasan untuk diperkenalkannya kearifan lokal kepada generasi muda setempat lewat dunia pendidikan, sehingga menjadi salah satu upaya untuk mempertahankan aset daerahnya sendiri (Sidik, 2018).

Keberagaman mampu dimanfaatkan dalam bidang pendidikan untuk mencetak generasi yang tanggap dengan kejadian atau gejala dilingkungan sekitar dengan demikian pembelajaran lebih mudah diterima dan semakin bermakna (Makhmudah et al, 2019). Pemendikbud No 22 tahun 2016 menyatakan

bahwa pendidikan harus mampu memodifikasi dan menyalurkan materi pelajaran di kehidupan sehari-hari yang sesuai keberagaman di setiap daerah, karena keunikan lokal tersebut adalah salah satu komponen penting dalam pembelajaran. Pendidikan berbasis kearifan lokal memberikan dorongan untuk siswa lebih mengenal adanya keberagaman Indonesia terutama di daerah lingkungan tinggal, siswa diharapkan mampu mencintai tanah kelahiran percaya diri untuk bertemu dengan perkembangan zaman, mempunyai cita-cita untuk memajukan dan memperluas potensi lokal sehingga mampu bersaing di era globalisasi (Lestari, 2018).

## **5. Materi Suhu dan Kalor**

### **a. Suhu**

Suhu adalah ukuran derajat panas suatu benda (Tipler, 1991). Suhu merupakan besaran fisika yang hanya dapat dirasakan. Kulit manusia dapat merasakan suhu dalam bentuk dingin atau panas. Benda yang mempunyai suhu yang lebih tinggi akan terasa lebih panas. Hal tersebut dikarenakan molekul-molekul penyusun benda bergerak lebih cepat. Skala suhu ditetapkan secara internasional yaitu:

### 1) Skala Reamur

Menentukan skala suhu diperlukan dua peristiwa sebagai acuan penetapan. Titik acuan bawah ketika suhu peleburan es pada tekanan satu atmosfer. Titik acuan atas ketika suhu air pada tekanan satu atmosfer. Skala suhu Reamur ditetapkan adalah sebagai berikut :

- a) Suhu 0 derajat ditetapkan sebagai suhu es murni yang sedang melebur pada tekanan satu atmosfer.
- b) Suhu 80 derajat ditetapkan sebagai suhu air murni yang sedang mendidih pada tekanan satu atmosfer.

Berdasarkan ketetapan tersebut, ketika kita menaikkan suhu sebesar 80 derajat Reamur ( $80^{\circ}R$ ) dalam es yang sedang melebur pada tekanan 1 atmosfer, air tersebut akan mendidih (Abdullah, 2016).

### 2) Skala Celcius

Skala suhu Celcius ditetapkan adalah sebagai berikut :

- a) Suhu 0 derajat ditetapkan sebagai suhu es murni yang sedang melebur pada tekanan satu atmosfer.



- b) Suhu 100 derajat ditetapkan sebagai suhu air murni yang sedang mendidih pada tekanan satu atmosfer.

Berdasarkan ketetapan tersebut, ketika kita menaikkan suhu sebesar 100 derajat Celcius ( $100^{\circ}\text{C}$ ) dalam es yang sedang melebur pada tekanan 1 atmosfer, air tersebut akan mendidih (Abdullah, 2016).

### 3) Skala Fahrenheit

Skala suhu Fahrenheit ditetapkan adalah sebagaiberikut:

- a) Suhu 32 derajat ditetapkan sebagai Suhu es murni yang sedang melebur pada tekanan satu atmosfer.
- b) Suhu 212 derajat ditetapkan sebagai suhu air murni yang sedang mendidih pada tekanan satu atmosfer.

Berdasarkan ketetapan tersebut, ketika kita menaikkan suhu sebesar  $(212-32) = 180$  derajat Fahrenheit ( $180^{\circ}\text{F}$ ) dalam es yang sedang melebur pada tekanan 1 atmosfer, air tersebut akan mendidih (Abdullah, 2016).

### 4) Skala Kelvin

Suatu zat akan berubah wujud dari gas

menjadi cair kemudian menjadi padat jika suhu zat tersebut mengalami penurunan suhu dan jika suhu zat tersebut diturunkan lagi maka getaran atom-atom semakin melambat sampai tidak bergerak lagi. Suhu ketika semua partikel tidak bergerak lagi atau diam sama dengan  $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Skala suhu Kelvin ditetapkan adalah sebagai berikut :

- a) Titik acuan bawah adalah suhu ketika partikel partikel zat di alam semesta tidak bergerak lagi. Suhu titik acuan bawah disebut sebagai nol Kelvin atau nol derajat mutlak.
- b) Besar kenaikan suhu untuk tiap kenaikan skala Celcius sama dengan besar kenaikan suhu untuk tiap kenaikan skala Kelvin.

Berdasarkan ketetapan tersebut maka: Skala Kelvin = skala Celsius + 273

Skala Kelvin ditetapkan sebagai skala suhu dalamsatuan SI (Abdullah, 2016).

#### b. Konversi Suhu

Apabila kita mengukur suatu benda dengan dua alat ukur dengan skala yang berbeda maka alat ukur tersebut akan menunjukkan nilai yang berbeda. aturan yang digunakan dalam

mengkonversi adalah perbandingan matematis pada persamaan 2.1 (Abdullah, 2016):

$$\frac{T_c-0}{100-0} = \frac{T_r-0}{80-0} = \frac{T_f-32}{212-32} = \frac{T_k-273}{373-273} \quad (2.1)$$

Keterangan :

$T_c$ = suhu dalam skala *Celcius*

$T_r$ = suhu dalam skala *Reamur*

$T_f$ = suhu dalam skala *Fahrenheit*

$T_k$ = suhu dalam skala *Kelvin*

c. Kalor

Air dengan suhu rendah di dalam panci akan naik apabila diletakkan di atas kompor yang menyala. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa kalor mengalir dari kompor ke air bersuhu rendah. Apabila dua benda memiliki suhu berbeda diletakkan saling bersentuhan, kalor akan mengalir dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Aliran kalor cenderung menyamakan suhu hingga mencapai kesetimbangan termal dan tidak ada kalor yang mengalir di antara keduanya.

Istilah kalor sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, maka kita perlu tahu definisi kalor dengan jelas. Kalor mengalir dari benda yang memiliki suhu lebih tinggi ke benda yang memiliki suhu lebih rendah. Satuan kalor diantaranya adalah

kalori (kal) atau kilokalor (kcal).

Kalor diinterpretasikan bukan sebagai zat atau energi melainkan kalor adalah transfer energi. Ketika kalor mengalir dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah maka energi-nyalah yang ditransferkan dari suhu tinggi ke suhu rendah. Energi yang ditransfer dari suatu benda ke benda yang lain karena perbedaan suhu disebut kalor. Satuan kalor dalam satuan SI adalah Joule (J), tetapi satuan kalori (kal) atau kilokalori (kcal) juga biasa digunakan.

$$4,186 J = 1 \text{ kal}$$

$$4,186 \times 10^3 J = \text{kcal} \quad (2.2)$$

Persamaan 2.2 dikenal dengan nilai Tara Kalor Mekanik. 1 kcal menaikkan suhu 1 kg air sebesar 1 °C, atau 1 kal menaikkan suhu 1g air sebesar 1 °C (Giancoli, 2001).

### 1) Kalor jenis

Kalor jenis adalah kapasitas kalor per satuan massa. Suatu benda jika diberi kalor, suhunya akan naik. Perubahan suhu  $\Delta T$  dan massa  $m$  zat sebanding dengan besarnya kalor  $Q$  yang dibutuhkan untuk mengubah suhu zat yang

memenuhi persamaan 2.3 (Giancoli, 2001).

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

$c$  = kalor jenis (J/kg.K)

$Q$  = Kalor (J)

$m$  = massa (kg)

$\Delta T$  = perubahan suhu zat (K)

## 2) Asas black

Kalor akan mengalir dari bagian yang bersuhu lebih tinggi ke bagian yang bersuhu lebih rendah, pada suatu bagian-bagian dari sistem yang terisolasi dengan suhu yang tidak sama. Suatu sistem jika terisolasi seluruhnya, maka tidak ada energi yang mengalir ke luar atau ke dalam. Terjadi hukum kekekalan energi dimana kalor yang dilepas dari suatu bagian sistem sebanding dengan kalor yang diserap oleh bagian lain sehingga berlaku persamaan 2.4 (Giancoli, 2001).

$$Q_{lepas} = Q_{serap} \quad (2.4)$$

## 3) Kalor laten

Kalor laten adalah nilai kalor lebur dan kalor penguapan. Kalor yang terlibat dalam perubahan fase tidak hanya bergantung pada kalor

laten, tapi bergantung juga pada massa total zat tersebut yang dijelaskan pada persamaan 2.5 (Giancoli, 2001).

Perubahan fase dari padat ke cair, atau cair ke gas melibatkan sejumlah energi. Kalor lebur (*Les*) adalah kalor yang dibutuhkan untuk mengubah 1 kg zat padat ke zat cair. Nilai kalor lebur air adalah 333 kJ/kg atau 79,7 kkal/kg. Kalor penguapan (*Luap*) adalah kalor yang dibutuhkan untuk mengubah suatu zat dari air ke uap. Nilai kalor penguapan air adalah 2260 kJ/kg atau 539 kkal/kg.

$$Q = mL \quad (2.5)$$

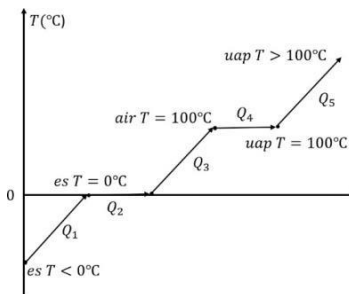
Dengan:

Q = kalor (J)

m = massa zat (kg)

c = kalor laten (j/k)

Diagram suhu dan kalor air dijelaskan dalam Gambar 2.1



**Gambar 2. 1** Diagram hubungan suhu dan kalor

Kalor  $Q_1$  digunakan untuk menaikkan suhu dari  $T < 0^\circ\text{C}$  ke  $T = 0^\circ\text{C}$ . Kalor  $Q_2$  digunakan untuk mengubah fase dari padat (es) ke cair (air). Kalor  $Q_3$  digunakan untuk menaikkan suhu dari  $T = 0^\circ\text{C}$  ke  $T = 100^\circ\text{C}$ . Kalor  $Q_4$  digunakan untuk mengubah fase dari cair (air) ke gas (uap). Kalor  $Q_5$  digunakan untuk menaikkan suhu dari  $T = 100^\circ\text{C}$  ke  $T > 100^\circ\text{C}$

#### 4) Perpindahan Kalor

##### a) Konduksi

Apabila sebuah sendok *stainless-steel* diletakkan ke dalam kopi yang bersuhu tinggi, ujung yang kita bersentuhan dengan tangan akan menjadi bersuhu tinggi (panas) meskipun tidak bersentuhan secara langsung dengan sumber panas. Peristiwa tersebut

menunjukkan bahwa kalor mengalir dari ujung bersuhu tinggi ke ujung yang lain. Konduksi kalor digambarkan sebagai hasil tumbukan molekul-molekul. Molekul-molekul di ujung sendok yang bersentuhan dengan suhu tinggi bergerak lebih cepat dan bertumbukan dengan molekul lain yang bergerak lebih lambat. Molekul-molekul tersebut mentransfer sebagian energi mereka dengan molekul-molekul lain sepanjang benda tersebut.

Kecepatan aliran kalor sebanding dengan perbedaan suhu antar ujung-ujungnya. Kecepatan aliran kalor juga bergantung pada bentuk dan ukuran benda. Ilustrasi peristiwa konduksi kalor ditunjukkan pada Gambar 2.2.



**Gambar 2. 2** Parameter penentu perpindahan panas secara konduksi

Jumlah kalor yang mengalir perselang waktu dinyatakan dalam persamaan 2.6



$$\frac{Q}{\Delta t} = H = KA \frac{(\Delta T)}{l} \quad (2.6)$$

Dengan:

$H$  = laju konduktivitas kalor yang merambat tiap satuan waktu ( $J/s$ )

$K$  = koefisien konduksi termal ( $J/sm^{\circ}C$ )

$A$  = luas penampang konduktor ( $m^2$ )

$\Delta T = (T_1 - T_2)$  perbedaan suhu antara ujung konduktor ( $^{\circ}C$ )

$T_1$  = suhu satu ujung benda (suhu tinggi)

$T_2$  = suhu satu ujung benda yang lain (suhu rendah)

$L$  = panjang konduktor ( $m$ )

Zat yang memiliki  $k$  besar dapat menghantarkan kalor dengan cepat dan dinamakan konduktor. Zat yang memiliki nilai  $k$  kecil dinamakan isolator dan merupakan penghantar kalor yang buruk (Giancoli, 2001). Korelasi perpindahan panas secara konveksi terungkap dalam QS. Al-Kahfi ayat 96.

ءَاتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ ۗ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ أَنْفُخُوا  
حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ ءَاتُونِي أُفْرِغْ عَلَيْهِ قِطْرًا ﴿٩٦﴾

Artinya: "berilah aku potongan-potongan besi".  
hingga apabila besi itu telah sama rata dengan  
kedua (puncak) gunung itu, berkatalah

*Dzulkarnain: "Tiuplah (api itu)". hingga apabila besi itu sudah menjadi (merah seperti) api, diapun berkata: "Berilah aku tembaga (yang mendidih) agar aku kutuangkan ke atas besi panas itu"*

Al-Quran surat Al-Kahfi ayat 96 menjelaskan tentang perpindahan panas, dikuatkan dengan perjalanan Dzulkarnain yang membangun bangunan yang kokoh, dengan berkata "berilah aku potongan-potongan besi hingga apabila besi-besi itu telah sama rata dengan kedua puncak gunung itu, dan tiuplah api pada potongan-potongan besi itu hingga begitu api sudah menyala dan berkobar, dan tuangkanlah tembaga yang meleleh pada besi yang dipanaskan". Dzulkarnain berkata kepada pekerjaanya untuk memberi potongan besi kemudian memerintahkan untuk meniup api atau dalam kata lain untuk memanaskannya, setelah itu para pekerja diperintah untuk menuang tembaga yang meleleh pada besi, sebab besi akan tahan karat, kuat dan kokoh untuk konstruksi pembangunan apabila dilapisi

tembaga (Shihab, 2012).

Korelasi peristiwa perpindahan kalor secara konduksi dengan Qs. Al-Kahfi ayat 96 terjadi pada dua benda dengan berbeda temperatur bersentuhan maka energi akan saling berpindah, hal ini terbukti pada tembaga yang dituang pada besi yang telah dipanaskan, tembaga akan meleleh. Ayat ini juga menjelaskan bagaimana cara menyambung logam dengan cara dipanaskan. Kedua logam dipanaskan agar dapat menyatu dengan baik logam yang dipanaskan akan mengalami pemuaian berupa panjang, apabila logam yang dipatri tidak dipanaskan terlebih dahulu maka sambungan akan mudah rapuh.

#### b) Konveksi

Proses ketika kalor ditransfer dengan pergerakan molekul dari satu tempat ketempat yang lain adalah pengertian konveksi. Berbeda dengan konduksi yang melibatkan molekul dengan pergerakan yang kecil dan bertumbukan, Konveksi melibatkan pergerakan molekul dalam jarak yang besar. Konveksi hanya terjadi pada benda yang

mempunyai atom atau molekul yang bisa bergerak bebas contohnya fluida yang terdiri dari zat cair dan gas.



**Gambar 2. 3** Fenomena konveksi

Ilustrasi Fenomena konveksi ditunjukkan pada gambar 2.3. Air panas yang berada di bawah dalam gelas, panas air yang ada dalam gelas akan naik ke permukaan gelas karena tekanan yang ada dipermukaan gelas mempunyai suhu lebih rendah, sehingga air panas akan naik keatas menggantikan air dingin dan air berangsur dingin.

Peristiwa konveksi lain misalnya terjadi kebakaran. Setiap terjadi kebakaran pasti akan terjadi angin kencang karena udara di lokasi kebakaran mengalami kenaikan suhu sehingga terjadi aliran konveksi keatas secara

cepat. Lokasi di tempat kebakaran mengalami kekosongan udara. Udara bersuhu rendah di sekitar kebakaran kemudian mengisis kekosongan tersebut sehingga menimbulkan angin kencang (Abdullah, 2016). Korelasi perpindahan panas secara konveksi teruang dalam QS. Al-Baqarah ayat 164.

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ  
الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ  
السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ  
كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ  
وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٦٤﴾

*Artinya: "Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda*

*(keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan.”*

Al-Quran surat Al-Baqarah ayat 164 menjelaskan bahwa Allah telah menjadikan bukti sebagai wujud dan ketuhanan-Nya bagi mereka yang mau menggunakan akal untuk berpikir, diantara bukti tersebut adalah langit yang tampak jelas, bintang-bintang yang memancarkan cahaya beredar secara teratur tanpa bertabrakan, bumi yang terdiri atas laut dan daratan, pergantian siang dan malam, transportasi laut yang mengarungi samudera mengangkut manusia dan kekayaan, semua atas kehendak Allah SWT. Dia menciptakan angin yang berhembus, menerbangkan awan, menurunkan hujan, menyalakan bintang, menyiram bumi serta menumbuhkan tanaman, mendatangkan angin yang berhembus dari segala penjuru, menciptakan awan yang bergantung dilangit, semua atas kehendak Allah yang Maha tahu dan Maha kuasa.

Ayat tersebut mengisyaratkan fakta ilmiah sebelum ilmu pengetahuan modern mengungkapnya, Allah SWT juga menciptakan

gerak rotasi bumi pada porosnya sehingga terjadi siang dan malam. Atas hukum Allah yang mengaturnya, fenomena alam lainnya terdapat pada angin serta perputarannya, peristiwa tersebut ikut berperan dalam menggerakkan proses transportasi laut. Air laut juga sangat penting dalam proses terjadinya hujan, bermula dari air laut yang menguap oleh panas bumi, berkumpul menjadi awan, menebal, akhirnya turun sebagai air hujan yang menjadi keberkahan dan sumber kehidupan makhluk di bumi (Shihab, 2012).

Korelasi peristiwa perpindahan kalor secara konveksi dengan Qs. Al-Baqarah 164 terdapat pada perbedaan suhu bumi dan dilangit pada proses terciptanya air hujan. Terbukti pada peristiwa air laut yang menguap akibat panas bumi, sehingga menciptakan butiran air dilangit, karena suhu dilangit sangat rendah berbeda dengan air laut yang menguap akibat panas bumi, maka butiran uap tersebut berubah menjadi awan yang menggantung dilangit dan menebal, dengan peran angin maka gumpalan awan

tersebut mencair dan turun air hujan.

c) Radiasi

Medium untuk membawa kalor dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah dibutuhkan saat proses konduksi dan radiasi, sedangkan pada proses radiasi, kalor merambat tanpa medium apapun. Perpindahan kalor dari matahari ke bumi melewati ruang yang hampa. Radiasi terdiri dari gelombang elektromagnetik. Radiasi dari matahari terdiri dari cahaya tampak ditambah panjang gelombang lain yang tidak terlihat oleh mata. Fenomena radiasi kecepatan meradiasikan energi ditunjukkan pada Gambar 2.4.



**Gambar 2. 4** Fenomena radiasi  
Kecepatan benda meradiasikan energi sebanding juga dengan luas  $A$  dari benda yang memancarkannya dan sebanding lurus



dengan pangkat empat suhu Kelvin (T). Kecepatan radiasi dinyatakan dalam persamaan 2.7 yang disebut persamaan *Stefan-Boltzmann*.

$$\frac{Q}{\Delta t} = e\sigma AT^4 \quad (2.7)$$

Dengan:

$e$  = emisivitas

$\sigma$  = konstanta *Stefan-Boltzmann* ( $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/M}^2\text{K}^4$ )

$A$  = luas penampang ( $m^2$ )

$\Delta t$  = selang waktu (s)

$T$  = suhu (K)

Emisivitas merupakan karakteristik materi yang memiliki nilai bilangan antara 0 dan 1. Permukaan yang mengkilap memiliki emisivitas mendekati 0 sedangkan, permukaan yang sangat hitam dan gelap, seperti arang memiliki emisivitas mendekati 1. Benda yang mengkilap memiliki emisivitas mendekati 0 memancarkan radiasi lebih sedikit dan menyerap sedikit radiasi (sebagian besar dipantulkan).

Benda hitam yang sangat gelap menyerap hampir seluruh radiasi yang artinya penyerap yang baik dan pemancar yang baik.

Oleh sebab itulah, pakaian yang berwarna hitam terasa lebih panas terutama di siang hari. Sebuah benda yang memancarkan energi melalui radiasi juga menyerap energi yang diradiasikan oleh benda lain disekitarnya (Giancoli, 2001). Korelasi perpindahan panas secara konveksi teruang dalam QS. Yunus ayat: 5.

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ  
لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۗ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ  
يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٥﴾

*Artinya: "Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkannya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui. Maksudnya: Allah menjadikan semua yang disebutkan itu bukanlah dengan percuma, melainkan dengan*

*penuh hikmah”.*

Segala sesuatu yang telah diciptakan Allah SWT pasti ada hikmahnya, bukti-bukti yang menunjukkan ketuhanan dan kesempurnaan kekuasaan-Nya tertulis dalam Al-Quran, agar umat manusia merenungi dan memenuhi tuntutan ilmu pengetahuan. Matahari merupakan benda langit yang memancarkan sinar dan panas dari dirinya sendiri, sinar serta panas matahari menjadi sumber kekuatan makhluk di bumi. Sedangkan bulan tidak memancarkan sinar dari dirinya sendiri melainkan memantulkan atau membelokkan sinar matahari yang jatuh pada bulan, sehingga tampak bercahaya.

Peredaran bulan dan matahari sangat berbeda jika dilihat dari bumi, namun bulan sangat bermanfaat sebagai penentu bulan-bulan qamariyah dimana tanda-tanda angkasa yang jelas dalam penentuan bulan. Bulan membutuhkan waktu berevolusi selama 29 hari, 12 jam, 44 menit dan 2,8 detik (Shihab, 2012). Korelasi peristiwa perpindahan kalor secara radiasi dengan Qs. Yunus ayat 5

terdapat pada matahari sebagai benda langit yang dapat memancarkan sinar dan panas oleh dirinya sendiri. sinar dan panas menjadi kekuatan makhluk di bumi, panas matahari dapat dirasakan secara langsung tanpa melalui zat perantara.

## **B. Kajian penelitian yang relevan**

Hasil penelitian mengenai pengembangan LKPD berbasis STEM dengan berbantu video untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, menunjukkan hasil yang valid. LKPD berbantuan video pembelajaran dinyatakan mampu meningkatkan keterampilan siswa dalam berpikir kritis, adapun peningkatan sebesar 0,5. Perbedaan dari penelitian ini yaitu penelitian sebelum mengembangkan media pembelajaran berupa LKPD, sementara penelitian ini mengembangkan video edukasi. Persamaan penelitian ini yaitu mempunyai tujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Wardani, 2019).

Hasil penelitian mengenai pengembangan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa menggunakan pengembangan LKPD berbasis *discovery learning*, memperoleh peningkatan keterampilan berpikir kritis dari aspek diantaranya bertanya dan menjawab,

keterampilan menentukan hasil dari suatu pertimbangan, dan keterampilan dalam pengambilan keputusan. Kelayakan media LKPD memperoleh kelayakan sebesar 78,12%. Perbedaan dari penelitian ini yaitu penelitian sebelumnya mengembangkan media pembelajaran berupa LKPD, sementara penelitian ini mengembangkan video edukasi. Persamaan penelitian ini yaitu mempunyai tujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Zulmi et al, 2020).

Penelitian menggunakan bahan ajar berbasis *problem based instruction* mampu meningkatkan keterampilan siswa dalam berpikir kritis disertai peningkatan pada hasil belajar. Aspek yang dikembangkan meliputi kemampuan mengamati mengasumsi mengklasifikasi menginterpretasi, menghipotesis, menginferensi, dan menganalisis. Hasil penelitian terbukti layak diterapkan kepada siswa. Perbedaan dari penelitian ini yaitu penelitian sebelumnya mengembangkan bahan ajar, sementara penelitian ini mengembangkan video edukasi. Persamaan terletak pada tujuan yaitu meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Yuniarti, 2015).

Upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis juga dilaksanakan dengan pengembangan bahan ajar yang

berorientasi HOTS, Hasil penelitian membuktikan bahwa bahan ajar dengan berorientasi HOTS memperoleh kelayakan sebesar 81,48%, mampu meningkatkan keterampilan siswa dalam berpikir kritis sebesar 0,21 dan efektivitas hasil belajar sebesar 0,30. Perbedaan penelitian ini yaitu penelitian sebelumnya mengembangkan bahan ajar, sementara penelitian ini mengembangkan video edukasi. Persamaan penelitian terletak pada tujuan yaitu meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Nimah, 2020).

Hasil penelitian mengenai pengembangan media berbentuk video pada materi suhu dan kalor memperoleh kelayakan sebagai media pembelajaran sebesar 84% dan kelayakan materi sebesar 92%, selain itu siswa dengan skala kecil memberikan respon 79% dan respon siswa berskala besar senilai 82%. Perbedaan dari penelitian ini yaitu penelitian sebelumnya menembangkan video edukasi tanpa menerapkan kearifan lokal, sementara penelitian ini menerapkan kearifan lokal pada video edukasi. Persamaan penelitian terletak pada materi yang dibahas pada video edukasi (Anam, 2019).

Pengembangan media pembelajaran berbentuk video edukasi berbasis kearifan lokal layak dalam meningkatkan berpikir kritis siswa. Peningkatan dinilai

dari beberapa aspek diantaranya keterampilan *bases for a decision* sebesar 0,75, keterampilan *inference* sebesar 0,76, keterampilan *advance clarification* sebesar 0,72, serta keterampilan dalam *supposition and integration* meningkat sebesar 0,85. Perbedaan dari penelitian ini yaitu penelitian sebelumnya membahas materi lingkungan, sementara penelitian ini membahas materi suhu dan kalor. Persamaan penelitian terletak pada media pembelajaran yang dikembangkan dan tujuan dikembangkannya media (Rahayu, 2018).

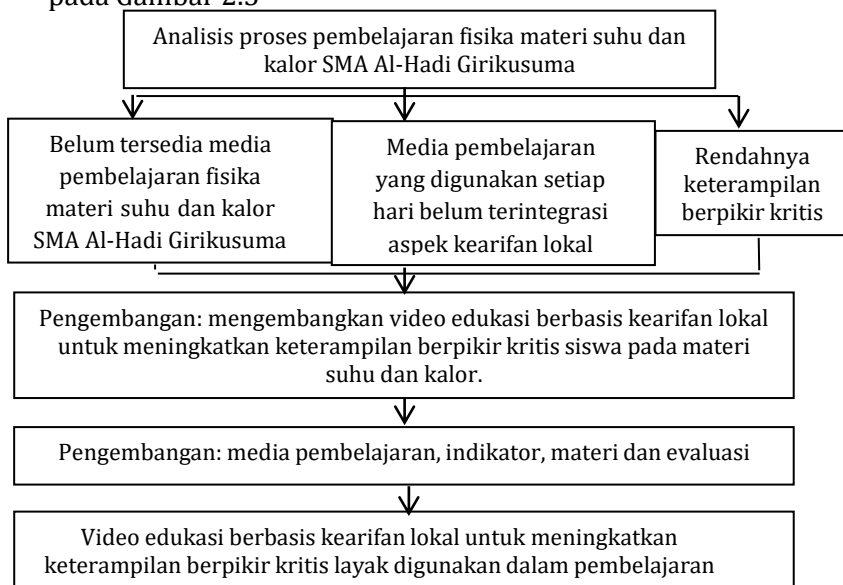
Penelitian mengenai pengembangan video edukasi berbasis kearifan lokal memperoleh kelayakan sebesar 80,00% dan kepraktisan sebesar 94,79% sebagai media pembelajaran, sehingga cocok diterapkan dalam pembelajaran. Perbedaan dari penelitian ini yaitu penelitian sebelumnya membahas materi hukum Archimedes, sementara penelitian ini membahas materi suhu dan kalor. Persamaan penelitian terletak pada media pembelajaran berbentuk video edukasi berbasis kearifan lokal yang dikembangkan (Esa, 2018).

Hasil penelitian peningkatan keterampilan berpikir kritis dilakukan dengan mengembangkan video, memperoleh kelayakan, kepraktisan dan efektif, dibuktikan dengan nilai kelayakan sebagai media

pembelajaran sebesar 4,2, kelayakan materi 4,5, penilaian oleh siswa memperoleh kepraktisan sebagai media pembelajaran sebesar 4,45 dan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sebesar 3,0. Perbedaan dari penelitian ini yaitu penelitian sebelumnya membahas materi peredaran darah manusia, sementara penelitian ini membahas materi suhu dan kalor. Persamaan penelitian terletak pada media pembelajaran yang dikembangkan (Indraswari, 2021).

### C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir kritis secara garis besar ditampilkan pada Gambar 2.5



**Gambar 2.5** Kerangka berpikir



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

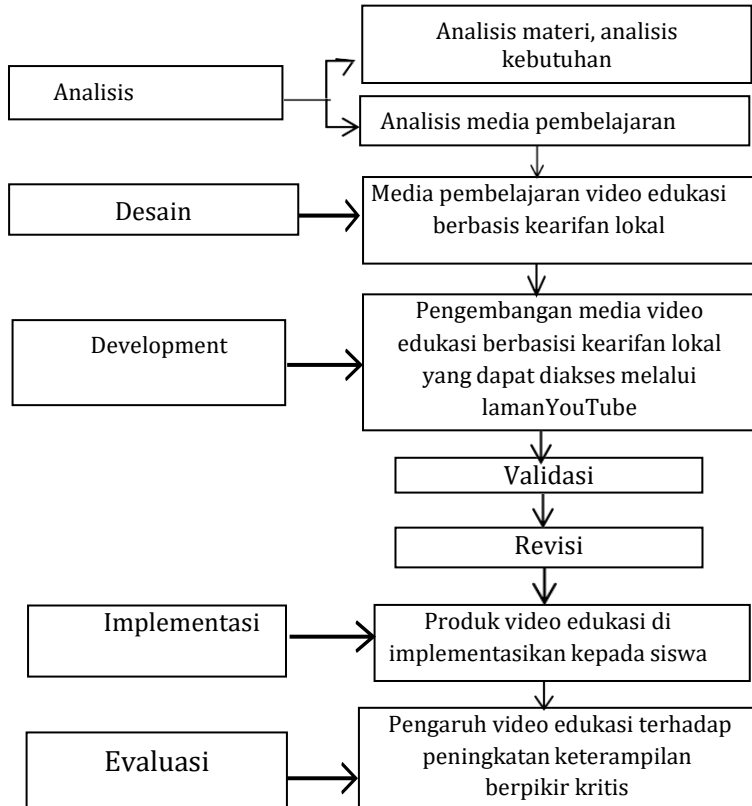
#### **A. Model Pengembangan**

Jenis penulisan dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian yang dapat menghasilkan produk baru (Branch, 2009). Penyempurnaan produk yang sudah ada maupun pengembangan produk baru serta menguji keefektifan produk dapat menggunakan penulisan *R&D* (Sukmadinata, 2013). Penelitian ADDIE digunakan sebagai desain penelitian yang akan dikembangkan, terdapat lima langkah desain penelitian dan pengembangan meliputi analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (Mulyatiningsih, 2013).

#### **B. Prosedur Pengembangan**

Prosedur pengembangan yang digunakan menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*R&D*). Prosedur pengembangan video edukasi dengan model ADDIE ditunjukkan pada Gambar 3.1. Dasar prosedur pengembangan tersusun dari dua tujuan utama diantaranya menganalisis kelayakan produk yang diciptakan dan menguji keefektifan produk dalam

mencapai tujuan.



**Gambar 3. 1** Prosedur pengembangan video edukasi dengan model ADDIE

Prosedur pengembangan pada penelitian menggunakan (*Research and Development*) dipadukan dengan penerapan model *ADDIE*, terdapat lima tahapan inti meliputi:

## 1. *Analyze* (analisis)

Tahapan analisis mempunyai tujuan menganalisis permasalahan dan sebab munculnya problematikan. Tahap analisis meliputi sebagaimana berikut:

### a. Analisis permasalahan

Tahap analisis dimulai dari menganalisis kebutuhan siswa SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen saat pembelajaran, khususnya tentang pentingnya kebutuhan media pembelajaran dan tingkat berpikir kritis yang dilakukan melalui observasi di sekolah, wawancara dengan guru dan memberikan angket kebutuhan siswa.

### b. Menganalisis tujuan pembelajaran

Peneliti menganalisis tujuan yang ingin dicapai oleh siswa dan guru dari pembelajaran fisika, terutama kemampuan siswa berpikir kritis materi suhu dan kalor.

### c. Analisis subjek

Tahapan ini peneliti menganalisis ketersediaan proyektor dan smartphone sehingga siswa dan guru dapat mengakses media yang akan dibuat, tahapan ini bertujuan menganalisis karakteristik siswa, terutama gaya belajar siswa.

Tahapan ini berguna untuk menyesuaikan media video edukasi yang dibuat dengan karakter subjek. Instrumen yang digunakan untuk menganalisis karakteristik subjek adalah angket.

d. Identifikasi sumber daya

Tahapan ini digunakan untuk menganalisis sumber daya atau fasilitas yang dibutuhkan siswa dan guru dalam menunjang berjalannya kegiatan belajar mengajar. Instrumen yang digunakan dalam tahapan ini mencakup observasi dan angket.

e. Rencana solusi

Peneliti menarik kesimpulan setelah mengidentifikasi masalah untuk memperoleh solusi, dalam hal ini solusi yang diberikan harus mempermudah permasalahan yang dimiliki siswa.

2. Design (tahap desain)

Tahapan ini memuat proses rancangan media dengan informasi yang diperoleh dari tahap analisis. Penjabaran secara jelas tahap desain sebagai berikut:

a. Menyusun tujuan

Peneliti mempunyai tujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis bermuatan kearifan lokal

b. Membuat *flowchart*

Pembuatan *flowchart* digunakan sebagai alur pemikiran sehingga mempermudah peneliti dalam proses pengembangan.

c. Pembuatan *storyboard*

*Storyboard* digunakan untuk menggambarkan ide yang dimiliki agar lebih tertata, pada tahap ini meliputi merencanakan, menerapkan, dan memperbaiki *storyboard* mulai tampilan, narasi, music, materi dan memvalidasi.

3. Develop (tahap pengembangan)

Tahapan ini memuat perakitan berdasarkan rancangan yang sudah selesai dibuat pada tahapan desain. Penjabaran secara detail tahap pengembangan yaitu sebagai berikut:

a. Memproduksi audio dan video

Produksi audio dan video terdiri dari pengambilan gambar, rekam suara dan pengambilan gambar sesuai alur pada *storyboard*. Proses pengambilan audio dan video menggunakan aplikasi perekam suara dan aplikasi Kinemaster.

b. Memprogram materi

Pengubahan format Audio dan beberapa gambar yang dibutuhkan dalam pembuatan video disesuaikan dengan perangkat yang digunakan

sebelum penggabungan. Untuk foto atau gambar menggunakan format jpg dan audio menggunakan format wav.

c. Menyiapkan komponen pendukung

Komponen pendukung yang digunakan untuk pengeditan video menggunakan Kinemaster dan *inshoot*, pengeditan foto menggunakan *Piscart* dan *Pngwings*. Langkah selanjutnya adalah proses editing dan mixing sesuai alur yang ada pada *storyboard*. Kegiatan editing merupakan pemilihan hasil *shooting* yang terbaik kemudian dilakukan eliminasi pada bagian yang tidak penting, pengaturan pencahayaan, tambahan tulisan atau *sound effect* dilaksanakan dalam proses editing.

Proses *mixing* merupakan penggabungan rekam narator dengan video yang telah melalui proses editing. Langkah selanjutnya adalah penggabungan hasil editing dan mixing, lebih menekankan penggunaan Kinemaster dan Inshoot, kemudian masuk proses mengekspor keping video dalam bentuk Mp4.

d. Validasi produk

Penentuan kualitas media pembelajaran yang telah diproduksi meliputi pengujian dan pengesahan

dengan divalidasi oleh ahli materi, media serta guru.

e. Revisi produk

Hasil validasi dari ahli berupa komentar dan saran yang digunakan sebagai bahan perbaikan, sehingga media layak digunakan dari berbagai aspek.

4. *Implement* (tahap implementasi)

Tahap implementasi dilaksanakan setelah validator ahli materi dan validator ahli media memberikan apabila masukan serta revisi sudah diselesaikan. Tahap implementasi mempunyai tujuan untuk mendapatkan deskripsi keterbacaan penggunaan video, respon siswa terhadap video edukasi dan hasil implementasi video edukasi untuk mengukur keterampilan berpikir kritis.

5. *Evaluate* (tahap evaluasi)

Tahap evaluasi untuk memperbaiki media sebelum disebar luaskan. Adapun langkah-langkah dalam melaksanakan evaluasi adalah sebagai berikut:

a. Kategori evaluasi

Peneliti mengacu pada instrument yang dibuat sesuai indikator berpikir kritis.

b. Alat evaluasi

Alat evaluasi instrumen yang digunakan evaluasi berupa soal tes. Soal pretest dan posttest digunakan

siswa untuk melihat peningkatan keeterampilan setelah diberikan media pembelajaran.

c. Pelaksanaan evaluasi

Tahap ini memuat pengamatan dari hasil peningkatan keterampilan siswa setelah diberikan media yang dikembangkan, dengan pemberian *pretest* dan *posttest*. (Branch, 2009)

## **C. Desain Uji Coba Produk**

### **1. Desain uji coba produk**

Desain sampai tahap uji coba lapangan. Desain uji coba terdiri dari uji kelayakan media pembelajaran video edukasi berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor dan respon siswa terhadap media pembelajaran video edukasi berbasis kearifan lokal terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis.

