

**PENGEMBANGAN MEDIA *VISUAL STATIC*  
*INFOGRAPHIC* MELALUI INSTAGRAM UNTUK  
MENGETAHUI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF  
SISWA KELAS XI PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

**SKRIPSI**

Diajukan guna Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:

**MUHAMMAD ARIFIA TEGUH LAKSONO**

NIM: 1708066061

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

**SEMARANG**

**2024**

**PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Arifia Teguh Laksono

NIM : 1708066061

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN MEDIA *VISUAL STATIC INFOGRAPHIC*  
MELALUI INSTAGRAM UNTUK MENGETAHUI  
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS XI PADA  
MATERI SUHU DAN KALOR**

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

Semarang, 11 Juni 2024



nyataan

Arifia Teguh Laksono

NIM. 1708066061

## LEMBAR PENGESAHAN



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Semarang 50185 Telp/Fax: (024) 76433366  
 E-mail: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id) Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

### LEMBAR PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Media *Visual Static Infographic*  
 Melalui Instagram untuk Mengetahui  
 Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI  
 Pada Materi Suhu dan Kalor

Penulis : Muhammad Arifia Teguh Laksono  
 NIM : 1708066061  
 Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh Dewan  
 Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat  
 diterima sebagai salah satu syarat gelar sarjana dalam Ilmu  
 Pendidikan Fisika.

Semarang, 20 Juni 2024

#### DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

**AGUS SUDARMANTO, M.Si**  
 NIP. 197708232009121001

Penguji Utama I,

**HENI SUMARTA, M.Si**  
 NIP. 198710112019082001

Pembimbing I,

**ALWIYAH NURHAYATI, M.Si**  
 NIP. 198112112011012006

Sekretaris Sidang,

**QISTHI FARIYANI, M.Pd.**  
 NIP. 198912162019032017

Penguji Utama II,

**HERMAN SAID PBASTYO, M.Sc.**  
 NIP. 199112282019031009

Pembimbing II,

**ISTIKOMAH, M.Sc.**  
 NIP. 199011262019032021



## NOTA DINAS

Semarang, 11 Juni 2024

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

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

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

Judul : Pengembangan Media *Visual Static Inofgraphic* Melalui Instagram Untuk Mengetahui Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI Pada Materi Suhu dan Kalor  
Penulis : Muhammad Arifia Teguh Laksono  
NIM : 1708066061  
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Pembimbing I



Alwiyah Nurhayati, M.Si., Ph.D.  
NIP. 198112112011012006

**NOTA DINAS**

Semarang, 11 Juni 2024

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

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

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

Judul : Pengembangan Media Visual Static  
Infographic Melalui Instagram Untuk  
Mengetahui Kemampuan Berpikir Kreatif  
Siswa Kelas XI Pada Materi Suhu dan Kalor  
Penulis : Muhammad Arifia Teguh Laksono  
NIM : 1708066061  
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Pembimbing II



Istikomah, M.Sc.

NIP. 199011262019032021

## ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi menjadi paradigma baru dalam rancangan media pembelajaran, contohnya penggunaan infografis. Kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran fisika penting karena melibatkan interaksi dengan objek nyata dan memastikan siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan proses. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *visual static infographic* melalui Instagram pada materi suhu dan kalor serta mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dengan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*). Media *visual static infographic* melalui Instagram pada materi suhu dan kalor sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hal tersebut berdasarkan hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi. Persentase kelayakan ahli media 89,3% (sangat layak) dan ahli materi 86,5% (sangat layak). Selain validasi ahli, terdapat respons siswa dengan persentase 81,47% (sangat menarik) dan respons guru dengan persentase 90,5% (sangat menarik). Persentase kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi suhu dan kalor sebesar 68% (kreatif), persentase tertinggi pada indikator elaborasi (*elaboration*) 89,9% (sangat kreatif) dan persentase terendah pada indikator orisinal (*originality*) 49,1% (cukup kreatif).

**Kata Kunci** : *visual static infographic*, media pembelajaran, kemampuan berpikir kreatif, suhu dan kalor

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media *Visual Static Infographic* Melalui Instagram untuk Mengetahui Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI pada Materi Suhu dan Kalor” dengan baik. Sholawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi kita semua. Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Edi Daenuri Anwar, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang.

4. Alwiyah Nurhayati, M.Si., Ph.D. selaku pembimbing I dan Istikomah, M.Sc. selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini
5. Edi Daenuri Anwar, M.Si. selaku validator ahli media dan Sheilla Rully Anggita, M.Si. selaku validator ahli materi yang telah berkenan membantu dalam hal validasi media dan instrumen demi kelancaran penelitian dan pengerjaan skripsi.
6. Segenap dosen UIN Walisongo yang telah membekali ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga akhir penulisan skripsi dan pegawai Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu dalam hal administrasi demi kelancaran pengerjaan skripsi
7. Mustofa, S.Pd.I. selaku Kepala MA Al-Bidayah Candi yang telah membantu memberikan izin dan fasilitas selama penelitian.
8. Muhammad Fawwaz Baha selaku guru mata pelajaran Fisika di MA Al-Bidayah Candi yang telah membantu penulis dalam keberlangsungan penelitian.

9. Siswa kelas XI IPA dan XII IPA MA Al-Bidayah Candi tahun pelajaran 2023/2024 yang telah membantu penulis dalam keberlangsungan penelitian
10. Orang tua saya tercinta Bapak Teguh Yuwono dan Ibu Sumiati yang telah memberikan dukungan moril maupun materil serta doa yang tiada henti kepada penulis.
11. Kakak dan Adikku, Mas Yudhi dan Rahmah yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Manajer Aras Graduation, Heiras yang telah memberikan doa, dukungan, dan menunjang kebutuhan selama proses pengerjaan skripsi ini
13. Segenap tim Aras Graduation yang telah memberikan doa dan dukungan selama proses pengerjaan skripsi ini
14. Keluarga besar UKM Musik UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan doa dan dukungan selama proses pengerjaan skripsi ini
15. Teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2017 yang memberikan dukungan dan semangat selama masa perkuliahan hingga pengerjaan skripsi ini
16. Semua pihak yang terlibat yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Semoga segala bentuk bantuan baik moril maupun materiil yang telah diberikan kepada penulis tercatat sebagai amal baik dan mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Aamiin.

Semarang, 11 Juni 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Arifia', with a large, stylized loop on the left side and a vertical line extending downwards on the right.

Muhammad Arifia Teguh Laksono  
NIM. 1708066061

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>NOTA DINAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>NOTA DINAS</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	11
C. Pembatasan Masalah.....	12
D. Rumusan Masalah.....	12
E. Tujuan Penelitian.....	13
F. Manfaat Penelitian.....	13
G. Asumsi Pengembangan.....	14
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	15
<b>BAB II LANDASAN PUSTAKA</b> .....	<b>16</b>
A. Kajian Teori.....	16
1. Kemampuan Berpikir Kreatif.....	16
2. Media Pembelajaran.....	23
3. Media <i>Visual Static Infographic</i> sebagai Media Pembelajaran.....	31

4.	Instagram sebagai Sarana Penyampaian Media Pembelajaran .....	41
5.	Tinjauan Materi Suhu dan Kalor .....	44
B.	Kajian Penelitian yang Relevan.....	62
C.	Kerangka Berpikir .....	65
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>67</b>
A.	Jenis Penelitian .....	67
B.	Prosedur Penelitian .....	68
1.	Tahap <i>Analysis</i> (Analisis).....	69
2.	Tahap <i>Design</i> (Desain).....	70
3.	Tahap <i>Development</i> (Pengembangan).....	71
4.	Tahap <i>Implementation</i> (Implementasi) .....	72
5.	Tahap <i>Evaluation</i> (Evaluasi) .....	72
C.	Desain Uji Coba Produk.....	73
1.	Desain Uji Coba .....	73
2.	Subjek Coba .....	73
3.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	74
4.	Teknik Analisis Butir Soal Uraian .....	76
5.	Teknik Analisis Data .....	82
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>88</b>
A.	Hasil Pengembangan Produk Awal .....	88
B.	Hasil Uji Coba Produk .....	92
1.	Validasi Ahli Media .....	93
2.	Validasi Ahli Materi.....	94
3.	Validasi Instrumen Tes.....	95