### **2. Subjek pengembangan**

Subjek penelitian pengembangan media pembelajaran berbentuk video edukasi berbasis kearifan lokal adalah ahli materi, ahli media dan respon siswa terhadap media pembelajaran video edukasi dalam meningkatkan keterampilan berpikir. Target subjek uji coba dalam penelitian adalah siswa kelas X Mipa SMA Al-Hadi Girikusuma, Mranggen Demak.



Penjelasan secara luas mengenai subjek diantaranya:

a. Validasi Ahli Media.

Adapun yang dimaksud ahli media pada penelitian adalah seseorang yang berkompeten serta memiliki pengalaman dalam bidang teknologi informasi atau media pembelajaran

b. Validasi Ahli Materi

Ahli materi yang dimaksud adalah seseorang yang berkompetensi dan memiliki pengalaman mengajar dibidang keilmuan fisika.

c. Tahap respon siswa.

Media pembelajaran video edukasi yang sudah divalidasi dan direvisi merujuk pada masukan ahli media dan ahli materi. maka tahap berikutnya adalah uji untuk menganalisis respon siswa terhadap media pembelajaran yang sudah dirancang. Uji coba dilaksanakan dengan mengambil sampel dari populasi siswa kelas X Mipa SMA Al-Hadi Girikusuma.

Teknik sampling yang digunakan peneliti adalah *sampling purposive*. Teknik yang digunakan untuk mengambil sampel berdasarkan kriteria tertentu dari populasi sesuai dengan tujuan penelitian (Damayanti et al, 2022). Kriteria yang

dibutuhkan dalam penelitian ini siswa yang telah memperoleh materi suhu dan kalor.

### **3. Teknik dan instrumen pengumpulan data**

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan tes, angket dan dokumentasi. Penjabaran lebih lanjut sebagai berikut:

#### **a. Tes**

Metode tes digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya dan besar kemampuan subjek yang diteliti, dilaksanakan sebelum dan sesudah diberikan *treatment* atau sering disebut *pretest* dan *posttest* (Lathiifah, 2020). Tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk pilihan ganda untuk mengukur efektivitas media pembelajaran video edukasi berbasis kearifan lokal dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas X MIPA SMA Al-Hadi Girikusuma, Mranggen Demak pada materi suhu dan kalor.

#### **b. Angket**

Angket merupakan beberapa pertanyaan yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden mengenai dirinya atau pengetahuan yang dimiliki (Arikunto, 2013). Merupakan teknik pengumpulan data yang berupa pernyataan-

pernyataan dengan variabel yang bisa diukur. Salah satu teknik pengumpulan data yang berupa pernyataan-pernyataan dengan variabel yang bisa diukur, adapun ciri-ciri angket yang baik ialah yang mencakup penulisan seperti bahasa mudah dipahami, pertanyaan tidak mendua, mempunyai isi dan tujuan, pertanyaan urut dalam satu topik serta pertanyaan tidak mengarahkan (Sugiyono, 2015).

Angket yang digunakan dalam penelitian ini memuat pertanyaan untuk memperoleh data terkait kebutuhan siswa, validasi ahli dan guru terhadap kelayakan media pembelajaran video edukasi berbasis kearifan lokal serta tanggapan siswa terhadap produk media pembelajaran video edukasi berbasis kearifan lokal. Angket yang digunakan merupakan angket tertutup, siswa, ahli media, ahli materi dan guru hanya cukup memberikan tanda centang pada angket yang telah disediakan.

c. Dokumentasi

Metode yang digunakan dalam mencatat, mengabadikan atau merekam peristiwa yang telah terjadi, secara umum berbentuk tulisan, gambar dan karya seni. Dokumentasi berbentuk tulisan seperti catatan harian, biografi, kebijakan, peraturan

bahkan sejarah hidup; dokumentasi berbentuk karya seni seperti seni berupa patung, film, gambar; dokumentasi berbentuk gambar seperti foto, gambar hidup dan sketsa. Hasil pengumpulan data dalam wawancara dapat dipercaya dengan adanya (Sugiyono, 2015).

Metode dokumentasi membutuhkan lembar atau *check-list* yang berisi keterkaitan dengan subjek, jika dirasa memenuhi maka dapat diberikan tanda *check* atau *tally* (Arikunto, 2013). Dokumentasi yang dilaksanakan di kelas X SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen Demak, untuk memperoleh data acuan dalam penelitian, meliputi identitas siswa, hasil jawaban *pretest posttest*, angket respon dan efektivitas dari media pembelajaran video edukasi.

#### **4. Teknik Analisis Data**

Kualitas produk dapat dianalisis melalui tahap berikut:

##### **a. Analisis Kelayakan**

###### **1) Analisis hasil validasi ahli media dan materi**

Angket yang telah dikembangkan kemudian diuji dengan melakukan pengujian terhadap kelayakan atau relevansi isi melalui penilaian ahli (Hendryadi, 2014). Validasi instrumen tes untuk

memperoleh data kualitatif serta masukan dari para ahli. Pengisian lembar penilaian diisi oleh para ahli dianalisis untuk mengetahui kualitas instrumen tes yang dikembangkan oleh peneliti. Hasil penilaian para ahli juga menjadi landasan dalam melakukan revisi dari setiap komponen instrumen tes yang dikembangkan. Analisis angket validasi dilakukan menggunakan indeks validitas Aiken's V. Persamaan Aiken's V ditunjukkan pada persamaan 3.6

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \quad (3.6)$$

Keterangan:

V = indeks kesepakatan rater mengenai validitas butir

s = r-Lo

m = banyaknya butir dalam satu instrumen

Lo = angka penilaian validitas yang terendah

c = angka penilaian validitas yang tertinggi

r = angka yang diberikan oleh penilai.

(Hendryadi, 2014).

Kategori kelayakan instrumen ditunjukkan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3. 1** Kategori skor untuk para ahli

Skor	Kriteria
5	Sangat Baik (SB)
4	Baik (B)
3	Cukup (C)
2	Kurang (K)
1	Sangat Kurang (SK)

Indeks Aiken's V berkisar antara 0-1. Berdasarkan perhitungan indeks Aiken's V, suatu butir dikategorikan berdasarkan indeksnya. Kategori validitas isi ditunjukkan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3. 2** Kelayakan isi

Indeks penilaian	Kategori
10,01% - 25,00%	Tidak layak
25,01% - 50,00%	Cukup layak
50,01% - 75,00%	Layak
75,01% - 100,00%	Sangat layak

(Hendryadi, 2014)

- 2) Analisis hasil validasi butir soal oleh tiga validator Instrumen tes dalam penelitian ini ditentukan oleh pendapat ahli. Hasil penilaian ahli diolah menggunakan *Content Validity Index* (CVI), sebelumnya pengolahan data, harus merekap data skor perolehan penilaian ahli dengan *content validity ratio* (CVR) ditunjukkan pada persamaan 3.1

$$CVR = \frac{N_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \quad (3.1)$$

keterangan:

$N_e$  = Jumlah ahli yang memberikan nilai  
(penting/relevan/esensial)

$N$  = jumlah ahli

Nilai CVR berkisar antara +1 dan -1, nilai positif menunjukkan ahli menilai sebagai penting/esensial, semakin besar nilai CVR maka semakin penting dan tinggi validitasnya. Nilai CVR diperoleh, kemudian mencari nilai CVI merupakan rata-rata dari CVR yang diperoleh, ditunjukkan pada persamaan 3.2. Kategori CVI dapat dilihat pada Tabel 3.3

$$CVI = \frac{\sum CVR}{\sum soal} \quad (3.2)$$

**Tabel 3.3** Kategori nilai *Content Validity Index* (CVI)

Rentang nilai	Kategori
0,00 - 0,33	Tidak sesuai
0,34 - 0,67	Sesuai
0,68 - 1,00	Sangat sesuai

(Lawshe, 1975)

#### a) Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui instrumen yang akan digunakan valid atau

tidak. Teknik yang digunakan yaitu teknik korelasi *Poin Biserial* sebagai berikut (Sugiyono, 2016):

$$r_{pbis} = \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (3.6)$$

Keterangan:

$r_{pbis}$  = koefisien korelasi biserial

$Mp$  = rerata skor dari subjek yang menjawab benar bagi item yang dicari validitasnya

$Mt$  = rerata skor total

$St$  = standar deviasi dari skor total

$p$  = proporsi siswa yang menjawab benar

$$q = \frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$$

$q$  = proporsi siswa yang menjawab salah (1-p)

Hasil perhitungan dibandingkan dengan

$r_{tabel} = r_{a, n-2}$ . Jika  $r_{pbis} > r_{tabel}$  maka instrument valid. (Arikunto 2013).

#### b) Uji reabilitas

Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan apakah suatu instrument dapat dipercaya untuk digunakan dalam sebuah penelitian. Rumus yang digunakan untuk mencari reabilitas adalah rumus Kuler Richardson 20



yang dituliskan melalui persamaan 3.7

$$r_i = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right) \quad (3.5)$$

Keterangan:

$r_i$  = reliabilitas tes secara keseluruhan

$n$  = banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes

1 = bilangan konstanta

$s$  = standar deviasi tes

$p$  = proporsi siswa yang menjawab benar

$q$  = proporsi siswa yang menjawab salah

$\sum pq$  = jumlah perkalian antara  $p$  dan  $q$

Harga  $r_i$  yang diperoleh dikorelasikan pada  $r_{tabel}$  harga *product moment* dengan taraf signifikan 5%. soal dikatakan reliable jika harga  $r_{11} > r_{tabel}$  (Sugiyono, 2015). Kategori reliabilitas dapat ditunjukkan pada Tabel 3.4

**Tabel 3. 4** Kategori reliabilitas

Skor	Kriteria
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r < 1,00$	Sangat Tinggi

(Sugiyono, 2015)

## c) Uji tingkat kesukaran

Menganalisis indeks kesukaran dengan persamaan 3.6 (Sugiyono, 2015).

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.4)$$

Keterangan:

$P$  = indeks kesukaran

$B$  = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

$JS$  = jumlah seluruh siswa tes

Kriteria soal yang dianggap baik adalah soal yang mempunyai tingkat kesukaran sedang (Sugiyono, 2015). Melalui indeks kesukaran tersebut dapat diketahui tingkat kesukaran soal, adapun indikator kesukaran soal dapat ditunjukkan pada Tabel 3.5

**Tabel 3. 5** Kategori tingkat kesukaran

Rentang persentase	Kriteria
$0,00 \leq P < 0,30$	Soal sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	Soal sedang
$0,71 \leq P \leq 1,00$	Soal mudah

## d) Uji daya beda

Kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang mempunyai kemampuan rendah dengan siswa yang mempunyai

kemampuan tinggi disebut daya beda. Indeks diskriminasi ( $D$ ) adalah angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda. Indeks diskriminasi berkisar 0,0-1,0. Tanda negatif pada indeks diskriminasi menunjukkan bahwa suatu soal terbalik artinya anak yang bodoh dianggap pintar dan anak yang pintar dianggap bodoh. Persamaan mencari indeks diskriminasi seperti persamaan 3.3

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.3)$$

Keterangan:

$D$  = indeks diskriminasi

$B_A$  = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$B_B$  = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$J_A$  = banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah

$P_A = \frac{B_A}{J_A}$  = proporsi peserta kelompok atas

yang menjawab benar

**Tabel 3. 6** Kategori daya pembeda

Indeks Diskriminasi	Kategori
$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,70 \leq D < 1,00$	Sangat Baik
Negatif (-)	Dibuang

### b. Angket Respon Siswa

Respon siswa terhadap instrumen tes yang dikembangkan dianalisis dengan memberikan angket kepada masing-masing peserta didik dengan menggunakan skala likert yang dijelaskan pada Tabel 3.7 .

**Tabel 3. 7** Kategori skor respon siswa pada soal bermakna positif

Skor	Kriteria
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Kurang Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

**Tabel 3. 8** Kategori skor respon siswa pada soal bermakna negatif

Skor	Kriteria
1	Sangat setuju
2	Setuju
3	Kurang setuju
4	Tidak setuju
5	Sangat tidak setuju

Hasil pernyataan respon siswa masing-masing dihitung dan dicari jawaban keseluruhan responden dengan persamaan 3.7.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (3.7)$$

Keterangan :

$P$  = Angket persentase

$f$  = Skor mentah yang diperoleh

$N$  = Skor maksimal

Kategori respon peserta didik ditunjukkan pada Tabel 3.8

**Tabel 3. 9** Kategori respon siswa

Presentase Kelayakan	Kategori
$0,00\% \leq P \leq 20,00\%$	Sangat Tidak Menarik
$20,00\% < P \leq 40,00\%$	Tidak Menarik
$40,00\% < P \leq 60,00\%$	Cukup Menarik
$60,00\% < P \leq 80,00\%$	Menarik
$80,00\% < P \leq 100,00\%$	Sangat Menarik

### c. Uji Gain

Peningkatan keterampilan berpikir kritis pada siswa dapat dihitung menggunakan rumus N-Gain, dapat dilihat pada skor tes awal, skor tes akhir dan skor maksimum. Peningkatan keterampilan berpikir siswa ditunjukkan pada persamaan 3.8, kategori peningkatan dapat dilihat pada Tabel 3.9

$$g = \frac{S_{\text{posttest}} - S_{\text{pretest}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pretest}}} \quad (3.8)$$

**Tabel 3. 10** Kategori peningkatan keterampilan berpikir kritis

<b>Nilai</b>	<b>Kriteria</b>
$(g) \geq 0,70$	Tinggi
$0,70 > (g) \geq 0,30$	Sedang
$(g) < 0,30$	Rendah

(Hake, 1999).

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penembangan Produk Awal

Hasil produk dari penelitian pengembangan ini yaitu video edukasi berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor. Untuk hasil produk media pembelajaran yang dikembangkan sebagai berikut:

1. *Flowchart* sebagai alur pemikiran atau upaya peneliti dalam memvisualkan ide sehingga mempermudah peneliti dalam proses pengembangan, ditunjukkan pada Lampiran 1 .
2. *Storyboard*, sama seperti flowcart namun pada tahap ini meliputi merencanakan, menerapkan, dan memperbaiki storyboard mulai tampilan, narasi, music, materi dan memvalidasi. *Storyboard* dilaksanakan secara bersamaan, ditunjukkan pada Lampiran 2.
3. Audio dan video, produksi audio dan video terdiri dari pengambilan gambar, rekam suara dan pengambilan gambar sesuai alur pada *storyboard*
  - a. Pendahuluan
  - b. Tayangan Pembukaan
  - c. Pengantar

- d. Isi video
  - e. Penutup
4. Memprogram materi, setelah audio dan video diproduksi kemudian menuju proses perakitan sesuai alur sehingga menjadi satu media yang mampu dipahami pengguna.
  5. Komponen pendukung, merupakan proses *editing*, *mixing* dan pengubahan format akhir produk.
  6. Evaluasi ahli materi, media dan guru, penentuan kualitas media pembelajaran yang telah diproduksi meliputi pengujian dan pengesahan dengan divalidasi oleh ahli materi, media serta guru
  7. Respon siswa terhadap video edukasi, pada bagian ini untuk mengetahui respon siswa setelah menonton sehingga dapat mengerjakan posttest.

Pada penelitian pengembangan ini menghasilkan produk media pembelajaran berupa video edukasi berbasis kearifan lokal. Penelitian ini menggunakan jenis *R&D* yang menggunakan model pengembangan ADDIE, dengan tahap *analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation* dan *Evaluation*. Berdasarkan pengembangan yang telah dilakukan, diperoleh hasil penelitian sebagai berikut:

1. Tahap Analisis (*Analysis*)



Tahapan analisis merupakan tahap pertama dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengembangan dan kebutuhan video edukasi berbasis kearifan lokal, pada tahap ini peneliti juga mencari masalah terkait permasalahan yang ada dalam pembelajaran fisika. Kegiatan yang dilakukan yaitu wawancara dengan guru pengampu fisika Fisika kelas X Mipa SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen Demak. Dalam pengembangan ini, kebutuhan peneliti yaitu menggunakan video edukasi berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor. Video edukasi dapat menyeragamkan siswa dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Hasil analisa menunjukkan bahwa peneliti mengembangkan media edukasi berbasis kearifan lokal sebagai sarana siswa kelas X Mipa, didukung dengan potensi yang mendukung diantaranya proyektor yang menjadi inventaris sekolah serta siswa diperbolehkan membawa handphone sehingga memudahkan peneliti untuk memperlihatkan video edukasi melalui laman YouTube.

## 2. Tahap Perancangan (Design)

Pada tahap ini didasari pada tahap analisis yang telah dilaksanakan. Tahap design meliputi menyusun tujuan, membuat *flowchart*, *storyboard*.

### a. Menyusun tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah meningkatkan keterampilan berpikir kritis bermuatan kearifan lokal

### b. Membuat *flowchart*

Pembuatan *flowchart* digunakan sebagai alur pemikiran sehingga mempermudah peneliti dalam proses pengembangan

### c. Pembuatan *storyboard*

*Storyboard* digunakan untuk menggambarkan ide yang dimiliki agar lebih tertata, pada tahap ini meliputi merencanakan, menerapkan, dan memperbaiki *storyboard* mulai tampilan, narasi, music, materi dan memvalidasi. Gambar *storyboard* dapat dilihat pada lampiran.

## 3. Development

Tahap pengembangan merupakan tahap ketiga dalam penelitian pengembangan video edukasi berbasis kearifan lokal. Tahapan ini merupakan tindak lanjut dari tahap *design* atau sesuai

*storyboard*. Tahap *development* merupakan tahap dimana video edukasi berbasis kearifan lokal selesai diproduksi. Video edukasi berbasis kearifan lokal diproduksi memuat komponen berupa:

a. Memproduksi audio dan video

Produksi audio dan video terdiri dari pengambilan gambar, rekam suara dan pengambilan gambar sesuai alur pada *storyboard*. Proses pengambilan audio dan video menggunakan aplikasi perekam suara dan aplikasi Kinemaster.

b. Memprogram materi

Pengubahan format Audio dan beberapa gambar yang dibutuhkan dalam pembuatan video disesuaikan dengan perangkat yang digunakan sebelum penggabungan. Untuk foto atau gambar menggunakan format Jpg dan audio menggunakan format Mp3.

c. Menyiapkan komponen pendukung

Komponen pendukung yang digunakan untuk pengeditan video menggunakan Kinemaster dan *inshoot*, pengeditan foto menggunakan *Piscart* dan *Pngwings*. Langkah selanjutnya adalah proses *editing* dan *mixing* sesuai alur yang ada pada

*storyboard*. Kegiatan editing merupakan pemilihan hasil *shooting* yang terbaik kemudian dilakukan eliminasi pada bagian yang tidak penting, pengaturan pencahayaan, tambahan tulisan atau *sound effect* dilaksanakan dalam proses editing.

Proses *mixing* merupakan penggabungan rekam narator dengan video yang telah melalui proses editing. Langkah selanjutnya adalah penggabungan hasil *editing* dan *mixing*, lebih menekankan penggunaan Kinemaster dan *Inshoot*, kemudian masuk proses mengekspor keping video dalam bentuk Mp4

d. Validasi produk

Apabila telah selesai memproduksi audio video, memprogram materi dan menyiapkan komponen pendukung artinya komponen telah menjadi sebuah produk final. Tahap berikutnya adalah validasi oleh ahli, melibatkan 2 dosen Fisika UIN Walisongo dan 1 guru Fisika. Produk akan dinilai oleh ahli dengan diberi komentar dan saran. Menggunakan lembar penilaian diisi oleh para ahli dianalisis untuk mengetahui kualitas produk yang dikembangkan. Hasil penilaian para ahli

juga menjadi landasan dalam melakukan revisi dari setiap komponen produk yang dikembangkan.

e. Revisi produk

Hasil validasi oleh ahli berupa komentar dan saran, produk yang dikembangkan akan diketahui kelemahan dan kekuatan, sebelum di implementasikan. Disinilah peneliti melakukan revisi produk mulai dari kelayakan produk sebagai media sampai kesesuaian materi yang ada dalam produk.

4. Implementasi

Setelah melalui perbaikan atau revisi atas komentar dan saran dari validator pada tahap *development*, video edukasi kemudian divalidasi oleh ahli materi, media dan guru untuk memperoleh kelayakan sebagai media pembelajaran, selanjutnya diuji cobakan pada siswa untuk memperoleh respon dengan mengisi angket yang telah diberikan.

5. Evaluasi

Evaluasi merupakan tahap akhir digunakan untuk mengukur capaian siswa dalam berpikir kritis setelah menyimak media yang telah dikembangkan.

## **B. Hasil Uji Coba Produk**

Produk media pembelajaran video edukasi yang dikembangkan diuji cobakan untuk menganalisis kelayakan serta respon siswa dari subjek coba terkait produk yang telah dikembangkan

### **1. Kelayakan video edukasi**

#### a) Analisis hasil validasi ahli media dan materi

Penilaian kelayakan media dan materi dilakukan oleh tiga validator diantaranya bapak Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd., bapak Agus Sudarmanto, M.Si., bapak Hammam, S.Pd. media yang telah diproduksi diuji untuk mengetahui apakah media layak digunakan atau tidak. Instrument validasi ahli terdiri dari dua aspek, yaitu aspek media yang memuat 4 pertanyaan diantaranya kelayakan bahasa, huruf atau tulisan dalam video edukasi mudah dipahami serta dibaca, spasi antar huruf yang digunakan dalam video edukasi jelas, tampilan gambar pada video edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor.

Aspek materi memuat 9 pertanyaan diantaranya video edukasi yang disajikan memuat petunjuk penggunaan, kesesuaian indikator dengan KD yang telah ditetapkan, penyajian materi suhu dan

kalor dalam video edukasi mudah dipahami, contoh yang disusun dalam video edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor, lembar tugas yang disajikan sesuai dengan video edukasi materi suhu dan kalor, kegiatan siswa yang disajikan dalam video edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor, latihan soal yang disusun dalam video edukasi sesuai dengan indikator, kegiatan siswa dalam video edukasi menarik, tugas yang disajikan dalam video edukasi kontekstual. Berikut ini merupakan hasil penilaian oleh validator yang dapat dilihat pada Tabel 4.1

**Tabel 4. 1** Hasil penilaian media dan materi oleh validator.

Aspek Penilaian	Kategori	Keterangan
Media	95,00%	Sangat Layak
Materi	97,00%	Sangat Layak
Rata-rata	96,00%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil yang diperoleh setelah validasi oleh ahli, penilaian menggunakan interpretasi skala likert 1 sampai 5. Skor dari aspek media tertinggi 5 dan terendah 4, aspek materi memperoleh skor tertinggi 5 dan terendah 4. Skor penilaian aspek media sebesar 0,95 dan aspek materi sebesar 0,97. Hasil rata-rata pada keseluruhan aspek tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran video edukasi berbasis

kearifan lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor sangat layak digunakan siswa. Validator menyatakan media yang telah dikembangkan sangat layak digunakan dengan revisi, saran dan komentar yang diberikan yaitu menambahkan KI 1 dan KI 2 menurut kurikulum 13 atau berkarakter pancasila. Revisi media dan materi menurut validator ahli ditunjukkan pada Tabel 4.2

**Tabel 4. 2** Hasil revisi media dan materi

 <p><b>Sebelum direvisi.</b>          Pada menit 0.37 belum ditambahkan KI 1 dan KI 2 media video edukasi berbasis kearifan lokal</p>	 <p><b>Setelah direvisi</b>          Sebelum menit 0.37 ditambahkan KI 1 dan KI 2. Membahas mengenai ayat Al-quran sebagai bentuk pengamalan ajaran agama dan penerapan KI</p>
 <p><b>Sebelum direvisi.</b>          Belum mengupas ayat Al-quran sebagai penerapan KI</p>	 



	<p><b>Setelah direvisi.</b> Menayangkan Qs. Al-Kahfi ayat 96, menceritakan tentang Dzlqarnain yang memmbangun tembok menggunakan potongan besi yang dibakar dan lelehan tembaga.</p>
<p><b>Sebelum direvisi.</b> Belum mengupas ayat Al-quran sebagai penerapan KI</p>	<p><b>Setelah direvisi.</b> Menayangkan Qs. Al-Baqarah ayat 164, menceritakan perputaran angin membantu proses terjadinya air hujan.</p>
<p><b>Sebelum direvisi.</b> Belum mengupas ayat Al-quran sebagai penerapan KI</p>	<p><b>Setelah direvisi.</b> Menayangkan Qs. Yunus ayat 5. Menceritakan tentang sinar dan panas matahari yang menyinari bumi tanpa perantara.</p>

b) Analisis hasil validasi butir soal

Uji validitas instrumen butir soal dilakukan oleh tiga validator diantaranya bapak Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd., bapak Agus Sudarmanto, M.Si., bapak Hammam, S.Pd. instrumen butir soal yang telah disusun divalidasi untuk mengetahui apakah instrumen tes sudah sesuai dengan aturan penulisan soal atau belum. Indikator dalam instrumen butir soal mencakup 6 aspek diantaranya kesesuaian materi dengan kompetensi, kesesuaian materi dengan indikator, pokok permasalahan ada pada soal, pokok soal yang dirumuskan secara jelas, butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya, sebanyak 40 instrumen tes diujikan kepada validator sebelum diberikan kepada siswa. Berikut ini merupakan hasil penilaian oleh validator yang dapat dilihat pada Tabel 4.3. Berdasarkan hasil yang diperoleh setelah validasi oleh ahli, penilaian menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dengan interpretasi Nilai CVR berkisar antara +1 dan -1. Berdasarkan analisis validitas soal yang terdapat pada tabel 4.3, instrumen butir soal masuk dalam kategori sangat sesuai atau layak digunakan untuk siswa dengan revisi.

**Tabel 4. 3** Hasil penilaian instrumen butir soal oleh validator

Indikator soal		V1	V2	V3	ΣV
1.	Kesesuaian materi dengan kompetensi	1.00	1.00	1.00	1.00
2.	Kesesuaian materi dengan indikator	0.95	1.00	1.00	0.98
3.	Pokok permasalahan ada pada soal	1.00	1.00	1.00	1.00
4.	Pokok soal dirumuskan secara jelas	0.98	1.00	1.00	0.99
5.	Butir soal tidak bergantung pada jawaban sebelumnya	1.00	1.00	1.00	1.00
6.	Butir soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban	1.00	0.73	1.00	0.91
Jumlah					0.98
Kategori					Sangat sesuai

Adapun saran dan komentar validator yaitu memperbaiki aturan penulisan soal dengan baik. kaidah penulisan soal. Revisi instrumen butir soal menurut validator ahli ditunjukkan pada Tabel 4.4

**Tabel 4. 4** Hasil revisi instrument butir soal

nomor soal	sebelum	sesudah
1	Termometer dapat X dirancang dapat mengukur dingin suatu ruangan dengan satu buah obor padam pada skala -10 dan ruangan dengan satu buah obor menyala pada skala 140. Jika suatu ruangan dengan obor menyala diukur dengan termometer Celcius menunjukkan nilai 40 <sup>o</sup> C maka	Termometer X dapat mengukur suhu suatu ruangan dengan obor padam menunjukkan skala -10, sesaat kemudian obor dinyalakan dan menunjukkan skala 140 <sup>o</sup> . Jika suhu suatu ruangan diukur

	<p>tentukan nilai yang ditunjuk saat diukur dengan termometer X ....</p> <p>A. <math>50^{\circ}</math>:          B. <math>92^{\circ}</math>:          C. <math>52^{\circ}</math>:          D. <math>-50^{\circ}</math>:          E. <math>-92^{\circ}</math>.</p>	<p>menggunakan termometer celcius menunjukkan nilai <math>40^{\circ}\text{C}</math>, tentukan skala yang ditunjuk ketika termometer X digunakan pada waktu yang bersamaan ?</p> <p>A. <math>50^{\circ}</math>:          B. <math>-50^{\circ}</math>:          C. <math>52^{\circ}</math>:          D. <math>92^{\circ}</math>:          E. <math>-92^{\circ}</math>.</p>
	<p>Pokok rumusan belum dirumuskan secara jelas: 2. belum terdapat gambar pendukung cerita pada soal: 3. bahasa belum menerapkan aturan penulisan kalimat (SPOK): 4. pilihan jawaban belum tersusun sesuai kaidah penulisan jawaban.</p>	<p>Pokok rumusan sudah dirumuskan secara jelas: 2. sudah terdapat gambar pendukung cerita pada soal: 3. sudah menerapkan aturan penulisan kalimat (SPOK): 4. pilihan jawaban sudah diurutkan sesuai jawaban terkecil ke terbesar.</p>
4	<p>Dalam pembuatan monel, sebuah tembaga massanya 4 kg dengan suhu <math>30^{\circ}\text{C}</math> menerima kalor sebanyak 15400 J. jika kalor jenis tembaga tersebut <math>385 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}</math>, suhu tembaga tersebut akan menjadi... ?</p> <p>A. <math>20^{\circ}\text{C}</math>:          B. <math>40^{\circ}\text{C}</math>:          C. <math>30^{\circ}\text{C}</math>:          D. <math>10^{\circ}\text{C}</math>:</p>	<p>Pembuatan Monel Kriyan membutuhkan tembaga bermassa 4 kg dengan suhu <math>30^{\circ}\text{C}</math> dan menerima kalor sebanyak 15400 J. jika tembaga bermassa 385 <math>\text{J/Kg}^{\circ}\text{C}</math>, berapa suhu yang akan dihasilkan</p>

	E. 50°C.	? A. 10°C: B. 20°C: C. 30°C: D. 40°C: E. 50°C
	Pokok rumusan belum dirumuskan secara jelas: 2. belum terdapat gambar pendukung cerita pada soal: 3. bahasa belum menerapkan aturan penulisan kalimat (SPOK): 4. pilihan jawaban belum tersusun sesuai kaidah penulisan jawaban.	Pokok rumusan sudah dirumuskan secara jelas: 2. sudah terdapat gambar pendukung cerita pada soal: 3. sudah menerapkan aturan penulisan kalimat (SPOK): 4. pilihan jawaban sudah diurutkan sesuai jawaban terkecil ke terbesar.
6	Perhatikan grafik berikut ! (GAMBAR). pemanasan 1 kg biji kopi tempur beku. Jika kalor jenis es 2.100 J/Kg <sup>0</sup> C , kalor lebur es 336.000 J/Kg dan kalor jenis air adalah 4.200 J/Kg <sup>0</sup> C, maka kalor yang dibutuhkan untuk memisahkan biji kopi tempur dari es atau dalam proses dari P-Q-R sebesar ...? A. 10.500J: B. 21.000J: C. 42.000J: D. 336.000J: E. 346.000J.	Perhatikan grafik berikut ! (GAMBAR). Dalam pemanasan 1 kg Biji Kopi Tempur beku mempunyai kalor jenis es 2.100 J/Kg <sup>0</sup> C, kalor lebur es 336.000 J/Kg dan kalor jenis air 4.200 J/Kg <sup>0</sup> C , berapakah kalor yang dibutuhkan untuk memisahkan Biji Kopi Tempur dari es ? (seperti proses P-Q-R). A. 46.000J: B. 146.000J: C. 246.000J:

		D. 346.000J: E. 346.500.
	Pokok rumusan belum dirumuskan secara jelas: 2. belum terdapat gambar pendukung cerita pada soal: 3. bahasa belum menerapkan aturan penulisan kalimat (SPOK): 4. pilihan jawaban belum tersusun sesuai kaidah penulisan jawaban.	Pokok rumusan sudah dirumuskan secara jelas: 2. sudah terdapat gambar pendukung cerita pada soal: 3. sudah menerapkan aturan penulisan kalimat (SPOK): 4. pilihan jawaban sudah diurutkan sesuai jawaban dengan selisih pilihan 100.000.
8	Sebanyak 0,2 kg biji Kopi Tempur yang suhunya $80^{\circ}\text{C}$ dan kalor jenisnya $4,2 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$ , dituangkan ke dalam bejana tembaga seberat 50 gram yang suhunya $20^{\circ}\text{C}$ dan kapasitas kalornya adalah $168 \text{ J}^{\circ}\text{C}$ . suhu campuran pada keadaan setimbang adalah.... A. $60^{\circ}\text{C}$ B. $65^{\circ}\text{C}$ C. $70^{\circ}\text{C}$ D. $75^{\circ}\text{C}$ E. $95^{\circ}\text{C}$	Sebanyak 0,2 kg biji Kopi Tempur yang suhunya $80^{\circ}\text{C}$ dan kalor jenisnya $4,2 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$ , dituangkan ke dalam bejana tembaga seberat 50 gram yang suhunya $20^{\circ}\text{C}$ dan kapasitas kalornya adalah $168 \text{ J}^{\circ}\text{C}$ . suhu campuran pada keadaan setimbang adalah.... A. $60^{\circ}\text{C}$ B. $65^{\circ}\text{C}$ C. $70^{\circ}\text{C}$ D. $75^{\circ}\text{C}$ E. $80^{\circ}\text{C}$ .

	<p>Pokok rumusan belum dirumuskan secara jelas: 2. belum terdapat gambar pendukung cerita pada soal: 3. bahasa belum menerapkan aturan penulisan kalimat (SPOK): 4. pilihan jawaban belum tersusun sesuai kaidah penulisan jawaban.</p>	<p>Pokok rumusan sudah dirumuskan secara jelas: 2. sudah terdapat gambar pendukung cerita pada soal: 3. sudah menerapkan aturan penulisan kalimat (SPOK): 4. pilihan jawaban sudah diurutkan sesuai jawaban dengan selisih kelipatan yaitu 5</p>
9	<p>3. Suhu biji Kopi Tempur di pegunungan <math>-10^{\circ}\text{C}</math> dicampur dengan 0,9 kg biji kopi tempur berada di loyang penjemuran yang suhunya <math>60^{\circ}\text{C}</math> sehingga diperoleh suhu campuran sebesar <math>10^{\circ}\text{C}</math>. jika diketahui kalor jenis biji kopi tempur hangat <math>1.000 \text{ kal/kg}^{\circ}\text{C}</math> dan kalor jenis biji kopi tempur dingin <math>500 \text{ kal/kg}^{\circ}\text{C}</math>, maka massa biji kopi tempur dingin tersebut sebesar ....?</p> <p>A. 0,50kg B. 0,15kg: C. 0,20kg: D. 0,10kg E. 1,00kg</p>	<p>1. Suhu biji Kopi Tempur di pegunungan <math>-10^{\circ}\text{C}</math> dicampurkan dengan 0,9 kg biji Kopi Tempur yang berada di loyang penjemuran dengan suhu <math>60^{\circ}\text{C}</math>, sehingga diperoleh suhu campuran sebesar <math>10^{\circ}\text{C}</math>. jika diketahui kalor jenis Biji Kopi Tempur bersuhu dingin <math>1000 \text{ kal/Kg}^{\circ}\text{C}</math> dan kalor jenis biji Kopi Tempur bersuhu dingin <math>500 \text{ kal/kg}^{\circ}\text{C}</math>. berapa massa biji Kopi Tempur tersebut ? A. 0,10kg B. 0,15kg</p>

	<p>Pokok rumusan belum dirumuskan secara jelas: 2. belum terdapat gambar pendukung cerita pada soal: 3. bahasa belum menerapkan aturan penulisan kalimat (SPOK): 4. pilihan jawaban belum tersusun sesuai kaidah penulisan jawaban.</p>	<p>C. 0,20kg D. 0,50kg E. 1,00kg</p> <p>Pokok rumusan sudah dirumuskan secara jelas: 2. sudah terdapat gambar pendukung cerita pada soal: 3. sudah menerapkan aturan penulisan kalimat (SPOK): 4. pilihan jawaban sudah diurutkan sesuai jawaban dengan selisih kelipatan yaitu 5</p>
--	---	---

### 1) Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui instrumen yang akan digunakan valid atau tidak. Teknik yang digunakan yaitu teknik korelasi *Poin Biserial*. uji validitas dinyatakan valid apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , taraf signifikan yang digunakan adalah 5% diperoleh nilai  $r_{tabel}=0,367$ . Hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 4.5



**Tabel 4. 5** Rekapitulasi uji validitas

Kategori	Nomor Soal	Jumlah
Layak	1,4,7,11,12,13,16,18, 19,20,21,22,23,24,25, 26,27,28,29,30,31,32, 33,36,39,40	26
Tidak Layak	2,3,5,6,8,9,10,14,15,1 7,34,35,37,38	14

Uji validitas diperoleh 26 butir soal yang valid dan 14 butir soal tidak valid yang artinya harus dibuang, validitas butir soal bertujuan untuk mengetahui layak dan tidaknya suatu butir soal diterapkan kepada siswa. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh beberapa penelitian yang mengungkapkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis pada uji coba validitas butir soal menggunakan korelasi *point biserial* serta taraf signifikan 5% dari 40 soal diperoleh 31 butir soal valid dan 9 butir soal tidak valid (Jannah, 2020).