4. Hasil Analisis Data Instrumen Tes.....	97
C. Revisi Produk .....	100
D. Hasil Uji Coba Lapangan .....	104
1. Respons Siswa .....	104
2. Respons Guru .....	107
3. Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	108
E. Kajian Produk Akhir .....	110
F. Keterbatasan Penelitian.....	119
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>121</b>
A. Kesimpulan.....	121
B. Saran .....	122
C. Desiminasi dan Pemanfaatan Produk Lebih Lanjut .	122
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>124</b>
<b>Lampiran-Lampiran.....</b>	<b>135</b>
<b>Daftar Riwayat Hidup .....</b>	<b>214</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	20
Tabel 2.2	Matriks Hubungan Media <i>Visual Static Infographic</i> dengan Kemampuan Berpikir Kreatif	39
Tabel 2.3	Konversi Skala Termometer	47
Tabel 2.4	Koefisien Muai Panjang	59
Tabel 3.1	Skala <i>Likert</i>	77
Tabel 3.2	Kriteria Validitas Ahli	78
Tabel 3.3	Kriteria Reliabilitas Soal	80
Tabel 3.4	Klasifikasi Tingkat Kesukaran soal	81
Tabel 3.5	Kriteria Daya Beda Soal	82
Tabel 3.6	Skala <i>Likert</i>	83
Tabel 3.7	Kriteria Hasil Skala <i>Likert</i>	84
Tabel 3.8	Skala <i>Likert</i>	85
Tabel 3.9	Kriteria Respons Siswa dan Guru	86
Tabel 3.10	Kriteria Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Berdasarkan Hasil Tes	87
Tabel 4.1	Perencanaan dan Pembuatan Media	90
Tabel 4.2	Hasil Validasi Ahli Media	94
Tabel 4.3	Hasil Validasi Ahli Materi	95
Tabel 4.4	Hasil Validasi Instrumen Tes	96
Tabel 4.5	Hasil Uji Validitas Soal	97
Tabel 4.6	Hasil Uji Reliabilitas Soal	98

Tabel 4.7	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal	98
Tabel 4.8	Hasil Uji Daya Beda Soal	99
Tabel 4.9	Saran dan Komentar Validator Ahli	101
Tabel 4.10	Revisi Produk	101
Tabel 4.11	Hasil Angket Respons Siswa	105
Tabel 4.12	Hasil Angket Respon Guru Fisika	107
Tabel 4.13	Soal Berdasarkan Indikator	108
Tabel 4.14	Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	109

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Perbandingan Skala Termometer	46
Gambar 2.2	Peristiwa Konduksi	51
Gambar 2.3	Peristiwa Konveksi	52
Gambar 2.4	Peristiwa Radiasi	53
Gambar 2.5	Perubahan Wujud Zat	56
Gambar 2.6	Pemuaian Panjang	58
Gambar 2.7	Pemuaian Luas	60
Gambar 2.8	Pertambahan Volume	61
Gambar 2.9	Skema Kerangka Berpikir	66
Gambar 3.1	Skema Prosedur Penelitian	68
Gambar 4.1	Logo Instagram	91
Gambar 4.2	Tampilan Utama Instagram	91

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil wawancara	131
Lampiran 2	Surat Permohonan Validator	133
Lampiran 3	Lembar Validasi Ahli Media	134
Lampiran 4	Lembar Validasi Ahli Materi	138
Lampiran 5	Lembar Validasi Ahli Soal Uji Coba	142
Lampiran 6	Analisis Validasi Ahli Media	148
Lampiran 7	Analisis Validasi Ahli Materi	149
Lampiran 8	Analisis Validasi Ahli Soal Uji Coba	150
Lampiran 9	Soal Uji Coba	161
Lampiran 10	Daftar Nama Siswa Uji Coba dan Hasil Penskoran	167
Lampiran 11	Uji Validitas Tes	169
Lampiran 12	Uji Reliabilitas Tes	172
Lampiran 13	Uji Tingkat Kesukaran Soal	173
Lampiran 14	Uji Daya Beda	175
Lampiran 15	Daftar Nama Kelas Implementasi dan Penilaian Angket Respon Siswa	177
Lampiran 16	Lembar Angket Respons Siswa	179
Lampiran 17	Lembar Angket Respons Guru	181
Lampiran 18	Analisis Angket Respon Siswa	183
Lampiran 19	Analisis Angket Respon Guru	184
Lampiran 20	Kisi-kisi Soal Tes Uraian	185
Lampiran 21	Soal Tes Uraian	194
Lampiran 22	Daftar Nama Siswa Uji Kemampuan Berpikir Kreatif	199
Lampiran 23	Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	200
Lampiran 24	Jawaban Uji Coba Soal Tes Uraian	202
Lampiran 25	Jawaban Uji Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	204
Lampiran 26	Surat Izin Riset	206
Lampiran 27	Surat Keterangan Riset	207
Lampiran 28	Dokumentasi Penelitian	208

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Pendidikan adalah upaya untuk memberikan pengetahuan, wawasan, keterampilan, dan keahlian kepada setiap orang untuk mengembangkan bakat dan kepribadian mereka (Sari et al., 2018). Pendidikan berperan penting dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi kompleksitas dan dinamika yang terus berkembang di lingkungan global (Irawan, 2023). Peran penting pendidikan dalam mempersiapkan siswa menghadapi kompleksitas dan dinamika global menciptakan kebutuhan akan perubahan paradigma dalam pembelajaran dimana siswa perlu dibekali dengan keterampilan yang relevan dengan dunia modern (Hanipah, 2023).

Paradigma baru dalam pembelajaran salah satunya yaitu pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran (Arsyad, 2011). Dunia pendidikan harus memanfaatkan teknologi sebaik mungkin karena dapat membantu mengembangkan strategi pembelajaran baru yang lebih efektif dan inovatif, salah satunya dengan rancangan media pembelajaran (Al Fawareh & Jusoh, 2017). Selain pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, siswa perlu

dibekali untuk memiliki keterampilan 4C yang diperlukan untuk mampu bersaing di zaman yang terus berkembang. Keterampilan 4C meliputi: berpikir kritis (*critical thinking*), kolaborasi (*collaboration*), kreatif (*creativity*), dan komunikasi (*communication*) (Dewi et al., 2020). Kemampuan berpikir kreatif penting dalam pembelajaran bagi setiap siswa termasuk dalam pembelajaran fisika dan merupakan bagian dari keterampilan 4C yang diperlukan.

Kemampuan berpikir kreatif dapat dirumuskan sebagai kemampuan berpikir atau memberi gagasan secara lancar, fleksibel, dan orisinal, serta mengelaborasi ide berdasarkan data atau informasi yang tersedia untuk menemukan berbagai kemungkinan jawaban secara operasional (Munandar, 2004). Kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran fisika tidak dapat diabaikan, karena inti pembelajaran fisika melibatkan proses sains yang membutuhkan interaksi dengan objek nyata dan lingkungan belajarnya, memastikan bahwa siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan tetapi juga keterampilan proses dalam menyelesaikan masalah (Yulianti & Wiyanto, 2009).

Torrence (1998) pada wawancara yang membahas tentang kreatifitas menyatakan bahwa yang benar-benar kreatif merupakan sesuatu yang tidak dapat diajarkan atau harus ditemukan dan dipelajari secara mandiri, tetapi

kemampuan itu perlu berasal dari pembelajaran atau pengajaran berdasarkan elemen-elemen solusi kreatif (Shaughnessy, 2016). Maka dari itu, kemampuan berpikir kreatif dapat dilatih oleh guru sehingga siswa dapat mengembangkan potensi mereka dengan mendorong eksplorasi semua kemampuan yang dimiliki (Anita et al., 2015).

Kemampuan berpikir kreatif menjadi penting untuk dilatihkan dalam pembelajaran fisika karena dapat membantu siswa memahami materi fisika lebih mendalam sehingga mampu menerapkannya dalam situasi baru. Siswa tidak sekedar menghafal fakta tapi benar-benar memahami materi fisika secara utuh (Asih et al., 2017). Perlu pembuktian teori dan visualisasi materi agar siswa dapat menerima dan memahami materi yang disampaikan (Priyono et al., 2018). Selain itu, siswa sering menganggap fisika sulit dan membosankan karena praktiknya jarang diajarkan. Mereka juga sering menganggap fisika sukar karena banyaknya perhitungan dan rumus (Rofiudin, 2022). Kemampuan berpikir kreatif diperlukan agar siswa dapat menganalisis masalah fisika dengan cara-cara yang berbeda sehingga penguasaan materi menjadi lebih kuat dan dapat digunakan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang serupa serta memberikan dampak

positif terhadap prestasi belajar siswa (Yuberti dan Fadiawati, 2017).

Kemampuan berpikir kreatif memiliki keterkaitan yang erat dengan pembelajaran fisika. Salah satu indikator kemampuan berpikir kreatif yaitu *fluency* (berpikir lancar) dalam pembelajaran fisika dapat melatih siswa untuk dapat mengemukakan banyak gagasan dan alternatif penyelesaian terkait suatu permasalahan fisika, misalnya memberikan banyak ide eksperimen untuk menguji hipotesis yang diajukan (Yuberti dan Fadiawati, 2017). Pada indikator *originality* (berpikir orisinal) terlihat dari kemampuan siswa menemukan cara yang unik dan tidak klise dalam memecahkan masalah fisika. Seperti memberi analogi yang tidak umum untuk mensimulasikan konsep tertentu (Asih et al., 2017). Kemampuan berpikir kreatif dapat mengoptimalkan pembelajaran fisika karena siswa dituntut untuk memahami konsep fisika secara mendalam dan luas, serta terampil merumuskan alternatif solusi permasalahan fisika secara mandiri.

Berdasarkan pra riset yang dilakukan di Kelas XI IPA MA Al-Bidayah Candi, ditemukan bahwa dalam pembelajaran fisika guru hanya berfokus pada bahan ajar berupa LKS dengan metode ceramah. Guru menganggap bahan ajar LKS belum maksimal dalam membantu proses

pembelajaran karena penjelasan materi yang relatif singkat. Kendala di dalam proses pembelajaran fisika yaitu siswa mengantuk dan kurang tertarik dalam belajar. Hal itu disebabkan karena siswa beranggapan fisika sulit karena banyaknya perhitungan dan rumus. Dampaknya, siswa kesulitan dalam menganalisis, memberikan ide atau solusi penyelesaian masalah dan pemahaman materi fisika siswa kurang luas dan mendalam. pemahaman materi fisika siswa kurang luas dan mendalam. Permasalahan siswa dalam menganalisis dapat diatasi dengan fokus pembelajaran kepada kemampuan dalam mencetuskan beberapa alternatif jawaban (fluency) untuk meluaskan wawasannya, Permasalahan memberikan ide atau solusi penyelesaian masalah dapat diatasi dengan pembelajaran yang berfokus pada kemampuan dalam menghasilkan ide dari berbagai sudut pandang (flexibility) dan kemampuan dalam mencetuskan solusi atau ide yang unik bahkan baru atau tidak lazim (originality) untuk siswa terbiasa dalam memberikan ide dan solusi penyelesaian masalah dan permasalahan pemahaman materi fisika siswa kurang luas dan mendalam dapat diatasi dengan memfokuskan pembelajaran kepada kemampuan siswa untuk menambahkan detail dari suatu ide agar lebih mendalam dalam menyelesaikan setiap permasalahan (elaboration).

Tetapi di sisi lain, secara spesifik guru belum pernah mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa, hanya menilai hasil belajar siswa secara keseluruhan saja.

Lebih spesifik pada materi suhu dan kalor, siswa kurang memperhatikan penjelasan guru karena kurang penggambaran konsep penerapan materi suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dibutuhkan pembelajaran yang dapat memberikan visualisasi dari materi yang disampaikan. Guru menyarankan bahwasannya pembelajaran yang dianggap sulit disesuaikan dengan perkembangan teknologi saat ini, salah satunya keterikatan siswa zaman ini pada gadget dan pengaruh media sosial. Media sosial dapat menjadi wadah media pembelajaran alternatif untuk mengatasi hal tersebut. Dengan demikian, media pembelajaran yang berbasis visual terintegrasi dengan media sosial dapat menjadi solusi untuk permasalahan tersebut. Selain itu, diharapkan adanya pengukuran kemampuan berpikir kreatif siswa dan pengukuran secara spesifik lainnya sebagai langkah awal untuk mereformasi sistem pembelajaran di sekolah

Media pembelajaran berbasis visual adalah inovasi baru yang sedang populer dalam pembelajaran. Media ini sangat penting untuk proses belajar karena akan sangat membantu siswa dalam memahami materi yang dipelajari

(Anggraini et al., 2017). Infografis adalah media visual yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dalam pembelajaran. Infografis menjadi alternatif yang berpotensi secara efektif, jelas, dan tepat untuk menyampaikan materi yang cenderung sulit dipahami, abstrak, dan kompleks (Dunlap & Lowenthal, 2016). Hal tersebut juga membuat siswa lebih mudah memahami apa yang disampaikan (Sari et al., 2018).

Infografis statis sendiri merupakan jenis infografis umum yang menampilkan informasi suatu pengetahuan berupa data yang lebih sederhana dalam bentuk kombinasi gambar dan teks sehingga dengan menggunakan desain grafis ini pembaca dapat cepat memahami makna yang terkandung dalam gambar. Penyajian materi pembelajaran dalam bentuk visual teks dan gambar selain menambah daya tarik tersendiri juga dapat menambah interaksi guru dan siswa serta merangsang kreativitas maupun keaktifan siswa. Dengan begitu, penggunaan media pembelajaran yang tepat dan menarik dapat membantu penyampaian materi pembelajaran yang lebih jelas dan mudah dipahami oleh siswa (Afriani et al., 2022).

Penggunaan media infografis statik dalam pembelajaran fisika masih jarang dilakukan di sekolah-sekolah. Berdasarkan hasil penelitian Analisis Fatimah

(2019), sebagian besar guru fisika (63,3%) masih menggunakan media pembelajaran konvensional seperti buku cetak, papan tulis, dan modul LKS. Sementara itu, pemanfaatan media berbasis visual seperti infografis dalam pembelajaran fisika baru dilakukan sebesar 18,6%.

Padahal infografis statis dinilai cukup efektif untuk digunakan dalam pembelajaran fisika. Beberapa penelitian menunjukkan infografis dapat menyajikan informasi kompleks fisika menjadi lebih sederhana dan mudah dipahami melalui tampilan visual menarik berupa gambar, grafik, tabel yang dipadukan secara harmonis (Prakoso et al., 2021). Selain poster cetak, infografis statis juga dapat dimuat dalam akun media sosial instagram agar lebih interaktif dan mudah diakses siswa.

Menurut penelitian Yuberti (2022), Instagram dinilai cukup efektif sebagai platform media pembelajaran fisika masa kini. Instagram merupakan media sosial yang menampilkan gambar dan video. Selain itu, fitur Instagram memungkinkan pengguna berinteraksi dengan mudah seperti komentar, caption, pesan, feed, story, dll (Dewi et al., 2021). Dengan memanfaatkan fitur-fitur Instagram tersebut dapat menjadikan pembelajaran fisika lebih menarik dan meningkatkan keaktifan siswa.

Penyajian infografis di era digital saat ini sudah semakin variatif seperti dapat dipublikasikan melalui

twitter, facebook, instagram, dan media sosial lainnya. Media sosial dapat dimanfaatkan untuk menyalurkan informasi yang begitu cepat karena masyarakat Indonesia cukup masif dalam menggunakan media sosial. Berbagai fitur yang tersedia di media sosial yang dapat dimanfaatkan untuk menunjang pendidikan yakni fitur dalam Instagram. Instagram merupakan media sosial yang menampilkan gambar dan video. (Dewi et al., 2021).

Instagram merupakan trend di kalangan remaja dan anak-anak sekarang, khususnya kalangan pelajar (Sari et al., 2020). Siswa tingkat sekolah menengah atas (SMA) saat ini kebanyakan menggunakan aplikasi instagram pada *smartphone*-nya. Hal itu dapat dimanfaatkan untuk menarik minat belajar siswa dengan menggunakan gawai sebagai media pembelajaran. Selain itu, kehadiran instagram dapat membantu guru menyampaikan pelajaran dengan cara yang efektif, efisien, dan lebih menarik (Rokhmawati & Mastuti, 2018).

Materi yang dipilih disesuaikan dengan kompleksitas materi dan jenis media pembelajaran yang digunakan. Materi suhu dan kalor digunakan sebagai konten dalam pengembangan media pembelajaran infografis karena konsep materi ini bersifat abstrak tetapi contohnya dapat ditemukan di aktivitas sehari-hari. Hal ini juga menjadi dasar konten yang akan disajikan dalam

*visual static infographic* baik berupa konsep, hukum, formula, maupun fenomena suhu dan kalor yang sering dijumpai. Selain itu, pengalaman guru fisika terkait kurangnya integrasi materi suhu dan kalor dalam media pembelajaran menjadi salah satu pertimbangan dalam pengembangan infografis sebagai media pembelajaran.

Kendala pembelajaran yang berdampak pada siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis, memberikan ide atau solusi penyelesaian masalah dan pemahaman materi fisika siswa kurang luas dan mendalam menjadikan kemampuan berpikir kreatif penting untuk difokuskan dalam pembelajaran fisika. Pembelajaran fisika yang terbatas menggunakan bahan ajar LKS dengan metode ceramah masih kurang efektif dan optimal, sehingga dibutuhkan pengembangan media pembelajaran yang disesuaikan dengan keterikatan siswa zaman ini pada *gadget* dan pengaruh media sosial. Media *visual static infographic* dikembangkan dengan kesan berbeda dapat menjadi solusi untuk diimplementasikan dalam mendukung siswa belajar dan berpikir kreatif pada materi suhu dan kalor.

Berdasarkan permasalahan dan kebutuhan bahan ajar diatas yang menjadi dasar penelitian ini, pengembangan media pembelajaran *visual static infographic* yang terintegrasi dengan Instagram

diharapkan dapat menjadi solusi dan referensi bagi guru untuk melaksanakan pembelajaran dengan media yang efektif, efisien, dan lebih menarik sekaligus memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran khususnya suhu dan kalor. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan pada materi suhu dan kalor dengan mengembangkan media *visual static infographic* melalui instagram untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa.

## **B. Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini diantaranya:

1. Pembelajaran fisika di sekolah masih didominasi metode ceramah dan terbatas menggunakan bahan ajar LKS.
2. Pembelajaran berfokus pada penguasaan materi fisika yang terpaku rumus dan siswa kurang mampu menganalisis permasalahan fisika dan menemukan solusi
3. Materi fisika suhu dan kalor yang bersifat abstrak dan tidak mendapatkan gambaran terhadap materi yang disampaikan menyebabkan siswa kurang kreatif dalam menggali ide dan informasi.
4. Penggunaan media infografis masih jarang diterapkan dalam proses pembelajaran fisika.