## 2) Reliabilitas

Uji reliabilitas dilaksanakan untuk mengukur kokonsistenan dari instrumen butir soal yang digunakan dengan rumus KR-20 untuk mengetahui tingkat reliabilitas instrument tes, soal berbentuk pilihan ganda menggunakan skor (1-0). Hasil uji coba reliabilitas dianalisis

menggunakan *microsoft excel* 2010. Hasil analisis soal yang telah diujikan, diperoleh nilai reliabilitas 0.88. nilai  $r_{tabel}$  untuk 29 sampel dengan taraf signifikan 5% yaitu 0.36. Hasil perhitungan menunjukkan  $r_i > r_{tabel}$  sehingga dapat dinyatakan reliabel. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh beberapa penelitian yang mengungkap bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis pada uji coba reliabilitas butir soal, menggunakan KR-20 dari 40 butir soal diperoleh  $r_{hitung}$  0,9230 dan  $r_{tabel}$  0,4140 maka dapat disimpulkan (Jannah, 2020). Rekapitulasi uji reliabilitas ditunjukkan pada Tabel 4.6

**Tabel 4. 6** Rekapitulasi uji reliabilitas

N	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Simpulan	Kriteria
29	0.88	0.36	Reliabel	Sangat Tinggi

### 3) Uji tingkat kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran dari sebuah butir soal. Soal diujikan terlebih dahulu, berdasarkan uji tingkat kesukaran diperoleh beberapa soal

masuk dalam kategori sedang, sukar dan mudah. soal berbentuk pilihan ganda. Hasil uji coba tingkat kesukaran dianalisis menggunakan *microsoft excel* 2010. Terdapat 26 butir soal dengan kategori sedang dan kategori mudah sebanyak 14 butir soal, rata-rata keseluruhan tingkat kesukaran sebesar 0,7 butir soal dalam kategori sedang.

Hal yang sama juga ditunjukkan oleh beberapa penelitian yang mengungkap bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis pada uji coba tingkat kesukaran butir soal dari 40 butir soal, diperoleh 14 butir soal dengan kategori sukar, kategori sedang 15 butir dan kategori mudah 11 butir (Jannah, 2020). Rekapitulasi tingkat kesukaran ditunjukkan pada Tabel 4.7

**Tabel 4. 7** Rekapitulasi tingkat kesukaran

Kategori	Nomor soal	Jumlah
Sukar	-	0
Sedang	2,3,4,6,8,9,10,12,14,15,17,20,21, 22,23,24,25,26,27,28,30,33,34,3 6,37,39	26
Mudah	1,5,7,11,13,16,18,19,29,31,32,3 5,38,40	14

#### 4) Uji daya beda

Uji daya beda dilakukan untuk mengetahui

perbedaan kemampuan siswa. Angka yang menunjukkan kemampuan siswa disebut diskriminasi. Analisis daya beda menggunakan *microsoft exel* 2010. Rekapitulasi hasil daya beda ditunjukkan pada Tabel 4.8

Berdasarkan hasil analisis daya beda soal diperoleh bahwa terdapat 1 soal yang harus dibuang sehingga hanya 39 soal yang dapat digunakan penelitian. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh beberapa penelitian yang mengungkap bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis pada uji coba daya beda butir soal, indeks diskriminasi dari 40 butir soal diperoleh butir soal dengan kategori jelek sebanyak 4 butir, kategori cukup 3 butir, kategori baik 21 butir, dan sangat baik 11 butir (Jannah, 2020).

**Tabel 4. 8** Rekapitulasi hasil analisis daya pembeda soal

Kategori	Nomor soal	Jumlah
Sangat baik	23,24,25,36	4
Baik	4,12,16,19,20,21,22,26,27,28,30	11
Cukup	1,5,7,8,9,10,11,13,18,29,32,33,34,37,39,40	16
Jelek	2,6,14,15,17,31,35,38	8
Dibuang	3	1

## 2. Respon siswa

Tahapan ini yaitu menguji cobakan produk media pembelajaran berupa video edukasi berbasis kearifan lokal kepada siswa kelas X Mipa yang telah dipilih menggunakan teknik sampling yaitu *purposive sampling*. Respon siswa diperoleh dari angket yang terdiri dari 13 pernyataan ditunjukkan pada Tabel 4.9. Menunjukkan bahwa hasil dari respon siswa menunjukkan rata-rata persentase sebesar 72,10% yang berarti bahwa video edukasi berbasis kearifan lokal dapat dikategorikan menarik menurut skala likert interpretasi 1 sampai 5. Hasil yang telah diperoleh dari uji validasi oleh ahli dan respon siswa menunjukkan bahwa media pembelajaran video edukasi berbasis kearifan lokal pada materi suhu dan kalor digunakan sebagai salah satu media pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis khususnya materi suhu dan kalor.

Video edukasi memberikan pengetahuan baru bagi siswa sebab bahasa yang digunakan sangat sederhana, sehingga siswa lebih mudah dalam memahami materi yang ada dalam video edukasi.

**Tabel 4. 9** Hasil respon siswa

No.	Pertanyaan	Prese ntase	Keterangan
1.	Tampilan Video Edukasi ini manarik	80.60	Sangat Menarik
2.	Gambar Video Edukasi yang disajikan sulit dipahami	60.63	Menarik
3.	Warna dan jenis huruf menarik	88.10	Sangat Menarik
4.	Pengujian maslah dalam video edukasi ini tidak berkaitan dengan materi suhu dan kalor	60.60	Menarik
5.	Pengujian masalah yang disajikan dalam video edukasi ini mudah dipahami	80.00	Sangat Menarik
6.	Huruf yang digunakan mudah dibaca	81.90	Sangat Menarik
7.	Bahasa yang digunakan dalam Video edukasi berbelit-belit dan sulit dipahami	61.30	Menarik
8.	Kalimat yang digunakan dalam video edukasi jelas dan mudah dipahami	78.80	Menarik
9.	Video Edukasi ini memotivasi saya untuk lebih bersemangat dalam belajar kritis	60.63	Menarik
10.	Video edukasi ini mendukung saya untuk menguasai pembelajaran fisika, khususnya materi suhu dan kalor	80.00	Sangat Menarik
11.	Dalam video edukasi ini tidak terdapat bagian sulit bagi saya sehingga saya tidak bisa berpikir kritis	60.63	Menarik
12.	Video edukasi ini memuat soal yang dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya tentang materi suhu dan kalor	83.10	Sangat Menarik
13.	Dalam video edukasi ini tidak ada bagian yang mendorong saya untuk berpikir kritis	60.63	Menarik
<b>Rata-rata</b>		<b>72.10 %</b>	<b>Menarik</b>

Video edukasi ini juga membantu siswa dalam mengaitkan materi yang disampaikan guru dengan fenomena atau peristiwa dalam kehidupan sehari-hari. Video edukasi ini juga membantu siswa dalam berpikir

kritis, seperti mencari tahu kearifan lokal yang ada pada daerah. Adanya kegiatan tersebut siswa dapat mengemukakan gagasan disertai dengan analisis dan mengevaluasi. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh beberapa penelitian yang mengungkap bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis pada uji respon siswa memperoleh kategori sangat baik, sebab siswa memperoleh pembelajaran yang berbeda dari sebelumnya (Lathiifah, 2020).

### 3. Uji Gain

Peningkatan keterampilan berpikir kritis dianalisis menggunakan *microsoft excel* 2010. Pemberian pretest dilakukan sebelum siswa diberi tayangan video edukasi, hasil *pretest* diperoleh rata-rata sebesar 26,44. Setelah siswa menyimak video edukasi, rata-rata perolehan *posttest* sebesar 75,97. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diperoleh skor N-Gain sebesar 0,68. Sehingga dapat dinyatakan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa menggunakan video edukasi berbasis kearifan lokal memiliki kategori sedang. Rekapitulasi peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada Tabel 4.10

**Tabel 4.10** Rekapitulasi peningkatan keterampilan berpikir kritis

<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>	<b>Gain</b>	<b>Kategori</b>
26.44	75.97	0.68	sedang

Hal yang sama juga ditunjukkan oleh beberapa penelitian yang mengungkap bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis dilihat dari perbandingan *pretest* dan *posttest* diperoleh peningkatan sebesar 0,68 dalam kategori sedang, berarti bahwa media yang dikembangkan mempunyai pengaruh pada peningkatan keterampilan berpikir siswa (Lathiifah, 2020).

### **C. Revisi Produk**

Hasil pengembangan media pembelajaran video edukasi berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor, diperoleh saran dari validator ahli media dan instrument butir soal. Saran tersebut digunakan sebagai bahan evaluasi. Bahan evaluasi juga diperoleh pada tahap implementasi, yaitu beberapa siswa ingin materi yang dimasukkan dalam video edukasi tidak hanya materi suhu dan kalor. Memperluas jangkauan kearifan lokal yang dibahas, sehingga menambah pengetahuan siswa. Pengemasan produk akhir belum terdapat secara *offline* atau dicetak menggunakan VCD, hanya menggunakan



laman YouTube atau *online*.

#### **D. Kajian produk akhir**

Produk akhir pada penelitian ini merupakan video edukasi berbasis kearifan lokal. Pembahasan akan dilakukan terkait pengembangan yang dihasilkan sesuai dengan tujuan awal yaitu menghasilkan video edukasi yang layak digunakan sebagai salah satu media pembelajaran pada materi suhu dan kalor. Video edukasi berbasis kearifan lokal final dan layak bagi siswa harus melalui beberapa tahapan pengembangan yang diadaptasi dari analisis, desain dan pengembangan.

Tahapan awal pengembangan yang dilakukan yaitu analisis. Hasil analisis yang dilakukan peneliti diperoleh dengan melakukan keperluan untuk ketercapaiannya video edukasi berbasis kearifan lokal yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor. Salah satu yang dilakukan yaitu wawancara dengan guru pengampu fisika di SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen Demak untuk memperoleh data yang berguna dalam perancangan pengembangan produk. Peneliti mengembangkan video edukasi berbasis kearifan lokal dengan materi suhu dan kalor sebagai kebutuhan pada tahapan analisis.

Pada tahap kedua yang dilakukan yaitu tahap desain. Tahapan ini dilakukan perencanaan video edukasi yang disesuaikan dengan struktur video edukasi. Tahapan ini video edukasi dikembangkan sesuai dengan analisis awal. Peneliti memuat struktur video edukasi berupa pendahuluan, tayangan pembuka, pengantar, isi video, dan penutup. Penyusunan *flowchart* dapat dilihat pada lampiran 1.

Tahap ketiga pada video edukasi yaitu tahap pengembangan, dalam tahap pengembangan diproduksi audio dan video, pemrograman materi, komponen pendukung. Semua komponen penyusun terbentuknya video edukasi diproduksi dalam tahap pengembangan. Video edukasi yang telah final kemudian masuk tahap keempat atau implementasi, sebelum digunakan harus dilakukan validasi oleh ahli terlebih dahulu. Pada komponen instrument validasi oleh ahli memuat dua aspek, yaitu aspek media dan materi.

Tahap validasi ini dilakukan sebagai tahap peninjauan untuk menganalisis kelayakan dari video edukasi berdasarkan kriteria. Kriteria kelayakan dari video edukasi yang digunakan peneliti sudah sesuai standar kelayakan video edukasi. setelah mendapatkan nilai kelayakan oleh validator ahli, video edukasi direvisi sesuai

dengan komentar dan saran yang diberikan oleh validator. Penelitian ini divalidatori oleh dua dosen jurusan fisika dan satu guru SMA pengampu mata pelajaran fisika yaitu Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd., Agus Sudarmanto, M.Si., Hammam, S.Pd. Berdasarkan komentar dan saran ketiga validator terdapat kekurangan pada desain awal video edukasi yang harus diperbaiki sebelum diuji cobakan pada siswa.

Setelah dilakukannya validasi oleh ahli maka akan memperoleh nilai keseluruhan kelayakan pada produk video edukasi. Terdapat dua aspek yang divalidasi berupa aspek media dan materi yang diperoleh validasi. Kelayakan dari aspek media diperoleh 95% dengan kategori sangat valid atau layak dan aspek materi diperoleh 97% dengan kategori sangat valid atau layak digunakan sebagai media pembelajaran, sehingga rata-rata validasi kelayakan yang diperoleh yaitu 96% dengan memperoleh kategori sangat layak. Penilaian yang didapatkan dari validator berdasarkan video edukasi yang dikembangkan harus dilakukan revisi agar video edukasi bisa menjadi lebih baik dan mudah dipahami. Video edukasi berbasis kearifan lokal layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan perolehan penilaian dari ahli media dengan skor sebesar 94,79% dengan kategori sangat layak, ahli materi sebesar

80,00% dengan kategori layak (Esa, 2018).

Selain dilakukan validasi media dan materi, validasi juga dilakukan untuk instrumen butir soal. Validasi dilakukan sebagai upaya meninjau dan menganalisis kelayakan dari butir soal sudah sesuai dengan aturan penulisan soal. Setelah mendapat nilai kelayakan butir soal oleh validator ahli, instrument butir soal direvisi sesuai dengan komentar dan saran yang diberikan validator. Penilaian instrumen butir soal divalidatori oleh dua dosen jurusan fisika dan satu guru SMA pengampu mata pelajaran fisika yaitu Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd., Agus Sudarmanto, M.Si., Hammam, S.Pd. Berdasarkan komentar dan saran ketiga validator terdapat kekurangan pada penulisan soal yang baik sesuai kaidah dan aturan penulisan soal yang harus diperbaiki sebelum diuji cobakan pada siswa.

Setelah dilakukan validasi oleh ahli maka akan memperoleh nilai keseluruhan kelayakan instrumen butir soal, terdapat 6 aspek yang divalidasi pada 40 butir soal diantaranya kesesuaian materi dengan kompetensi, kesesuaian materi dengan indikator, pokok permasalahan ada pada soal, pokok soal yang dirumuskan secara jelas, butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya. Hasil kelayakan butir soal yaitu 0,98 dalam

kategori sangat sesuai. Penilaian yang didapat dari validator berdasarkan instrumen butir soal yang dikembangkan harus dilakukan revisi agar instrumen butir soal bisa menjadi lebih baik dan tidak membingungkan siswa.

Validitas butir soal tidak hanya dilakukan oleh validator, melainkan diuji cobakan kepada siswa yang sebelumnya telah menerima materi suhu dan kalor. Serangkaian pengujian butir soal diantaranya uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran butir soal dan uji daya beda soal. Pengujian validitas instrumen butir soal dilakukan untuk mengetahui instrumen butir soal yang akan diujikan valid atau tidak. Uji validitas dinyatakan valid apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , diperoleh  $r_{hitung}$  0,88 dan  $r_{tabel}$  = 0,367 dari 29 sampel dengan dikorelasikan tabel moment sebesar 5%. Uji validitas juga digunakan dalam penelitian, mengungkap bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis pada uji coba validitas butir soal menggunakan korelasi *point biserial* serta taraf signifikan 5% dari 40 soal diperoleh 31 butir soal valid dan 9 butir soal tidak valid (Jannah, 2020).

Respon siswa digunakan dalam perbaikan video edukasi dengan memberikan angket respon siswa. Aspek

yang dinilai oleh siswa diantaranya tampilan video berupa bahasa, tulisan, kalimat yang digunakan mudah dipahami, perubahan yang dialami siswa setelah menyimak video, sampai evaluasi yang ada dalam video. diperoleh rata-rata persentase sebesar 72,10% dengan kategori menarik. Pengembangan video edukasi pada materi suhu dan kalor memperoleh respon positif siswa, dengan hasil angket yang diberikan sebesar 79% dalam kategori baik dan 82% dalam kategori sangat baik (Anam, 2019). Secara keseluruhan respon peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tahapan kelima adalah evaluasi merupakan tahapan pengamatan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa diperoleh melalui hasil pengisian *pretest* dan *posttest* berbentuk pilihan ganda, terdiri dari 39 soal yang dikerjakan dengan alokasi waktu 90 menit. Tes tersebut dikerjakan siswa kelas X Mipa SMA Al-Hadi Mranggen Demak. Soal *pretest* diberikan kepada siswa sebelum menerima atau menyimak video edukasi berbasis kearifan lokal sedangkan soal *posttest* diberikan setelah siswa menyimak video edukasi berbasis kearifan lokal. Hasil analisis Uji-Gain diperoleh sebesar 0.68 jika dikonversikan dalam Tabel 3.8 termasuk dalam kategori sedang.

Penelitian serupa juga dilakukan dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis dilihat dari perbandingan *pretest* dan *posttest* diperoleh peningkatan sebesar 0,61 dalam kategori sedang, berarti bahwa media yang dikembangkan mempunyai pengaruh pada peningkatan keterampilan berpikir siswa (Lathiifah, 2020).

Pengembangan video edukasi membahas materi suhu dan kalor dengan menerapkan kegiatan kearifan lokal daerah Jawa Tengah tepatnya kabupaten Jepara. Kearifan lokal yang diangkat dalam video edukasi yang pertama adalah pembuatan Monel Kriyan, menjadi salah satu UMKM yang sedang berkembang di kabupaten Jepara. Kerajinan Monel pertama kali dikembangkan di desa Kriyan, kecamatan Kalinyamatan sejak 1970-an selanjutnya berkembang ke beberapa daerah di kecamatan Kalinyamatan dan Pecangaan. Monel merupakan paduan dari dua jenis logam yaitu Nikel (Ni = 67%) dan tembaga (Cu = 32%) serta campuran logam lain seperti Fe, Mn dan Si. Bahan baku pembuatan Monel berasal dari barang-barang bekas yang mengandung stainless steel seperti bahan dari bangkai kapal laut, lemari besi, perabotan rumah tangga dan lain sebagainya, yang kemudian dibuat melalui beberapa proses untuk menciptakan produk seperti cincin, gelang, kalung, bros,

liontin dan perhiasan lainnya. Logam monel memiliki titik leleh  $1.200^{\circ}\text{C}$  dan memiliki keunggulan tahan terhadap korosi sehingga banyak digunakan dalam dunia industri (Musrotin, 2019).

Karakteristik monel antara lain: memiliki susunan Kristal isotermik, tahan terhadap alkali, memiliki koefisien termal rendah dan tahan terhadap korosi. Proses pengolahan logam nikel pertama-tama dibakar untuk merekatkan molekul-molekul agar monel mudah dibentuk. Setelah logam monel sudah dibentuk sesuai model yang diinginkan, kemudian dipotong menggunakan gergaji khusus. Selanjutnya model monel tersebut diampas dan dihaluskan dengan proses smoothing sehingga dihasilkan kerajinan monel yang indah dan halus. Kegiatan kearifan lokal yang kedua adalah perang obor, berasal dari desa Tegalsambi kecamatan Tahunan kabupaten Jepara. Perang obor menjadi tradisi yang dilestarikan masyarakat sampai sekarang. Tradisi perang obor dilaksanakan dengan berbagai prosesi dan ritual.

Satu bulan sebelum prosesi perang obor masyarakat melakukan do'a bersama dan berziarah ke makam sesepuh desa, setelah itu dilaksanakan prosesi mengarak Pusaka, kemudian ditutup dengan pertunjukan Wayang Kulit. Perang Obor dilakukan pada hari senin malam



selasa pon dibulan Dzulhijjah. Rangkaian acara dimulai dengan selamatan dikeramatkan oleh masyarakat Tegalsambi. Prosesi selanjutnya yaitu menyembelih kerbau jantan yang dilakukan di rumah kepala desa. Pukul 20.00 WIB para penonton memadati jalan, upacara penyulutan obor dipimpin oleh bapak Modin. Obor terbuat dari gulungan pelepah daun kelapa kering dan bagian dalamnya berisi daun pisang kering dan diikat pada sebatang bambu, kemudian obor di arak sepanjang jalan Tegalsambi dengan saling memukul seperti berperang.

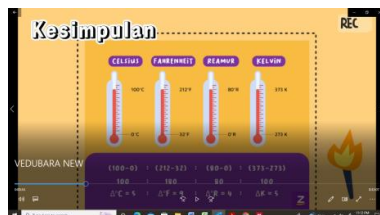
Kegiatan kearifan lokal ketiga adalah pengolahan biji kopi Tempur, merupakan salah satu desa di kecamatan Keling, kabupaten Jepara. Selain mempunyai panorama yang indah karena berada di kaki gunung muria dan dikelilingi banyak perbukitan, desa Tempur juga mempunyai Kopi sebagai bahan dagang utama. Menjadi desa penghasil kopi robusta dan arabika berkualitas dengan 700 ton per tahun. Tidak hanya menjual kopi mentah, sebagian warga di desa Tempur telah mengolahnya menjadi kopi bubuk sehingga menambah nilai jual. Pengolahan biji kopi Tempur masih menggunakan cara tradisional, mulai proses pemetikan kopi, penyortiran buah kopi dilakukan dengan tenaga

manusia, pengupasan buah kopi dengan cara ditumbuk dengan lesung namun tidak sampai menghancurkan buah kopi, penjemuran buah kopi dilakukan dibawah sinar matahari langsung selama 5-7 hari, penyangraian biji kopi menggunakan gerabah dan tungku kayu sehingga menghasilkan aroma yang khas, yang terakhir penggilingan biji kopi menggunakan lesung.

Hasil media pembelajaran berbentuk video edukasi berupaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor dengan menerapkan kegiatan kearifan lokal dapat dilihat pada Gambar 4.1, 4.2, 4.3.



**Gambar 4.1** Tangkap layar pembukaan video edukasi berbasis kearifan lokal



**Gambar 4.2** Tangkap layar isi video edukasi berbasis kearifan lokal



**Gambar 4.3** Tangkap layar isi dan penutup video edukasi berbasis kearifan lokal

Produk yang telah dikembangkan berupa Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi suhu dan kalor, mempunyai kelebihan dalam segi konten yaitu mengkolaborasi kearifan lokal sehingga mempermudah siswa dalam menganalisis, dapat diakses secara online melalui laman YouTube, mempunyai tujuan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran melalui teknologi. Video edukasi berbasis kearifan lokal mampu meningkatkan keterampilan siswa dalam menganalisis, menyimpulkan, mengevaluasi dan memberikan solusi mengenai kegiatan berkearifan lokal yang ada disekitar.

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian dilaksanakan menggunakan proyektor didalam kelas, dihari yang bersamaan dilaksanakan pengumpulan handphone mengakibatkan siswa tidak

dapat mengakses video edukasi berbasis kearifan lokal. Selain itu, pada saat uji coba penayangan menggunakan proyektor dengan disambungkan perangkat laptop jaringan kurang mendukung sehingga terjadi perlambatan penayangan video edukasi. Hal lain keterbatasan dalam penelitian ini adalah kemampuan peneliti.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan tentang produk**

Berdasarkan analisis hasil dan pembahasan dari pengembangan video edukasi berbasis kearifan lokal pada materi suhu dan kalor di SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen Demak, maka disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil validasi yang diberikan oleh validator ahli, diperoleh data kelayakan ahli materi senilai 97% dalam kategori sangat layak dan kelayakan sebagai media senilai 95% dalam kategori sangat layak, rata-rata kelayakan sebesar 96% dalam kategori sangat layak.
2. Hasil angket respon siswa terhadap video edukasi berbasis kearifan lokal menunjukkan respon yang positif dengan mendapat kategori layak di SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen Demak. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada hasil presentase rata-rata yang didapatkan dari angket respon peserta didik sebesar 72,10% dengan kategori menarik.
3. Produk video edukasi yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan nilai *N-Gain* sebesar 0.68 termasuk kategori sedang.

## **B. Saran Pemanfaatan Produk**

1. Video edukasi berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai media pembelajaran pada tingkat sekolah menengah atas materi suhu dan kalor.
2. Video edukasi berbasis kearifan lokal ini dapat dikolaborasikan dengan media pembelajaran lainnya.

## **C. Diseminasi dan pengembangan produk lebih lanjut**

Hasil pengembangan video edukasi berbasis kearifan lokal ini dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran pada sekolah menengah atas atau sederajat, terutama materi suhu dan kalor. Berikut pengembangan produk lebih lanjut, yaitu:

1. Video edukasi berbasis kearifan lokal yang dikembangkan dalam penelitian ini bertujuan untuk membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis khususnya materi suhu dan kalor. Oleh karena itu hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berupa video edukasi dapat digunakan dalam membantu siswa meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi lainnya.
2. Diharapkan video edukasi ini dapat dikembangkan atau bisa disesuaikan dengan kurikulum merdeka.

Sehingga dapat dipakai pada sekolah yang sudah menerapkan kurikulum tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. 2016. *Fisika Dasar 1*. Bandung: Kampus Ganesa ITB.
- Afifuddin, Muchammad. 2018. "Pengembangan Media Pembelajaran PAI Berbasis ICT." *Tarbawi* 6(2): 141-56.
- Agustine, Jussi. 2020. "Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Kelas X IPA Pada Materi Virus ( Analysis of Science Ten Grades Students ' c Ritical Thinking Skills toward Virus Concepts )." 3(1): 7-11.
- Alimudin, Muhammad. 2019. "Analisis Dampak Menonton Drama Korea Terhadap." *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa* 8: 1-9.  
[https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view File/31710/75676580390](https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/File/31710/75676580390).
- Anam, A. 2019. "Pengembangan Video Pembelajaran Fisika Channel YouTube Berbantu Aplikasi Powtoon Pada Materi Suhu Dan Kalor." : 1-107.
- Andriani, Eneng Yuli. 2019. "Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Dan Hasil Belajar Di Sekolah Dasar." 509.
- Arifianto, Fajar. 2015. 120 *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering ASCE Pengembangan*



- Media Film Pendek Berbasis Kontekstual Untuk Kompetensi Menulis Naskah Drama Bagi Siswa Kelas Xi Sma.*
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. 2017. *Media Pembelajaran; Edisi Revisi*. Depok: PT. RAJA GRAFINDO PERSADA.
- Avianty, Donna. 2018. "Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Masalah Untuk Mendayagunakan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Siswa Sekolah Dasar." 7(2): 237.
- Ayuningrum, F. 2012. "Pengembangan Media Video Pembelajaran Untuk Siswa Kelas x Pada Kompetensi Mengolah."
- Branch, Robert Maribe. 2009. *Instructional Design the ADDIE Approach*. Springer.
- Cholis, muhammad ridwan nur. 2014. "Muhammad Ridwan Nur Cholis." *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* 7(2): 107-15.
- Damayanti, Pipit, Anna Fitri Hindriana, and Zaenal Abidin. 2022. "Penerapan Model Pembelajaran SM2CL Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Ekosistem." 14: 9-15.

- Darihastining, Susi, Silvina Nur Aini, Siti Maisaroh, and Diana Mayasari. 2020. "Penggunaan Media Audio Visual Berbasis Kearifan Budaya Lokal Pada Anak Usia Dini." *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 5(2): 1594–1602.
- Desnita, S.H. 2020. "Analisis Kebutuhan Video Edukasi Pembelajaran Fisika Berbasis Kontekstual Materi Suhu Dan Kalor Untuk Pembelajaran Abad 21." 9(1).
- Ennis, Robert H. 2015. "Of Critical Thinking I Believe Captures the Core of the Way the Term Is Ordinarily Used by Supporters of Critical Thinking. In Deciding What to Believe or Do, One Is Helped by the Employment of a Set of Critical Thinking Dispositions and Abilities (Which ." 2013.
- Esa, N.A.K. 2018. "Pengembangan Video Pembelajaran Materi Hukum Archimedes Untuk Sekolah Menengah Atas."
- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika*. Edisi 5. Jakarta: Erlangga.
- Hake, R. 1999. "Analyzing Change / Gain Scores."
- Hariani, Y. 2022. "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor Selama Pembelajaran Daring."
- Hendryadi. 2014. "Validitas Isi." (01): 1–5.

- Husna, I Y A. 2019. "Mengukur Profil Awal Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Topik Klasifikasi Materi Dan Perubahannya." (2008): 214-18.
- Indraswari, P. 2021. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Materi Peredaran Darah Manusia Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis Kelas V SD."
- Irawati, Ilfa, Mohammad Liwa Ilhamdi, and Nasruddin Nasruddin. 2021. "Pengaruh Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar IPA." *Jurnal Pijar Mipa* 16(1): 44-48.
- Ismi, fathani dan sari. 2022. "Kemampuan Berpikir Kritis, Soal HOTS, Gaya Kognitif, Trigonometri 1." 17(14): 1-15.
- Jannah, R. 2020. "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Larutan Penyangga." *Molecules* 2(1): 1-12. <http://clik.dva.gov.au/rehabilitation-library/1-introduction-rehabilitation%0Ahttp://www.scirp.org/journal/doi.aspx?DOI=10.4236/as.2017.81005%0Ahttp://www.scirp.org/journal/PaperDownload.aspx?DOI=10.4236/as.2012.34066%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.pbi.201>

- Kemendikbud. 2016. "Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar Dan Menengah."
- Kharisma, S.H. 2017. "Pengaruh Islam Dan Budaya Kejawa Terhadap Perilaku Spiritual Masyarakat Dusun Ngudi, Desa Kalangan, Blora, Jawa Tengah Tahun 1940 - 2000."
- Kholil, Akhmad. 2008. *Islam Jawa: Sufisme Dalam Etika Dan Tradisi Jawa*. Malang: UIN MALIKI PRESS.  
<http://repository.uin-malang.ac.id/1189/>.
- Khusna, A K. 2018. "Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII Materi Cahaya Di MTs Miftahul Falah Talun ...." *Kayen Kab. Pati. Skripsi. Fakultas Sains dan ....*  
<http://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/8447/%0Ahttp://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/8447/1/SKRIPSI.pdf>.
- Kisworo, Bagus. 2017. "Implementasi Media Pembelajaran Berbasis Prinsip-Prinsip Pendidikan Orang Dewasa Pkbm Indonesia Pusaka Ngaliyan Kota Semarang." *Journal of Nonformal Education* 3(1): 80-86.
- Lathiifah, Annisaaul. 2020. "Pengembangan Modul Fisika

Kontekstual Berpendekatan High Order Thinking Skills (HOTS) Pada Materi Elastisitas Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAN 1 Kota Semarang.”

Lawshe, C. H. 1975. “A Quantitative Approach To Content Validity.” *Personnel Psychology* 28: 567.

Lesmana, C. 2022. “Learning In.” 6(2): 2045–54.

Lestari, Sudarsri. 2018. “Peran Teknologi Dalam Pendidikan Di Era Globalisasi.” *Edureligia; Jurnal Pendidikan Agama Islam* 2(2): 94–100.

Listiyanto, T. 2015. “Pengaruh Pemanfaatan Video Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Motivasi Belajar Sejarah Siswa Kelas XI/IPS Di SMA Negeri 1 Bandar Ahun Ajaran 2014/2015.”

Ma’rifah, at al. 2016. “Identifikasi Kesulitan Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor.” 1: 124–33.

Makhmudah, Nur Laily, Subiki, and Supeno. 2019. “Pengembangan Modul Fisika Berbasis Kearifan Lokal Permainan Tradisional Kalimantan Tengah Pada Materi Momentum Dan Impuls.” *Jurnal Pembelajaran Fisika* 8: 181–86.

Mulyatiningsih, Endang. 2013. “Metode Penelitian Terapan

Bidang Pendidikan.” : 35,110,114,120,121.

Murod, M.S. 2020. “Penggunaan Media Audio Visual (Film Pendek) Dalam Pembelajaran Menyimak Cerpen Karya Raditya Dika Pada Siswa Kelas VII SMP Islam Al-Wasatiyah Cipondoh Indah, Tahun Pelajaran 2018/2019.” *International Journal of Hypertension* 1(1): 1-171.

<http://etd.eprints.ums.ac.id/14871/%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.cell.2017.12.025%0Ahttp://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/hasil-risikesdas-2018.pdf%0Ahttp://www.who.int/about/licensing/%0Ahttp://jukeunila.com/wp-content/uploads/2016/12/Dea>.

Muskania, Ricka Tesi, Siti Badariah, and Mansur Mansur. 2019. “Pembelajaran Tematik Menggunakan Media Video Scribe Pada Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar.” *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal* 7(1): 75.

Musrotin. 2019. “Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Literasi Sainifik Terintegrasi Kearifan Lokal Pada Materi Kalor Di SMP/MTs.”

Nabila, Shella, Idul Adha, and Riduan Febriandi. 2021. “Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Book

- Berbasis Kearifan Lokal Pada Pembelajaran Tematik Di Sekolah Dasar.” *Jurnal Basicedu* 5(5): 3928–39. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/1475>.
- Negoro. 2018. “Upaya Membangun Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Peta Konsep.” *Jurnal Pendidikan (teori dan praktik)* 3: 45–51.
- Nimah, A. 2020. “Bahan Ajar Fisika Berorientasi HOTS (High Order Thinking Skills) Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Dan Efektivitas Hasil Belajar Siswa SMA.” *Journal of Chemical Information and Modeling* 21(1): 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101607><https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.02.034><https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cjag.12228><https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104773><https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.011><https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.011>
- Nopriyanti. 2015. “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Kompetensi Dasar Pemasangan Sistem Penerangan Dan Wiring Kelistrikan Di SMK.” 5(1).
- Novitasari, Dwi Suci. 2019. “Efektivitas Penggunaan Modul Fisika Berbasis Kearifan Lokal Materi Tata Surya Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Vii Smp

- Muhammadiyah 1 Gombang Kebumen.” : 1–75.
- Nufus, Zilda Chustiana et al. 2018. “Efektivitas Model Pembelajaran Think Pair Share Berbasis Kearifan Lokal Dengan Teknik Kotak Kartu Misteri (KOKAMI) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VIII MTs Pada Materi Cahaya.”
- Prihatini, Sri, Wahyuni Handayani, and Rena Denya Agustina. 2017. “Identifikasi Faktor Perpindahan Terhadap Waktu Yang Berpengaruh Pada Kinematika Gerak Lurus Beraturan (Glb) Dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (Glibb).” *Journal of Teaching and Learning Physics* 2(2): 13–20.
- Priyadi, Rian, Amin Mustajab, Z M Tatsar, and Sentot Kusairi. 2018. “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X MIPA Dalam Pembelajaran Fisika.” *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 6(1): 53–55.
- Putri, Dini Palupi. 2019. “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis RME.” *Tarbawi : Jurnal Ilmu Pendidikan* 15(1): 75–87.
- Rahayu, J.D.E. 2018. “Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Lingkungan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Di SMP.”
- Rahimi, Rahimi. 2021. “Konsep Media Pembelajaran Dalam



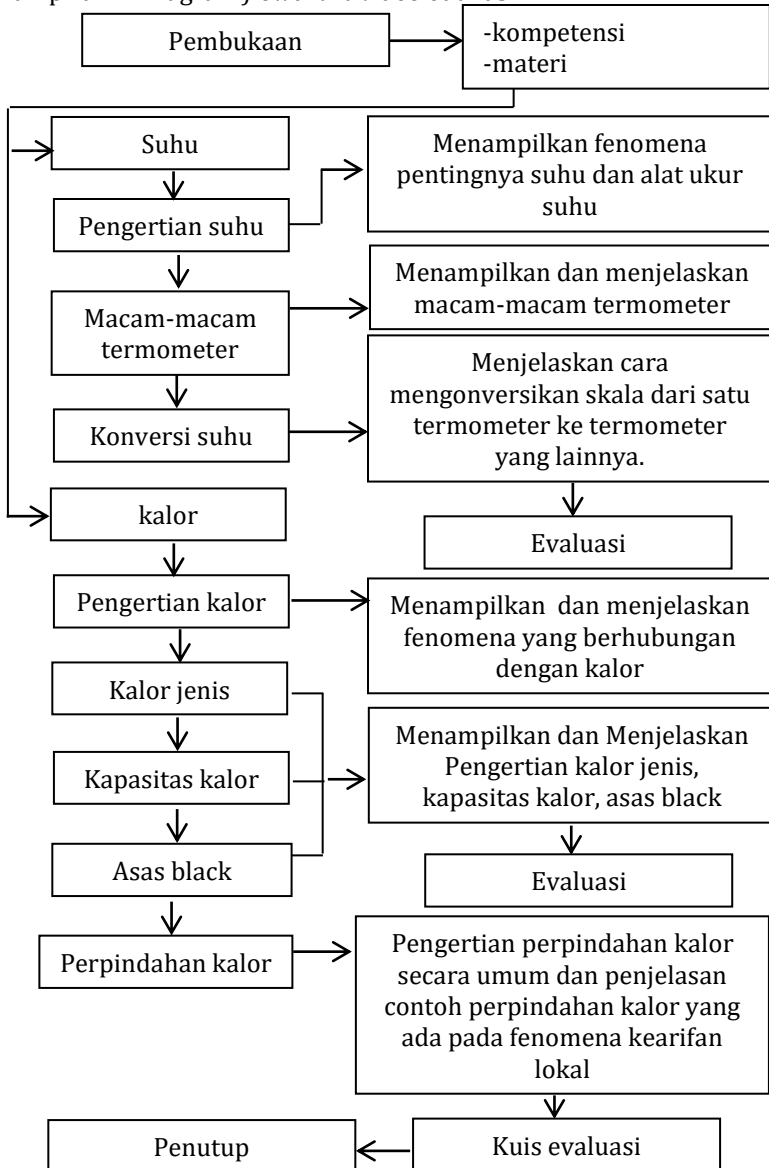
- Perspektif Alquran.” *Ilmuna: Jurnal Studi Pendidikan Agama Islam* 3(2): 87–101.
- Rahmawati, Ika. 2016. “Ika-Rahmawati.Pdf.”
- Rohmawati, Laily; Suyono. 2019. “Penerapan Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning.” *Pai* 5(2): 87–92.
- Rusilowati, A. 2015. “Pembelajaran Kebencanaan Alam Bervisi SETS Berbasis Kearifan Lokal.” 11(1): 42–48.
- Sakhiyatul, Wardah. 2018. “Pengembangan Modul Fisika SMP/MTs Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Tata Surya, Pesawat Sederhana Dan Kemagnetan.”
- Salsabila, U.H et al. 2020. “Peran Teknologi Dalam Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19.” *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian dan Kajian Sosial Keagamaan* 17(2): 188–98.
- Seta, pius D. T. 2016. “Pengembangan Media Film Pendek Untuk Pembelajaran Menulis Cerpen Berdasarkan Kehidupan Siswa Kelas X.” III(2): 2016.
- Shavira, at al. 2021. “Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Untuk Siswa Sma Pada Materi Keanekaragaman Hayati Analysis of Learning Media Needs for High School Students on Biodiversity.” : 84–92.

- Shihab, M. Quraish. 2012. *Tafsir Al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sidik, ahmad fahmi. 2018. "Pengembangan Bahan Ajar Fisika Kelas X Sma / Ma Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Pengukuran, Gerak Benda, Dan Hukum-Hukum Newton." : 18-22.
- Sirait, Erlando Doni. 2018. "Pengaruh Gaya Dan Kesiapan Belajar Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa." *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA* 7(3): 207-18.
- Subiyantoro, Djono, and Tri Prasetyo Utomo. 2012. "Nilaikearifanlokal Rumahtradisional Jawa." *HUMANIORA VOLUME 24 No. 3 Oktober 2012 Halaman 269- 278* 24(3): 269-78.
- Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai. 2010. *Media Pengajaran*. 2nd ed. Bandung: Sinar Baru Agresindo.
- Sugiyono. 2015. "METODE PENELITIAN Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D." In *METODE PENELITIAN Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*, ed. Prof. Dr Sugiyono. Bandung: Alfa Beta cv, 334. [www.cvalfabeta.com](http://www.cvalfabeta.com).
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Supandi, Muliati. 2015. "Pengembangan Komik Berbasis Ethnoscience Sebagai Media Pembelajaran Fisika SMP Pokok Bahasan Kalor." 2(4).
- Susana, E S H. 2015. "Analisis Didaktis Berdasarkan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Kalor." 1: 39-44.
- Syah, Rizqon H. 2020. "Dampak Covid-19 Pada Pendidikan Di Indonesia: Sekolah, Keterampilan, Dan Proses Pembelajaran." *SALAM: Jurnal Sosial dan Budaya Syar-i* 7(5).
- Tajudin, Nor'ain Mohd, and Mohan Chinnappan. 2016. "The Link between Higher Order Thinking Skills, Representation and Concepts in Enhancing TIMSS Tasks." *International Journal of Instruction* 9(2): 199-214.
- Tarigan, Ratelit. 2017. "Analisis Interaksi Model Pembelajaran Dan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Suhu Dan Perpindahan Kalor Kelas X Semester II SMA Negeri 16 Medan." *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya)* 2: 174.
- Tipler, Paul A. 1991. *Fisika Untuk Sains Dan Teknik*. ed. Joko Sutrisno. Jakarta.

- Turyati, muhtarom and winarno. 2016. "Pengaruh Penggunaan Media Video Edukasi Terhadap Hasil Belajar PKn Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Gondangrejo."
- Wafiroh, Masrurotul, Jeffry Handhika, and Erawan Kurniadi. 2017. "Makalah Pendamping ISSN: 2527-6670 Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi." : 102-9.
- Wahyuni, ida windi, Ajriah Muazimah, and Misda. 2020. "Pengembangan Motorik Kasar Anak Melalui Permainan Tradisional Tarik Upih Berbasis Kearifan Lokal." *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha* 8(1): 61-68. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPAUD>.
- Wardani, L. A. 2019. "Pengembangan Lkpd Dengan Pendekatan Stem Berbantuan Video Pada Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan ...." <https://lib.unnes.ac.id/37592/>.
- Windianovi, Sintia, Ridwan Efendi, and Harun Imansyah. 2019. "Karakterisasi Tes Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Momentum Dan Impuls Menggunakan Analisis Graded Parcial Credit Model." *Prosiding Seminar Nasional Fisika* 5: 220-29.

- Yuniarti, Retno. 2015. "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Problem Based Instruction (PBI) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa." : 1-72.
- Yuswati, Y. 2021. "Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Dan Ma Di Kabupaten Serang Pada Mata Pelajaran Fisika Konsep Suhu Dan Kalor Tahun Ajaran 2020/2021."
- Zulmi, Faishal Aji et al. 2020. 9 UPEJ Unnes Physics Education Journal *Pengembangan Lkpd Berekstensi Epub Berbasis Discovery Learning Untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik.*

Lampiran 1. Diagram *flowchart* video edukasi

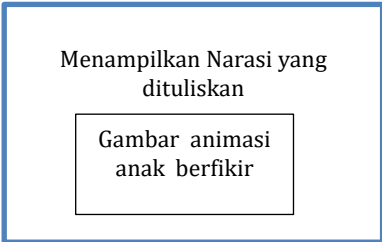
Lampiran 2. *Storyboard*

Storyboard Title: Video edukasi berbasis kearifan lokal pada materi suhu dan kalor

Tipe video: instruktur

Objektif: setelah menonton video ini, siswa mampu menganalisis pengaruh suhu dan kalor, perpindahan kalorkarakteristik termal suatu bahan, kapasitas dan konduktivitas kalor pada kehidupan

No Frame	Narasi	Visual		Waktu
		Tampilan	Efek	
1.	Pembukaan: Narasi: “Hallo adek-adek semua, bertemu lagi dengan saya Maudy Nur Achsani, kali ini kita akan belajar tentang materi suhu dan kalor”	<div style="border: 1px solid blue; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang Mempersembahkan Video EDukasi berbasis Kearifan Lokal pada Materi Suhu dan Kalor</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; text-align: center; margin: 5px auto; width: 80%;"> <p>Gambar Animasi termometer, proses perubahan wujud Perang obor, pengolahan biji kopi tempur Monel kriyan</p> </div> </div>	Pertama menampilkan diri, kemudian animasi muncul satu persatu.	1 menit

2.	<p>Narasi: "Tujuan belajar kita kali ini setiap siswa mampu menganalisis pengertian suhu, alat ukur suhu, menganalisis pengertian kalor, perpindahan kalor. Selain itu kita juga belajar bagaimana</p> <p>-memberikan penjelasan sederhana</p>	 <p>Menampilkan Narasi yang dituliskan</p> <p>Gambar animasi anak berfikir</p>	Animasi anak berpikir	3 menit

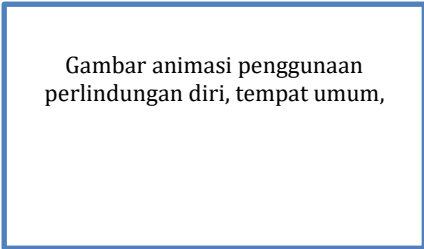


	<p>-menganalisis sebuah argument yang berkaitan dengan suhu dan kalor</p> <p>-menyimpulkan sebuah argument yang berkaitan dengan suhu dan kalor</p> <p>-mengevaluasi sebuah argument yang berkaitan dengan suhu dan kalor</p> <p>-memberikan solusi dari sebuah argument yang berkaitan dengan suhu dan kalor”</p>			
3.	<p>Narasi: “Ternyata materi suhu dan kalor ini mempunyai korelasi dengan beberapa ayat Al-quran, diantaranya</p> <p>1. Pada perpindahan kalor secara konduksi. Dibahas dalam Qs. Al-Kahfi ayat</p>		<p>Qs. Al-Kahfi ayat 96 Muncul. Kemudian diganti dengan gambar</p>	2 menit

	<p>96. Menceritakan perjalanan Dzulkarnain yang mendirikan bangunan kokoh dengan kerangka besi yang dilapisi tembaga. Sebelumnya para pekerja diperintahkan untuk menyalakan api pada potongan besi, begitu api menyala dan besi berubah menjadi panas maka dituangkan lelehan tembaga. Hal ini dilakukan sebab besi akan tahan karat, kokoh dan kuat apabila dilapisi tembaga.”</p>	<div style="border: 2px solid blue; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Menampilkan Narasa yang dituliskan Qs. Al-Kahfi ayat 96</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Gambar Rancangan bangunan menggunakan Besi dan tembaga</p> </div> </div>	<p>bangunan dari besi dan lelehan tembaga</p>	
4.	2. Narasi: “Selanjutnya perpindahan kalor secara		Qs. Al-Baqarah	2 menit

	<p>konveksi dibahas dalam Qs Al-Baqarah ayat 164. Menceritakan manfaat perputaran angin pada proses terjadinya air hujan, bermula pada suhu bumi yang tinggi membuat air laut menguap, menimbulkan butiran uap naik ke langit, sedangkan suhu dilangit sangat rendah, akibatnya butiran air menggumpal menjadi awan dengan bantuan angin dan panas matahari. maka awan tersebut berubah menjadi air hujan”</p>	<div style="border: 2px solid blue; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Menampilkan Narasi yang dituliskan Qs. Al- Baqarah ayat 164</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Gambar Proses terjadinya air hujan .</p> </div> </div>	<p>ayat 164 muncul. Kemudian diganti dengan proses terjadinya air hujan</p>	
5.	3. Narasi: “Yang terakhir perpindahan kalor secara		Qs. Yunus ayat 5	2 menit

	<p>radiasi dibahas dalam Qs. Yunus ayat 5. Menceritakan benda langit yang memancarkan sinar dan panas oleh dirinya sendiri, tidak lain adalah matahari. Sinar dan panas yang dimiliki matahari menjadi sumber kekuatan makhluk hidup di bumi, panas matahari secara langsung dapat dirasakan oleh makhluk hidup di bumi, tanpa perantara apapun”.</p>	<p>Menampilkan Narasa yang dituliskan Qs. Yunus ayat 5</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>Gambar Sinar dan panas matahari yang menerangi bumi</p> </div>	<p>Muncul. Kemudian diganti dengan gambar sinar dan panas matahari yang menerangi bumi.</p>	
6.	<p>Narasi: “Selain ketiga ayat tersebut, ada banyak ayat Al-quran yang lebih dulu mengisyaratkan fakta ilmiah sebelum ilmu pengetahuan</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>Gambar kebutuhan kalor di bumi</p> </div>	<p>Gambar muncul satu-persatu</p>	2 menit

	<p>modern mengungkapkannya. Dari peristiwa perpindahan kalor yang diceritakan dalam Al-quran, dapat kita simpulkan bahwa kalor sangat penting dalam kehidupan.</p> <p>Hmm, menarik bukan ? langsung saja kita simak videonya”</p>			
7.	<p>Layar dengan wallpaper berlatar kelas, warna kuning, merah muda.</p> <p>Jenis font: Rampart dan aleo</p> <p>Ukuran 14 dan 20</p> <p>Narasi: menjelaskan pentingnya suhu pada kehidupan, fenomena yang harus melibatkan suhu tubuh sebagai patokan kesehatan</p>	 <p>Gambar animasi penggunaan perlindungan diri, tempat umum,</p>	<p>Gambar animasi muncul satu-persatu dan bergerak.</p>	4 menit

	seseorang.			
8	<p>Layar dengan wallpaper berlatar kelas, warna kuning, merah muda. Biru, abu-abu</p> <p>Jenis font: Rampart dan aleo</p> <p>Ukuran 14 dan 20</p> <p>Narasi: pengertian suhu, pengecekan suhu tubuh menggunakan termometer macam-macam skala termometer, konversi suhu.</p> <p>Evaluasi</p>	<p>Gambar animasi pengecekan suhu tubuh, Penggunaan termometer, skala celcius, skala reamur, fahrenheit, kelvin. Konversi suhu</p> <p>Gambar animasi, Evaluasi: gambar perang obor</p>	Gambar animasi muncul satu-persatu dan bergerak.	2 menit
9.	<p>Layar dengan wallpaper berlatar kelas, warna kuning, merah muda. Biru, abu-abu</p> <p>Jenis font: Rampert dan aleo</p> <p>Ukuran: 14 dan 20</p> <p>Narasi: definisi kalor, perubahan wujud zat,</p> <p>Narasi: definisi kalor dan</p>	<p>Gambar animasi air mendidih dalam panci, perbedaan suhu air dalam gelas, mendefinisikan kalor.</p>	Gambar animasi termometer celcius, reamur, Fahrenheit dan kelvin. Animasi	3 menit

			anak berpikir	
10.	Layar dengan wallpaper berlatar kelas, warna kuning, merah muda. Biru, abu-abu Jenis font: Rampert dan aleo Ukuran: 14 dan 20 Narasi: definisi kalor jenis, azaz black, Evaluasi	<p>Narasi: mendefinisikan kalor jenis, Gambar tokoh Joseph Black serta definisi azaz black.</p> <p>Gambar animasi, Evaluasi: air bersuhu rendah dan air bersuhu tinggi.</p>	Gambar tokoh Joseph Black, percampuran air suhu rendah dan air bersuhu tinggi. Animasi anak berpikir	3 menit
11.	Layar dengan berlatar papan tulis berwarna hijau, dengan wallpaper warna kuning, merah muda. Biru, abu-abu Jenis font: Rampert dan aleo Ukuran: 14 dan 20 Narasi: membuka pertanyaan	<p>Gambar animasi memanaskan panci dengan keterangan perpindahan kalor.</p> <p>Tulisan Narasi definisi konduksi diatas papan tulis warna hijau.</p>	Gambar animasi: tanda Tanya bergerak, seorang anak menjelaskan,	10 menit

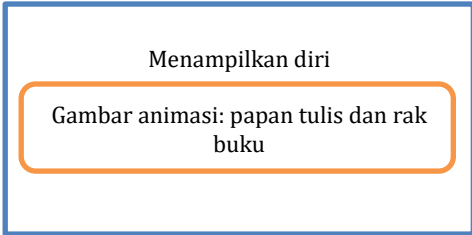
	mengenai perpindahan kalor.			
12.	<p>Layar dengan berlatar papan tulis berwarna hijau, dengan wallpaper warna kuning, merah muda. Biru, abu-abu</p> <p>Jenis font: Rampert dan aleo</p> <p>Ukuran: 14 dan 20</p> <p>Narasi: membuka pertanyaan mengenai contoh kearifan lokal perpindahan kalor secara konduksi.</p> <p>Evaluasi</p>	<div style="border: 2px solid blue; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>Gambar animasi peta daerah jepara, pengrajin monel, bahan pembuatan monel, proses pembuatan monel, produk yang dihasilkan.</p> </div> <p>Narasi: definisi contoh konduksi. Menganalisis, menyimpulkan, mengevaluasi dan memberikan solusi. Evaluasi: animasi bahan pembuatan monel</p>	<p>Gambar animasi: animasi peta daerah jepara (bergerak). Gambar pengrajin, bahan pembuatan bergerak satu-persat. Gambar Hasil pembuatan monel muncul bersamaan</p>	6 menit



13.	<p>Layar dengan berlatar papan tulis berwarna hijau, dengan wallpaper warna kuning, merah muda. Biru, abu-abu</p> <p>Jenis font: Rampert dan aleo</p> <p>Ukuran: 14 dan 20</p> <p>Narasi: membuka pertanyaan mengenai contoh kearifan lokal perpindahan kalor secara konveksi.</p>	<p>Gambar animasi peta daerah jepara, kebakaran, angin bergerak, perang obor.</p> <p>Narasi: definisi contoh konveksi, menganalisis, menyimpulkan, mengevaluasi dan memberikan solusi.</p>	<p>Gambar animasi: seorang anak berteriak, video perang obor.</p>	7 menit
14.	<p>Layar dengan berlatar papan tulis berwarna hijau, dengan wallpaper warna kuning, merah muda. Biru, abu-abu</p> <p>Jenis font: Rampert dan aleo</p> <p>Ukuran: 14 dan 20</p> <p>Narasi: membuka pertanyaan mengenai contoh kearifan lokal perpindahan kalor secara radiasi.</p>	<p>Gambar animasi peta daerah jepara, animasi pemetikan biji kopi, truk bermuatan, kopi robusta dan arabika, proses pengolahan biji kopi secara tradisional</p> <p>Narasi: definisi contoh radiasi, menganalisis, menyimpulkan, mengevaluasi dan memberikan solusi.</p>	<p>Gambar animasi Gambar animasi: seorang anak menjawab, peta daerah jepara, animasi</p>	10 menit

			<p>pemetikan biji kopi, truk bermuatan, kopi robusta dan arabika, proses pengolahan biji kopi secara tradisional gambar muncul sara statis sesuai narasi. Narasi: menganalisis , menyimpulkan,</p>	
--	--	--	--	--

			mengevaluasi dan memberikan solusi	
15.	<p>Layar dengan berlatar papan tulis berwarna hijau, dengan wallpaper warna kuning, merah muda. Biru, abu-abu</p> <p>Jenis font: Rampert dan aleo</p> <p>Ukuran: 14 dan 20</p> <p>Narasi: evaluasi konduksi (pembuatan monel) dan radiasi (pengolahan biji kopi tempur).</p>	<p>Gambar animasi pembuatan monel kriyan dan menyangraian biji kopi.</p> <p>Narasi: pertanyaan berupa contoh perpindahan kalor secara konduksi (pembuatan monel) dan radiasi (pengolahan biji kopi</p>	<p>Gambar animasi: seorang anak menjawab, matahari bergerak, gambar muncul sara statis sesuai narasi.</p> <p>Narasi: menganalisis , menyimpulkan,</p>	7 menit

			mengevaluasi dan memberikan solusi.	
16.	<p>Penutupan</p> <p>Layar dengan berlatar papan tulis berwarna hijau, dengan wallpaper warna kuning, merah muda. Biru, abu-abu</p> <p>Narasi: "Sekian pembelajaran yang dapat kakak sampaikan, semoga bermanfaat dan menambah pengetahuan kita tentang suhu dan kalor, serta kearifan lokal yang menerapkan prinsip perpindahan kalor."</p>	 <p>Menampilkan diri</p> <p>Gambar animasi: papan tulis dan rak buku</p>	Gambar animasi: muncul secara dinamis sampai akhir	1 menit

## Lampiran 3. Hasil validasi materi dan media oleh validator 1

## INSTRUMEN VALIDASI OLEH AHLI

Pengembangan Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal (VE-DUJARA) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor

## Petunjuk Pengisian

1. Penggunaan lembar validasi ini untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu terhadap produk Pengembangan Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor

2. Mohon berikan jawaban anda pada kolom skala penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Skor 1 = Sangat Kurang Layak
Skor 2 = Kurang Layak
Skor 3 = Cukup Layak
Skor 4 = Layak
Skor 5 = Sangat Layak

3. Mohon berikan tanda *check list* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat anda. Mohon untuk memberikan komentar atau saran terhadap produk Pengembangan Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor
4. Terima kasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini

Hari/Tanggal : 11-11-2022

Nama Validator : Joko Budi Peomono

Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang

No.	Aspek	Pernyataan	Skor	Kriteria
1		Kelayakan bahasa: 1) Struktur kalimat yang digunakan sudah tepat dan menarik, 2) bahasa yang digunakan sudah komunikatif sehingga pesan dan informasi yang terkandung dalam media mudah dipahami, 3) bahasa yang digunakan sudah interaktif dan baku sehingga dapat dapat menumbuhkan keinginan siswa, 4) sudah sesuai dengan kaidah tata bah:sa dan ejaan.	1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
			2	Jika terpenuhi satu Komponen
			3	Jika terpenuhi dua komponen

			4	Jika terpenuhi tiga komponen	
			5	Jika terpenuhi empat komponen	
2	<b>Media</b>	Huruf dalam Video Edukasi mudah dibaca. 1) Jenis <i>font</i> menarik, 2) Ukuran <i>font</i> sesuai tata letak, 3) Warna yang dipilih mudah dilihat, 4) Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis <i>font</i> .	1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi	
			2	Jika terpenuhi satu Komponen	
			3	Jika terpenuhi dua komponen	
			4	Jika terpenuhi tiga komponen	
			5	Jika terpenuhi empat komponen	
3		Spasi antar huruf yang digunakan dalam Video Edukasi jelas: 1) Spasi sesuai tata letak, 2) Kalimat mudah dibaca, 3) Tidak terlalu	1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi	
			2	Jika terpenuhi satu Komponen	
			3	Jika terpenuhi dua komponen	
		banyak menggunakan kombinasi spasi antar huruf, 4) Membuat susunan antar huruf menjadi estetik.	4	Jika terpenuhi tiga komponen	
			5	Jika terpenuhi empat komponen	
4			Tampilan gambar pada Video Edukasi sesuai dengan materi Suhu dan kalor: 1) Gambar jelas, 2) Dapat mengurangi salah persepsi siswa, 3) Warna unsur tata letak harmonis, 4) Dapat menarik minat belajar siswa.	1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
				2	Jika terpenuhi satu Komponen
				3	Jika terpenuhi dua komponen
	4	Jika terpenuhi tiga komponen			
	5	Jika terpenuhi empat komponen			
5	<b>Materi</b>	Video Edukasi yang disajikan mempunyai petunjuk penggunaan: 1) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit, 2) Kalimat yang digunakan jelas, 3) Penulisan sesuai EYD, 4) Menggunakan bahasa komunikatif.	1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi	
			2	Jika terpenuhi satu Komponen	
			3	Jika terpenuhi dua komponen	
			4	Jika terpenuhi tiga komponen	
			5	Jika terpenuhi empat komponen	
6		Kesesuaian indikator dengan KD yang telah ditetapkan: 1) Interaktivitas, 2) Penulisan sesuai EYD, 3) Kalimat yang digunakan jelas, 4) Kejelasan tujuan.	1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi	
			2	Jika terpenuhi satu Komponen	
			3	Jika terpenuhi dua komponen	
			4	Jika terpenuhi tiga komponen	

			5	Jika terpenuhi empat komponen
7	Penyajian materi suhu dan kalor dalam Video Edukasi mudah dipahami: 1) Kalimat yang digunakan efektif, 2) Penulisan sesuai EYD, 3) Kalimat yang digunakan jelas, 4) Menggunakan bahasa yang baik.	1	1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
		2	2	Jika terpenuhi satu Komponen
		3	3	Jika terpenuhi dua komponen
		4	4	Jika terpenuhi tiga komponen
		5	5	Jika terpenuhi empat komponen
8	Contoh yang disusun dalam Video Edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor 1) menggunakan kalimat efektif, 2) Bahasa mudah dipahami, 3) Terdapat kalimat persuasif, 4) Kalimat tidak berblt-belit.	1	1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
		2	2	Jika terpenuhi satu Komponen
		3	3	Jika terpenuhi dua komponen
		4	4	Jika terpenuhi tiga komponen
		5	5	Jika terpenuhi empat komponen
9	Lembar tugas yang disajikan dalam Video Edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor: 1) Penulisan sesuai EYD, 2) Lembar tugas sesuai indikator, 3) Menggunakan kalimat efektif, 4) Ruang lingkup materi jelas.	1	1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
		2	2	Jika terpenuhi satu Komponen
		3	3	Jika terpenuhi dua komponen
		4	4	Jika terpenuhi tiga komponen
		5	5	Jika terpenuhi empat komponen
10	Kegiatan peserta didik yang disajikan dalam Video Edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor: 1) Bahasa yang digunakan sederhana, 2) Kegiatan	1	1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
		2	2	Jika terpenuhi satu Komponen
		3	3	Jika terpenuhi dua komponen
		3) Kejelasan tujuan kegiatan, 4) Kelengkapan informasi.	4	Jika terpenuhi tiga komponen
			5	Jika terpenuhi empat komponen
11	Soal-soal yang disusun dalam Video Edukasi sesuai dengan indikator: 1) Pokok soal dirumuskan dengan jelas, 2) Penulisan sesuai dengan EYD, 3) Menggunakan	1	1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
		2	2	Jika terpenuhi satu Komponen
		3	3	Jika terpenuhi dua komponen

12	bahasa yang sederhana dan tidak berbelit-belit, 4) Menggunakan kalimat efektif.	4	Jika terpenuhi tiga komponen
		5	Jika terpenuhi empat komponen
		1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
		2	Jika terpenuhi satu Komponen
		3	Jika terpenuhi dua komponen
13	Kegiatan peserta didik dalam Video Edukasi menarik: 1) Kegiatan efektif, 2) Kegiatan kreatif, 3) Menambah pengetahuan dan pengalaman, 4) Terdapat kalimat persuasif.	4	Jika terpenuhi tiga komponen
		5	Jika terpenuhi empat komponen
		1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
		2	Jika terpenuhi satu Komponen
		3	Jika terpenuhi dua komponen
13	Tugas yang disajikan dalam Video Edukasi kontekstual: 1) Tugas yang menyenangkan, 2) Adanya kerja sama antar semua pihak, 3) Tugas terintegrasi, 4) Terdapat pemecahan masalah didalamnya.	4	Jika terpenuhi tiga komponen
		5	Jika terpenuhi empat komponen
		1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
		2	Jika terpenuhi satu Komponen
		3	Jika terpenuhi dua komponen
		4	Jika terpenuhi tiga komponen
		5	Jika terpenuhi empat komponen

No.	Aspek	Pernyataan	Skor Validasi				
			1	2	3	4	5
1	Media	Tampilan cover Video Edukasi menarik: 1) Gambar yang digunakan sesuai materi, 2) Jenis <i>font</i> yang digunakan menarik, 3) Warna yang dipilih menarik, 4) Menampilkan pusat pandang.				✓	
2		Huruf dalam Video Edukasi mudah dibaca: 1) Jenis <i>font</i> menarik, 2) Ukuran <i>font</i> sesuai tata letak, 3) Warna yang dipilih mudah dilihat, 4) Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis <i>font</i> .					✓
		Spasi antar huruf yang					



3		digunakan dalam Video Edukasi jelas: 1) Spasi sesuai tata letak, 2) Kalimat mudah dibaca, 3) Tidak terlalu					✓
		banyak menggunakan kombinasi spasi antar huruf, 4) Membuat susunan antar huruf menjadi estetik.					
4		Tampilan gambar pada Video Edukasi sesuai dengan Materi suhu dan kalor : 1) Gambar jelas, 2) Dapat mengurangi salah persepsi siswa, 3) Warna unsur tata letak harmonis, 4) Dapat menarik minat belajar siswa.					✓
5	Materi	Video Edukasi yang disajikan mempunyai petunjuk penggunaan: 1) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit, 2) Kalimat yang digunakan jelas, 3) Penulisan sesuai EYD, 4) Menggunakan bahasa komunikatif.					✓
6		Kesesuaian indikator dengan KD yang telah ditetapkan: 1)					✓
		Interaktifitas, 2) Penulisan sesuai EYD, 3) Kalimat yang digunakan jelas, 4) Kejelasan tujuan.					
		Penyajian materi suhu dan kalor dalam video edukasi mudah dipahami: 1) Kalimat yang digunakan efektif, 2) Penulisan sesuai EYD, 3)					✓

	Kalimat yang digunakan jelas, 4) Menggunakan bahasa yang baik.				
8	Contoh yang disusun dalam video edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor: 1) Menggunakan kalimat efektif, 2) Bahasa mudah dipahami, 3) Terdapat kalimat persuasif, 4) Kalimat tidak berbelit-belit.				✓
9	Lembar tugas yang disajikan dalam video edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor: 1) Penulisan sesuai EYD, 2) Lembar tugas sesuai indikator, 3)				✓
	Menggunakan kalimat efektif, 4) Ruang lingkup materi jelas.				
10	Kegiatan peserta didik yang disajikan dalam video edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor: 1) Bahasa yang digunakan sederhana, 2) Kegiatan sistematis, 3) Kejelasan tujuan kegiatan, 4) Kelengkapan informasi.				✓
11	Soal-soal yang disusun dalam video edukasi sesuai dengan indikator: 1) Pokok soal dirumuskan dengan jelas, 2) Penulisan sesuai dengan EYD, 3) Menggunakan bahasa yang sederhana dan tidak berbelit-belit, 4) Menggunakan kalimat efektif.				✓

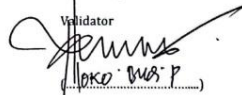
12	Kegiatan peserta didik dalam video edukasi menarik: 1) Kegiatan efektif, 2) Kegiatan kreatif, 3) Menambah pengetahuan					✓
	dan pengalaman, 4) Terdapat kalimat persuasif.					
13	Tugas yang disajikan dalam video edukasi kontekstual: 1) Tugas yang menyenangkan, 2) Adanya kerja sama antar semua pihak, 3) Tugas terintegrasi, 4) Terdapat pemecahan masalah didalamnya.					✓

**Komentar dan Saran**

# Ketiwaan bujukan soal secara baik dan profesional.

Semarang,

Validator



(Loko Bus P...)

NIP. 1976021420080104

**Sumber :**

Ayuningrum, Fiskha. 2012. Pengembangan Media Video Pembelajaran Untuk Siswa Kelas X Pada Kompetensi Mengolah Soup Kontinental di SMK 2 Godean. Skripsi. Yogyakarta: UNY.

## Hasil validasi media dan materi oleh validator 2.

### INSTRUMEN VALIDASI OLEH AHLI

Pengembangan Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal (VE-DUBARA) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor

#### Petunjuk Pengisian

- Penggunaan lembar validasi ini untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu terhadap produk Pengembangan Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor
- Mohon berikan jawaban anda pada kolom skala penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Skor 1 = Sangat Kurang Layak

Skor 2 = Kurang Layak

Skor 3 = Cukup Layak

Skor 4 = Layak

Skor 5 = Sangat Layak

- Mohon berikan tanda *check list* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat anda. Mohon untuk memberikan komentar atau saran terhadap produk Pengembangan Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor
- Terima kasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini

Hari/Tanggal : Jumat, 11-11-2022

Nama Validator : Agus Sidarwanto

Asal Instansi : UIN Walisongo

No.	Aspek	Pernyataan	Skor	Kriteria
1		Kelayakan bahasa: 1) Struktur kalimat yang digunakan sudah tepat dan menarik 2) bahasa yang digunakan sudah komunikatif sehingga pesan dan informasi yang terkandung dalam media mudah dipahami. 3) bahasa yang digunakan sudah interaktif dan baku sehingga dapat dapat memunculkan keinginan siswa, 4) sudah sesuai dengan kaidah tata bahasa dan ejaan.	1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
			2	Jika terpenuhi satu komponen
			3	Jika terpenuhi dua komponen

12	bahasa yang sederhana dan tidak berbelit-belit, 4) Menggunakan kalimat efektif.	4	Jika terpenuhi tiga komponen
		5	Jika terpenuhi empat komponen
		1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
		2	Jika terpenuhi satu Komponen
		3	Jika terpenuhi dua komponen
13	Kegiatan peserta didik dalam Video Edukasi menarik: 1) Kegiatan efektif, 2) Kegiatan kreatif, 3) Menambah pengetahuan dan pengalaman, 4) Terdapat kalimat persuasif.	4	Jika terpenuhi tiga komponen
		5	Jika terpenuhi empat komponen
		1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
		2	Jika terpenuhi satu Komponen
		3	Jika terpenuhi dua komponen
13	Tugas yang disajikan dalam Video Edukasi kontekstual: 1) Tugas yang menyenangkan, 2) Adanya kerja sama antar semua pihak, 3) Tugas terintegrasi, 4) Terdapat pemecahan masalah didalamnya.	4	Jika terpenuhi tiga komponen
		5	Jika terpenuhi empat komponen
		1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
		2	Jika terpenuhi satu Komponen
		3	Jika terpenuhi dua komponen
13	Tugas terintegrasi, 4) Terdapat pemecahan masalah didalamnya.	4	Jika terpenuhi tiga komponen
		5	Jika terpenuhi empat komponen
		1	Jika tidak ada komponen yang terpenuhi
		2	Jika terpenuhi satu Komponen
		3	Jika terpenuhi dua komponen

No.	Aspek	Pernyataan	Skor Validasi				
			1	2	3	4	5
1	Media	Tampilan cover Video Edukasi menarik: 1) Gambar yang digunakan sesuai materi, 2) Jenis font yang digunakan menarik, 3) Warna yang dipilih menarik, 4) Menampilkan pusat pandang.				✓	
2		Huruf dalam Video Edukasi mudah dibaca: 1) Jenis font menarik, 2) Ukuran font sesuai tata letak, 3) Warna yang dipilih mudah dilihat, 4) Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis font.					✓
		Spasi antar huruf yang					

3		digunakan dalam Video Edukasi jelas: 1) Spasi sesuai tata letak, 2) Kalimat mudah dibaca, 3) Tidak terlalu					✓
		banyak menggunakan kombinasi spasi antar huruf, 4) Membuat susunan antar huruf menjadi estetik.					
4		Tampilan gambar pada Video Edukasi sesuai dengan Materi suhu dan kalor: 1) Gambar jelas, 2) Dapat mengurangi salah persepsi siswa, 3) Warna unsur tata letak harmonis, 4) Dapat menarik minat belajar siswa.					✓
5	Materi	Video Edukasi yang disajikan mempunyai petunjuk penggunaan: 1) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit, 2) Kalimat yang digunakan jelas, 3) Penulisan sesuai EYD, 4) Menggunakan bahasa komunikatif.					✓
6		Kesesuaian indikator dengan KD yang telah ditetapkan: 1)					✓
		Interaktifitas, 2) Penulisan sesuai EYD, 3) Kalimat yang digunakan jelas, 4) Kejelasan tujuan.					
7		Penyajian materi suhu dan kalor dalam video edukasi mudah dipahami: 1) Kalimat yang digunakan efektif, 2) Penulisan sesuai EYD, 3)					✓

	Kalimat yang digunakan jelas, 4) Menggunakan bahasa yang baik.					
8	Contoh yang disusun dalam video edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor: 1) Menggunakan kalimat efektif, 2) Bahasa mudah dipahami, 3) Terdapat kalimat persuasif, 4) Kalimat tidak berbelit-belit.					✓
9	Lembar tugas yang disajikan dalam video edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor : 1) Penulisan sesuai EYD, 2) Lembar tugas sesuai indikator,3)					✓
	Menggunakan kalimat efektif, 4) Ruang lingkup materi jelas.					✓
10	Kegiatan peserta didik yang disajikan dalam video edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor : 1) Bahasa yang digunakan sederhana, 2) Kegiatan sistematis, 3) Kejelasan tujuan kegiatan, 4) Kelengkapan informasi.					✓
11	Soal-soal yang disusun dalam video edukasi sesuai dengan indikator: 1) Pokok soal dirumuskan dengan jelas, 2) Penulisan sesuai dengan EYD, 3) Menggunakan bahasa yang sederhana dan tidak berbelit-belit, 4) Menggunakan kalimat efektif.					✓

12	Kegiatan peserta didik dalam video edukasi menarik: 1) Kegiatan efektif, 2) Kegiatan kreatif, 3) Menambah pengetahuan				✓	
	dan pengalaman, 4) Terdapat kalimat persuasif.					
13	Tugas yang disajikan dalam video edukasi kontekstual: 1) Tugas yang menyenangkan, 2) Adanya kerja sama antar semua pihak, 3) Tugas terintegasi, 4) Terdapat pemecahan masalah didalamnya.				✓	

**Komentar dan Saran**

.....

.....

.....

Semarang, 11-11-2022

Validator

*(Signature)*

NIP.

Sumber :  
 Ayuningrum, Fiskha. 2012. Pengembangan Media Video Pembelajaran Untuk Siswa Kelas X Pada Kompetensi Mengolah Soup Kontinental di SMK 2 Godean. *Skripsi*. Yogyakarta: UNY.



Hasil validasi media dan materi oleh validator 3.

No.	Aspek	Pernyataan	Skor Validasi				
			1	2	3	4	5
1	Media	Tampilan cover Video Edukasi menarik: 1) Gambar yang digunakan sesuai materi, 2) Jenis <i>font</i> yang digunakan menarik, 3) Warna yang dipilih menarik, 4) Menampilkan pusat pandang.					✓
2		Huruf dalam Video Edukasi mudah dibaca: 1) Jenis <i>font</i> menarik, 2) Ukuran <i>font</i> sesuai tata letak, 3) Warna yang dipilih mudah dilihat, 4) Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis <i>font</i> .					✓
3		Spasi antar huruf yang digunakan dalam Video Edukasi jelas: 1) Spasi sesuai tata letak, 2) Kalimat mudah dibaca, 3) Tidak terlalu					✓

		banyak menggunakan kombinasi spasi antar huruf, 4) Membuat susunan antar huruf menjadi estetik.					
4		Tampilan gambar pada Video Edukasi sesuai dengan Materi suhu dan kalor : 1) Gambar jelas, 2) Dapat mengurangi salah persepsi siswa, 3) Warna unsur tata letak harmonis, 4) Dapat menarik minat belajar siswa.					√
5	<b>Materi</b>	Video Edukasi yang disajikan mempunyai petunjuk penggunaan: 1) Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit, 2) Kalimat yang digunakan jelas, 3) Penulisan sesuai EYD, 4) Menggunakan bahasa komunikatif.					√
6		Kesesuaian indikator dengan KD yang telah ditetapkan: 1)					√

		Interaktifitas, 2) Penulisan sesuai EYD, 3) Kalimat yang digunakan jelas, 4) Kejelasan tujuan.					
7		Penyajian materi suhu dan kalor dalam video edukasi mudah dipahami: 1) Kalimat yang digunakan efektif, 2) Penulisan sesuai EYD, 3) Kalimat yang digunakan jelas, 4) Menggunakan bahasa yang baik.					✓
8		Contoh yang disusun dalam video edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor: 1) Menggunakan kalimat efektif, 2) Bahasa mudah dipahami, 3) Terdapat kalimat persuasif, 4) Kalimat tidak berblit-belit.					✓
		Lembar tugas yang disajikan dalam video edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor: 1) Penulisan sesuai EYD, 2) Lembar					✓


	Menggunakan kalimat efektif, 4) Ruang lingkup materi jelas.					
	Kegiatan peserta didik yang disajikan dalam video edukasi sesuai dengan materi suhu dan kalor : 1) Bahasa yang digunakan sederhana,					✓
11	2) Kegiatan sistematis, 3) Kejelasan tujuan kegiatan, 4) Kelengkapan informasi. Soal-soal yang disusun dalam video edukasi sesuai dengan indikator: 1) Pokok soal dirumuskan dengan jelas, 2) Penulisan sesuai dengan EYD, 3) Menggunakan bahasa yang sederhana dan tidak berbelit-belit, 4) Menggunakan kalimat efektif.					✓

12	Kegiatan peserta didik dalam video edukasi menarik: 1) Kegiatan efektif, 2) Kegiatan kreatif, 3) Menambah pengetahuan					✓
----	---	--	--	--	--	---

13	dan pengalaman, 4) Terdapat kalimat persuasif. Tugas yang disajikan dalam video edukasi kontekstual: 1) Tugas yang menyenangkan, 2) Adanya kerja sama antar semua pihak, 3) Tugas terintegrasi, 4) Terdapat pemecahan masalah didalamnya.					✓
----	---	--	--	--	--	---

**Komentar dan Saran**

Video pembelajaran di atas sangat baik dan jelas.  
 Saran: ~~Karena~~ Untuk kedepannya mungkin juga dapat dincanakan / diatkan K1 dan K2 menurut KB, atau juga karakter prosesnya dalam video pembelajaran berikutnya.