5. Aktivitas pembelajaran fisika belum pernah dilaksanakan pengukuran kemampuan berpikir kreatif siswa.

### **C. Pembatasan Masalah**

Agar penelitian berjalan efektif dan tepat sasaran dilakukan pembatasan masalah. Pembatasan topik permasalahan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Pemanfaatan media dalam hal ini yaitu media *visual static infographic* dengan memanfaatkan aplikasi Instagram.
2. Media *visual static infographic* yang dikembangkan ditujukan untuk mengetahui respons dan kemampuan berpikir kreatif siswa.
3. Materi yang dimuat dalam media *visual static infographic* hanya materi Suhu dan Kalor kelas 11 SMA/MA.

### **D. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan identifikasi masalah yang ada yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan media *visual static infographic* berdasarkan ahli materi dan ahli media?
2. Bagaimana respon Guru fisika SMA/MA terhadap media *visual static infographic*?

3. Bagaimana respon siswa terhadap media *visual static infographic*?
4. Bagaimana kemampuan berpikir kreatif siswa dalam materi Suhu dan Kalor?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilaksanakan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui kelayakan media *visual static infographic* yang sudah dikembangkan berdasarkan ahli media dan ahli materi.
2. Mengetahui respons Guru fisika SMA/MA terhadap media *visual static infographic* yang sudah dikembangkan.
3. Mengetahui respons siswa terhadap media *visual static infographic*.
4. Mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa dalam materi Suhu dan Kalor.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Setelah dilaksanakan penelitian, maka diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, diantaranya:

##### **a) Manfaat teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi untuk melaksanakan pembelajaran fisika yang lebih menarik dan

memahamkan serta menjadi stimulus bagi siswa menjadi lebih kreatif terlebih pada materi suhu dan kalor.

### **b) Manfaat praktis**

Penelitian ini memberikan dampak dan manfaat:

#### 1) Bagi instansi terkait

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu rekomendasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor.

#### 2) Bagi tenaga pendidik

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif penggunaan media pembelajaran.

#### 3) Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan, pengalaman, keterampilan serta wadah untuk pengembangan media yang dapat digunakan untuk proses pembelajaran berkelanjutan.

### **G. Asumsi Pengembangan**

Pengembangan media pembelajaran ini berdasarkan berbagai asumsi yang ada diantaranya:

1. Media pembelajaran materi Suhu dan Kalor ini berupa media *visual static infographic* berdasarkan alur penelitian pengembangan.

2. Validator dalam penelitian ini terdiri dari dosen yang masing-masing berperan sebagai:
  - a. Ahli substansi materi Suhu dan Kalor adalah dosen yang memahami fisika dengan fokus pada materi suhu dan kalor.
  - b. Ahli desain media adalah dosen yang berfokus pada tampilan media pembelajaran, yang mencakup gambar, desain grafis, dan teknis penggunaan media.

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

Produk penelitian ini memiliki beberapa spesifikasi yang diharapkan, diantaranya:

1. Media pembelajaran materi Suhu dan Kalor yang dimanfaatkan pada proses pembelajaran berupa media *visual static infographic*, sehingga dapat bermanfaat dalam proses pembelajaran.
2. Media *visual static infographic* pada materi Suhu dan Kalor telah memenuhi uji kelayakan.
3. Pemanfaatan produk infografis materi Suhu dan Kalor pada produk yang dikembangkan, diantaranya gambar, rangkuman materi, contoh soal dan studi kasus yang disajikan dalam aplikasi Instagram

## **BAB II**

### **LANDASAN PUSTAKA**

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

##### **1. Kemampuan Berpikir Kreatif**

###### **a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kreatif**

Sumber daya manusia berkualitas tinggi sangat dibutuhkan di Abad Ke-21 terutama dalam dunia Pendidikan di Indonesia karena hal itu yang akan menghasilkan perubahan dalam tata kehidupan manusia. Menurut filosofi kontemporer, guru dan siswa harus memiliki keterampilan 4C yang diperlukan untuk mampu bersaing di zaman sekarang. Aspek 4C meliputi: berpikir kritis (*critical thinking*), kolaborasi (*collaboration*), kreatif (*creativity*), dan komunikasi (*communication*) (Dewi et al., 2020).

Berpikir kritis (*critical thinking*) melibatkan proses mental yang terarah dan jelas, digunakan dalam aktivitas berpikir seperti mengambil keputusan, memahami informasi, membujuk, dan melakukan penelitian ilmiah (Septikasari & Frasandy, 2018). Komunikasi (*communication*) melibatkan individu, organisasi, kelompok, atau seluruh masyarakat dalam menggunakan dan

menciptakan informasi untuk berinteraksi satu sama lain atau dengan lingkungan sekitar (Partono et al., 2021). Kolaborasi (*collaboration*) adalah kemampuan untuk bekerja sama dengan orang lain, membagi ide, sumber daya, dan tanggung jawab untuk mencapai tujuan bersama (Erlina et al., 2019). Kemampuan berpikir kreatif (*creativity*) merupakan kemampuan memberi gagasan secara lancar, fleksibel, dan orisinal, serta mengelaborasi ide berdasarkan data atau informasi yang tersedia untuk menemukan berbagai kemungkinan jawaban secara operasional (Munandar, 2004). Keterampilan 4C ditentukan berdasarkan fokus kebutuhan yang ditemukan dalam pembelajaran. Permasalahan siswa kesulitan dalam menganalisis, memberikan ide atau solusi penyelesaian masalah dan pemahaman materi fisika siswa kurang luas dan mendalam dapat diatasi dengan fokus pembelajaran pada aspek kemampuan berpikir kreatif berdasarkan pengertian, fungsi dan tujuan dari masing-masing keterampilan 4C itu sendiri.

Kreatif dijelaskan dalam KBBI merupakan menciptakan atau proses munculnya ide baru. Kreativitas merupakan hasil dari pemikiran yang sehat dan logis. Berpikir kreatif adalah kebiasaan

berpikir yang intuitif dan tajam, menggerakkan imajinasi, mengungkapkan gagasan baru, membuka sekaligus menciptakan ide-ide baru, dan mengungkapkan inspirasi yang luar biasa (Faelasofi, 2017).

Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk menghasilkan gagasan baru dan menghasilkan ide atau jalan keluar baru dalam melihat peluang dan masalah (Nurlaela, 2015). Agar kompetensi sumber daya manusia tetap relevan dengan perkembangan zaman, kemampuan berpikir kreatif sangat penting untuk dikuasai. Siswa harus percaya bahwa materi yang akan dipelajari menarik dan bermanfaat untuk pemahaman mereka tentang dunia di sekitar mereka. Akibatnya, mereka percaya bahwa proses pembelajaran dapat dilakukan secara individual dengan memanfaatkan kemampuan kreatif mereka.

#### **b. Karakteristik Kemampuan Berpikir Kreatif**

Azhari (2013) menyebutkan terdapat empat ciri-ciri seorang individu memiliki kemampuan berpikir kreatif diantaranya yaitu: berpikir lancar atau kefasihan (*fluency*), berpikir luwes (*flexibility*), originalitas (*originality*), dan kerincian (*elaboration*) (Pasaribu & Surya, 2020).

**a) Berpikir Lancar (*Fluency*)**

Seseorang ketika memiliki keterampilan berpikir lancar akan cenderung mencetuskan beberapa alternatif jawaban, gagasan, ide solusi penyelesaian dari suatu permasalahan. Berpikir lancar dapat diamati dari bagaimana tindakan siswa suka mengajukan pertanyaan, memiliki berbagai ide tentang suatu masalah, dan mengungkapkan ide-idenya dengan lancar.

**b) Berpikir Luwes (*Flexibility*)**

Keterampilan berpikir luwes ketika dimiliki oleh seseorang akan menghasilkan berbagai ide, jawaban, gagasan, pertanyaan dari berbagai sudut pandang dan mencari banyak pilihan. Berpikir luwes dapat diamati dari bagaimana tindakan siswa menggunakan hal-hal yang tidak biasa, menafsirkan (menginterpretasikan) gambar, cerita, atau masalah, dan mengungkapkan pertimbangan yang berbeda terhadap suatu kondisi atau situasi.

**c) Berpikir Orisinil (*Originality*)**

Seseorang yang mempunyai keterampilan berpikir orisinil akan mampu membuat ungkapan yang bersifat unik dan baru atau bahkan membuat kombinasi yang tidak lazim. Berpikir orisinil

dapat diamati dari bagaimana siswa berpikir tentang suatu hal atau masalah yang tidak pernah terpikirkan orang lain.

**d) Kemampuan Mengelaborasi (*Elaboration*)**

Kemampuan merinci merupakan kemampuan untuk menambahkan detail dari suatu objek, ide, atau situasi sehingga menjadi lebih menarik. Kemampuan merinci dapat diamati dari bagaimana tindakan siswa memperkaya atau mengembangkan ide orang lain.