Semarang,  
 Validator  
  
 (.....S.Ed.....)  
 NIP.

Sumber :  
 Ayuningrum, Fiskha. 2012. Pengembangan Media Video Pembelajaran Untuk Siswa Kelas X Pada Kompetensi Mengolah Soup Kontinental di SMK 2 Godean, Skripsi. Yogyakarta: UNY.



9.	✓		✓		✓		✓		✓		
10	✓		✓		✓		✓		✓		
11	✓		✓		✓		✓		✓		
12	✓		✓		✓		✓		✓		
13	✓		✓		✓		✓		✓		
14	✓		✓		✓		✓		✓		
15	✓		✓		✓		✓		✓		
16	✓		✓		✓		✓		✓		
17	✓		✓		✓		✓		✓		
18	✓		✓		✓		✓		✓		

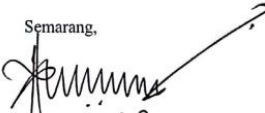
19	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
20	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
21	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
22	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
23	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
24	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
25	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
26	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
27	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
28	✓		✓	✓	✓	✓	✓		





38	✓		✓	✓		✓	✓	✓	
39	✓		✓	✓	✓		✓	✓	
40	✓		✓	✓	✓		✓	✓	

Komentar dan saran:.....  
 .....  
 .....

Semarang,  
  
 Jaka Budi Poernomo  
 NIP. 1970214200804011



9.	✓	✓		✓	✓	✓	✓		
10	✓	✓		✓	✓	✓			
11	✓	✓		✓	✓	✓	✓		
12	✓	✓		✓	✓	✓			
13	✓	✓		✓	✓	✓	✓		
14	✓	✓		✓	✓	✓	✓		
15	✓	✓		✓	✓	✓	✓		
16	✓	✓		✓	✓	✓			
17	✓	✓		✓	✓	✓			
18	✓	✓		✓	✓	✓	✓		






38	✓		✓		✓		✓		✓		✓		
39	✓		✓		✓		✓		✓				
40	✓		✓		✓		✓		✓		✓		

Komentar dan saran:.....  
.....  
.....

Semarang, 11-11-2022

  
Asep Sularwanto  
NIP. ....





9.	✓		✓		✓		✓		✓		
10	✓		✓		✓		✓		✓		
11	✓		✓		✓		✓		✓		
12	✓		✓		✓		✓		✓		
13	✓		✓		✓		✓		✓		
14	✓		✓		✓		✓		✓		
15	✓		✓		✓		✓		✓		
16	✓		✓		✓		✓		✓		
17	✓		✓		✓		✓		✓		
18	✓		✓		✓		✓		✓		

19	✓		✓		✓		✓		✓		
20	✓		✓		✓		✓		✓		
21	✓		✓		✓		✓		✓		
22	✓		✓		✓		✓		✓		
23	✓		✓		✓		✓		✓		
24	✓		✓		✓		✓		✓		
25	✓		✓		✓		✓		✓		
26	✓		✓		✓		✓		✓		
27	✓		✓		✓		✓		✓		
28	✓		✓		✓		✓		✓		



38	✓		✓		✓		✓		✓		✓		
39	✓		✓		✓		✓		✓		✓		
40	✓		✓		✓		✓		✓		✓		

Komentar dan saran: semua sd sudah sesuai dgn indikator materi  
 .....  
 .....

Semarang, 22 November 2022

  
 Hammam, S.P.d  
 NIP. ....

## Lampiran 5. Hasil Respon siswa

**INSTRUMEN VALIDASI RESPON SISWA**

Pengembangan Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal (VE-DUBARA) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor

---

**PETUNJUK PENGISIAN**

- Mulaiilah dengan membaca doa
- Sebelum mengisi angket respon ini, pastikan Anda telah menyimak tayangan video edukasi pada materi suhu dan kalor
- Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angketsebelum Anda memberikan penilaian
- Melalui instrumen ini Anda dimohon memberikan penilaian tentang video edukasi pada materi suhu dan kalor yang akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas video edukasi ini
- Anda dimohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolomskala penilaian sesuai dengan pendapat anda dengan ketentuan sebagai berikut :
 

Skor 1 = Sangat Tidak Baik
Skor 2 = Kurang Baik
Skor 3 = Cukup Baik
Skor 4 = Baik
Skor 5 = Sangat Baik
- Sebelum melakukan penilaian, isilah identitas Anda secara lengkap terlebih dahulu.

**IDENTITAS**

Nama : *Nastiti*

Kelas : *X<sup>1</sup>*

Sekolah : *MA AL-Hadi*

No	Pernyataan	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan video edukasi ini menarik				✓	
2.	Gambar video edukasi yang disajikan sulit dipahami		✓			
3.	Warna dan jenis huruf menarik				✓	
4.	Pengujian masalah dalam video edukasi ini tidak berkaitan dengan suhu dan kalor				✓	
5.	Pengujian masalah yang disajikan dalam video edukasi ini mudah saya pahami					✓
6.	Huruf yang digunakan mudah dibaca		✓			
7.	Bahasa yang digunakan dalam video edukasi berbelit-belit dan sulit dipahami		✓			
8.	Kalimat yang digunakan dalam video edukasi jelas dan mudah dipahami		✓			

9.	Video edukasi ini tidak memotivasi saya untuk lebih bersemangat dalam belajar	✓				
10.	Video edukasi ini mendukung saya untuk menguasai pelajaran fisika, khususnya materi Suhu dan kalor				✓	
11.	Dalam video edukasi ini tidak terdapat bagian sulit bagi saya sehingga saya tidak bisa berpikir kritis					✓
12.	Video edukasi ini memuat soal yang dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya tentang materi suhu dan kalor					✓
13.	Dalam video edukasi ini tidak ada bagian yang mendorong saya untuk berpikir kritis			✓		

Sumber :

Dyah N. Putri. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Materi Peredaran Darah Manusia Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

## INSTRUMEN VALIDASI RESPON SISWA

Pengembangan Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal (VE-DUBARA) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor

## PETUNJUK PENGISIAN

- Mulai dengan membaca doa
- Sebelum mengisi angket respon ini, pastikan Anda telah menyimak tayangan video edukasi pada materi suhu dan kalor
- Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angket sebelum Anda memberikan penilaian
- Melalui instrumen ini Anda dimohon memberikan penilaian tentang video edukasi pada materi suhu dan kalor yang akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas video edukasi ini
- Anda dimohon memberikan tanda *check list* (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan pendapat anda dengan ketentuan sebagai berikut:

Skor 1 = Sangat Tidak Baik

Skor 2 = Kurang Baik

Skor 3 = Cukup Baik

Skor 4 = Baik

Skor 5 = Sangat Baik

- Sebelum melakukan penilaian, isilah identitas Anda secara lengkap terlebih dahulu.

## IDENTITAS

Nama : *Nastiti*

Kelas : *X<sup>1</sup>*

Sekolah : *MA AL-Hadi*

No	Pernyataan	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan video edukasi ini menarik				√	
2.	Gambar video edukasi yang disajikan sulit dipahami	√				
3.	Warna dan jenis huruf menarik				√	
4.	Pengujian masalah dalam video edukasi ini tidak berkaitan dengan suhu dan kalor				√	
5.	Pengujian masalah yang disajikan dalam video edukasi ini mudah saya pahami					√
6.	Huruf yang digunakan mudah dibaca		√			
7.	Bahasa yang digunakan dalam video edukasi berbelit-belit dan sulit dipahami		√			
8.	Kalimat yang digunakan dalam video edukasi jelas dan mudah dipahami		√			

9.	Video edukasi ini tidak memotivasi saya untuk lebih bersemangat dalam belajar	✓				
10.	Video edukasi ini mendukung saya untuk menguasai pelajaran fisika, khususnya materi Suhu dan kalor				✓	
11.	Dalam video edukasi ini tidak terdapat bagian sulit bagi saya sehingga saya tidak bisa berpikir kritis					✓
12.	Video edukasi ini memuat soal yang dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya tentang materi suhu dan kalor					✓
13.	Dalam video edukasi ini tidak ada bagian yang mendorong saya untuk berpikir kritis		✓			

Sumber :

Dyah N, Putri. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Materi Peredaran Darah Manusia Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.



## INSTRUMEN VALIDASI RESPON SISWA

Pengembangan Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal (VE-DUBARA) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor

## PETUNJUK PENGISIAN

- Mulailah dengan membaca doa
- Sebelum mengisi angket respon ini, pastikan Anda telah menyimak tayangan video edukasi pada materi suhu dan kalor
- Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angketsebelum Anda memberikan penilaian
- Melalui instrumen ini Anda dimohon memberikan penilaian tentang video edukasi pada materi suhu dan kalor yang akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas video edukasi ini
- Anda dimohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolomskala penilaian sesuai dengan pendapat anda dengan ketentuan sebagai berikut :

Skor 1 = Sangat Tidak Baik

Skor 2 = Kurang Baik

Skor 3 = Cukup Baik

Skor 4 = Baik

Skor 5 = Sangat Baik

- Sebelum melakukan penilaian, isilah identitas Anda secara lengkap terlebih dahulu.

## IDENTITAS

Nama : Sabrina Himmahni Ulya

Kelas : XI

Sekolah : MA AL HADI

No	Pernyataan	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan video edukasi ini menarik				✓	
2.	Gambar video edukasi yang disajikan sulit dipahami	✓		✓	✓	
3.	Warna dan jenis huruf menarik					✓
4.	Pengujian masalah dalam video edukasi ini tidak berkaitan dengan suhu dan kalor					✓
5.	Pengujian masalah yang disajikan dalam video edukasi ini mudah saya pahami					✓
6.	Huruf yang digunakan mudah dibaca					✓
7.	Bahasa yang digunakan dalam video edukasi berbelit-belit dan sulit dipahami		✓			
8.	Kalimat yang digunakan dalam video edukasi jelas dan mudah dipahami			✓		

9.	Video edukasi ini tidak memotivasi saya untuk lebih bersemangat dalam belajar	✓			
10.	Video edukasi ini mendukung saya untuk menguasai pelajaran fisika, khususnya materi Suhu dan kalor			✓	
11.	Dalam video edukasi ini tidak terdapat bagian sulit bagi saya sehingga saya tidak bisa berpikir kritis			✓	
12.	Video edukasi ini memuat soal yang dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya tentang materi suhu dan kalor			✓	
13.	Dalam video edukasi ini tidak ada bagian yang mendorong saya untuk berpikir kritis	✓			

Sumber :

Dyah N, Putri. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Materi Peredaran Darah Manusia Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

Lampiran 6. Rekapitulasi hasil validasi media dan materi

No.	Aspek	V1	V2	V3	skala rater			sigma s	v	keterangan
					s1	s2	s3			
1	Media	4	4	5	3	3	4	10	83.33	Sangat layak
2		5	5	5	4	4	4	12	100.00	Sangat layak
3		5	5	5	4	4	4	12	100.00	Sangat layak
4		5	5	5	4	4	4	12	100.00	Sangat layak
5	Materi	5	5	5	4	4	4	12	100.00	Sangat layak
6		5	5	5	4	4	4	12	100.00	Sangat layak
7		5	5	5	4	4	4	12	100.00	Sangat layak
8		5	5	5	4	4	4	12	100.00	Sangat layak
9		4	5	5	3	4	4	11	91.67	Sangat layak
10		4	5	5	3	4	4	11	91.67	Sangat layak
11		5	5	5	4	4	4	12	100.00	Sangat layak
12		5	4	5	4	3	4	11	91.67	Sangat layak
13		5	5	5	4	4	4	12	100.00	Sangat layak
		rata-rata			3.77	3.85	4.00	11.62	96.79	Sangat layak



No So	Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd						Agus Sudarmanto, M.Si.						Hammam, S.Pd						A	B	C	D	E	F	Rata- rata CVR
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.67	0.95	
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.67	0.95	
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.67	0.95	
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.67	0.95	
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
28	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.67	1	0.67	0.89
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.67	0.95	

No So	Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd						Agus Sudarmanto, M.Si.						Hammam, S.Pd						A	B	C	D	E	F	Rata- rata CVR
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.67	0.95	
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.67	0.95	
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
38	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.67	1	1	0.95	
39	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0.67	1	0.67	0.89	
40	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.67	1	0.95	
																				Jumlah			39.18		
																				CVI			0.98		
																				Kategori			Sangat sesuai		

Lampiran 8. Data rekapitulasi validitas nomor soal 1-10

Kategori	Kode	Nomor Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	R1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
	R2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
	R3	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
	R4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
	R5	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
	R6	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
	R7	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
	R8	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
	R9	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
	R10	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
	R11	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
	R12	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
	R13	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
	R14	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
	R15	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
	R16	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
	R17	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
	R18	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
	R19	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
	R20	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
	R21	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
	R22	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
	R23	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
	R24	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	R25	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
	R26	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
	R27	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
	R28	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
	R29	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
		22	16	20	18	22	18	22	17	17	20
	Mp	28.91	28.00	26.60	29.50	28.59	28.11	29.00	28.71	28.29	28.35
	Mt	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10
	S	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65
	P	0.76	0.55	0.69	0.62	0.76	0.62	0.76	0.59	0.59	0.69
	q	0.24	0.45	0.31	0.38	0.24	0.38	0.24	0.41	0.41	0.31
	r pbi	0.42	0.13	-0.10	0.40	0.34	0.17	0.44	0.25	0.19	0.24
	F	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
Kategori		Valid	Inval id	Inval id	Valid	Inval id	Inval id	Valid	Inval id	Inval id	Inval id

## validitas nomor soal 11-22

Nomor Soal											
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
27	20	25	17	17	24	17	25	23	20	18	16
28.22	30.20	28.56	27.76	27.53	29.04	27.41	28.68	29.35	30.10	30.67	31.31
27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10
7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65
0.93	0.69	0.86	0.59	0.59	0.83	0.59	0.86	0.79	0.69	0.62	0.55
0.07	0.31	0.14	0.41	0.41	0.17	0.41	0.14	0.21	0.31	0.38	0.45
0.54	0.60	0.48	0.10	0.07	0.56	0.05	0.52	0.57	0.58	0.60	0.61
0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
Valid	Valid	Valid	Inval id	Inval id	Valid	Inval id	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid





## validitas nomor soal 34-40

Nomor Soal							Total skor siswa
34	35	36	37	38	39	40	
0	1	1	1	1	0	1	35
1	0	1	1	1	1	0	34
1	1	1	1	1	1	1	35
1	1	1	1	1	1	1	35
0	1	1	1	1	1	1	34
1	1	1	0	1	1	1	33
1	0	1	1	0	1	1	28
1	1	1	1	1	1	1	36
1	1	1	0	1	1	1	32
0	1	1	1	0	1	1	33
1	0	1	1	1	0	1	34
0	1	1	1	1	0	0	30
1	1	1	0	1	1	1	32
1	1	1	1	1	1	1	35
1	1	0	1	1	1	1	31
0	1	0	1	1	0	1	29
0	1	0	1	1	1	1	26
0	1	0	1	1	0	0	20
1	0	0	0	1	1	1	20
1	1	0	1	1	0	1	22
1	1	0	1	1	1	1	23
0	0	0	1	1	0	1	15
0	1	0	0	1	1	1	23
0	0	0	0	0	0	0	4
0	1	0	0	1	1	0	20
0	1	1	1	1	0	1	23
0	1	0	0	1	0	1	20
1	1	0	1	1	0	0	20
1	1	0	0	1	1	1	24
16	23	15	20	26	18	23	
29.63	28.30	32.60	28.90	27.73	29.67	28.61	
27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	27.10	
7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	
0.55	0.79	0.52	0.69	0.90	0.62	0.79	
0.45	0.21	0.48	0.31	0.10	0.38	0.21	
0.37	0.31	0.74	0.35	0.24	0.43	0.39	
0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	
Inval id	Inval id	Valid	Inval id	Inval id	Valid	Valid	





reliabilitas. Nomor soal 31-40

Nomor Soal										Xt	Xt^2
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	35	70
1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	34	68
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	70
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	35	70
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	34	68
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	33	66
0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	28	56
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36	72
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	32	64
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	33	66
1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	34	68
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	30	60
1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	32	64
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	70
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	31	62
1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	29	58
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	26	52
1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	20	40
1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	20	40
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	22	44
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	23	46
1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	15	30
1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	23	46
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8
1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	20	40
1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	23	46
1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	20	40
1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	20	40
1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	24	48
27	23	17	16	23	15	20	26	18	23	786	1572
58.45	58.45	58.45	58.45	58.45	58.45	58.45	58.45	58.45	58.45		
0.93	0.79	0.59	0.55	0.79	0.52	0.69	0.90	0.62	0.79		
0.07	0.21	0.41	0.45	0.21	0.48	0.31	0.10	0.38	0.21		
0.06	0.16	0.24	0.25	0.16	0.25	0.21	0.09	0.24	0.16		
8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15		
0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88		

$\sum Xt^2$	1572
$(\sum \Sigma Xt)^2$	614656
n	29

$\Sigma q.p$	8.15
k	40
k-1	39
ri	0.88

Lampiran 10. Rekapitulasi tingkat kesukaran soal siswa 1-20. Nomor soal 1-20

Res po	Nomor Soal																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
R2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
R3	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
R4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
R5	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
R6	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
R7	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
R8	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
R9	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R10	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
R11	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
R12	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
R13	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
R14	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
R15	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R16	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
R17	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
R18	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
R19	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1
R20	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1

## Rekapitulasi tingkat kesukaran soal siswa 21-29. Nomor soal 1-20

	Nomor Soal																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R21	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
R22	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
R23	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
R24	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
R25	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
R26	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
R27	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
R28	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0
R29	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1
total	22	16	20	18	22	18	22	17	17	20	27	20	25	17	17	24	17	25	23	20
TK	0.76	0.55	0.69	0.62	0.76	0.62	0.76	0.59	0.59	0.69	0.93	0.69	0.86	0.59	0.59	0.83	0.59	0.86	0.79	0.69
Kategori	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang
Kategori Total	0.69	sedang																		

## Rekapitulasi tingkat kesukaran soal siswa 1-20. Nomor soal 21-40

Respo	Nomor soal																				al sk
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
R1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	35
R2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	34
R3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35
R4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	35
R5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	34
R6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	33
R7	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	28
R8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36
R9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	32
R10	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	33
R11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	34
R12	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	30
R13	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	32
R14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35
R15	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	31
R16	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	29
R17	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	26
R18	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	20
R19	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	20
R20	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	22



## Rekapitulasi tingkat kesukaran soal siswa 21-29. Nomor soal 21-40

	Nomor soal																				al sk
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
R21	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	23
R22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	15
R23	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	23
R24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
R25	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	20
R26	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	23
R27	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	20
R28	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	20
R29	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	24
total	18	16	13	14	17	18	18	17	21	19	27	23	17	16	23	15	20	26	18	23	
TK	0.62	0.55	0.45	0.48	0.59	0.62	0.62	0.59	0.72	0.66	0.93	0.79	0.59	0.55	0.79	0.52	0.69	0.90	0.62	0.79	
Kategori	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	

Lampiran 11. Data Rekapitulasi daya beda butir soal 1-15

No	Nomor Soal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
R4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
R3	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
R8	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
R14	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
R2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
R10	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
R11	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R5	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
R6	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
R9	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
R13	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
R16	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R17	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
R15	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Ba	13	8	10	12	13	10	13	10	10	12	15	14	15	10	10
Ja	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
g/j	0.867	0.533	0.66667	0.8	0.867	0.67	0.867	0.67	0.667	0.8	1	0.933	1	0.667	0.6667
No	Nomor Soal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R7	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
R17	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
R25	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
R26	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
R27	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
R23	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
R20	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
R18	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
R25	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0
R27	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
R28	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0
R19	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
R27	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
R24	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bb	8	7	10	5	8	8	8	6	6	7	11	5	10	7	5
Jb	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
g/j	0.57	0.50	0.71	0.36	0.57	0.57	0.57	0.43	0.43	0.50	0.79	0.36	0.71	0.50	0.36
DP	0.30	0.03	-0.05	0.44	0.30	0.10	0.30	0.24	0.24	0.30	0.21	0.58	0.29	0.17	0.31
Kriteria	Cukup	Jelek	Dibuang	Baik	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Jelek	Cukup

Rekapitulasi daya beda butir soal 16-30

Nomor Soal														
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
15	10	14	15	13	13	12	13	13	15	13	13	12	13	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
1	0.667	0.9333	1	0.867	0.8667	0.8	0.8667	0.867	1	0.867	0.867	0.8	0.867	0.93
Nomor Soal														
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	7	10	7	6	4	3	0	0	2	4	4	5	7	4
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
0.57	0.50	0.71	0.50	0.43	0.29	0.21	0.00	0.14	0.29	0.29	0.36	0.50	0.50	0.29
0.43	0.17	0.22	0.50	0.44	0.58	0.59	0.87	0.87	0.86	0.58	0.58	0.44	0.37	0.65
Baik	Jelek	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat	Sangat	Sangat	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik

Rekapitulasi daya beda butir soal 17-40

Nomor Soal												
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	3		
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	35		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35		
1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	34		
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	34		
1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	33		
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	34		
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	33		
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	32		
1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	32		
1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	29		
1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	30		
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	31		
15	13	11	10	13	13	12	14	11	13			
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15			
1	0.867	0.7333	0.667	0.867	0.8667	0.8	0.933	0.73	0.867			
Nomor Soal												
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	28		
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	26		
1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	24		
1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	23		
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	23		
1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	23		
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	21		
1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	20		
1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	20		
1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	21		
1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	19		
1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	20		
1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	15		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
12	9	5	5	10	1	7	12	6	9			
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14			
0.86	0.64	0.36	0.36	0.71	0.07	0.50	0.86	0.43	0.64			
0.14	0.22	0.38	0.31	0.15	0.80	0.30	0.08	0.30	0.22			
Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Sangat	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup			

kelas atas

kelas bawah

Lampiran 12. Data Rekapitulasi hasil respon siswa 1-10

Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	skor	skor maks.	%	kriteria
R1	5	3	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	58	65	89.2	M
R2	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	58	65	89.2	M
R3	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	59	65	90.8	SM
R4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	59	65	90.8	SM
R5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	58	65	89.2	M
R6	3	3	4	5	5	4	3	3	4	3	4	4	4	49	65	75.4	M
R7	5	2	4	1	4	5	2	5	4	4	4	4	5	49	65	75.4	M
R8	3	1	4	3	2	4	3	5	5	4	4	5	5	48	65	73.8	CM
R9	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	50	65	76.9	M
R10	4	3	4	3	2	4	4	4	3	4	4	3	3	45	65	69.2	M

Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	skor	skor maks.	%	kriteria
R11	5	2	4	1	5	4	2	5	4	5	4	4	4	49	65	75.4	M
R12	3	4	4	5	3	5	4	4	4	4	4	5	4	53	65	81.5	M
R13	4	3	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	56	65	86.2	M
R14	4	3	4	3	5	5	3	5	5	5	4	5	5	56	65	86.2	M
R15	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	5	4	48	65	73.8	M
R16	5	4	5	3	4	5	3	5	5	4	5	5	4	57	65	87.7	M
R17	3	2	5	3	2	5	2	5	3	1	3	3	3	40	65	61.5	M
R18	4	3	3	3	4	4	3	4	5	4	4	3	5	49	65	75.4	CM
R19	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	4	3	5	57	65	87.7	M
R20	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	60	65	92.3	M
R21	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	64	65	98.	SM

Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	skor	skor maks.	%	kriteria
R22	5	3	5	2	4	5	2	4	5	4	5	4	5	53	65	81.5	M
R23	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	3	56	65	86.2	SM
R24	4	3	3	3	4	4	3	4	5	4	4	3	5	49	65	75.4	CM
R25	4	3	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	58	65	89.2	M
R26	3	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	56	65	86.2	M
R27	4	3	5	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	46	65	70.8	M
R28	3	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	50	65	76.9	M
R29	5	2	4	1	4	4	1	4	4	4	4	4	5	46	65	70.8	M
R30	4	2	4	3	5	5	3	5	1	4	5	5	5	51	65	78.5	M
R31	2	2	4	3	2	4	4	5	4	3	4	3	3	43	65	66.2	M

Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	skor	skor maks.	%	kriteria
R32	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	51	65	78.5	M
rata-rata																80.8	M
total	129	107	141	115	128	144	113	143	133	128	130	132	138	1681			
skor maks	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160			
%	81	67	88	72	80	90	71	89	83	80	81	83	86	1051			
% rata-rata	80.81730769																



Lampiran 13. Data rekapitulasi keseluruhan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda

no soal	uji validitas			uji reliabilitas	uji tingkat kesukaran		Daya Pembeda		keterangan
	r pbi	r tabel	kategori		TK	Kategori	DP	Kategori	
1	0.42	0.37	Valid	0,88	0.76	Mudah	0.3	cukup	dipakai
2	0.13	0.37	Invalid		0.72	Mudah	0.03	jelek	dipakai
3	-0.11	0.37	Invalid		0.69	Sedang	-0.05	dibuang	dibuang
4	0.41	0.37	Valid		0.62	Sedang	0.44	baik	dipakai
5	0.34	0.37	Invalid		0.76	Mudah	0.3	cukup	dipakai
6	0.17	0.37	Invalid		0.79	Mudah	0.1	jelek	dipakai
7	0.44	0.37	Valid		0.76	Mudah	0.3	cukup	dipakai
8	0.25	0.37	Invalid		0.83	Mudah	0.24	cukup	dipakai
9	0.19	0.37	Invalid		0.79	Mudah	0.24	cukup	dipakai
10	0.25	0.37	Invalid		0.93	Mudah	0.3	cukup	dipakai
11	0.56	0.37	Valid		0.93	Mudah	0.21	cukup	dipakai
12	0.60	0.37	Valid		0.69	Sedang	0.58	baik	dipakai
13	0.47	0.37	Valid		0.86	Mudah	0.29	cukup	dipakai

no soal	uji validitas			uji reliabilitas	uji tingkat kesukaran		Daya Pembeda		keterangan
	r pbi	r tabel	kategori		TK	Kategori	DP	Kategori	
14	0.10	0.37	Invalid		0.86	Mudah	0.17	jelek	dipakai
15	0.07	0.37	Invalid		0.83	Mudah	0.31	cukup	dipakai
16	0.56	0.37	Valid		0.83	Mudah	0.43	baik	dipakai
17	0.05	0.37	Invalid		0.83	Mudah	0.17	jelek	dipakai
18	0.52	0.37	Valid		0.86	Mudah	0.22	cukup	dipakai
19	0.58	0.37	Valid		0.79	Mudah	0.5	baik	dipakai
20	0.59	0.37	Valid		0.69	Sedang	0.44	baik	dipakai
21	0.60	0.37	Valid		0.62	Sedang	0.58	baik	dipakai
22	0.61	0.37	Valid		0.55	Sedang	0.59	baik	dipakai
23	0.73	0.37	Valid		0.45	Sedang	0.87	sangat baik	dipakai
24	0.78	0.37	Valid		0.48	Sedang	0.87	sangat baik	dipakai
25	0.77	0.37	Valid		0.59	Sedang	0.86	sangat	dipakai

no soal	uji validitas			uji reliabilitas	uji tingkat kesukaran		Daya Pembeda		keterangan
	r pbi	r tabel	kategori		TK	Kategori	DP	Kategori	
								baik	
26	0.61	0.37	Valid		0.62	Sedang	0.58	baik	dipakai
27	0.57	0.37	Valid		0.62	Sedang	0.58	baik	dipakai
28	0.48	0.37	Valid		0.59	Sedang	0.44	baik	dipakai
29	0.47	0.37	Valid		0.72	Mudah	0.37	cukup	dipakai
30	0.48	0.37	Valid		0.66	Sedang	0.65	baik	dipakai
31	0.40	0.37	Valid		0.93	Mudah	0.14	jelek	dipakai
32	0.40	0.37	Valid		0.79	Mudah	0.22	cukup	dipakai
33	0.38	0.37	Valid		0.59	Sedang	0.38	cukup	dipakai
34	0.37	0.37	Invalid		0.79	Mudah	0.31	cukup	dipakai
35	0.31	0.37	Invalid		0.79	Mudah	0.15	jelek	dipakai
36	0.74	0.37	Valid		0.52	Sedang	0.8	sangat baik	dipakai

no soal	uji validitas			uji reliabilitas	uji tingkat kesukaran		Daya Pembeda		keterangan
	r pbi	r tabel	kategori		TK	Kategori	DP	Kategori	
37	0.35	0.37	Invalid		0.69	Sedang	0.3	cukup	dipakai
38	0.24	0.37	Invalid		0.90	Mudah	0.08	jelek	dipakai
39	0.43	0.37	Valid		0.86	Mudah	0.3	cukup	dipakai
40	0.40	0.37	Valid		0.79	Mudah	0.22	cukup	dipakai

Lampiran 14. Data rekapitulasi peningkatan keterampilan berpikir kritis

Responden	Nilai		post-pre	skor ideal (100)-pre	N-gain skor	kriteria
	pretest	posttest				
UC1	30.8	80.6	49.8	69.2	0.72	T
UC2	17.9	67.6	49.7	82.1	0.61	S
UC3	33.3	83.2	49.9	66.7	0.75	T
UC4	28.2	78	49.8	71.8	0.69	S
UC5	43.6	85.8	42.2	56.4	0.75	T
UC6	12.8	65	52.2	87.2	0.60	S
UC7	38.5	80.6	42.1	61.5	0.68	S
UC8	28.2	72.8	44.6	71.8	0.62	S
UC9	23.1	75.4	52.3	76.9	0.68	S
UC10	30.8	80.6	49.8	69.2	0.72	T
UC11	30.8	78	47.2	69.2	0.68	S
UC12	33.3	83.2	49.9	66.7	0.75	T
UC13	23.1	70.3	47.2	76.9	0.61	S
UC14	17.9	62.4	44.5	82.1	0.54	S
UC15	12.8	67.6	54.8	87.2	0.63	S
UC16	15.4	72.8	57.4	84.6	0.68	S
UC17	23.1	75.4	52.3	76.9	0.68	S
UC18	38.5	85.8	47.3	61.5	0.77	T
UC19	30.8	80.6	49.8	69.2	0.72	T
UC20	20.5	62.4	41.9	79.5	0.53	S
UC21	33.3	83.2	49.9	66.7	0.75	T
UC22	15.4	65	49.6	84.6	0.59	S
UC23	25.6	75.4	49.8	74.4	0.67	S
UC24	23.1	70.2	47.1	76.9	0.61	S

Responden	Nilai		post- pre	skor ideal	N- gain	kriteria
UC25	30.8	80.6	49.8	69.2	0.72	T
UC26	20.5	72.8	52.3	79.5	0.66	S
UC27	25.6	80.6	55	74.4	0.74	T
UC28	30.8	85.8	55	69.2	0.79	T
UC29	35.9	88.4	52.5	64.1	0.82	T
UC30	35.9	85.8	49.9	64.1	0.78	T
UC31	20.5	72.8	52.3	79.5	0.66	S
UC32	15.4	62.4	47	84.6	0.56	S
rata-rata					0.68	S

Lampiran 15. Hasil *pretest-posttet* siswa

Penilaian Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Materi Suhu dan Kalor  
Pretest

Nama : Tia ayu Zaharani  
Kelas : X<sup>1</sup>  
Sekolah : MIA Al Huda

35,9

1	<del>X</del>	B	B	C	D	D	E
2	<del>X</del>	A	B	C	D	D	<del>X</del>
3	<del>X</del>	A	B	C	D	D	<del>X</del>
4	<del>X</del>	A	<del>X</del>	C	D	D	E
5	<del>X</del>	A	<del>X</del>	C	D	D	E
6	<del>X</del>	A	B	C	<del>X</del>	D	E
7	<del>X</del>	A	B	<del>X</del>	D	D	E
8	<del>X</del>	A	B	<del>X</del>	D	D	E
9	<del>X</del>	A	B	C	D	D	E
10	<del>X</del>	A	B	C	D	D	E
11	<del>X</del>	A	B	C	D	D	E
12	<del>X</del>	A	B	C	D	D	E
13	<del>X</del>	A	B	C	D	<del>X</del>	E
14	<del>X</del>	A	B	C	<del>X</del>	D	E
15	<del>X</del>	A	B	C	D	D	E
16	<del>X</del>	A	B	C	C	<del>X</del>	E
17	<del>X</del>	A	B	C	C	D	E
18	<del>X</del>	A	B	C	C	D	E
19	<del>X</del>	A	B	C	C	D	E
20	<del>X</del>	A	B	C	<del>X</del>	D	E

21	A	B	B	<del>X</del>	D	D	E
22	A	B	C	D	D	<del>X</del>	E
23	<del>X</del>	B	B	C	D	D	E
24	<del>X</del>	B	B	C	D	D	E
25	A	B	B	<del>X</del>	D	D	E
26	A	B	B	<del>X</del>	D	D	E
27	A	B	C	C	<del>X</del>	D	E
28	A	B	C	C	D	D	E
29	<del>X</del>	B	B	C	D	D	E
30	A	B	B	<del>X</del>	D	D	E
31	A	B	C	C	D	D	E
32	A	B	C	C	D	<del>X</del>	E
33	A	B	C	C	D	D	E
34	A	B	C	C	D	<del>X</del>	E
35	A	B	C	C	D	D	E
36	A	B	B	<del>X</del>	D	D	E
37	A	B	B	<del>X</del>	D	D	E
38	A	B	C	C	D	D	E
39	A	B	B	<del>X</del>	D	D	E

Penilaian Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Materi Suhu dan Kalor  
Posttest

Nama : Tia ayu Zaharani  
Kelas : X<sup>1</sup>  
Sekolah : MIA Al Huda

85,8

1	<del>X</del>	B	B	C	D	D	E
2	A	B	<del>X</del>	C	D	D	E
3	A	B	C	<del>X</del>	D	D	E
4	A	<del>X</del>	C	C	D	D	E
5	A	B	C	C	D	D	<del>X</del>
6	<del>X</del>	A	B	C	D	D	E
7	A	B	<del>X</del>	C	D	D	E
8	A	B	C	C	D	D	E
9	<del>X</del>	B	B	C	D	D	E
10	A	B	<del>X</del>	C	D	D	E
11	A	B	C	C	D	D	E
12	<del>X</del>	A	B	C	D	D	<del>X</del>
13	A	B	C	C	D	D	E
14	A	B	C	C	D	D	E
15	A	B	C	C	D	D	E
16	A	B	C	C	D	D	E
17	<del>X</del>	A	B	C	C	D	E
18	A	<del>X</del>	C	C	D	D	E
19	<del>X</del>	B	B	C	C	D	E
20	A	B	C	C	<del>X</del>	D	E

21	A	B	<del>X</del>	D	D	E	
22	A	B	C	D	D	<del>X</del>	
23	A	<del>X</del>	C	D	D	E	
24	A	B	C	<del>X</del>	D	E	
25	A	B	C	C	D	D	E
26	A	B	<del>X</del>	C	D	D	E
27	A	B	C	C	<del>X</del>	D	E
28	A	B	C	C	D	D	E
29	A	B	<del>X</del>	C	D	D	E
30	A	B	C	C	D	D	E
31	<del>X</del>	B	C	C	D	D	E
32	A	B	C	C	D	D	E
33	A	B	C	<del>X</del>	D	D	E
34	A	B	C	C	D	D	E
35	A	B	C	C	D	D	E
36	<del>X</del>	A	B	C	C	D	E
37	A	B	<del>X</del>	C	D	D	E
38	A	<del>X</del>	C	C	D	D	E
39	A	B	C	C	D	D	<del>X</del>

Penilaian Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Materi Suhu dan Kalor  
Pretest

Nama: Kun Fairiz Nabillah Shofa  
Kelas: X'1  
Sekolah: M/A AL HADI

30,8

1	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
2	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
3	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
4	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
5	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
6	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
7	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
8	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
9	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
10	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
11	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
12	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
13	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
14	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
15	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
16	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
17	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
18	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
19	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
20	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
21	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
22	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
23	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
24	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
25	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
26	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
27	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
28	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
29	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
30	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
31	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
32	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
33	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
34	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
35	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
36	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
37	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
38	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
39	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E

Penilaian Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Materi Suhu dan Kalor  
Posttest

Nama: Kun Fairiz Nabillah Shofa  
Kelas: X'1  
Sekolah: M/A AL HADI

18

1	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
2	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
3	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
4	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
5	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
6	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
7	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
8	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
9	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
10	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
11	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
12	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
13	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
14	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
15	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
16	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
17	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
18	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
19	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
20	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
21	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
22	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
23	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
24	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
25	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
26	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
27	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
28	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
29	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
30	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
31	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
32	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
33	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
34	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
35	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
36	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
37	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
38	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E
39	<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E



Penilaian Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Materi Suhu dan Kalor  
Pretest

Nama : ugund .A  
Kelas : X.1  
Sekolah : M.A. AL - HAPPI

25,9

1	<del>X</del>	B	B	C	C	D	D	E	E
<del>2</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>3</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>4</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>5</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>6</del>	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>7</del>	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>8</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>9</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>10</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>11</del>	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>12</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>13</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>14</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>15</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>16</del>	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>17</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>18</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>19</del>	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>20</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>

<del>21</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>22</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>23</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>24</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>25</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>26</del>	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>27</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>28</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>29</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>30</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>31</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>32</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>33</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>34</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>35</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>36</del>	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>37</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>38</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
<del>39</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>

Penilaian Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Materi Suhu dan Kalor  
Posttest

Nama : ugund .A  
Kelas : X.1  
Sekolah : M.A. AL - HAPPI

88,4

1	<del>X</del>	B	B	C	C	D	D	E	E
2	A	B	B	C	C	D	D	E	E
3	A	B	B	C	C	D	D	E	E
4	A	B	B	C	C	D	D	E	E
5	A	B	B	C	C	D	D	E	E
6	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
7	A	B	B	C	C	D	D	E	E
8	A	B	B	C	C	D	D	E	E
9	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
10	A	B	B	C	C	D	D	E	E
11	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
12	A	B	B	C	C	D	D	E	E
13	A	B	B	C	C	D	D	E	E
14	A	B	B	C	C	D	D	E	E
15	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
16	A	B	B	C	C	D	D	E	E
17	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
18	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
19	A	B	B	C	C	D	D	E	E
20	A	B	B	C	C	D	D	E	E

21	A	B	B	C	C	D	D	E	E
22	A	B	B	C	C	D	D	E	E
23	A	B	B	C	C	D	D	E	E
<del>24</del>	<del>A</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
25	A	B	B	C	C	D	D	E	E
26	A	B	B	C	C	D	D	E	E
27	A	B	B	C	C	D	D	E	E
28	A	B	B	C	C	D	D	E	E
29	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
30	A	B	B	C	C	D	D	E	E
31	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
32	A	B	B	C	C	D	D	E	E
33	A	B	B	C	C	D	D	E	E
34	A	B	B	C	C	D	D	E	E
35	A	B	B	C	C	D	D	E	E
36	<del>X</del>	<del>B</del>	<del>B</del>	<del>C</del>	<del>C</del>	<del>D</del>	<del>D</del>	<del>E</del>	<del>E</del>
37	A	B	B	C	C	D	D	E	E
38	A	B	B	C	C	D	D	E	E
39	A	B	B	C	C	D	D	E	E

## Lampiran 16. RPP

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : XI/Gasal

Materi : Suhu dan Kalor

Alokasi Waktu : 4 x 45 menit (2 kali pertemuan)

---

**A. Kompetensi Inti**

**KI-1:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

**KI-2:** mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsive dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

**KI-3:** Memahami dan menerapkan pengetahuan factual, konseptual, procedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kkenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

**KI-4:** Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.5 menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari.	3.5.1 siswa mampu mendefinisikan pengertian suhu 3.5.2 siswa dapat menjelaskan peristiwa pemuaian pada kehidupan sehari-hari 3.5.3 siswa dapat menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian).
4.5 merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.	4.5.1 siswa dapat merancang percobaan pemuaian zat gas 4.5.2 siswa dapat melakukan percobaan pemuaian zat gas 4.5.3 siswa dapat mempresentasikan perubahan bentuk benda akibat kenaikan suhu

## C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik dapat:

1. Mengkonversi suhu dari skala yang satu ke skala termometer yang lain;

2. Menganalisis perubahan suhu pada suatu benda terhadap kalor pada benda tersebut; dan
3. Menganalisis jumlah kalor yang diterima dan jumlah kalor yang dilepas pada suatu benda yang memiliki besar yang sama.
4. Menentukan panjang benda setelah mengalami muai panjang;
5. Menentukan luas benda setelah mengalami muai luas;
6. Menentukan volume benda setelah mengalami muai volume;
7. Menentukan jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu;
8. Menentukan jumlah kalor yang digunakan untuk menambah wujud zat; dan
9. Menentukan laju aliran kalor secara konveksi, konduksi maupun radiasi.

#### **D. Materi Pembelajaran**

##### **a. Suhu**

Suhu adalah ukuran derajat panas suatu benda (Tipler, 1991). Suhu merupakan besaran fisika yang hanya dapat dirasakan. Kulit manusia dapat merasakan suhu dalam bentuk dingin atau panas. Benda yang mempunyai suhu yang lebih tinggi akan terasa lebih panas. Hal tersebut dikarenakan molekul-molekul penyusun benda bergerak lebih cepat. Skala suhu ditetapkan secara internasional yaitu:

##### **1) Skala Reamur**

Menentukan skala suhu diperlukan dua peristiwa sebagai acuan penetapan. Titik acuan bawah ketika suhu peleburan es pada tekanan satu atmosfer. Titik

acuan atasketika suhu air pada tekanan satu atmosfer. Skala suhu Reamur ditetapkan adalah sebagai berikut:

- a) Suhu 0 derajat ditetapkan sebagai suhu es murni yang sedang melebur pada tekanan satu atmosfer.
- b) Suhu 80 derajat ditetapkan sebagai suhu air murni yang sedang mendidih pada tekanan satu atmosfer.

Berdasarkan ketetapan tersebut, ketika kita menaikkan suhu sebesar 80 derajat Reamur ( $80^{\circ}R$ ) dalam es yang sedang melebur pada tekanan 1 atmosfer, air tersebut akan mendidih (Abdullah, 2016).

## 2) Skala Celcius

Skala suhu Celcius ditetapkan adalah sebagai berikut:

- a) Suhu 0 derajat ditetapkan sebagai suhu es murni yang sedang melebur pada tekanan satu atmosfer.
- b) Suhu 100 derajat ditetapkan sebagai suhu air murni yang sedang mendidih pada tekanan satu atmosfer.

Berdasarkan ketetapan tersebut, ketika kita menaikkan suhu sebesar 100 derajat Celcius ( $100^{\circ}C$ ) dalam es yang sedang melebur pada tekanan 1 atmosfer, air tersebut akan mendidih (Abdullah, 2016).

## 3) Skala Fahrenheit

Skala suhu Fahrenheit ditetapkan adalah sebagaiberikut:

- a) Suhu 32 derajat ditetapkan sebagai Suhu es murni yang sedang melebur pada tekanan satu atmosfer.
- b) Suhu 212 derajat ditetapkan sebagai suhu air murni yang sedang mendidih pada tekanan satu atmosfer.

Berdasarkan ketetapan tersebut, ketika kita

menaikkan suhu sebesar  $(212-32) = 180$  derajat Fahrenheit ( $180^{\circ}F$ ) dalam es yang sedang melebur pada tekanan 1 atmosfer, air tersebut akan mendidih (Abdullah, 2016).

#### 4) Skala Kelvin

Suatu zat akan berubah wujud dari gas menjadi cair kemudian menjadi padat jika suhu zat tersebut mengalami penurunan suhu dan jika suhu zat tersebut diturunkan lagi maka getaran atom-atom semakin melambat sampai tidak bergerak lagi. Suhu ketika semua partikel tidak bergerak lagi atau diam sama dengan  $-273^{\circ}C$ . Skala suhu Kelvin ditetapkan adalah sebagai berikut :

- a) Titik acuan bawah adalah suhu ketika partikel partikel zat di alam semesta tidak bergerak lagi. Suhu titik acuan bawah disebut sebagai nol Kelvin atau nol derajat mutlak.
- b) Besar kenaikan suhu untuk tiap kenaikan skala Celcius sama dengan besar kenaikan suhu untuk tiap kenaikan skala Kelvin. Berdasarkan ketetapan tersebut maka: Skala Kelvin = skala Celsius + 273. Skala Kelvin ditetapkan sebagai skala suhu dalam satuan SI (Abdullah, 2016).

#### b. Konversi Suhu

Apabila kita mengukur suatu benda dengan dua alat ukur dengan skala yang berbeda maka alat ukur tersebut akan menunjukkan nilai yang berbeda. aturan yang digunakan dalam mengkonversi adalah perbandingan matematis pada persamaan 2.1 (Abdullah, 2016):

$$\frac{T_c-0}{100-0} = \frac{T_r-0}{80-0} = \frac{T_f-32}{212-32} = \frac{T_k-273}{373-273} \quad (2.1)$$

Keterangan :

$T_c$  = suhu dalam skala *Celcius*

$T_R$  = suhu dalam skala *Reamur*

$T_F$  = suhu dalam skala *Fahrenheit*

$T_K$  = suhu dalam skala *Kelvin*

c. Kalor

Air dengan suhu rendah di dalam panci akan naik apabila diletakkan di atas kompor yang menyala. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa kalor mengalir dari kompor ke air bersuhu rendah. Apabila dua benda memiliki suhu berbeda diletakkan saling bersentuhan, kalor akan mengalir dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Aliran kalor cenderung menyamakan suhu hingga mencapai kesetimbangan termal dan tidak ada kalor yang mengalir di antara keduanya.

Istilah kalor sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, maka kita perlu tahudefinisi kalor dengan jelas. Kalor mengalir dari benda yang memiliki suhu lebih tinggi ke benda yang memiliki suhu lebih rendah. Satuan kalor diantaranya adalah kalori (kal) atau kilokalori (kkal).

Kalor diinterpretasikan bukan sebagai zat atau energi melainkan kalor adalah transfer energi. Ketika kalor mengalir dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah maka energi-nyalah yang ditransferkan dari suhu tinggi ke suhu rendah. Energi yang ditransfer dari suatu benda ke benda yang lain karena perbedaan suhu disebut kalor. Satuan kalor dalam satuan SI adalah Joule (J), tetapi satuan kalori (kal) atau kilokalori (kkal) juga biasa digunakan.

$$4,186 \text{ J} = 1 \text{ kal}$$

$$4,186 \times 10^3 \text{ J} = \text{kkal}$$

Persamaan 2.2 dikenal dengan nilai Tara. Kalor Mekanik. 1 kkal menaikkan suhu 1 kg air sebesar 1

°C, atau 1 kal menaikkan suhu 1g air sebesar 1 °C (Giancoli, 2001).

### 1) Kalor jenis

Kalor jenis adalah kapasitas kalor per satuan massa. Suatu benda jika diberi kalor, suhunya akan naik. Perubahan suhu  $\Delta T$  dan massa  $m$  zat sebanding dengan besarnya kalor  $Q$  yang dibutuhkan untuk mengubah suhu zat yang memenuhi persamaan 2.3 (Giancoli, 2001).

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

$c$  = kalor jenis (J/kg.K)

$Q$  = Kalor (J)

$m$  = massa (kg)

$\Delta T$  = perubahan suhu zat (K)

### 2) Asas black

Kalor akan mengalir dari bagian yang bersuhu lebih tinggi ke bagian yang bersuhu lebih rendah, pada suatu bagian-bagian dari sistem yang terisolasi dengan suhu yang tidak sama. Suatu sistem jika terisolasi seluruhnya, maka tidak ada energi yang mengalir ke luar atau ke dalam. Terjadi hukum kekekalan energi dimana kalor yang dilepas dari suatu bagian sistem sebanding dengan kalor yang diserap oleh bagian lain sehingga berlaku persamaan 2.4 (Giancoli, 2001).

$$Q_{lepas} = Q_{serap} \quad (2.4)$$

### 3) Kalor laten

Kalor laten adalah nilai kalor lebur dan kalor penguapan. Kalor yang terlibat dalam perubahan fase tidak hanya bergantung pada kalor laten, tapi bergantung juga pada massa total zat tersebut yang dijelaskan pada persamaan 2.5 (Giancoli, 2001).



Perubahan fase dari padat ke cair, atau cair ke gas melibatkan sejumlah energi. Kalor lebur ( $L_{es}$ ) adalah kalor yang dibutuhkan untuk mengubah 1 kg zat padat ke zat cair. Nilai kalor lebur air adalah 333 kJ/kg atau 79,7 kkal/kg. Kalor penguapan ( $L_{uap}$ ) adalah kalor yang dibutuhkan untuk mengubah suatu zat dari air ke uap. Nilai kalor penguapan air adalah 2260 kJ/kg atau 539 kkal/kg.

$$Q = mL \quad (2.5)$$

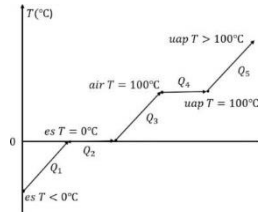
Dengan:

$Q$  = kalor (J)

$m$  = massa zat (kg)

$c$  = kalor laten (j/k)

Diagram suhu dan kalor air dijelaskan dalam Gambar 2.1



**Gambar 2. 6** Diagram hubungan suhu dan kalor

Kalor  $Q_1$  digunakan untuk menaikkan suhu dari  $T < 0^\circ\text{C}$  ke  $T = 0^\circ\text{C}$ . Kalor  $Q_2$  digunakan untuk mengubah fase dari padat (es) ke cair (air). Kalor  $Q_3$  digunakan untuk menaikkan suhu dari  $T = 0^\circ\text{C}$  ke  $T = 100^\circ\text{C}$ . Kalor  $Q_4$  digunakan untuk mengubah fase dari cair (air) ke gas (uap). Kalor  $Q_5$  digunakan untuk menaikkan suhu dari  $T = 100^\circ\text{C}$  ke  $T > 100^\circ\text{C}$

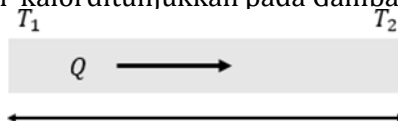
#### 4) Perpindahan Kalor

##### a) Konduksi

Apabila sebuah sendok *stainless-steel*

diletakkan ke dalam kopi yang bersuhu tinggi, ujung yang kita bersentuhan dengan tangan akan menjadi bersuhu tinggi (panas) meskipun tidak bersentuhan secara langsung dengan sumber panas. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa kalor mengalir dari ujung bersuhu tinggi ke ujung yang lain. Konduksi kalor digambarkan sebagai hasil tumbukan molekul-molekul. Molekul-molekul di ujung sendok yang bersentuhan dengan suhu tinggi bergerak lebih cepat dan bertumbukan dengan molekul lain yang bergerak lebih lambat. Molekul-molekul tersebut mentransfer sebagian energi mereka dengan molekul-molekul lain sepanjang benda tersebut.

Kecepatan aliran kalor sebanding dengan perbedaan suhu antar ujung-ujungnya. Kecepatan aliran kalor juga bergantung pada bentuk dan ukuran benda. Ilustrasi peristiwa konduksi kalor ditunjukkan pada Gambar 2.2.



**Gambar 2. 7** Parameter penentu perpindahan panas secara konduksi perselang waktu dinyatakan dalam persamaan 2.6

$$\frac{Q}{\Delta t} = H = KA \frac{(\Delta T)}{l} \quad (2.6)$$

Dengan:

$H$  = laju konduktivitas kalor yang merambat tiap satuan waktu ( $J/s$ )

$K$  = koefisien konduksi termal ( $J/sm^{\circ}C$ )

$A$  = luas penampang konduktor ( $m^2$ )

$\Delta T = (T_1 - T_2)$  perbedaan suhu antara ujung konduktor ( $^{\circ}\text{C}$ )

$T_1$  = suhu satu ujung benda (suhu tinggi)

$T_2$  = suhu satu ujung benda yang lain (suhu rendah)

$L$  = panjang konduktor ( $m$ )

Zat yang memiliki  $k$  besar dapat menghantarkan kalor dengan cepat dan dinamakan konduktor. Zat yang memiliki nilai  $k$  kecil dinamakan isolator dan merupakan penghantar kalor yang buruk (Giancoli, 2001). Korelasi perpindahan panas secara konveksi terungkap dalam QS. Al-Kahfi ayat 96.

ءَاتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ

أَنْفُخُوا حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ ءَاتُونِي أُفْرِغْ عَلَيْهِ قِطْرًا



Al-Quran surat Al-Kahfi ayat 96 menjelaskan tentang perpindahan panas, dikuatkan dengan perjalanan Dzulkarnain yang membangun bangunan yang kokoh, dengan berkata “berilah aku potongan-potongan besi hingga apabila besi-besi itu telah sama rata dengan kedua puncak gunung itu, dan tiuplah api pada potongan-potongan besi itu hingga begitu api sudah menyala dan berkobar, dan tuangkanlah tembaga yang meleleh pada besi yang dipanaskan”. Dzulkarnain berkata kepada pekerjaanya untuk memberi potongan besi kemudian memerintahkan untuk meniup api atau dalam kata lain untuk memanaskannya,

setelah itu para pekerja diperintah untuk menuang tembaga yang meleleh pada besi, sebab besi akan tahan karat, kuat dan kokoh untuk konstruksi pembangunan apabila dilapisi tembaga (Shihab, 2012).

Korelasi peristiwa perpindahan kalor secara konduksi dengan Qs. Al-Kahfi ayat 96 terjadi pada dua benda dengan berbeda temperatur bersentuhan maka energi akan saling berpindah, hal ini terbukti pada tembaga yang dituang pada besi yang telah dipanaskan, tembaga akan meleleh. Ayat ini juga menjelaskan bagaimana cara menyambung logam dengan cara dipanaskan. Kedua logam dipanaskan agar dapat menyatu dengan baik logam yang dipanaskan akan mengalami pemuaihan berupa panjang, apabila logam yang dipatri tidak dipanaskan terlebih dahulu maka sambungan akan mudah rapuh.

#### b) Konveksi

Proses ketika kalor ditransfer dengan pergerakan molekul dari satu tempat ketempat yang lain adalah pengertian konveksi. Berbeda dengan konduksi yang melibatkan molekul dengan pergerakan yang kecil dan bertumbukan, Konveksi melibatkan pergerakan molekul dalam jarak yang besar. Konveksi hanya terjadi pada benda yang mempunyai atom atau molekul yang bisa bergerak bebas contohnya fluida yang terdiri dari zat cair dan gas.



### Gambar 2. 8 Fenomena konveksi

Ilustrasi Fenomena konveksi ditunjukkan pada gambar 2.3. Air panas yang berada di bawah dalam gelas, panas air yang ada dalam gelas akan naik ke permukaan gelas karena tekanan yang ada dipermukaan gelas mempunyai suhu lebih rendah, sehingga air panas akan naik keatas menggantikan air dingin dan air berangsur dingin.

Peristiwa konveksi lain misalnya terjadi kebakaran. Setiap terjadi kebakaran pasti akan terjadi angin kencang karena udara di lokasi kebakaran mengalami kenaikan suhu sehingga terjadi aliran konveksi keatas secara cepat. Lokasi di tempat kebakaran mengalami kekosongan udara. Udara bersuhu rendah di sekitar kebakaran kemudian mengisi kekosongan tersebut sehingga menimbulkan angin kencang (Abdullah, 2016). Korelasi perpindahan panas secara konveksi teruang dalam QS. Al-Baqarah ayat 164.

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ  
وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ  
مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا  
مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ  
السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٦٤﴾

Al-Quran surat Al-Baqarah ayat 164

menjelaskan bahwa Allah telah menjadikan bukti sebagai wujud dan ketuhanan-Nya bagi mereka yang mau menggunakan akal untuk berpikir, diantara bukti tersebut adalah langit yang tampak jelas, bintang-bintang yang memancarkan cahaya beredar secara teratur tanpa bertabrakan, bumi yang terdiri atas laut dan daratan, pergantian siang dan malam, transportasi laut yang mengarungi samudera mengangkut manusia dan kekayaan, semua atas kehendak Allah SWT. Dia menciptakan angin yang berhembus, menerbangkan awan, menurunkan hujan, menyalakan bintang, menyiram bumi serta menumbuhkan tanaman, mendatangkan angin yang berhembus dari segala penjuru, menciptakan awan yang bergantung dilangit, semua atas kehendak Allah yang Maha tahu dan Maha kuasa.

Ayat tersebut mengisyaratkan fakta ilmiah sebelum ilmu pengetahuan modern mengungkapnya, Allah SWT juga menciptakan gerak rotasi bumi pada porosnya sehingga terjadi siang dan malam. Atas hukum Allah yang mengaturnya, fenomena alam lainnya terdapat pada angin serta perputarannya, peristiwa tersebut ikut berperan dalam menggerakkan proses transportasi laut. Air laut juga sangat penting dalam proses terjadinya hujan, bermula dari air laut yang menguap oleh panas bumi, berkumpul menjadi awan, menebal, akhirnya turun sebagai air hujan yang menjadi keberkahan dan sumber kehidupan makhluk di bumi (Shihab, 2012).

Korelasi peristiwa perpindahan kalor

secara konveksi dengan Qs. Al-Baqarah 164 terdapat pada perbedaan suhu bumi dan dilangit pada proses terciptanya air hujan. Terbukti pada peristiwa air laut yang menguap akibat panas bumi, sehingga menciptakan butiran air dilangit, karena suhu dilangit sangat rendah berbeda dengan air laut yang menguap akibat panas bumi, maka butiran uap tersebut berubah menjadi awan yang menggantung dilangit dan menebal, dengan peran angin maka gumpalan awan tersebut mencair dan turun air hujan.

c) Radiasi

Medium untuk membawa kalor dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah dibutuhkan saat proses konduksi dan radiasi, sedangkan pada proses radiasi, kalor merambat tanpa medium apapun. Perpindahan kalor dari matahari ke bumi melewati ruang yang hampa. Radiasi terdiri dari gelombang elektromagnetik. Radiasi dari matahari terdiri dari cahaya tampak ditambah panjang gelombang lain yang tidak terlihat oleh mata. Fenomena radiasi kecepatan meradiasikan energi ditunjukkan pada Gambar 2.4.



**Gambar 2. 9** Fenomena radiasi

Kecepatan benda meradiasikan energi sebanding juga dengan luas  $A$  dari benda yang

memancarkannya dan sebanding lurus dengan pangkat empat suhu Kelvin (T). Kecepatan radiasi dinyatakan dalam persamaan 2.7 yang disebut persamaan *Stefan-Boltzmann*.

$$\frac{Q}{\Delta t} = e\sigma AT^4 \quad (2.7)$$

Dengan:

$e$  = emisivitas

$\sigma$  = konstanta *Stefan-Boltzmann* ( $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/M}^2\text{K}^4$ )

$A$  = luas penampang ( $\text{m}^2$ )

$\Delta t$  = selang waktu (s)

$T$  = suhu (K)

Emisivitas merupakan karakteristik materi yang memiliki nilai bilangan antara 0 dan 1. Permukaan yang mengkilap memiliki emisivitas mendekati 0 sedangkan, permukaan yang sangat hitam dan gelap, seperti arang memiliki emisivitas mendekati 1. Benda yang mengkilap memiliki emisivitas mendekati 0 memancarkan radiasi lebih sedikit dan menyerap sedikit radiasi (sebagian besar dipantulkan).

Benda hitam yang sangat gelap menyerap hampir seluruh radiasi yang artinya penyerap yang baik dan pemancar yang baik. Oleh sebab itulah, pakaian yang berwarna hitam terasa lebih panas terutama di siang hari. Sebuah benda yang memancarkan energi melalui radiasi juga menyerap energi yang diradiasikan oleh benda lain disekitarnya (Giancoli, 2001). Korelasi perpindahan panas secara konveksi teruang dalam QS. Yunus ayat: 5.



نُورًا وَالْقَمَرَ ضِيَاءَ الشَّمْسِ جَعَلَ الَّذِي هُوَ  
 خَلَقَ مَا عَنِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ لِيَعْلَمُونَ أَيَّامَ وَمَوَاقِدَ الْحِسَابِ وَالْحِسَابَ عِدَّةً لِّتَعْلَمُوا مَنَازِلَ وَقَدَرَهُ  
 ﴿١٠٠﴾ يَعْلَمُونَ لِقَوْمٍ أَلَيْسَ الْإِنشَاءُ بِالْحَقِّ إِلَّا ذَلِكَ اللَّهُ

*Artinya: "Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui. Maksudnya: Allah menjadikan semua yang disebutkan itu bukanlah dengan percuma, melainkan dengan penuh hikmah".*

Segala sesuatu yang telah diciptakan Allah SWT pasti ada hikmahnya, bukti-bukti yang menunjukkan ketuhanan dan kesempurnaan kekuasaan-Nya tertulis dalam Al-Quran, agar umat manusia merenungi dan memenuhi tuntutan ilmu pengetahuan. Matahari merupakan benda langit yang memancarkan sinar dan panas dari dirinya sendiri, sinar serta panas matahari menjadi sumber kekuatan makhluk di bumi. Sedangkan bulan tidak memancarkan sinar dari dirinya sendiri melainkan memantulkan atau membelokkan sinar matahari yang jatuh pada bulan, sehingga tampak bercahaya.

Peredaran bulan dan matahari sangat

berbeda jika dilihat dari bumi, namun bulan sangat bermanfaat sebagai penentu bulan-bulan qamariyah dimana tanda-tanda angkasa yang jelas dalam penentuan bulan. Bulan membutuhkan waktu berevolusi selama 29 hari, 12 jam, 44 menit dan 2,8 detik (Shihab, 2012). Korelasi peristiwa perpindahan kalor secara radiasi dengan Qs. Yunus ayat 5 terdapat pada matahari sebagai benda langit yang dapat memancarkan sinar dan panas oleh dirinya sendiri. Sinar dan panas menjadi kekuatan makhluk di bumi, panas matahari dapat dirasakan secara langsung tanpa melalui zat perantara.

**E. Metode Pembelajaran**

1. Pendekatan : Scientific Approach
2. Model : Discovery Learning
3. Metode : Demonstrasi dan Diskusi

**F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran.**

1. Media
  - Papan Tulis
  - Spidol
2. Alat
  - Proyektor
  - speaker
3. Sumber Pembelajaran

Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir kritis pada Materi Suhu dan Kalor.

**G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran.**

1. **Pertemuan Pertama** memberikan *pretest* dan menjelaskan materi suhu dan kalor (2 x 45 menit)

Kegiatan	Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengucapkan salam</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>• Guru melakukan apersepsi</li> <li>• Guru menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan</li> </ul>	3 menit
Kegiatan inti	<i>Eksplorasi</i>	<p>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang berkaitan dengan suhu dan kalor sehingga siswa dapat berpikir dan bertanya. Contohnya :</p> <p>Apa nama alat yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh ? saat terjadi wabah covid-19 kemaren mengapa alat yang digunakan tidak ditempelkan pada tubuh, prinsip seperti apa yang digunakan ?</p>	4 menit
	<i>Problem statement</i> (pernyataan/identifikasi masalah)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penjelasan materi suhu dan kalor.</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya, guru memberikan kuis / pertanyaan yang akan dijawab setelah selesai mengerjakan lembar <i>pretest</i>.</li> <li>• Guru memberikan lembar <i>pretest</i>.</li> </ul>	25 menit
	<i>Data collection</i>	Siswa mengerjakan lembar <i>pretest</i>	45 menit

	(pengumpulan data)		
	<i>Data processing</i> (pengolahan data)	Siswa mengumpulkan Hasil lembar <i>pretest</i>	3 menit
	<i>Verification</i> (pembuktian)	Beberapa anak mewakili kelompok untuk menjawab kuis / pertanyaan seputar guru	5 menit
	<i>Generalization</i> (menarik kesimpulan)	Guru dan siswamenyimpulkan hasil pembelajaran	3 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan tugas kepada siswa untuk belajar materi suhu dan kalor.</li> <li>• Guru memberikan refleksi pembelajaran dan motivasi kepada siswa supaya rajin belajar.</li> </ul>	2 menit

## 2. Pertemuan kedua memberikan *posttest* dan video edukasi

Kegiatan	Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengucapkan salam</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> </ul>	3 menit
Kegiatan	<i>Eksplorasi</i>	Guru mengulas materi suhu dan kalor	

inti		Kemudian menyajikan “video edukasi berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis materi suhu dan kalor”.	
	<i>Problem statement</i> (pernyataan/ identifikasi masalah)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menayangkan “video edukasi berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis materi suhu dan kalor”</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar pada video edukasi yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar.</li> </ul>	34 menit
	<i>Data collection</i> (pengumpulan data)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan lembar <i>posttest</i></li> <li>• Siswa mengerjakan lembar <i>posttest</i> yang telah diberikan</li> </ul>	
	<i>Data processing</i> (pengolah	Pada tahap ini siswa mengerjakan lembar <i>posttest</i> tanpa berdiskusi	45 menit

	an data)	dengan teman.	
	<i>Verification</i> (pembuktian)	Siswa mengumpulkan lembar <i>posttest</i> yang telah dikerjakan.	2 menit
	<i>Generalization</i> (menarik kesimpulan)	Guru menyimpulkan beberapa soal yang dianggap sulit oleh siswa	4 menit
Penu- tup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan tentang suhu dan kalor.</li> <li>• Guru memberikan refleksi pembelajaran dan motivasi kepada siswa supaya rajin belajar.</li> </ul>	2 menit

## H. Penilaian

### *Pretest-Posttest*

Semarang, 2 september 2022  
peneliti,

Mengetahui  
Guru fisika

Hamam, S.Pd.  
NIP.

Maudy Nur Achsani

Lampiran 17. Soal *pretest-posttes*

MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO EDUKASI BERBASIS KEARIFAN LOKAL  
(VE-DUBARA) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI  
SUHU DAN KALOR

Nama :  
Kelas/ no absen :  
Sekolah :  
Petunjuk penilaian:

- Jawablah dengan jujur dan sesuai dengan kemampuan anda.
- Beri tanda silang (X) pada pilihan A, B, C, D dan E yang anda anggap benar pada lembar jawab
- Setiap nomor harus diisi
- Terimakasih kami ucapkan atas kerjasamanya.

---

1. Termometer X dapat mengukur suhu suatu ruangan dengan obor padam menunjukkan skala -10, sesaat kemudian obor dinyalakan dan menunjukkan skala 140°. Jika suhu suatu ruangan diukur menggunakan termometer celsius menunjukkan nilai 40°C, tentukan skala yang ditunjuk ketika termometer X digunakan pada waktu yang bersamaan ?

A. 50°  
B. 92°  
C. 52°  
D. -50°  
E. -92°

2. Perhatikan tabel diatas panjang (L) dan koefisien muai panjang ( $\alpha$ ) dari berbagai jenis logam. Data pada tabel berdasarkan analisa, logam yang terpanjang setelah dipanaskan adalah jenis logam....

Jenis logam	L (CM)	$\alpha$ ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	T ( $^{\circ}\text{C}$ )
(1)	100	0,00016	50
(2)	100	0,00025	50
(3)	100	0,00028	50
(4)	100	0,00020	50
(5)	100	0,00018	0

A. (1)  
B. (2)  
C. (3)  
D. (4)  
E. (5)

3. Perhatikan tabel berikut!

Jenis logam	Kalor (J)	Kalor jenis (kal/g $^{\circ}\text{C}$ )	$\Delta T(^{\circ}\text{C})$
(1)	1,100	0,11	40
(2)	8,800	0,11	40
(3)	6,6000	0,11	40
(4)	4,400	0,11	40
(5)	2,200	0,11	40

4. Berdasarkan data pada tabel, jenis kawat monel dalam pembuatan perhiasan yang memiliki massa terbesar adalah....

A. (5)  
B. (4)  
A. (3)  
B. (2)  
C. (1)

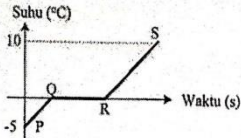
4. Pembuatan Monel Kriyan membutuhkan tembaga bermassa 4 kg dengan suhu 30°C dan menerima kalor sebanyak 15400 J, jika tembaga bermassa 385 J/Kg $^{\circ}\text{C}$ , berapa suhu yang akan dihasilkan ?

A. 10°C  
B. 20°C  
C. 30°C  
D. 40°C  
E. 50°C

5. Besar biaya listrik yang harus dibayarkan untuk memanaskan 10-kg biji kopi tempur jika cuaca sedang hujan, dari suhu 20°C menjadi 100°C bila 1 KWh seharga Rp.300,- adalah ...

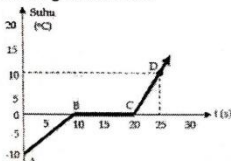
A. Rp.280,-  
B. Rp.245,-  
C. Rp.200,-  
D. Rp.220,-  
E. Rp.820,-

5. Perhatikan grafik berikut!



Dalam pemanasan 1 kg Biji Kopi Tempur beku mempunyai kalor jenis es  $2.100 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$ , kalor lebur es  $336.000 \text{ J/Kg}$  dan kalor jenis air  $4.200 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$ , berapakah kalor yang dibutuhkan untuk memisahkan Biji Kopi Tempur dari es? (seperti proses P-Q-R).

- A. 10.500 J
  - B. 21.000 J
  - C. 42.000 J
  - D. 336.000 J
  - E. 346.5000 J
7. Perhatikan grafik berikut!



Besar kalor yang diperlukan untuk mengubah 500 gram es pada proses A ke D, jika kalor jenis es =  $2.100 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$ , kalor jenis air =  $336.000 \text{ J/Kg}$  adalah

- A. 100.500 J
  - B. 168.000 J
  - C. 178.000 J
  - D. 189.000 J
  - E. 199.000 J
8. Sebanyak 0,2 kg biji Kopi Tempur mempunyai suhu  $80^\circ\text{C}$  dan kalor jenis  $4,2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ , dituang ke dalam bejana tembaga seberat 50 gram yang mempunyai suhu  $20^\circ\text{C}$  dan kapasitas kalor sebesar  $168 \text{ J}^\circ\text{C}$ . berapakah suhu campuran dalam keadaan setimbang?
- A.  $60^\circ\text{C}$

- B.  $65^\circ\text{C}$
- C.  $70^\circ\text{C}$
- D.  $75^\circ\text{C}$
- E.  $95^\circ\text{C}$

9. Suhu biji Kopi Tempur di pegunungan  $-10^\circ\text{C}$  dicampurkan dengan 0,9 kg biji Kopi Tempur yang berada di loyang penjemuran dengan suhu  $60^\circ\text{C}$ , sehingga diperoleh suhu campuran sebesar  $10^\circ\text{C}$ . jika diketahui kalor jenis Biji Kopi Tempur bersuhu dingin  $1000 \text{ kal/Kg}^\circ\text{C}$  dan kalor jenis biji Kopi Tempur bersuhu dingin  $500 \text{ kal/kg}^\circ\text{C}$ . berapa massa biji Kopi Tempur tersebut?

- A. 0,10 kg
- B. 0,15 kg
- C. 0,20 kg
- D. 0,50 kg
- E. 1,00 kg

10. Nanda mengukur suhu dua gerabah yang mempunyai spesifikasi fisik sama, kemudian digunakan untuk menyangrai biji Kopi Tempur. Gerabah pertama berisi biji Kopi Tempur bersuhu rendah atau beku dan gerabah kedua tinggi atau panas. Nanda menggunakan termometer A dan termometer B untuk mengukur suhu setiap gerabah. Saat nanda meletakkan kedua termometer pada gerabah berisi biji kopi bersuhu rendah, termometer A dan B sama-sama menunjukkan skala 0. Namun saat kedua termometer diletakkan pada gerabah berisi biji bersuhu tinggi, termometer A menunjukkan skala 100 sedangkan termometer B menunjukkan skala 80. Dari peristiwa tersebut nanda menyimpulkan apabila termometer A menunjukkan skala 60 maka termometer B akan menunjukkan skala 20. Berapakah yang seharusnya diperoleh skala A dan skala B sesuai konversi suhu pada termometer?

- A. Termometer A merupakan termometer Celsius dan termometer B merupakan termometer Reamur. Kesimpulan: termometer A memiliki titik beku 0 dan titik didih 100, maka termometer A merupakan termometer celsius. Sementara itu, termometer B memiliki titik beku 0 dan titik didih 80 merupakan termometer reamur. Dengan



demikian termometer A menunjukkan angka 60 maka:

$$\frac{60^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{R}{80}$$

$$R = \frac{60 \times 80}{100}$$

$$R = 48^{\circ}\text{C}$$

Jadi jika termometer A menunjukkan angka 60 maka termometer B akan menunjukkan angka 48°C

- B. Termometer A merupakan termometer Kelvin dan termometer B merupakan termometer Reamur. Kesimpulan termometer A memiliki titik beku 0 dan titik didih 100, maka termometer A merupakan termometer celcius. Sementara itu, termometer B memiliki titik beku 0 dan titik didih 80 merupakan termometer reamur. Dengan demikian termometer A menunjukkan angka 60 maka:

$$\frac{60^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{R}{80}$$

$$R = \frac{60 \times 80}{100}$$

$$R = 48^{\circ}\text{C}$$

Jadi jika termometer A menunjukkan angka 60 maka termometer B akan menunjukkan angka 48°C

- C. Termometer A merupakan termometer Celcius dan termometer B merupakan termometer Fahrenheit. Kesimpulan: termometer A memiliki titik beku 0 dan titik didih 100, maka termometer A merupakan termometer celcius. Sementara itu, termometer B memiliki titik beku 0 dan titik didih 80 merupakan termometer reamur. Dengan demikian termometer A menunjukkan angka 60 maka:

$$\frac{60^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{R}{80}$$

$$R = \frac{60 \times 80}{100}$$

$$R = 48^{\circ}\text{C}$$

Jadi jika termometer A menunjukkan angka 60 maka termometer B akan menunjukkan angka 48°C

- D. Termometer A merupakan termometer Fahrenheit dan termometer B merupakan termometer

Reamur. Kesimpulan: termometer A memiliki titik beku 0 dan titik didih 100, maka termometer A merupakan termometer celcius. Sementara itu, termometer B memiliki titik beku 0 dan titik didih 80 merupakan termometer reamur. Dengan demikian termometer A menunjukkan angka 60 maka:

$$\frac{60^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{R}{80}$$

$$R = \frac{60 \times 80}{100}$$

$$R = 48^{\circ}\text{C}$$

Jadi jika termometer A menunjukkan angka 60 maka termometer B akan menunjukkan angka 48°C

- E. Termometer A merupakan termometer reamur dan termometer termometer B merupakan termometer celcius. Kesimpulan: termometer A memiliki titik beku 0 dan titik didih 100, maka termometer A merupakan termometer celcius. Sementara itu, termometer B memiliki titik beku 0 dan titik didih 80 merupakan termometer reamur. Dengan demikian termometer A menunjukkan angka 60 maka:

$$\frac{60^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{R}{80}$$

$$R = \frac{60 \times 80}{100}$$

$$R = 48^{\circ}\text{C}$$

Jadi jika termometer A menunjukkan angka 60 maka termometer B akan menunjukkan angka 48°C

11. Perhatikan tabel berikut!

No	Jenis kompor	Suhu udara minimum (°C)	Suhu udara maksimum (°C)
1.	Blk	24	34
2.	Prk	17	32
3.	Msk	20	34
4.	Gik	23	34

Tabel koefisien muai panjang berbagai jenis logam.