Berpikir kreatif dapat dikatakan sebagai metode baru untuk melihat dan mengerjakan sesuatu (Miftah et al., 2016). Berpikir lancar, berpikir luwes, berpikir orisinal, dan keterampilan mengelaborasi adalah empat indikator kemampuan berpikir kreatif. Pertama adalah pemikiran yang lancar dimana siswa diharapkan dapat menjawab pertanyaan mendasar. Kedua siswa adalah berpikir luwes dimana siswa memiliki kemampuan mengeluarkan sudut pandang yang unik dan berbeda dari pandangan orang lain. Ketiga adalah berpikir orisinal, di mana siswa dapat mengeluarkan ide yang berbeda dari pendapat orang lain. Keempat adalah berpikir merinci, di mana siswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi dan

menambahkan detail lebih lanjut untuk membuat gagasan mereka lebih bernilai. Jadi, berpikir kreatif adalah cara berpikir dengan benar, menggunakan sudut pandang yang berbeda, dan memberikan penjelasan mendalam tentang suatu masalah (Pasaribu & Surya, 2020).

Penjelasan lebih mendalam tentang empat indikator kemampuan berpikir kreatif menurut Azhari (2013) ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif
<i>Fluency</i> (berpikir lancar)	Menghasilkan banyak ide; Memberi banyak cara; Menghasilkan motivasi belajar
<i>Flexibility</i> (berpikir luwes)	Menghasilkan gagasan-gagasan yang seragam; Mampu mengubah cara atau pendekatan;
<i>Originality</i> (berpikir orisinal)	Mampu melahirkan ungkapan baru atau tidak lazim; Memberikan jawaban yang jarang diberikan kebanyakan orang;
Membuat kombinasi <i>Elaboration</i> (Mengelaborasi)	Mengembangkan, menambah, dan memperkaya suatu gagasan;

### **c. Pentingnya Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran**

Kemampuan berpikir kreatif sangat penting dalam pembelajaran fisika. Hal ini disebabkan karena sifat ilmu fisika yang memerlukan pemahaman materi dan kemampuan memecahkan masalah yang tidak rutin (Asih et al., 2017). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif memberikan kontribusi positif terhadap prestasi belajar fisika siswa. Siswa dengan kemampuan berpikir kreatif yang baik cenderung memiliki prestasi belajar fisika yang lebih tinggi dibandingkan siswa dengan kemampuan berpikir kreatif yang rendah (Novianti, 2017; Yunarti et al., 2018).

Kemampuan berpikir kreatif sangat penting untuk dilatihkan dalam pembelajaran fisika. Hal ini akan membantu siswa memahami materi fisika secara mendalam dan menyelesaikan berbagai permasalahan fisika dengan cara-cara yang beragam, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar fisika siswa.

## 2. Media Pembelajaran

### a. Pengertian dan Jenis-jenis Media Pembelajaran

Salah satu penunjang pembelajaran yang cukup penting dan perlu diperhitungkan yaitu sarana pembelajaran. Sadiman (2014) menyatakan bahwa media merupakan penghubung antara pengirim dan penerima. Menurut Bovee media berfungsi sebagai jembatan bagi pengirim pesan dan penerima pesan untuk mengirimkan suatu pesan. *The Association for Education Communication and Technology* (AECT) menyatakan bahwa media adalah sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan informasi. Media dapat menarik perhatian dan minat siswa selama proses penyampaian informasi kepada penerima pesan (Sari et al., 2018). Berdasarkan definisi di atas, media adalah alat penting untuk penyampaian informasi dan berfungsi sebagai perantara dalam proses komunikasi.

Pembelajaran adalah proses interaksi di antara dua atau lebih orang yang bertujuan untuk menyampaikan informasi melalui perantara yang ditujukan kepada orang yang menerimanya. (Rusydiyah, 2014). Interaksi dengan menggunakan suatu perangkat yang memungkinkan perubahan tingkah laku dan pengetahuan seseorang disebut

pembelajaran (Nusroh, 2021). Media pembelajaran digunakan ketika pembelajaran dilakukan melalui komunikasi antara dua orang atau lebih. (Falahudin, 2014).

Segala sesuatu yang berfungsi sebagai alat dalam sistem pembelajaran untuk membantu mencapai tujuan pembelajaran disebut media pembelajaran. Media yang inovatif dan kreatif juga dapat digunakan oleh siswa sebagai perantara dalam mencapai tujuan pembelajaran dan meningkatkan motivasi mereka untuk belajar.

Terdapat banyak jenis media pembelajaran, dari yang paling sederhana hingga yang paling canggih dan dari yang memiliki nilai jual paling murah hingga memiliki nilai jual tinggi. Schramm menyampaikan bahwasannya media terdiri dari dua, yaitu media yang harganya mahal dengan kerumitan tersendiri dan media yang terjangkau dengan dibuat sederhana (Sadiman, 2014).

Keberagaman media pembelajaran umumnya mengikuti perkembangan di bidang media informasi. Media informasi diterapkan dalam bidang bisnis menggunakan prinsip mekanis untuk membuat media informasi. Hal ini kemudian berkembang menjadi teknologi *audio-visual*, yang

menggabungkan hasil mekanik dan elektrik untuk membantu proses pembelajaran. Salah satu penemuan teknologi terbaru adalah mikroprosesor, yang menggunakan teknologi komputer dan menggabungkan aktivitas belajar yang interaktif (Nusroh, 2021). Berdasarkan alur perkembangan media informasi, pengelompokkan media yang dimanfaatkan dalam proses pembelajaran dibagi menjadi 4, yaitu:

1) Media dengan teknologi cetak

Teknologi cetak digunakan dalam industri percetakan yang dimanfaatkan untuk mencetak informasi berupa lembar atau buku teks sebagai sarana dalam proses pembelajaran.

2) Media dengan teknologi audio visual

Media pembelajaran dengan teknologi audio visual yaitu media yang menggunakan mesin elektronik serta mekanik yang ditujukan sebagai media penyampaian materi yang diajarkan.

3) Media dengan teknologi komputer

Teknologi ini menggunakan pendekatan yang berlandaskan komputer dimana sumbernya menggunakan perangkat mikroprosesor yang

ditujukan untuk menyampaikan materi yang diajarkan.

#### 4) Media dengan teknologi visual

Teknologi ini menyatukan berbagai jenis media untuk dimanfaatkan secara utuh tetapi dibatasi oleh media komputer. Penggabungan berbagai macam teknologi ini dapat dianggap yang paling canggih ketika komputer dengan kapasitas besar baik *hard disk*, jumlah RAM, sampai resolusi yang tinggi untuk monitoring dan digunakan sebagai pembatas serta perangkat komputer tambahan lainnya (Kustandi & Sutjipto, 2011). Salah satu jenis media yang dapat dikembangkan dengan teknologi visual yang sedang berkembang yaitu media infografis. Media infografis merupakan bentuk interpretasi informasi yang disajikan dalam bentuk visual dengan teknik dasar memilih gambar, warna, dan simbol (Senjaya, et al., 2019).

#### **b. Manfaat Media Pembelajaran**

Media pembelajaran merupakan media yang digunakan dalam proses pembelajaran. Secara garis besar, manfaat media pembelajaran diantaranya (Sadiman, 2014):

- (1) Menyajikan pesan yang disampaikan secara jelas dan gamblang dengan sifat non-verbal.
- (2) Mengatasi masalah keterbatasan waktu, ruang, dan penginderaan yang ada.
- (3) Media pembelajaran memiliki banyak jenis sehingga dapat disajikan sebagai solusi secara tepat terkait dengan permasalahan siswa yang pasif.
- (4) Menyelesaikan permasalahan siswa dengan lingkungannya, dimana penentuan kurikulum sama dengan penentuan materi, bukan dari permasalahan proses pembelajaran, media pembelajaran hadir untuk menyediakan persepsi, rangsangan serta pengalaman untuk menghasilkan pemahaman yang sama nantinya.

Kegunaan lain media pembelajaran hendaknya menerapkan kriteria atau ciri yang relevan dalam proses pembelajaran. Berikut ini kegunaan media belajar dalam proses pembelajaran menurut Cerlach dan El:

- (1) Fiksatif (*Fixative Property*). Penggunaan media pembelajaran membutuhkan adaptasi dengan berbagai keahlian, termasuk perekaman, penyimpanan, perlindungan, dan

perekonstruksian terhadap suatu objek atau peristiwa.

- (2) Manipulatif (*Manipulative Property*), dalam memanfaatkan penggunaan media pembelajaran ditujukan untuk meringkas waktu dalam menguasai materi yang disampaikan, sehingga siswa tidak perlu menghabiskan terlalu banyak waktu. Hal ini menerapkan metode *time-lapse recording*.
- (3) Distributif (*Distributive Property*), dalam memanfaatkan penggunaan media pembelajaran dapat menstimulus siswa dengan pengalaman yang relevan dalam mentransformasikan melalui ruang dan peristiwa yang disajikan (Arsyad, 2014).

### **c. Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Pembelajaran**

Media yang menerapkan perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan mempunyai peranan yang penting terlebih pada bagian kurikulum secara keseluruhan. Adanya pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran membuat waktu dan ruang menjadi tidak terbatas bagi siswa. Hal ini didukung dengan keberadaan internet yang dapat meluaskan akses siswa. Perkembangan

teknologi sangat membantu siswa, terutama dalam hal penyimpanan informasi dalam bentuk banyak format, dalam hal ini berupa audio, teks, ataupun visual (Nusroh, 2021).

Media informasi umumnya digunakan untuk meningkatkan pembelajaran siswa. Pemanfaatan media dalam berbagai aktivitas yang difokuskan kepada siswa memungkinkan guru dapat menganalisis serta memperbaiki permasalahan yang siswa hadapi. Selain itu, guru juga dapat memberikan konsultasi secara pribadi dengan siswa dan mengajar individu atau kelompok dengan anggota terbatas. Jumlah waktu yang dapat dihabiskan oleh guru bergantung pada seberapa penting peran mereka dalam proses pembelajaran dengan menggunakan berbagai media. Meskipun demikian, bukan berarti teknologi atau media dapat menggantikan peran seorang guru, tetapi menekankan pada peran media yang dapat memberikan kemudahan ketika dalam aktivitas pembelajaran sehingga mendorong siswa untuk lebih aktif dan kreatif (Nusroh, 2021).

Media yang digunakan dalam proses memperoleh suatu pengetahuan telah disampaikan oleh Allah SWT dalam Al Qur'an surat An-Nahl ayat 89 sebagai berikut:

لِلْمُسْلِمِينَ وَنُشْرَىٰ وَرَحْمَةً وَهُدًى شَيْءٍ لِّكُلِّ نَبِيٍّ أَنَا الْكِتَابَ عَلَيْكَ وَنَزَّلْنَا

Artinya:

*“Dan kami turunkan kepadamu Al Kitab (Al Qur’an) untuk menjelaskan segala sesuatu dan petunjuk serta rahmat dan kabar gembira bagi orang-orang yang berserah diri” (QS An-Nahl: 89).*

Kementerian Agama RI menafsirkan bahwa Ayat di atas dengan Allah SWT yang menurunkan Al Qur’an kepadamu dan menjelaskan semua prinsip umum kepada manusia sebagai pedoman ke jalan kebenaran dan perdamaian. Hal ini menunjukkan belas kasih dan rahmat Allah SWT kepada mereka yang benar-benar berserah diri kepada-Nya (Tafsirweb, diakses 28 September 2023). Allah SWT memberikan perumpamaan kepada manusia untuk menggunakan media untuk menjelaskan segalanya yakni melalui kitab suci Al Qur’an. Oleh karena itu, media yang diterapkan dalam pembelajaran sepatutnya memberi siswa pemahaman yang tepat tentang materi pelajaran.

### **3. Media *Visual Static Infographic* sebagai Media Pembelajaran**

#### **a. Pengertian dan Jenis-jenis Infografis**

Teknologi Informasi merupakan evolusi dari rekayasa manusia dalam proses pengiriman informasi dengan tujuan mempercepat pengiriman, menyebarluaskan, dan menyimpan data lebih lama. Penggunaan gambar dalam komunikasi dapat memudahkan seseorang untuk memahami pesan yang hendak disampaikan. Keunggulan gambar dalam desain grafis dapat membangkitkan imajinasi, memfokuskan perhatian *audiens*, memperjelas masalah yang rumit, dan memaparkan apa yang digagas, dilihat, dan dibayangkan (Taufik, 2012). Selain itu, pemilihan warna yang menarik dalam mendesain gambar mudah dirangsang oleh otak dan menjadi mudah diingat (Sari et al., 2018).

Infografis adalah visualisasi dari kumpulan informasi, data, dan desain (Susetyo et al., 2015). Oleh karena itu, tidak mengherankan bahwa infografis memiliki banyak kaitan dengan berbagai ilmu seperti ilmu komputer grafis, desain komunikasi visual, komunikasi, dan kajian ilmu tentang interaksi sesama manusia. Penggunaan infografis menjadi lebih mudah memuat dan

mengolah berbagai jenis data dengan menggabungkan bentuk teks dan gambar sejenisnya dan menampilkannya secara visual. Hal ini membuatnya menarik dan inspiratif jika disajikan dalam bentuk statis (Taufik, 2012).

Infografis yang berkembang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dengan lebih baik sehingga dapat menimbulkan imajinasi, memperpanjang jangkauan pesan, memperjelas masalah yang kompleks, dan memperjelas tahapan suatu peristiwa. Komunikasi visual dengan infografis memiliki banyak keunggulan diantaranya dapat menggunakan gambar sebagai pengganti penjelasan yang panjang atau sebagai pengganti tabel penuh angka (Sari et al., 2018).

Infografis memiliki karakter konten yang edukatif, informatif, dan persuasif (Miftah et al., 2016). Terdapat beberapa karakteristik infografis, diantaranya:

- 1) Objektivitas sumber informasi dapat menyediakan informasi yang terbuka dan bebas untuk memberikan pemahaman yang tepat.
- 2) Ruang lingkup suatu peristiwa mudah dipahami.
- 3) Isi informasi disajikan secara visual dengan baik.
- 4) Menciptakan komponen grafis yang tepat.

- 5) Memberikan ekspresi bahasa visual yang menarik.
- 6) Memilih sesuai kapasitas yang harus disampaikan (Taufik, 2012).

Secara sederhana, infografis adalah proses menampilkan informasi dan kumpulan data yang kompleks dengan menggunakan media visual seperti gambar, diagram, peta, dan grafik. Tujuannya yakni untuk memberikan informasi dengan cepat dan mudah dipahami (Shafipoor, 2016). Berdasarkan penerapannya, infografis dikategorikan menjadi empat macam, yaitu:

- 1) Infografis statis. Informasi disajikan dalam bentuk visual yang statis tanpa menggunakan animasi yang bergerak.
- 2) Infografis animasi. Informasi disajikan dalam bentuk yang lebih kompleks, secara dua dimensi maupun tiga dimensi, seperti media audio visual berbentuk televisi.
- 3) Infografis interaktif. Infografis ditampilkan di website dan memungkinkan pengguna menggunakan *user interface* yang telah dirancang untuk berinteraksi dengan informasi yang ditampilkan.

- 4) Infografis fisik. Infografis ini menampilkan data dan informasi dalam bentuk tiga dimensi (Shafipoor, 2016).

Artacho-Ramírez et al., (2008) menyatakan bahwa secara umum terdapat empat jenis infografis yaitu: 1) Infografis *statistic based* yang didasarkan pada statistik termasuk bagan, diagram, grafis, tabel, dan daftar yang dapat menampilkan data statistik. 2) Infografis *timeline based* yang didasarkan pada alur peristiwa seiring berjalannya waktu dan Infografis ini juga membantu *audiens* memahami kronologi suatu peristiwa. 3) Infografis *process based* yang berbasis pada proses atau dapat digunakan untuk menjelaskan pabrik, kantor, atau ruang kerja. 4) Infografis *geographic information system* yang berdasarkan pada letak geografi. *Geographic Information System* dimanfaatkan untuk penggunaan infografis jenis ini, contoh penggunaan infografis berdasarkan geografis yaitu peta. Pembuatan infografis yang berdasarkan geografi suatu tempat perlu memperhatikan aspek skala atau ratio.

Infografis berbeda dengan poster dan PPT. Infografis memiliki konten informasi lengkap, rinci, dan padat yang bertujuan untuk menjelaskan topik rumit agar mudah dipahami (Wulan, 2020). Akan

tetapi, poster berisi Informasi singkat, padat, dan inti pesan utama yang bertujuan untuk menarik perhatian pembaca terhadap suatu topik (Pratama et al., 2020) dan PPT berisi Informasi lengkap terstruktur dalam beberapa slide yang bertujuan sebagai alat bantu presentasi materi (Mystakidis & Berki, 2021).

#### **b. Pentingnya Infografis sebagai Media Pembelajaran**

Infografis dapat diartikan sebagai merupakan representasi visual yang menggabungkan data, fakta, dan informasi dalam bentuk visual yang menarik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan infografis dalam pembelajaran fisika digunakan dalam melatih kemampuan berpikir kreatif siswa.

Infografis memiliki peranan penting sebagai media pembelajaran fisika. Beberapa alasan pentingnya infografis dalam pembelajaran fisika berdasarkan hasil penelitian dalam jurnal, antara lain:

- 1) Infografis mampu menyajikan materi fisika yang kompleks menjadi lebih mudah dipahami (Khairiyah et al., 2019). Infografis mengemas informasi fisika secara visual dan terstruktur

melalui gambar, tabel, diagram yang menarik sehingga materi sukar bisa disajikan lebih sederhana.

- 2) Infografis terbukti dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar fisika siswa (Elviana et al., 2022). Tampilan infografis yang menarik membuat siswa lebih tertarik untuk mempelajari fisika.
- 3) Infografis cocok untuk karakteristik siswa generasi digital saat ini yang cenderung tertarik dengan visualisasi informasi dibanding teks panjang (Setyorini et al., 2020).

Berdasarkan berbagai keunggulan tersebut, infografis sangat penting untuk dioptimalkan penggunaannya sebagai media pembelajaran inovatif dalam pembelajaran fisika di sekolah. Hal ini disebabkan karena infografis mampu menyajikan informasi fisika secara visual, menarik, dan mudah dipahami sehingga mendorong kreativitas siswa.