Logam	Koefisien muai panjang
Aluminium	$25 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$
Baja	$12 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$
Besi	$11 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$
Kuningan	$19 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$

Sebuah tungku pemanggang biji kopi tempur dengan panjang 1,75m terbuat dari logam X yang tidak diketahui jenisnya. Diketahui bahwa celah antara ujung kompor dengan tepi kompor adalah 21 mm. apabila kompor akan diganti logam baru, logam manakah yang cocok untuk mengganti logam X jika kompor tersebut mempunyai kualitas Prk ?

- A.  $25 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$
- B.  $19 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$
- C.  $12 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$
- D.  $12 \times 10^{-9}/^{\circ}\text{C}$
- E.  $11 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$

12. Ricard merupakan pemain perang obor, setelah kepanasan memegang obor dan terkena percikan api, ricard memutuskan untuk meminum jus dalam kemasan botol yang baru ia ambil dari kulkas. Minuman tersebut berada dalam kemasan botol tertutup logam, ternyata botol tersebut sulit dibuka karena terlalu rapat. Kemudian ricard menyiramkan air panas pada mulut tutup botol dan mencoba untuk membuka tutup sekali lagi, ternyata tutup botol menjadi lebih mudah dibuka.



Buatlah sebuah argumen berdasarkan peristiwa diatas dan Jelaskan jawaban dari argumen yang kamu buat tersebut!

- A. Pertanyaan: Mengapa tutup botol logam dapat dibuka dengan mudah jika disiram air panas?  
 Penjelasan: tutup botol yang terbuat dari aluminium mengalami pemuaian yang lebih

besar daripada botol kaca karena koefisien muai aluminium ( $\alpha=25 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ), lebih besar dari kaca ( $\alpha=9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ), sehingga akan terdapat celah antara tutup botol logam dengan botol kaca yang menyebabkan tutup botol dapat dibuka dengan mudah.

- B. Pertanyaan: Mengapa tutup botol logam dapat dibuka dengan mudah jika disiram air panas?  
 Penjelasan: tutup botol yang terbuat dari aluminium mengalami pemuaian yang lebih kecil daripada botol kaca karena koefisien muai aluminium. ( $\alpha=25 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ), lebih kecil dari kaca ( $\alpha=9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ), sehingga akan terdapat celah antara tutup botol logam dengan botol kaca yang menyebabkan tutup botol dapat dibuka dengan mudah.

- C. Pertanyaan: Mengapa tutup botol logam sulit dibuka meskipun sudah disiram air panas ?  
 Penjelasan: tutup botol yang terbuat dari aluminium mengalami pemuaian yang lebih besar daripada botol kaca karena koefisien muai aluminium ( $\alpha=25 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ), lebih besar dari kaca ( $\alpha=9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ), sehingga akan terdapat celah antara tutup botol logam dengan botol kaca yang menyebabkan tutup botol dapat dibuka dengan mudah.

- D. Pertanyaan: Mengapa tutup botol logam sulit dibuka meskipun sudah disiram air panas ?  
 Penjelasan: tutup botol yang terbuat dari aluminium mengalami pemuaian yang sama besar daripada botol kaca karena koefisien muai aluminium ( $\alpha=25 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ), sama besar dari kaca ( $\alpha=9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ), sehingga akan terdapat celah antara tutup botol logam dengan botol kaca yang menyebabkan tutup botol dapat dibuka dengan mudah.

- E. Pertanyaan: Mengapa tutup botol logam dapat dibuka dengan mudah jika disiram air panas?  
 Penjelasan: tutup botol yang terbuat dari aluminium mengalami pemuaian yang lebih besar daripada botol kaca karena koefisien muai aluminium ( $\alpha=9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ), lebih besar dari kaca

( $\alpha=25 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ), sehingga akan terdapat celah antara tutup botol kaca yang menyebabkan tutup botol dapat dibuka dengan mudah.

13. Berikut ini merupakan data percobaan yang diperoleh Yuda pada pembuatan Monel Kriyan. Objek pada praktikum merupakan bangkai kapal, berbentuk kubus dengan bahan aluminium yang memiliki volume awal  $1 \text{ cm}^3$ . Diketahui koefisien muai volume logam aluminium  $\gamma = 75 \times 10^{-6}$ . Tabel perubahan volume beberapa kubus berbahan aluminium

Jenis kubus aluminium	Perubahan suhu ( $\Delta T$ ) ( $^{\circ}\text{C}$ )	Perubahan muai volume ( $\text{m}^3$ )
A.	25	$1,88 \times 10^{-6}$
B.	40	$3,00 \times 10^{-6}$
C.	55	$4,12 \times 10^{-6}$
D.	80	$6,00 \times 10^{-6}$
E.	100	$7,50 \times 10^{-6}$
F.	120	$9,00 \times 10^{-6}$

Tuliskan kesimpulan bagaimana hubungan antara perubahan suhu dan volume berdasarkan tabel diatas!

- Kenaikan suhu berbanding lurus dengan perubahan volume jenis logam. Semakin turun suhu maka semakin besar pula perubahan volume beberapa logam, sebaliknya naik suhu maka semakin kecil pula perubahan volume logam
- Kenaikan suhu berbanding lurus dengan perubahan volume massa logam. Semakin naik suhu maka semakin besar pula perubahan massa beberapa logam, sebaliknya rendah suhu maka semakin kecil pula perubahan massa logam.
- Kenaikan suhu berbanding lurus dengan perubahan volume jenis logam. Semakin naik suhu maka semakin besar pula perubahan volume beberapa logam, sebaliknya rendah suhu maka semakin kecil pula perubahan volume logam.
- Kenaikan suhu berbanding lurus dengan perubahan volume jenis logam. Semakin naik suhu maka semakin kecil perubahan volume

beberapa logam, sebaliknya rendah suhu maka semakin kecil pula perubahan volume logam

- Kenaikan suhu berbanding terbalik dengan perubahan volume massa logam. Semakin naik suhu maka semakin besar pula perubahan massa beberapa logam, sebaliknya rendah suhu maka semakin kecil pula perubahan massa logam.
14. Nopita melakukan percobaan seperti gambar berikut.!



Sebuah gelas yang berisi *jewelry cleaner* atau cairan pengkilap perhiasan panas, dimasukkan ke dalam bejana yang berisi air dingin. Pada masing-masing bejana dan gelas ditempatkan sebuah termometer. Setelah 2 menit kemudian, termometer pada bejana yang berisi *jewelry cleaner* dingin menunjukkan skala  $30^{\circ}\text{C}$  dari  $25^{\circ}\text{C}$ . Artinya *jewelry cleaner* dingin mengalami peningkatan suhu sehingga energi kinetik rata-rata pada partikel meningkat. Pada waktu yang bersamaan skala yang ditunjukkan termometer pada gelas yang berisi *jewelry cleaner* panas mulai turun dari  $40^{\circ}\text{C}$  menjadi  $33^{\circ}\text{C}$ . Artinya *jewelry cleaner* panas mengalami penurunan suhu sehingga energi kinetik rata-rata pada partikel menurun. *Jewelry cleaner* pada kedua wadah tersebut akan mengalami peristiwa kalor. Definisikan pengertian kalor berdasarkan percobaan di atas!

- Partikel panas yang berpindah. Kalor merupakan partikel panas yang berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah
- Partikel panas yang berpindah. Kalor merupakan partikel panas yang berpindah dari benda yang bersuhu rendah ke benda yang bersuhu tinggi
- Partikel panas yang berpindah. Kalor merupakan partikel panas yang berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu tinggi juga.
- Energi panas yang berpindah. Kalor merupakan energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah

E. Energi panas yang berpindah. Kalor merupakan energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu rendah ke benda yang bersuhu tinggi

15. Kerin mengeluarkan Biji Kopi Tempur dari freezer dengan suhu  $-5$ , kemudian diletakkan di atas meja yang berada diruangan dengan suhu  $30^{\circ}\text{C}$ . Beberapa menit kemudian Biji Kopi Tempur tersebut mengalami perubahan wujud dan volume. Buatlah argumen berdasarkan gambar diatas! Jelaskan jawaban dari argumen yang telah buat tersebut!

A. Membeku karena partikel bergerak lambat.  
Pertanyaan: mengapa biji kopi tempur berubah wujud menjadi padat?

Biji Kopi Tempur yang dipanaskan yang dipindahkan dari freezer ke ruangan akan mengalami perubahan wujud yaitu membeku. Sebagian Biji Kopi Tempur yang berada diruangan akan membeku sehingga volume Biji Kopi Tempur berkurang.

B. Membeku karena partikel bergetar semakin cepat.

Pertanyaan: mengapa Biji Kopi Tempur berubah wujud menjadi padat?

Penjelasan: Biji Kopi Tempur yang dipindahkan dari freezer ke ruangan akan mengalami perubahan wujud yaitu membeku. Sebagian Biji Kopi Tempur yang berada diruangan akan membeku sehingga volume Biji Kopi Tempur berkurang.

C. Mencair karena partikel bergetar semakin lambat.

Pertanyaan: mengapa Biji Kopi Tempur berubah wujud menjadi cair?

Penjelasan: Biji Kopi Tempur yang dipindahkan dari freezer ke ruangan akan mengalami perubahan wujud yaitu mencair. Sebagian Biji Kopi Tempur yang berada diruangan akan mencair sehingga volume Biji Kopi Tempur berkurang.

D. Menguap karena partikel bergetar semakin lambat.

Pertanyaan: mengapa Biji Kopi Tempur berubah wujud menjadi menguap?

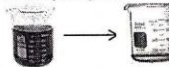
Penjelasan: Biji Kopi Tempur yang dipindahkan dari freezer ke ruangan akan mengalami perubahan wujud yaitu menguap. Sebagian Biji Kopi Tempur yang berada diruangan akan menguap sehingga volume Biji Kopi Tempur berkurang.

E. Mencair karena partikel bergetar semakin cepat.

Pertanyaan: mengapa Biji Kopi Tempur berubah wujud menjadi cair?

Penjelasan: Biji Kopi Tempur yang dipindahkan dari freezer ke ruangan akan mengalami perubahan wujud yaitu mencair. Sebagian Biji Kopi Tempur yang berada diruangan akan mencair sehingga volume Biji Kopi Tempur berkurang.

16. Suatu hari Pandu hendak melakukan percobaan pembuatan Monel Kriyan. Pandu melihat satu gelas beaker yang berisi *jewelry cleaner* atau cairan pengkilap perhiasan disimpan di ruang terbuka, dengan suhu  $30^{\circ}\text{C}$  dan volume sebanyak 44 ml. Beberapa menit kemudian *jewelry cleaner* cairan pengkilap perhiasan pada gelas beaker tersebut habis, seperti gambar di bawah ini.



Buat sebuah argumen berdasarkan gambar diatas! Jelaskan jawaban dari argumen yang telah buat!

A. Penguapan.

Pertanyaan: mengapa volume *jewelry cleaner* habis setelah beberapa menit didekati?

Pertanyaan: Seluruh *jewelry cleaner* yang disimpan dalam ruangan terbuka pada suhu  $30^{\circ}\text{C}$  akan mengalami penguapan. Seluruh *jewelry cleaner* yang berada dalam gelas beaker akan berubah menjadi uap, volume *jewelry cleaner* akan habis.

B. Penguapan.

Pertanyaan: mengapa volume *jewelry cleaner* habis setelah beberapa menit didekati?

Pertanyaan: *jewelry cleaner* yang di simpan dalam ruangan terbuka pada suhu kurang dari 30°C akan mengalami penguapan. Seluruh *jewelry cleaner* yang berada dalam gelas beaker akan berubah menjadi uap, volume *jewelry cleaner* akan habis

C. Pembekuan

Pertanyaan: mengapa volume *jewelry cleaner* habis setelah beberapa menit didiamkan?

Pertanyaan: *jewelry cleaner* yang di simpan dalam ruangan terbuka pada suhu lebih dari 30°C akan mengalami pembekuan. Seluruh *jewelry cleaner* yang berada dalam gelas beaker akan berubah menjadi es, volume *jewelry cleaner* akan habis.

D. Penyubliman.

Pertanyaan: mengapa volume *jewelry cleaner* habis setelah beberapa menit didiamkan?

Pertanyaan: *jewelry cleaner* yang di simpan dalam ruangan terbuka pada suhu kurang dari 0°C akan mengalami penyubliman. Seluruh *jewelry cleaner* yang berada dalam gelas beaker akan berubah menjadi uap, volume *jewelry cleaner* akan habis.

E. Penguapan.

Pertanyaan: mengapa volume *jewelry cleaner* habis setelah beberapa menit didiamkan?

Pertanyaan: *jewelry cleaner* yang di simpan dalam ruangan terbuka pada suhu 100°C akan mengalami penguapan. Seluruh *jewelry cleaner* yang berada dalam gelas beaker akan berubah menjadi uap, volume *jewelry cleaner* akan habis.

17. Milenia melakukan praktikum untuk menguji hubungan massa dengan jumlah kalor sebelum membuat kerajinan Monel Kriyan berupa Bross. Praktikum yang dilakukan yaitu memanaskan besi yang memiliki suhu awal 20°C hingga mencapai

suhu 50°C, massa besi yang digunakan berbeda-beda. Berikut tabel yang diperoleh:

No.	Massa Besi (g)	Q (J)
1.	50	705
2.	100	1.410
3.	150	2.115
4.	200	2.820
5.	250	3.525

berdasarkan percobaan yang dilakukan milenia, disimpulkan hubungan antara massa dan jumlah kalor!

A. Berbanding terbalik

Berdasarkan persamaan  $Q = mc\Delta T$  maka jumlah massa berbanding lurus dengan jumlah kalor. Semakin besar jumlah massa maka semakin besar pula jumlah kalor.

B. Berbanding terbalik

Berdasarkan persamaan  $Q = mc\Delta T$  maka jumlah massa berbanding lurus dengan jumlah partikel. Semakin besar jumlah massa maka semakin besar pula jumlah partikel.

C. Berbanding lurus

Berdasarkan persamaan  $Q = mc\Delta T$  maka jumlah massa berbanding lurus dengan jumlah kalor. Semakin jumlah massa maka semakin besar pula jumlah kalor.

D. Berbanding lurus

Berdasarkan persamaan  $Q = mc\Delta T$  maka jumlah massa berbanding lurus dengan jumlah kalor. Semakin besar jumlah massa maka semakin besar pula jumlah kalor

E. Berbanding lurus

Berdasarkan persamaan  $Q = mc\Delta T$  maka jumlah massa berbanding lurus dengan jumlah kalor. Semakin kecil jumlah massa maka semakin besar pula jumlah kalor.

18. Fajri melakukan suatu pengukuran proses pembuatan kerajinan Monel Kriyan untuk mengetahui pengaruh massa terhadap jumlah kalor. Benda yang digunakan mempunyai bentuk yang sama dengan massa dan

jenis zat yang berbeda. Perubahan suhu yang digunakan bernilai seragam, yaitu  $\Delta T = 30^\circ\text{C}$ . Berikut data yang diperoleh. Hitunglah kalor pada kolom yang kosong dibawah ini menggunakan rumus  $Q = mc\Delta T$

Tabel jumlah massa terhadap jumlah kalor beberapa jenis zat

Jenis zat	Kalor jenis (J/Kg°C)	M1 (kg)	Kalor (J)	M2 (kg)	Kalor (J)
Aluminium	900	0,05	1.350	0,07	.....
marmmer	860	1	.....	1,3	63.540
Kaca	840	0,08	2.016	0,07	.....
Besi	470	3	.....	2	28.200
Baja	450	2	27.000	2,5	.....
Tembaga	390	1,5	.....	1	11.700

Berdasarkan tabel diatas, bagaimana kesimpulan tersebut? Hitunglah tabel yang kosong menggunakan rumus!

A. Jumlah massa berbanding terbalik dengan jumlah kalor pada beberapa jenis zat.

Semakin besar jumlah massa maka semakin besar pula jumlah kalor pada beberapa jenis zat

Jenis zat	Kalor jenis (J/Kg°C)	M1 (kg)	Kalor (J)	M2 (kg)	Kalor (J)
Aluminium	900	0,05	1.350	0,07	6.890
marmmer	860	1	25.400	1,3	63.540
Kaca	840	0,08	2.016	0,07	1.464
Besi	470	3	41.300	2	28.200
Baja	450	2	27.000	2,5	55.750
Tembaga	390	1,5	16.550	1	11.700

B. Jumlah massa berbanding terbalik dengan jumlah kalor pada beberapa jenis zat. Semakin besar jumlah massa maka semakin besar pula jumlah kalor pada beberapa jenis zat.

Jenis zat	Kalor jenis (J/Kg°C)	M1 (kg)	Kalor (J)	M2 (kg)	Kalor (J)
Aluminium	900	0,05	1.350	0,07	6.890
marmmer	860	1	23.400	1,3	63.540
Kaca	840	0,08	2.016	0,07	2.468
Besi	470	3	66.300	2	28.200
Baja	450	2	27.000	2,5	9.750
Tembaga	390	1,5	7.550	1	11.700

C. Jumlah massa berbanding lurus dengan jumlah kalor pada beberapa jenis zat. Semakin besar jumlah massa maka semakin besar pula jumlah kalor pada beberapa jenis zat.

Jenis zat	Kalor jenis (J/Kg°C)	M1 (kg)	Kalor (J)	M2 (kg)	Kalor (J)
Aluminium	900	0,05	1.350	0,07	6.890
marmmer	860	1	25.400	1,3	63.540
Kaca	840	0,08	2.016	0,07	1.464
Besi	470	3	41.300	2	28.200
Baja	450	2	27.000	2,5	55.750
Tembaga	390	1,5	16.550	1	11.700

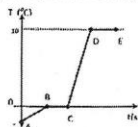
- D. Jumlah massa berbanding lurus dengan jumlah kalor pada beberapa jenis zat. Semakin besar jumlah massa maka semakin besar pula jumlah kalor pada beberapa jenis zat

Jenis zat	Kalor jenis (J/Kg°C)	M1 (kg)	Kalor (J)	M2 (kg)	Kalor (J)
Aluminium	900	0,05	1.350	0,07	890
marmar	860	1	25.800	1,3	63.540
Kaca	840	0,08	2.016	0,07	1.764
Besi	470	3	42.300	2	28.200
Baja	450	2	27.000	2,5	33.750
Tembaga	390	1,5	19.550	1	11.700

- E. Jumlah massa berbanding lurus dengan jumlah kalor pada beberapa jenis zat. Semakin besar jumlah massa maka semakin kecil jumlah kalor pada beberapa jenis zat

Jenis zat	Kalor jenis (J/Kg°C)	M1 (kg)	Kalor (J)	M2 (kg)	Kalor (J)
Aluminium	900	0,05	1.350	0,07	1.890
marmar	860	1	25.800	1,3	63.540
Kaca	840	0,08	2.016	0,07	1.764
Besi	470	3	42.300	2	28.200
Baja	450	2	27.000	2,5	33.750
Tembaga	390	1,5	19.550	1	11.700

19. Menurut informasi dari BMKG bahwa 100gram es di daerah Tegalsambi Jepara, sebelum acara tradisi Perang Obor dimulai mempunyai suhu  $-10^{\circ}\text{C}$ , setelah acara tradisi Perang Obor berlangsung suhu berubah seperti seperti pada grafik proses A-E. Kalor yang dibutuhkan pada proses melebur sama dengan kalor yang dibutuhkan pada proses menguap. Perhatikan grafik di bawah ini! Bagaimana kredibilitas informasi tersebut menurutmu? Sertakan paparannya! (kalor jenis air  $4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ , kalor lebur es  $336000\text{J/kg}$ , dan kalor uap air  $2,26 \times 10^6\text{J/kg}$ )



- A. Kalor yang dibutuhkan dalam proses melebur dan menguap tidak sama. Proses melebur = proses B-C

$$Q = mL$$

$$Q = 1\text{ kg} \times 336000\text{ J/kg}$$

$$Q = 336000\text{ J}$$

Proses menguap = proses D-E

$$Q = mU$$

$$Q = 0,1\text{ kg} \times 2,26 \times 10^6\text{ J/kg}$$

$$Q = 2,26 \times 10^5\text{ J}$$

- B. Kalor yang dibutuhkan dalam proses melebur dan menguap tidak sama.

Proses melebur = proses B-C

$$Q = mL$$

$$Q = 0,1\text{ kg} \times 336000\text{ J/kg}$$

$$Q = 33600\text{ J}$$

Proses menguap = proses D-E

$$Q = mU$$

$$Q = 0,1\text{ kg} \times 2,26 \times 10^6\text{ J/kg}$$

$$Q = 2,26 \times 10^5\text{ J}$$

- C. Kalor yang dibutuhkan dalam proses melebur dan menguap sama. Proses melebur = proses B-C

$$Q = mL$$

$$Q = 0,1\text{ kg} \times 336000\text{ J/kg}$$

$$Q = 33600\text{ J}$$

Proses menguap = proses D-E

$$Q = mL$$

$$Q = 0,1 \text{ kg} \times 336000 \text{ J/kg}$$

$$Q = 33600 \text{ J}$$

- D. Kalor yang dibutuhkan dalam proses melebur dan menguap tidak sama.

Proses melebur = proses D-E

$$Q = mL$$

$$Q = 0,1 \text{ kg} \times 336000 \text{ J/kg}$$

$$Q = 33600 \text{ J}$$

Proses menguap = proses B-C

$$Q = mU$$

$$Q = 0,1 \text{ kg} \times 2,26 \times 10^6 \text{ J/kg}$$

$$Q = 2,26 \times 10^5 \text{ J}$$

- E. Kalor yang dibutuhkan dalam proses melebur dan menguap tidak sama. Proses melebur = proses C-B

$$Q = mL$$

$$Q = 0,1 \text{ kg} \times 336000 \text{ J/kg}$$

$$Q = 33600 \text{ J}$$

Proses menguap = proses C-D

$$Q = mU$$

$$Q = 0,1 \text{ kg} \times 2,26 \times 10^6 \text{ J/kg}$$

$$Q = 2,26 \times 10^5 \text{ J}$$

20. Sebelum acara perang obor dimulai suhu lokasi menunjukkan skala  $10^\circ\text{C}$ , setelah acara berlangsung suhu meningkat menjadi  $40^\circ\text{C}$ , untuk menghangatkan lokasi membutuhkan minimal 3 liter minyak tanah (panas dan dingin) untuk membakar obor. Berapakah minyak tanah bersuhu tinggi (panas) yang dibutuhkan untuk menghasilkan suhu  $30^\circ\text{C}$  ?
- 2 liter minyak panas
  - 3 liter minyak panas
  - 4 liter minyak panas
  - 5 liter minyak panas
  - 6 liter minyak panas
21. Suatu hari yusi sedang berada di desa Tempur Jepara untuk memetik Biji Kopi dengan suhu sekitar  $19^\circ\text{C}$ , agar terasa lebih hangat akhirnya yusi meminum teh manis dengan suhu  $40^\circ\text{C}$  menggunakan gelas dengan bahan kaca. Jika gelas tersebut dipegang cukup lama maka tangan yusi akan terasa lebih hangat. Hal tersebut karena kalor berpindah melalui tabrakan antar partikel antara gelas dengan tangan. Pada tumbukan ini tidak terjadi perpindahan energi antar partikel sekaligus.





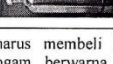
Apakah narasi diatas sesuai dengan konsep perpindahan kalor ?

- Karena kalor berpindah melalui tabrakan antarpartikel antara gelas dengan tangan. Pada tumbukan ini terjadi perpindahan energi antarpartikel sekaligus terjadi perpindahan kalor.
  - Karena kalor berpindah melalui udara antarpartikel antara gelas dengan tangan. Pada udara ini terjadi perpindahan energi antarpartikel sekaligus terjadi perpindahan kalor.
  - Karena kalor berpindah melalui tabrakan antara gelas dengan tangan. Pada tumbukan ini terjadi perpindahan energi antarpartikel sekaligus terjadi perpindahan kalor.
  - Karena kalor berpindah melalui tabrakan antarpartikel antara gelas dengan tangan. Pada tumbukan ini terjadi perpindahan energi antarpartikel sekaligus terjadi perpindahan kalor.
  - Karena kalor berpindah melalui tabrakan antarpartikel antara gelas dengan tangan. Pada tumbukan ini terjadi perpindahan antar partikel saja.
22. Pada peristiwa konveksi udara, diketahui bahwa udara dingin akan bergerak turun dan udara yang lebih hangat akan bergerak naik. Hal tersebut menyebabkan bagian *freezer* pada sebuah kulkas dan AC diletakkan di bagian atas. Ketika udara mendingin, volumenya menyusut. Penyusutan volume ini menyebabkan massa jenis udara membesar. Akibatnya, udara dingin menjadi lebih berat daripada udara hangat. Udara dingin yang berat tersebut akan bergerak ke bawah Sedangkan, udara hangat yang ringan akan menggantikan posisi udara dingin di atas. Definisikan pengertian konveksi berdasarkan peristiwa di atas!
- Perpindahan kalor tidak disertai perpindahan partikel. Konveksi merupakan proses perpindahan kalor melalui suatu zat yang tidak disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat tersebut, Konveksi adalah proses transfer kalor dengan pergerakan molekul dari satu tempat ke tempat yang lain; Konveksi hanya terjadi pada zat yang dapat mengalir (fluida).
  - Perpindahan partikel disertai perpindahan kalor. Konveksi merupakan proses perpindahan partikel melalui suatu zat yang disertai dengan



perpindahan kalor zat tersebut, Konveksi adalah proses transfer partikel dengan pergerakan kalor dari satu tempat ke tempat yang lain; konveksi hanya terjadi pada zat yang dapat mengalir (fluida).

- C. Perpindahan kalor disertai perpindahan partikel. Konveksi merupakan proses perpindahan kalor melalui suatu zat yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat tersebut, Konveksi adalah proses transfer kalor dengan pergerakan molekul dari satu tempat ke tempat yang lain; Konveksi hanya terjadi pada zat yang dapat mengalir (fluida).
- D. Perpindahan kalor disertai perpindahan partikel. Konveksi merupakan proses perpindahan kalor melalui suatu zat yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat tersebut, Konveksi adalah proses transfer kalor dengan pergerakan molekul dari satu tempat ke tempat yang lain; Konveksi hanya terjadi pada zat yang dapat mengalir (besi).
- E. Perpindahan partikel disertai perpindahan kalor. Konveksi merupakan proses perpindahan partikel melalui suatu zat yang disertai dengan perpindahan kalor zat tersebut, Konveksi adalah proses transfer kalor dengan pergerakan molekul dari satu tempat ke tempat yang lain; Konveksi hanya terjadi pada zat yang dapat mengalir (besi).
23. Nabila dan teman-temannya berencana memetik Biji Kopi sehingga mendaki bukit unruk menghabiskan liburan akhir tahun 2022. Karena suhu di bukit lebih dingin, dan jarak yang akan ditempuh sangat jauh, maka Nabila harus membawa termos untuk menjaga air agar tetap panas. Namun, Nabila belum mempunyai termos tersebut, ia pun pergi ke pasar untuk membelinya. Biasanya orang memilih termos kecil dengan bagian dalam yang sangat mengkilat untuk digunakan sebagai tempat minum pada saat mendaki gunung. Setibanya di pasar ternyata Nabila tidak menemukan termos kecil dengan bagian dalam yang sangat mengkilat hanya ada beberapa jenis botol minum yang tersedia, yaitu: Apa yang harus dilakukan Nabila untuk menjaga air agar tetap panas? Kemukakan alasannya!

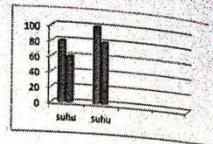
Jenis (botol)	tempat minum	Bahan	Harga
		Logam yang berwarna hitam padam	Rp. 130.000
		Kanvas	Rp. 12.000
		Kayu	Rp. 75.000
		Plastic	Rp. 7000
		Aluminium	Rp. 35.000

- A. Nabila harus membeli botol minum dengan bahan logam berwarna hitam padam. Botol minum dengan bahan logam akan tahan terhadap panas, dan warna hitam akan mudah menyerap panas. Sehingga air panas akan bertahan lama
- B. Nabila harus membeli botol minum dengan bahan kanvas. Botol minum dengan bahan kanvas akan tahan terhadap panas, dan bahan akan mudah menangkul panas pada air. Sehingga air panas akan bertahan lama
- C. Nabila harus membeli botol minum dengan bahan plastic. Botol minum dengan bahan plastic akan tahan terhadap panas, dan warna transparan akan mudah menyerap panas. Sehingga air panas akan bertahan lama.
- D. Nabila harus membeli botol minum dengan bahan kayu. Botol minum dengan bahan kayu akan tahan terhadap panas, dan ramah lingkungan serta akan mudah menyerap panas. Sehingga air panas akan bertahan lama
- E. Nabila harus membeli botol minum dengan bahan aluminium. Botol minum dengan bahan aluminium akan tahan terhadap panas, dan warna yang monarik akan mudah menyerap panas. Sehingga air panas akan bertahan lama
24. Perhatikan gambar dibawah ini!



Ketika pak paino sedang menyangrai kopi didepan tungku maka tubuh akan merasakan panas dari api tersebut. peristiwa apakah yang terjadi pada gambar tersebut? Mengapa tubuh dapat merasakan panas?

- A. Mengapa tubuh merasakan hangat saat berada di sekeliling tungku ?, proses apa yang terjadi sehingga membuat tubuh menjadi hangat?. Peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, karena kalor merambat dari suhu tinggi ke suhu rendah tanpa disertai zat perantara.
  - B. Mengapa tubuh merasakan hangat saat berada di sekeliling tungku ?, proses apa yang terjadi sehingga membuat tubuh menjadi hangat?. Peristiwa perpindahan kalor secara radiasi, karena kalor merambat dari suhu tinggi ke suhu rendah tanpa disertai zat perantara.
  - C. Mengapa tubuh merasakan hangat saat berada di sekeliling tungku ?, proses apa yang terjadi sehingga membuat tubuh menjadi hangat ? Peristiwa perpindahan kalor secara konveksi, karena kalor merambat dari suhu tinggi ke suhu rendah tanpa disertai zat perantara.
  - D. Mengapa tubuh merasakan dingin saat berada di sekeliling tungku ?, proses apa yang terjadi sehingga membuat tubuh menjadi dingin?. Peristiwa perpindahan kalor secara konveksi, karena kalor merambat dari suhu tinggi ke suhu rendah tanpa disertai zat perantara.
  - E. Mengapa tubuh merasakan dingin saat berada di sekeliling tungku ?, proses apa yang terjadi sehingga membuat tubuh menjadi dingin?. Peristiwa perpindahan kalor secara radiasi, karena kalor merambat dari suhu tinggi ke suhu rendah tanpa disertai zat peranta
25. Perhatikan gambar berikut!



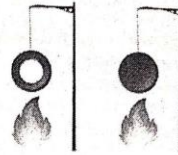
Biru : bejana A  
Merah: bejana B

Dari grafik tersebut terdapat 2 bejana pembuatan Monel Kriyan yang sedang membakar tembaga, nikel dan stainless style, kedua bejana tersebut melelehkan bahan 2 kg. Tungku A menggunakan kompor gas dan memasak di tempat yang terbuka dengan api kecil, suhu awalnya yaitu 80°C sedangkan suhu keduanya 100°C. Kemudian bejana B menggunakan kayu bakar dan memasak di tempat tertutup dengan suhu awal 60°C dan suhu keduanya 80°C. Menurut pendapatmu, dapatkah bejana B mendahului bejana A dalam mencapai titik didih? Jelaskan!

- A. Bejana B lebih lambat bejana A karena bejana B pada proses pemasakan menggunakan kayu bakar dan di tempat tertutup sehingga proses perpindahan kalornya sermpurna dibandingkan dengan bejana A yang menggunakan kompor gas dan di tempat terbuka. Sehingga, bejana B lebih lambat bejana A dalam mencapai titik didih.
- B. Bejana A mampu mendahului bejana B karena bejana A pada proses pemasakan menggunakan kayu bakar dan di tempat tertutup sehingga proses perpindahan kalornya sermpurna dibandingkan dengan bejana B yang menggunakan kompor gas dan di tempat terbuka. Sehingga, bejana A dapat mendahului bejana B dalam mencapai titik didih.
- C. Bejana B dan A sama-sama cepat karena proses pemasakan menggunakan kayu bakar dan di tempat tertutup sehingga proses perpindahan kalornya sermpurna Sehingga, bejana B dan A dapat mencapai titik didih sangat cepat.
- D. Bejana B mampu mendahului bejana A karena bejana B pada proses pemasakan menggunakan kayu bakar dan di tempat tertutup sehingga

proses perpindahan kalornya sermpurna dibandingkan dengan bejana A yang menggunakan kompor gas dan di tempat terbuka. Sehingga, bejana B dapat mendahului bejana A dalam mencapai titik didih.

- E. Bejana B dan A sama-sama lambat karena proses pemasakan menggunakan kompor gas dan di tempat terbuka sehingga proses perpindahan kalornya sermpurna Sehingga, bejana B dan A dapat mencapai titik didih sangat lambat.
26. Shandra menyangrai Biji Kopi Tempur dengan suhu api  $80^{\circ}\text{C}$ . Ketika ia menyangrai menggunakan wajan aluminium panasnya akan lebih stabil dibandingkan dengan wajan besi. Mengapa? Jelaskan!
- A. Karena aluminium memiliki koefisien muai yang kecil dibandingkan besi sehingga dapat lebih cepat menyerap saat wajan aluminium dipanaskan.
- B. Karena aluminium memiliki koefisien muai yang besar dibandingkan besi sehingga dapat lebih lambat menyerap saat wajan aluminium dipanaskan.
- C. Karena besi memiliki koefisien muai yang besar dibandingkan besi sehingga dapat lebih lambat menyerap saat wajan aluminium dipanaskan.
- D. Karena besi memiliki koefisien muai yang kecil dibandingkan besi sehingga dapat lebih cepat menyerap saat wajan aluminium dipanaskan.
- E. Karena aluminium memiliki koefisien muai yang lebih besar dibandingkan besi sehingga dapat lebih cepat menyerap saat wajan aluminium dipanaskan.
27. Alvi melakukan eksperimen untuk membuktikan perbedaan pemuai yang terjadi pada bangkai kapal berbentuk bola untuk diolah menjadi campuran kerajinan Monel Kriyan diantaranya ada bola berongga dan bola pejal Kedua bola tersebut terbuat dari bahan aluminium yang sama memiliki jari-jari lingkaran luar yang sama dan mengalami peningkatan suhu yang sama. Seperti pada gambar dibawah. Menurutmu, bagaimana pemuai kedua bola tersebut? Jelaskan!



Menurutmu, bagaimana pemuai kedua bola tersebut? Jelaskan!

- A. Besar pemuai berbeda, karena bangkai kapal berbentuk bola memiliki volume ( $V$ ) berbeda dan mengalami peningkatan suhu ( $\Delta T$ ) yang berbeda.
- B. Besar pemuai sama, karena bangkai kapal berbentuk bola memiliki volume ( $V$ ) yang sama dan mengalami peningkatan suhu ( $\Delta T$ ) yang sama.
- C. Besar pemuai mengalami peningkatan suhu ( $V$ ) dan memiliki volume ( $\Delta T$ ) sehingga besar pemuai sama.
- D. Besar pemuai sama, karena bangkai kapal berbentuk bola memiliki volume ( $\Delta T$ ) yang sama dan mengalami mengalami peningkatan suhu ( $V$ ) yang sama.
- E. Besar pemuai berbanding terbalik antara sama volume ( $V$ ) dengan peningkatan suhu ( $\Delta T$ )
28. Doni ingin menggantung kawat untuk merekatkan gagang obor dengan daun kering menggunakan tang, namun dibagian titik tumpu tang sukar digerakkan. Ia sudah melakukan berbagai cara termasuk mengolesi oli agar tang bagian titik tumpu mudah dilepas. Ternyata titik tumpu tang sukar untuk dilepas. Mengapa titik tumpu tang susah digerakkan? berikan solusi sesuai konsep pemuai!
- A. Tang sukar dilepas karena terlalu rapat dalam memutar titik tumpu nya atau dapat disebabkan berkarat. Cara yang dilakukan agar tang mudah dilepas adalah dengan cara mendinginkan titik tumpu agar mengalami pemuai sehingga dapat bertambah luasnya dengan begitu tang mudah untuk digerakkan.
- B. Tang sukar dilepas karena terlalu rapat dalam memutar titik tumpu nya atau dapat disebabkan karena dalam keadaan baru. Cara yang dilakukan agar tang mudah dilepas adalah dengan cara mendinginkan titik tumpu agar mengalami pemuai sehingga dapat bertambah

luasnya dengan begitu tang mudah untuk gerakan.

- C. Tang tidak akan menyatu jika dijauhkan dari benda yang suhunya lebih tinggi
- D. Tang akan mudah digerakkan jika didekatkan dengan benda yang bersuhu tinggi.
- E. Tang sukar dilepas karena terlalu rapat dalam memutar titik tumpu nya. Disebabkan karena tang dalam keadaan baru. Cara yang dilakukan agar tang mudah dilepas adalah dengan cara memanaskan gagang tang agar mengalami pemuaian sehingga dapat bertambah luasnya dengan begitu bujung tang mudah untuk digerakkan.
29. Nikel, stainless steel dan tembaga dipanaskan dengan api yang sama besar. Diperoleh data sebagai berikut.