Salah satu jenis Infografis yang dapat dikembangkan yaitu infografis statis. Informasi disajikan dalam bentuk visual yang statis dan berisi informasi kompleks menjadi lebih sederhana dan mudah dipahami namun tetap lengkap.

### c. **Media *Visual Static Infographic* sebagai Media Pembelajaran**

*Visual static infographic* termasuk jenis infografis statis yang menampilkan informasi dalam bentuk visual yang diam atau statis tanpa menggunakan animasi bergerak. Informasi berbentuk visual 75% lebih mudah diproses oleh otak manusia sehingga pedukung utama dalam penyajian informasi dapat berbentuk visual (Senjaya, et al., 2019).

Media infografis statis dirancang dengan dasar pemilihan gambar, warna, simbol, dan perpaduan warna tanpa menggunakan animasi bergerak. Selain itu, penyajian *visual static infographic* yang didukung dengan kreatifitas, keindahan, dan pemilihan ilustrasi yang tepat dapat menarik minat dan mudah diingat oleh pembaca.

Infografis statis atau disebut juga infografis visual statis merupakan jenis infografis yang menyajikan informasi dalam format visual menggunakan gambar diam dan tidak bergerak. Contoh infografis statis antara lain berupa bagan, diagram, grafik, peta konsep, dan ilustrasi gambar yang disusun secara menarik dalam sebuah desain.

Infografis statis dinilai efektif sebagai media pembelajaran fisika karena beberapa alasan, antara lain:

- 1) Mampu menyederhanakan materi fisika yang kompleks ke dalam bentuk visual yang mudah dicerna dan dipahami
- 2) Penyajian konten secara visual lebih menarik minat baca siswa dibanding teks verbal
- 3) Mendorong partisipasi aktif siswa dalam memahami dan menafsirkan sendiri informasi fisika yang disajikan
- 4) Lebih praktis dan ekonomis karena infografis statis mudah didesain dan dicetak tanpa membutuhkan software atau hardware canggih

Menurut penelitian Permatasari. (2022), penerapan media *Hello Physics* dapat menjadi penunjang kemampuan berpikir kreatif siswa secara signifikan dibanding kelas kontrol yang menggunakan media konvensional.

Berdasarkan penjelasan tersebut, visualisasi materi fisika sangat efektif untuk diimplementasikan dalam pembelajaran fisika. Infografis statis dapat memudahkan penyampaian materi fisika.

Infografis visual statik dapat dimuat di media sosial seperti Instagram, Twitter, Facebook, YouTube

untuk menjangkau akses lebih luas. Penggunaan media sosial cukup efektif seperti dibuktikan penelitian dari Yuberti et al. (2022).

Media sosial Instagram terbukti dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa (Sandika & Yuberti, 2021). Hal ini menjadi salah satu alternatif pilihan media pembelajaran fisika masa kini yang inovatif dan menarik bagi siswa.

*Visual static infographic* yang dikembangkan memiliki relevansi dengan kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran fisika. Matriks hubungan media *visual static infographic* dengan kemampuan berpikir kreatif disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Matriks Hubungan Media *Visual Static Infographic* dengan Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator	Hubungan dengan <i>Visual Static Infographic</i>
<i>Fluency</i> (berpikir lancar)	<p>Infographic dapat membantu siswa dalam menghasilkan banyak ide dan jawaban dalam waktu yang singkat, seperti dalam pembelajaran Bahasa Indonesia yang menggunakan media visual gambar poster (Rikmasari &amp; Wati, 2017).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyajikan informasi secara sistematis dan terstruktur untuk memudahkan pemahaman</li> <li>2. Menyajikan contoh permasalahan dalam urutan yang logis dan mudah dipahami</li> </ol>

<i>Flexibility</i> (berpikir luwes)	<p>Infografis dapat membantu siswa dalam melihat masalah dari berbagai sudut dan memberikan solusi yang variatif, seperti dalam pembelajaran Fisika yang menggunakan media infografis (Sari et al., 2018).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyajikan materi dengan sudut pandang yang beragam untuk memperkaya perspektif pembaca</li> <li>2. Menggunakan variasi gaya bahasa dan penjelasan yang menarik untuk menjaga minat pembaca</li> <li>3. Mengaitkan konsep-konsep yang diajarkan dengan konteks dunia nyata untuk memperkaya pemahaman</li> </ol>
<i>Originality</i> (berpikir orisinal)	<p>Stimulasi visual mendorong siswa melahirkan ide-ide yang unik dan tidak klise (Permatasari, 2022)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyajikan contoh permasalahan dan penyelesaian yang tidak lazim atau tidak langsung terpikirkan secara umum</li> <li>2. Menggunakan analogi atau perbandingan yang kreatif untuk menjelaskan konsep yang kompleks</li> </ol>
Membuat kombinasi <i>Elaboration</i> (Keterampilan Mengelaborasi)	<p>Gabungan berbagai elemen visual menjadi stimulan untuk merangsang keingintahuan serta melatih keterampilan mengeksplorasi secara rinci (Permatasari, 2022)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyajikan informasi dengan detail yang memadai untuk menjelaskan konsep yang kompleks</li> <li>2. Menggunakan diagram atau grafik yang mendukung untuk menguraikan konsep-konsep yang rumit</li> </ol>

#### **4. Instagram sebagai Sarana Penyampaian Media Pembelajaran**

Instagram merupakan aplikasi gratis yang dapat diunduh di *App Store* dan *Google Play Store* dengan tampilan menarik dan interaktif. Instagram dibuat dengan mengoptimalkan gagasan bahwa gambar yang menarik banyak disukai dan dilihat orang di berbagai macam *platform* media sosial (Wijaya, 2022).

Instagram berhasil memikat banyak kalangan pengguna media sosial selama dekade terakhir karena keunggulan fitur di dalamnya, seperti penggunaan filter untuk hasil foto atau video, pengeditan, dan memberikan pengalaman interaksi yang baik di dalam fiturnya seperti memberikan komentar dan menyukai postingan ataupun story yang dibagikan oleh pengguna lain (Lee et al., 2015). Instagram memungkinkan pengguna membuat akun publik atau semi publik untuk diperkenalkan secara umum (Fidan et al., 2021).

Instagram mengalami perkembangan yang cukup baik sehingga menarik banyak perhatian khalayak umum mulai dari usia remaja sampai dewasa, peran utama yang menjadi daya tarik yaitu fitur mengedit foto dan video pendek dengan kualitas

tinggi dengan cepat tanpa tambahan program dari pihak lain (Lup et al., 2015).

Instagram saat ini telah menjadi platform media sosial yang sangat populer di kalangan masyarakat, tidak terkecuali di kalangan pelajar dan mahasiswa. Beberapa fakta yang menunjukkan popularitas Instagram antara lain:

- 1) Instagram merupakan platform media sosial dengan pertumbuhan paling pesat. Data statistik menunjukkan Instagram kini telah memiliki lebih dari 1 miliar pengguna aktif per bulan di seluruh dunia (Priyasmono, 2022).
- 2) Instagram sangat digemari oleh kalangan anak muda dan generasi milenial. Survei APJII (Asosiasi Penyelenggaraan Jasa Internet Indonesia) pada tahun 2022 menemukan bahwa sebanyak 92,2% pengguna Instagram di Indonesia berusia 16-34 tahun dan didominasi oleh pelajar dan mahasiswa.
- 3) Banyak penelitian yang menerapkan Instagram sebagai media pembelajaran melihat popularitasnya yang tinggi di kalangan peserta didik saat ini (Yuberti, 2022; Cahyani, 2020).

Instagram dapat menjadi alat yang efektif untuk menyampaikan materi pembelajaran fisika berdasarkan beberapa analisis berikut:

- Fitur *feed* Instagram memungkinkan pendidik memposting materi fisika dalam bentuk foto, video, maupun infografis yang menarik dan informatif. Siswa dengan mudah mengaksesnya kapan dan di mana saja.
- Instagram *story* dapat dimanfaatkan untuk menyisipkan materi-materi pelengkap atau kuis interaktif fisika yang melibatkan siswa secara langsung.
- Fitur *live streaming* juga dapat digunakan pendidik untuk memberikan sesi tanya-jawab, demonstrasi proses fisika, maupun praktikum jarak jauh.
- Kolom komentar dan *direct message* memfasilitasi interaksi personal antara pendidik dan siswa untuk diskusi lebih lanjut tentang materi fisika yang belum dipahami.

Penelitian oleh Sandika dan Yuberti (2021) membuktikan bahwa terjadi peningkatan minat belajar dan hasil belajar fisika siswa melalui materi pembelajaran Instagram. Oleh karena itu, Instagram

terbukti sebagai alat efektif karena mampu memaksimalkan keunggulan pembelajaran digital yang interaktif dan menarik bagi generasi digital saat ini.