Zat	Massa (g)	Suhu awal (°C)	Suhu akhir (°C)	Waktu (menit)
Nikel I	300	40	80	15
Nikel II	200	40	80	12
Stainless steel	300	40	80	20
Tembaga I	3000	40	80	8
Tembaga II	100	40	80	5

Berdasarkan tabel diatas, apakah yang dapat simpulkan terkait dengan :

- Pengaruh massa zat terhadap besarnya kalor yang dibutuhkan.
  - Pengaruh kalor jenis zat terhadap besarnya kalor yang dibutuhkan.
- A. Semakin besar massa benda, maka semakin kecil kalor yang dibutuhkan: Semakin besar kalor jenis zat, maka semakin besar pula kalor yang dibutuhkan.
- B. Semakin besar massa benda, maka semakin besar kalor yang dibutuhkan: Semakin kecil kalor jenis zat, maka semakin besar pula kalor yang dibutuhkan.
- C. Semakin kecil massa benda, maka semakin besar kalor yang dibutuhkan: Semakin seimbang kalor jenis zat, maka semakin besar pula kalor yang dibutuhkan
- D. Semakin besar massa benda, maka semakin besar kalor yang dibutuhkan: Semakin besar

kalor jenis zat, maka semakin besar pula kalor yang dibutuhkan.

- E. Semakin besar massa benda, maka semakin besar kalor yang dibutuhkan: Semakin seimbang kalor jenis zat, maka semakin besar pula kalor yang dibutuhkan
30. Seorang pengusaha ingin membuat kerajinan Monel Kriyan, untuk memperoleh produk yang mempunyai panjang yang maksimal maka ditambahkan platina. Kemudian melakukan pengujian pada sebuah keping platina yang terdiri atas tembaga dan nikel yang memiliki panjang 10 cm dan bersuhu 27°C. Kemudian dipanasi oleh nyala api bunsen hingga suhu 127°C. Apabila produk Monel Kriyan yang diinginkan memiliki panjang dibagian atas, maka bagaimana cara supaya menempatkan nikel dan tembaga yang benar? ( $\alpha$  besi =  $12 \times 10^{-6}$  dan  $\alpha$  tembaga =  $19 \times 10^{-6}$ )

A. Diket:

$$l_0 = 10 \text{ cm}$$

$$T_0 = 27^\circ\text{C}$$

$$T_1 = 127^\circ\text{C}$$

$$\alpha \text{ nikel} = 12 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$$

$$\alpha \text{ tembaga} = 19 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$$

jawab:

$$\Delta L \text{ nikel} = l_0 \times \alpha \text{ tembaga} \times (T_1 - T_0)$$

$$\Delta L \text{ nikel} = 0,1 \times 12 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C} \times 100$$

$$\Delta L \text{ nikel} = 1,2 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$\Delta \text{ tembaga} = l_0 \times \alpha \text{ tembaga} \times (T_1 - T_0)$$

$$\Delta \text{ tembaga} = 0,1 \text{ m} \times 19 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C} \times 100^\circ\text{C}$$

$$\Delta \text{ tembaga} = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

Kesimpulannya: Karena pertambahan panjang tembaga lebih kecil daripada nikel maka harus ditempatkan dibagian bawah supaya platina dapat melengkung ke atas sehingga pertambahan panjang dapat maksimal

B. Diket:

$$l_0 = 10 \text{ cm}$$

$$T_0 = 27^\circ\text{C}$$

$$T_1 = 127^\circ\text{C}$$

$$\alpha \text{ nikel} = 12 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$$

$$\alpha \text{ tembaga} = 19 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$$

Jawab:

$$\Delta L \text{ nikel} = l_0 \alpha \text{ nikel} x (T_1 - T_0)$$

$$\Delta L \text{ nikel} = 0,1 \times 12 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C} \times 100$$

$$\Delta L \text{ nikel} = 1,2 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$\Delta \text{ tembaga} = l_0 \alpha \text{ tembaga} x (T_1 - T_0)$$

$$\Delta \text{ tembaga} = 0,1 \text{ m} \times 19 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C} \times 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta \text{ tembaga} = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

Kesimpulannya: Karena pertambahan panjang tembaga lebih kecil daripada nikel maka harus ditempatkan dibagian bawah supaya platina dapat melengkung ke atas sehingga pertambahan panjang dapat maksimal

C. Diket:

$$l_0 = 10 \text{ cm}$$

$$T_0 = 27^{\circ}\text{C}$$

$$T_1 = 127^{\circ}\text{C}$$

$$\alpha \text{ nikel} = 12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

$$\alpha \text{ tembaga} = 19 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

Jawab:

$$\Delta L \text{ nikel} = l_0 \alpha \text{ nikel} x (T_1 - T_0)$$

$$\Delta L \text{ nikel} = 0,1 \times 12 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C} \times 100$$

$$\Delta L \text{ nikel} = 1,2 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$\Delta \text{ tembaga} = l_0 \alpha \text{ tembaga} x (T_1 - T_0)$$

$$\Delta \text{ tembaga} = 0,1 \text{ m} \times 19 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C} \times 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta \text{ tembaga} = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

Kesimpulannya: Karena pertambahan panjang tembaga lebih besar daripada nikel maka harus ditempatkan dibagian bawah supaya platina dapat melengkung ke atas sehingga pertambahan panjang dapat maksimal

D. Diket:

$$l_0 = 10 \text{ cm}$$

$$T_0 = 27^{\circ}\text{C}$$

$$T_1 = 127^{\circ}\text{C}$$

$$\alpha \text{ nikel} = 12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

$$\alpha \text{ tembaga} = 19 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

Jawab:

$$\Delta L \text{ nikel} = l_0 \alpha \text{ nikel} x (T_1 - T_0)$$

$$\Delta L \text{ nikel} = 0,1 \times 12 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C} \times 100$$

$$\Delta L \text{ nikel} = 1,2 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$\Delta \text{ tembaga} = l_0 \alpha \text{ tembaga} x (T_1 - T_0)$$

$$\Delta \text{ tembaga} = 0,1 \text{ m} \times 19 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C} \times 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta \text{ tembaga} = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

Kesimpulannya: Karena pertambahan panjang tembaga lebih kecil daripada besi maka harus ditempatkan dibagian atas supaya platina dapat

melengkung ke bawah sehingga pertambahan panjang dapat maksimal

E. Diket:

$$l_0 = 10 \text{ cm}$$

$$T_0 = 27^{\circ}\text{C}$$

$$T_1 = 127^{\circ}\text{C}$$

$$\alpha \text{ nikel} = 12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

$$\alpha \text{ tembaga} = 19 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

Jawab:

$$\Delta L \text{ nikel} = l_0 \alpha \text{ nikel} x (T_1 - T_0)$$

$$\Delta L \text{ nikel} = 0,1 \times 12 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C} \times 100$$

$$\Delta L \text{ nikel} = 1,2 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$\Delta \text{ tembaga} = l_0 \alpha \text{ tembaga} x (T_1 - T_0)$$

$$\Delta \text{ tembaga} = 0,1 \text{ m} \times 19 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C} \times 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta \text{ tembaga} = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

Kesimpulannya: Karena pertambahan panjang nikel lebih kecil daripada besi maka harus ditempatkan dibagian bawah supaya platina dapat melengkung ke atas sehingga dapat menyentuh alat pendeteksi.

31. Aziz berencana membuat obor untuk meramaikan acara sedekah bumi salah satunya tradisi Perang Obor, ia ingin membuat gagang obor yang tidak menghantarkan panas. Ketika berada di gudang aziz melihat 4 bahan yang secara desain cocok digunakan untuk gagang obor, dengan ukuran yang sama tetapi memiliki bahan berbedabeda sesuai dengan keinginan Aziz. Gagang obor pertama terbuat dari bahan aluminium, gagang obor kedua dari tembaga, gagang obor ketiga dari besi dan gagang obor keempat dari kayu bambu. Aziz bingung untuk memutuskan membuat gagang obor dari bahan apa. keputusan apa yang harus diambil oleh Aziz? Analisislah!

Tabel konduktivitas termal suatu zat

Zat	K(W/mK)
Aluminium	205
Tembaga	385
Besi	109
Kayu bambu	50

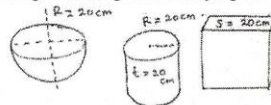
- A. Aziz sebaiknya membuat gagang obor tersebut. Gagang obor yang terbuat dari aluminium menghasilkan daya hantar panas yang lebih kecil Aluminium memiliki konduktivitas termal

yang besar, memiliki laju kalor konduksi lebih kecil, sesuai dengan persamaan  $\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta T}{l}$  maka konduktivitas termal berbanding lurus dengan laju rambat kalor sehingga pada aluminium mempercepat perpindahan panas dan energi boros.

- B. Aziz sebaiknya membuat gagang obor tersebut. Gagang obor yang terbuat dari tembaga menghasilkan daya hantar panas yang lebih kecil. Tembaga memiliki konduktivitas termal yang besar, memiliki laju kalor konduksi lebih lambat, sesuai dengan persamaan  $\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta T}{l}$  maka konduktivitas termal berbanding lurus dengan laju rambat kalor sehingga pada tembaga, memperlambat perpindahan panas dan energi sedikit hemat
- C. Aziz sebaiknya membuat gagang obor tersebut. Gagang obor yang terbuat dari besi menghasilkan daya hantar panas yang lebih kecil. Besi memiliki konduktivitas termal yang kecil, memiliki laju kalor konduksi lebih cepat, sesuai dengan persamaan  $\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta T}{l}$  maka konduktivitas termal berbanding lurus dengan laju rambat kalor sehingga pada kayu bambu memperlambat perpindahan panas dan energi boros
- D. Aziz sebaiknya tidak membuat gagang obor dari keempat bahan tersebut, melainkan menggunakan bahan kaca menghasilkan daya hantar panas yang lebih kecil, kaca memiliki konduktivitas termal yang besar memiliki laju kalor konduksi lebih lambat, sesuai dengan persamaan  $\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta T}{l}$  maka konduktivitas termal berbanding lurus dengan laju rambat kalor sehingga mempercepat perpindahan panas dan dapat menghemat energi.
- E. Aziz sebaiknya membuat gagang obor tersebut. Gagang obor yang terbuat dari kayu bambu menghasilkan daya hantar panas yang lebih kecil. Kayu bambu memiliki konduktivitas

termal yang kecil, memiliki laju kalor konduksi lebih lambat, sesuai dengan persamaan  $\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta T}{l}$  maka konduktivitas termal berbanding lurus dengan laju rambat kalor sehingga pada kayu bambu memperlambat perpindahan panas dan energi sedikit hemat

32. Pada proses pembuatan Monel Kriyan suhu disekitar tungku pembakaran begitu tinggi, Aldi merasa kehausan dan ingin membuat minuman. Agar minuman yang dibuat lebih dingin, Aldi mencampurkan air bermassa 0,25 kg yang memiliki suhu 20°C dengan sepotong es bermassa 0,05 kg dan bersuhu -10°C. Berapakah suhu akhir minuman yang dibuat Aldi jika seluruh es melebur? (kalor jenis air = 4200 J/kg K, kalor jenis es = 2100 J/kg K, kalor lebur es = 3,3x105 J/kg)
- A. 2,76°C  
B. -2,76°C  
C. 3,450°C  
D. -3,450°C  
E. 1.260°C
33. Dalam proses penyangraian biji Kopi Tempur diperlukan kualiti atau wajan sebagai media menyangrai, nopita mempunyai 3 bentuk kualiti atau wajan yang terbuat dari aluminium tetapi memiliki bentuk yang berbeda seperti pada gambar dibawah! dari ketiga kualiti atau wajan pada gambar manakah yang harus dipilih nopita agar diperoleh laju perpindahan energi yang paling cepat sehingga dapat menghemat kalor ketika menyangrai?



A. Penyelesaian:

$$\begin{aligned} 1. \text{ Setengah Bola Luas : permukaan} \\ \text{setengah bola} &= 2\pi r^2 \\ &= (2)(3,14)(20 \times 10^{-2}\text{m})^2 \\ &= 6,28 (\times 10^{-2}\text{m}^2) \\ &= 0,2512 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- Tabung Luas permukaan tabung tanpa tutup

$$= 2\pi r t + \pi r^2$$

$$(2)(3,14)(2 \cdot 10^{-1})2 \cdot 10^{-1} + (3,14)(2 \cdot 10^{-1})^2$$

$$= 0,2512 + 0,1256 = 0,3768 \text{ m}^2$$

-Kubus Luas permukaan kubus tanpa tutup =  $5s^2$   
 $= (5)(4 \cdot 10^{-2} \text{ m}) = 0,2 \text{ m}^2$

2. Dari ketiga bentuk panci tersebut luas yang paling besar adalah luas permukaan dengan bentuk setengah bola

3. artinya panci yang berbentuk setengah bola yang paling cepat mengalami perpindahan kalor sesuai dengan persamaan laju kalor konduksi yang berbanding lurus dengan luas permukaan benda. Semakin besar luar permukaan, semakin cepat perpindahan kalor. Laju kalor konduksi di tunjukkan pada persamaan:

$$\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta T}{l}$$

#### B. Penyelesaian:

1. Setengah Bola Luas : permukaan

$$\text{setengah bola} = 2\pi r^2$$

$$= (2)(3,14)(20 \times 10^{-2} \text{ m})^2$$

$$= 6,28 (\times 10^{-2} \text{ m}^2)$$

$$= 0,2512 \text{ m}^2$$

Tabung Luas permukaan tabung tanpa tutup

$$= 2\pi r t + \pi r^2$$

$$= (2)(3,14)(2 \cdot 10^{-1})2 \cdot 10^{-1} + (3,14)(2 \cdot 10^{-1})^2$$

$$= 0,2512 + 0,1256 = 0,3768 \text{ m}^2$$

$$\text{Kubus Luas permukaan kubus tanpa tutup} = 5s^2 = (5)(4 \cdot 10^{-2} \text{ m}) = 20 \times 10^{-2} \text{ m} = 0,2 \text{ m}^2$$

2. Dari ketiga bentuk panci tersebut luas yang paling besar adalah luas permukaan dengan bentuk tabung,

3. artinya panci yang berbentuk tabung yang paling cepat mengalami perpindahan kalor sesuai dengan persamaan laju kalor konduksi yang berbanding lurus dengan luas permukaan benda. Semakin besar luar permukaan, semakin cepat perpindahan kalor.

Laju kalor konduksi di tunjukkan pada persamaan:

$$\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta T}{l}$$

#### C. Penyelesaian:

1. Setengah Bola Luas : permukaan setengah

$$\text{bola} = 2\pi r^2$$

$$= (2)(3,14)(20 \times 10^{-2} \text{ m})^2$$

$$= 6,28 (\times 10^{-2} \text{ m}^2)$$

$$= 0,2512 \text{ m}^2$$

Tabung Luas permukaan tabung tanpa tutup

$$= 2\pi r t + \pi r^2$$

$$= (2)(3,14)(2 \cdot 10^{-1})2 \cdot 10^{-1} + (3,14)(2 \cdot 10^{-1})^2$$

$$= 0,2512 + 0,1256 = 0,3768 \text{ m}^2$$

Kubus Luas permukaan kubus tanpa tutup =  $5s^2$

$$= (5)(4 \cdot 10^{-2} \text{ m}) = 20 \times 10^{-2} \text{ m} = 0,2 \text{ m}^2$$

2. Dari ketiga bentuk panci tersebut luas yang paling besar adalah luas permukaan dengan bentuk kubus,

3. artinya panci yang berbentuk kubus yang paling cepat mengalami perpindahan kalor sesuai dengan persamaan laju kalor konduksi yang berbanding lurus dengan luas permukaan benda. Semakin besar luar permukaan, semakin cepat perpindahan kalor. Laju kalor konduksi di tunjukkan pada persamaan:

$$\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta T}{l}$$

#### D. Penyelesaian:

1. Setengah Bola Luas : permukaan setengah

$$\text{bola} = 2\pi r^2$$

$$= (2)(3,14)(20 \times 10^{-2} \text{ m})^2$$

$$= 6,28 (\times 10^{-2} \text{ m}^2)$$

$$= 0,2512 \text{ m}^2$$

- Tabung Luas permukaan tabung tanpa tutup

$$= 2\pi r t + \pi r^2$$

$$= (2)(3,14)(2 \cdot 10^{-1})2 \cdot 10^{-1} + (3,14)(2 \cdot 10^{-1})^2$$

$$= 0,2512 + 0,1256 = 0,3768 \text{ m}^2$$

- Kubus Luas permukaan kubus tanpa tutup =  $5s^2$

$$= (5)(4 \cdot 10^{-2} \text{ m}) = 20 \times 10^{-2} \text{ m} = 0,2 \text{ m}^2$$

2. Dari ketiga bentuk panci tersebut luas yang paling besar adalah luas permukaan dengan bentuk tabung.

3. artinya panci yang berbentuk tabung yang paling cepat mengalami perpindahan kalor sesuai dengan persamaan laju kalor konduksi yang berbanding terbalik dengan luas permukaan benda. Semakin besar luar permukaan, semakin lambat perpindahan kalor. Laju kalor konduksi di tunjukkan pada persamaan:

$$\frac{Q}{t} = \frac{k\Delta T}{l}$$

E. Penyelesaian:

1. Setengah Bola Luas : permukaan setengah

$$\begin{aligned} \text{bola} &= 2\pi r^2 \\ &= (2)(3,14)(20 \times 10^{-2} \text{m})^2 \\ &= 6,28 (\times 10^{-2} \text{m}^2) \\ &= 0,2512 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- Tabung Luas permukaan tabung tanpa tutup

$$\begin{aligned} &= 2\pi r t + \pi r^2 \\ &= (2)(3,14)(2 \cdot 10^{-1} \text{m} \cdot 2 \cdot 10^{-1} + (3,14)(2 \cdot 10^{-1})^2) \\ &= 0,2512 + 0,1256 = 0,3768 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- Kubus Luas permukaan kubus

$$\text{tanpa tutup} = 5s^2 = (5)(4 \cdot 10^{-2} \text{m}) = 20 \times 10^{-2} \text{m} = 0,2 \text{ m}^2$$

2. Dari ketiga bentuk panci tersebut luas yang paling besar adalah luas permukaan dengan bentuk tabung.

3. artinya panci yang berbentuk tabung yang paling cepat mengalami perpindahan kalor sesuai dengan persamaan laju kalor konduksi seimbang dengan luas permukaan benda. Semakin kecil luar permukaan, semakin cepat perpindahan kalor. Laju kalor konduksi di tunjukkan pada persamaan:

$$\frac{Q}{t} = \frac{k\Delta T}{l}$$

34. sifa mengukur suhu dua ruangan yang, ruangan pertama terdapat obor yang padam dan ruangan kedua obor menyala, saat termometer A dan B diletakkan pada ruangan berisi obor yang padam, keduanya menunjukkan skala 0, dan saat diletakkan pada ruang yang berisi obor menyala menunjukkan skala maksimal yaitu 100 dan 80. Sifa berpendapat jika termometer A menunjukkan skala 40 maka termometer B akan menunjukkan

skala 20. Berikan alasan yang sesuai dengan konsep konversi suhu!

- A. Termometer A merupakan termometer Fahrenheit dan termometer B merupakan termometer Reamur. Kesimpulan: termometer A memiliki titik beku 0 dan titik didih 100, maka termometer A merupakan termometer celsius. Sementara itu termometer B memiliki titik beku 0 merupakan termometer reamur. Dengan demikian termometer A menunjukkan angka 40 maka:

$$\frac{40^\circ \text{F} - R}{100 - 80}$$

$$\begin{aligned} R &= \frac{40 \times 80}{100} \\ R &= 32^\circ \text{F} \end{aligned}$$

Jadi jika termometer A menunjukkan angka 40 maka termometer B akan menunjukkan angka 32°F

- B. Termometer A merupakan termometer Kelvin dan termometer B merupakan termometer Reamur. Kesimpulan: termometer A memiliki titik beku 0 dan titik didih 100, maka termometer A merupakan termometer celsius. Sementara itu, termometer B memiliki titik beku 0 dan titik didih 80 merupakan termometer reamur. Dengan demikian termometer A menunjukkan angka 60 maka:

$$\begin{aligned} R &= \frac{\frac{40\text{K} - R}{100 - 80} \times 80}{100} \\ R &= 38^\circ \text{K} \end{aligned}$$

Jadi jika termometer A menunjukkan angka 40 maka termometer B akan menunjukkan angka 32K

- C. Termometer A merupakan termometer Celsius dan termometer B merupakan termometer Reamur. Kesimpulan: termometer A memiliki titik beku 0 dan titik didih 100, maka termometer A merupakan termometer celsius. Sementara itu, termometer B memiliki titik beku 0 dan titik didih 80 merupakan termometer



reamur. Dengan demikian termometer A menunjukkan angka 40 maka:

$$\frac{40^{\circ}\text{C} - R}{100 - 80} = \frac{40 \times 80}{100}$$

$$R = 32^{\circ}\text{C}$$

Jadi jika termometer A menunjukkan angka 40 maka termometer B akan menunjukkan angka 32°C

- D. Termometer A merupakan termometer Celcius dan termometer B merupakan termometer Reamur. Kesimpulan: termometer A memiliki titik beku 0 dan titik didih 100, maka termometer A merupakan termometer celcius. Sementara itu, termometer B memiliki titik beku 0 dan titik didih 80 merupakan

$$R = \frac{60 \times 80}{100}$$

$$R = 32^{\circ}\text{F}$$

Jadi jika termometer A menunjukkan angka 60 maka termometer B akan menunjukkan angka 32°F

- E. Termometer A merupakan termometer reamur dan termometer B merupakan termometer celcius. Kesimpulan: termometer A memiliki titik beku 0 dan titik didih 100, maka termometer A merupakan termometer celcius. Sementara itu, termometer B memiliki titik beku 0 dan titik didih 80 merupakan termometer reamur. Dengan demikian termometer A menunjukkan angka 40 maka:

$$\frac{40^{\circ}\text{R}}{100} = \frac{c}{80}$$

$$c = \frac{40 \times 80}{100}$$

$$c = 32^{\circ}\text{C}$$

Jadi jika termometer A menunjukkan angka 40 maka termometer B akan menunjukkan angka 32°C

35. Jumlah kalor yang diserap oleh benda hingga terjadi kenaikan suhu ditulis dengan persamaan  $Q = mc\Delta T$ . bentuk persamaan kalor tersebut juga dapat ditulis  $Q = C\Delta T$  dengan C adalah kapasitas kalor. Apakah maksud dari kapasitas kalor? berikan contohnya!

- A. Energi yang diberikan pada suatu benda selama proses pemanasan dari suhu tinggi ke suhu rendah. Contohnya: oli yang ada pada mesin kendaraan
- B. Kalor yang diterima dan dilepas oleh suatu zat mampu mengakibatkan perubahan wujud zat  
Contohnya: api pada lilin, dapat mengubah batang lilin yang mulanya keras menjadi cair kemudian mengeras lagi disertai dengan perubahan wujud
- C. Percampuran dua zat yang berbeda, zat yang bersuhu tinggi akan melepas kalor sehingga suhunya turun dan zat yang mempunyai suhu rendah akan menyerap kalor, hingga kedua zat mempunyai suhu termal atau seimbang. Contohnya: es balok dengan air hangat, uir hangat akan melepas suhu tinggi kemudian es menyerap kalor sampai suhu keduanya termal atau seimbang dalam satu wadah
- D. banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu seluruh benda sebesar satu derajat. Contohnya: kalor (energi) yang dibutuhkan dalam menyangrai biji Kopi Tempur dari 30°C ke 180°C, kalor yang dibutuhkan untuk meleburkan nikel tembaga dan stainless steel dalam pembuatan kerajinan Monel Kriyan dari suhu 80°C ke 100°C
- E. perubahan fase dari padat ke cair atau cair ke gas melibatkan sejumlah energi. Contohnya: lilin aroma terapi, lilin terbakar akan berubah menjadi cair kemudian memadat kembali disertai dengan aroma yang harum atau menghasilkan uap
36. Dalam pembuatan kerajinan Monel Kriyan salah satu bahan dasarnya adalah nikel yang harus dilelehkan kemudian dicampurkan dengan bahan

lainnya seperti tembaga dan barang-barang bekas yang terbuat dari stainless steel. Nikel yang akan diolah sebanyak 0,2 kg bersuhu 40°C dengan kapasitas kalor 141 J/g°C, dituang ke dalam bejana seberat 40 gram bersuhu 10°C dengan kapasitas kalor 121 J/g°C. berapa suhu campuran dalam keadaan setimbang ?

- A. -29,8°C  
B. 29,8°C  
C. -39,8°C  
D. 39,8°C  
E. 49,9°C

37. Pengolahan biji Kopi Tempur mempunyai proses *roasting* yaitu pertama mengeluarkan air dalam kopi, mengeringkan dan mengembangkan biji kopi, tahap yang kedua yaitu *light* tahap ini mempunyai suhu antara 180°C-205°C sehingga menghasilkan kopi yang cenderung ringan dengan rasa asam dan mengandung kafein yang sangat tinggi. berapakah suhu minimal dari tahap *light* jika dikonversikan ke termometer Reamur dan Fahrenheit ?

A.  $180^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{R}$

$$\frac{^{\circ}\text{R}}{180^{\circ}\text{C}} = \frac{4}{5}$$

$$^{\circ}\text{R} = \frac{180,4}{5} = 144^{\circ}\text{R}$$

$180^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{F}$

$$\frac{^{\circ}\text{F}}{180^{\circ}\text{C}} = \frac{180^{\circ}\text{C},9}{5}$$

$$^{\circ}\text{F} = 324 + 32 = 356^{\circ}\text{F}$$

B.  $180^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{R}$

$$\frac{^{\circ}\text{R}}{180^{\circ}\text{C}} = \frac{9}{5}$$

$$^{\circ}\text{R} = \frac{180,9}{5} = 324^{\circ}\text{R}$$

$180^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{F}$

$$\frac{^{\circ}\text{F}}{180^{\circ}\text{C}} = \frac{180^{\circ}\text{C},9}{5}$$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{1620}{5} = 324^{\circ}\text{F}$$

C.  $180^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{R}$

$$\frac{^{\circ}\text{R}}{180^{\circ}\text{C}} = \frac{5}{5}$$

$$^{\circ}\text{R} = \frac{180,5}{5} = 180^{\circ}\text{R}$$

$180^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{F}$

$$\frac{^{\circ}\text{F}}{180^{\circ}\text{C}} = \frac{180^{\circ}\text{C},9}{5}$$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{1620}{5} = 324^{\circ}\text{F}$$

D.  $180^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{F}$

$$\frac{^{\circ}\text{F}}{180^{\circ}\text{C}} = \frac{180^{\circ}\text{C},4}{5}$$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{720}{5} = 144^{\circ}\text{F}$$

$180^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{R}$

$$\frac{^{\circ}\text{R}}{180^{\circ}\text{C}} = \frac{4}{5}$$

$$^{\circ}\text{R} = \frac{180,4}{5} = 144^{\circ}\text{R}$$

E.  $180^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{R}$

$$^{\circ}\text{R} = \frac{180,4}{5} = 144^{\circ}\text{R}$$

$180^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{F}$

$$\frac{^{\circ}\text{F}}{180^{\circ}\text{C}} = \frac{180^{\circ}\text{C},5}{5}$$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{900}{5} = 180^{\circ}\text{F}$$

38. Pada malam hari ketika tinah dan laela pulang menonton pertunjukan Perang Obor, alas kaki tinah tiba-tiba putus dan harus berjalan tanpa mengenakan alas kaki, kaki tinah terasa dingin dibandingkan saat mengenakan alas kaki. Definisikanlah perpindahan kalor yang terjadi pada fenomena tersebut!

- A. Perpindahan kalor secara radiasi. Karena kalor yang ada pada ubin berpindah pada kaki, maka kaki akan mengeluarkan suhu dingin  
B. Perpindahan kalor secara konveksi. Karena saat ubin mempunyai suhu dingin dan kaki kita menyerap suhu dingin ubin  
C. Perpindahan kalor secara konduksi. karena suhu panas dari kaki berpindah ke ubin, maka kaki akan merasakan dinginnya ubin  
D. Perpindahan kalor secara radiasi. Karena udara yang dingin mempengaruhi indera peraba (kulit kaki) dan akan terasa dingin  
E. Perpindahan secara konveksi. Karena perpindahan suhu pada kaki ke ubin disertai partikel ubin yang berpindah

39. Saat malam pertunjukan Perang Obor, lokasi sekitar pertunjukan terasa panas dan ada beberapa orang menawarkan air teh dan es. Sebanyak 200 gram air bersuhu  $30^{\circ}\text{C}$  diberi 30 gram es bersuhu  $0^{\circ}\text{C}$ , jika cup dianggap tidak menyerap kalor, berapakah suhu campuran es teh? (kalor lebur es =  $336 \times 10^3 \text{ J/Kg}$ , kalor jenis kayu =  $1700 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$ )

A.  $-15,7^{\circ}\text{C}$   
 B.  $15,7^{\circ}\text{C}$   
 C.  $-16,7^{\circ}\text{C}$   
 D.  $16,7^{\circ}\text{C}$   
 E.  $17,7^{\circ}\text{C}$

40. Pengolahan Kopi Tempur mempunyai tahap *Roasting Light* antara suhu  $180^{\circ}\text{C}$ - $205^{\circ}\text{C}$ , tahap selanjutnya yang membutuhkan suhu tinggi adalah tahap *Medium*, membutuhkan  $210^{\circ}\text{C}$ - $220^{\circ}\text{C}$  menghasilkan kopi dengan kafein rendah dan teksturnya lebih kental. berapakah suhu maksimal dari tahap *Medium* jika dikonversikan ke termometer kelvin dan reamur?

A.  $220^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{K}$

$$\frac{k}{220^{\circ}\text{C}} = \frac{4}{5}$$

$$K = \frac{220^{\circ}\text{C} \cdot 4}{5} = 176\text{K}$$

$220^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{R}$

$$\frac{{}^{\circ}\text{R}}{220^{\circ}\text{C}} = \frac{4}{5}$$

$${}^{\circ}\text{R} = \frac{220^{\circ}\text{C} \cdot 4}{5} = 176^{\circ}\text{R}$$

B.  $220^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{K}$

$$\frac{k}{220^{\circ}\text{C}} = \frac{4}{5}$$

$$K = \frac{220^{\circ}\text{C} \cdot 4}{5} = 176\text{K}$$

$220^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{R}$

$$\frac{{}^{\circ}\text{R}}{220^{\circ}\text{C}} = \frac{4}{5}$$

$${}^{\circ}\text{R} = \frac{220^{\circ}\text{C} \cdot 4}{5} = 176^{\circ}\text{R}$$

C.  $220^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{K}$

$$\frac{k}{220^{\circ}\text{C}} = \frac{5}{9}$$

$$K = \frac{220^{\circ}\text{C} \cdot 5}{9} = 220\text{K}$$

$$220^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{R}$$

$$\frac{{}^{\circ}\text{R}}{220^{\circ}\text{C}} = \frac{5}{9}$$

$${}^{\circ}\text{R} = \frac{220^{\circ}\text{C} \cdot 9}{5} = 396^{\circ}\text{R}$$

D.  $220^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{K}$

$$\frac{k}{220^{\circ}\text{C}} = \frac{5}{9}$$

$$K = \frac{220^{\circ}\text{C} \cdot 5}{9} = 220\text{K}$$

$220^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{R}$

$$\frac{{}^{\circ}\text{R}}{220^{\circ}\text{C}} = \frac{5}{9}$$

$${}^{\circ}\text{R} = \frac{220^{\circ}\text{C} \cdot 9}{5} = 220^{\circ}\text{R}$$

E.  $220^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{K}$

$$= \frac{k}{220^{\circ}\text{C}} = \frac{5}{9}$$

$$K = \frac{220^{\circ}\text{C} \cdot 5}{9}$$

$$K = 220 + 273$$

$$K = 493$$

$220^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{R}$

$$\frac{{}^{\circ}\text{R}}{220^{\circ}\text{C}} = \frac{4}{5}$$

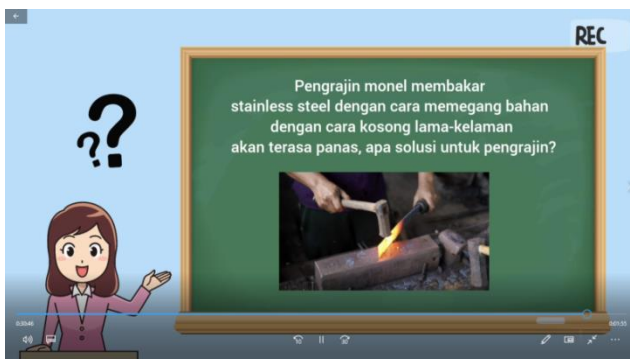
$${}^{\circ}\text{R} = \frac{220^{\circ}\text{C} \cdot 4}{5} = 176^{\circ}\text{R}$$

Lampiran 18. Penelitian dikelas X Mipa 1 SMA Al-Hadi Girikusuma  
Mranggen Demak





Lampiran 19. Tangkap layar hasil produksi video edukasi berbasis kearifan lokal



## Lampiran 20. Surat penunjukkan pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. H. Burhan Kariyasa Ngaliyan Semarang Telp. 024-76033366 Semarang 50185

Semarang, 6 Oktober 2021

Nomor: B.3820/Un.10.8/J6/PP.00.9/10/2021

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.:

1. Drs. H. Jaari, M.Si

2. Susilawati, M.Pd

di Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Fisika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Maudy Nur Achsani

NIM : 1808066044

Judul : Pengembangan Short Film Berbasis Kearifan Lokal Untuk  
Mengurangi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Gerak Lurus Berubah  
Berkaturan

Dan menunjuk Saudara :

1. Des. H. Jaari, M.Si sebagai pembimbing I
2. Susilawati, M.Pd sebagai pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

A.n Dekan

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika

Joko Budi Permana, M.Pd,

NIP. 19760214 200801 1 001

Terbaca:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## Lampiran 21. Surat penunjukan validator


**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. 024-76433366  
 E-mail: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id). Web: [Http://fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

---

Nomor : B. 7622/Un.10.8/D/SP.01.06/11/2022 11 November 2022  
 Lampiran : -  
 Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian Mahasiswa

Yth.

1. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd Validator ahli instrumen tes (Dosen Pend. Fisika FST UIN Walisongo)
2. Agus Sudarmanto, M.Si, Validator ahli instrumen tes (Dosen Pend. Fisika FST UIN Walisongo)
3. Hammam, S.Pd, Validator ahli instrumen tes (Guru IPA MTs Al-Hadi Girikusuma) di tempat.

*Assalamu'alaikum. wr. wb.,*

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan menjadi validator untuk penelitian skripsi:


Nama : Maudy Nur Achsani  
 NIM : 1808066044  
 Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo  
 Judul Skripsi : Pengembangan Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal (VEDUBARA) untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor.

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.  
*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*


 Dekan  
 Kabag. TU  
 Muly. Kharis, SH., MH  
 196910171994031002



## Lampiran 22. Surat permohonan riset


  
**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185  
 E-mail: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id) Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

---

Nomor	: B.6890/Un.10.8/K/SP.01.08/10/2022	07 Oktober 2022
Lamp	: Proposal Skripsi	
Hal	: Permohonan Izin Riset	

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah SMA Al-Hadi Girikusuma Mranggen  
di tempat

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :


Nama	: Maudy Nur Achsani
NIM	: 1808066044
Fakultas/Jurusan	: Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian	: Pengembangan Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal (VE-DUBARA) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Suhu dan Kalor

Dosen Pembimbing :1. Drs. H. Jasuri , M.Si  
2. Dr. Susilawati , M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak / Ibu pimpin. Yang akan dilaksanakan pada tanggal 18-30 November 2022

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*


  
 n. Dekan  
 Kapag. TU  
 m. Kharis, SH, M.H  
 NIP. 19691710 199403 1002

Tembusan Yth.  
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )  
2. Arsip

## Lampiran 23. Surat selesai riset.



**YAYASAN PONDOK PESANTREN AL HADI**  
**MADRASAH ALIYAH AL HADI**  
 Girikusuma Rt 02 Rw 03 Desa Banyumeneung Kecamatan Mranggen  
 Kabupaten Demak Provinsi Jawa Tengah 59567  
 Telepon 082 312 222 185 – 082 312 222 186  
 Email : maalhadi@pt123@yahoo.com

---

**SURAT BUKTI PENELITIAN**  
 Nomor : 158/ MA.AH/11.21/PP.00.6/12/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala Madrasah Aliyah (MA) Al Hadi Girikusuma Mranggen Demak:

Nama : **H. Hais, M.Pd.**  
 NIP. : -  
 Alamat : Girikusuma Rt 03/03 Banyumeneung, Mranggen, Demak

Menerangkan bahwa Mahasiswa :

Nama : **Maudy Nur Achsani**  
 NIM / N P M : 1808066044  
 Fak. / Program Studi : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika  
 Judul Penelitian : Pengembangan Video Edukasi Berbasis Kearifan Lokal (Vedubara) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor

Mahasiswa tersebut benar-benar melakukan penelitian di MA Al Hadi Girikusuma Mranggen Demak.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, dan agar digunakan sebagaimana mestinya.

Mranggen, 03 Desember 2022  
 Kepala Madrasah  
**H. Hais, M.Pd.**  
 NIP.



## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Maudy Nur Achsani
2. Tempat & Tgl Lahir : Demak, 8 Juni 2000
3. Alamat Rumah : Ds. Kebonsari rt.04 rw.01 Kec. Dempet Kab. Demak
4. HP : 081802208188
5. E-mail : [maudynurachsani999@gmail.com](mailto:maudynurachsani999@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

- a. SD Kebonsari 1 (2006 – 2012)
- b. SMPN 2 Dempet (2012 – 2015)
- c. SMAN 1 Dempet (2015 – 2018)
- d. UIN Walisongo Semarang (2018 – 2022)

Semarang, 29 Desember 2022

Maudy Nur Achsani  
1808066044