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

Materi suhu dan kalor merupakan salah satu materi penting dalam pembelajaran fisika tingkat SMP/SMA. Materi ini membahas konsep dasar suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Konsep suhu dan kalor banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari siswa (Yahya et al., 2019). Hal ini membantu siswa mengaitkan fisika dengan fenomena nyata di lingkungan mereka. Materi ini melatih kemampuan analisis dan pemecahan masalah fisika melalui penerapan konsep & prinsip suhu-kalor pada berbagai kasus (Purwianingsih et al., 2019).

Materi suhu dan kalor sangat penting dan relevan untuk diajarkan pada siswa SMP/SMA agar mereka memahami penerapan prinsip-prinsip fisika fundamental dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran suhu dan kalor berkontribusi signifikan dalam pencapaian kompetensi fisika siswa.

### **a) Suhu**

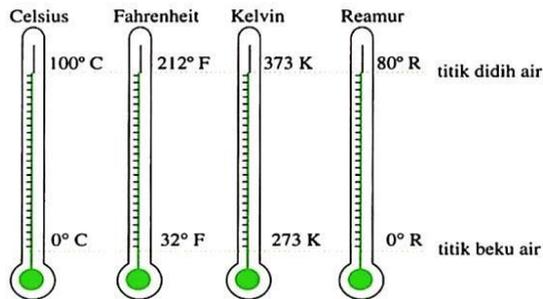
Suhu adalah ukuran atau derajat panas dan dinginnya suatu benda atau sistem (Giancolli, 2014). Jika suatu benda berada pada suhu yang tinggi dapat disebut panas. Suatu benda disebut dingin ketika berada pada suhu rendah. Suatu besaran dan alat ukur yang tepat dibutuhkan untuk mengukur suhu benda. Termometer adalah alat pengukur suhu suatu benda atau sistem (Serway & Jewett, 2010).

Prinsip dasar cara kerja termometer menggunakan pengaruh sifat fisis pada perubahan sistem terhadap perubahan suhu sistem. Sifat fisis tersebut meliputi; 1) volume fluida cair, 2) ukuran zat, 3) tekanan, 4) hambatan, dan 5) warna benda. Sifat fisis tersebut dapat digunakan untuk membuat skala suhu.

Termometer biasa terdiri dari tabung yang kecil dan tipis memiliki sifat peka terhadap perubahan suhu dan terdiri dari zat cair air raksa tau alkohol. Zat cair di dalam tabung pipa kapiler kaca akan memuai jika dipanaskan selanjutnya digunakan sebagai indikator termometer. Jika tingkat perubahan suhu tinggi maka tingkat pemuaian zat cair di dalamnya juga akan tinggi

begitu juga dengan nilai suhu yang di akan semakin tinggi (Serway & Jewett, 2010).

Skala yang digunakan oleh termometer untuk mengukur suhu suatu benda dikenal sebagai skala kelvin, yang ditetapkan oleh Standar Internasional (SI) (Giancoli, 2001). Selain skala Kelvin, ada juga termometer untuk skala Celsius, Reamur, dan Fahrenheit. Gambar 2.1 menunjukkan ilustrasi skala termometer Celsius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin.



Gambar 2.1 Perbandingan Skala Termometer (Abdullah, 2016)

Hampir di seluruh negara, skala Celsius adalah skala yang paling umum digunakan. Ini karena skala ini memiliki rentang skala yang sama dengan Kelvin dan merupakan titik terendah (titik beku) air, yang dikenal sebagai skala nol. Menurut Halliday et al. (2010), titik didih adalah titik di mana air dapat mendidih dan menjadi es.

Konversi skala suatu termometer menjadi skala yang berbeda sangat dimungkinkan untuk dilakukan, seperti skala Celsius menjadi skala Fahrenheit, atau sebaliknya. Tabel 2.4 menunjukkan hubungan antara satu skala termometer dengan skala lain oleh Tipler (1998).

Tabel 2.4 Konversi Skala Termometer

Dari	Ke			
	Celcius	Reamur	Fahrenheit	Kelvin
Celcius	-	$\frac{4}{5}C$	$\frac{9}{5}C + 32$	$C + 273$
Reamur	$\frac{5}{4}R$	-	$\frac{5}{4}R + 32$	$\frac{5}{4}R + 273$
Fahrenheit	$\frac{5}{9}(F - 32)$	$\frac{4}{9}(F - 32)$	-	
Kelvin	$K - 273$	$\frac{4}{5}(K - 273)$		-

## b) Kalor

Kalor adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan perpindahan energi yang melintasi sistem yang didasarkan pada perubahan suhu antara sistem dan lingkungannya. Para ilmuwan awalnya menganggap kalor sebagai cairan atau fluida yang disebut kalori yang mungkin berpindah-pindah di antara benda-benda, dan

karena itu mereka mendefinisikan kalor sebagai perubahan suhu yang dihasilkan oleh suatu benda selama pemanasan (Tipler, 1998).

Adanya transfer energi antara sistem dan lingkungannya menyebabkan perubahan suhu. Energi yang ditransfer atau kalor diwakili oleh  $Q$ . Nilai  $Q$  adalah positif ketika energi diserap oleh sistem atau ditransfer dari lingkungannya ke energi termal sistem. Sebaliknya, nilai  $Q$  adalah negatif ketika energi dilepaskan atau hilang dari sistem (Halliday, 2010).

Kalor adalah energi, bukan zat menurut penelitian Rumford dan Joule. Dalam nutrisi, istilah kalori sering disebut dengan kata "kal" atau "cal". Btu (British Termal Unit) dan Kalori keduanya diwakili dengan  $Q$  dalam satuan Joule. Antar satuan kalor memiliki hubungan adalah sebagai berikut:

$$1 \text{ cal} = 3,969 \times 10^{-3} \text{ Btu} = 4,1868 \text{ Joule}$$

Nilai kalor  $Q$  dapat ditentukan dengan Persamaan 2.1 apabila suatu benda dipanaskan sehingga terjadi perubahan suhu sebesar  $\Delta T$ .

$$Q = mc\Delta T \quad (2.1)$$

Keterangan:

$$Q = \text{kalor yang dibutuhkan (J)}$$

$m$  = massa benda (kg)

$\Delta T$  = Perubahan suhu ( $^{\circ}\text{C}$  atau K)

$c$  = kalor jenis ( $\text{Jkg}^{-1}\text{C}^{-1}$ )

### c) Kalor Jenis dan Kapasitas Kalor

Suhu sistem dapat dipengaruhi oleh peristiwa berpindahnya kalor. Perubahan suhu ini terkait erat dengan kalor jenis dan kapasitas kalor sistem tersebut. Jumlah energi yang diperlukan untuk meningkatkan suhu satu kilogram zat sebesar  $1^{\circ}\text{C}$ , dikenal sebagai kalori jenis dan ditunjukkan dengan lambang "c". Kalor jenis adalah kapasitas kalor per satuan massa, bukan satuan massa penyusun sistem (Halliday, 2010). Secara matematis, nilai kalor jenis dapat dituliskan seperti Persamaan 2.2.

$$c = \frac{Q}{m\Delta T} \quad (2.2)$$

Secara umum, tingkat sensitivitas zat terhadap perubahan energi termal disebut sebagai kalori jenis. Banyaknya kalor jenis sebanding dengan jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda.

Kapasitas kalor adalah perbandingan jumlah kalor yang diserap atau dilepas oleh sistem dengan perubahan suhu yang dihasilkan dan ditunjukkan

dengan lambang "C". Persamaan 2.3 menggambarkan kapasitas kalor secara matematis.

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \quad (2.3)$$

Keterangan:

$C$  = kalor yang dibutuhkan ( $J/^\circ C$  atau  $J/K$ )

$Q$  = kalor yang dibutuhkan (J)

#### **d) Perpindahan Kalor**

Konduksi, konveksi, dan radiasi adalah tiga cara di mana kalor dapat berpindah dari satu benda ke benda lain.

##### **a) Konduksi**

Konduksi merupakan peristiwa kalor yang berpindah melalui suatu benda tanpa diikuti partikel benda bergerak (Giancoli, 2001). Hal ini terjadi ketika benda padat bersuhu tinggi kalor akan dilepas dan akan diterima oleh benda bersuhu rendah (Abdullah, 2016).

Pada tahap konduksi, perpindahan energi yang ada mengubah zat dan partikel benda. Persamaan 2.4 berlaku untuk mengukur laju perpindahan kalor persatuan waktu secara konduksi (Halliday, 2010):

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = kA \left( \frac{T_H - T_C}{L} \right) \quad (2.4)$$

Keterangan:

$P$  = daya atau laju perpindahan kalor (J/s)

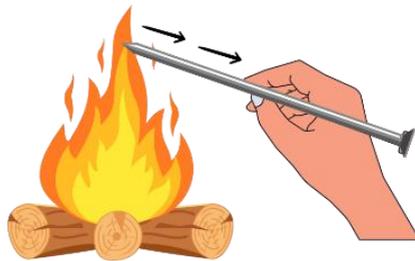
$\frac{\Delta Q}{\Delta t}$  = kalor yang berpindah perdetik (J/s)

$k$  = konduktivitas termal (J/smK atau Watt/mK)

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

$L$  = jarak antara kedua ujung benda (m)

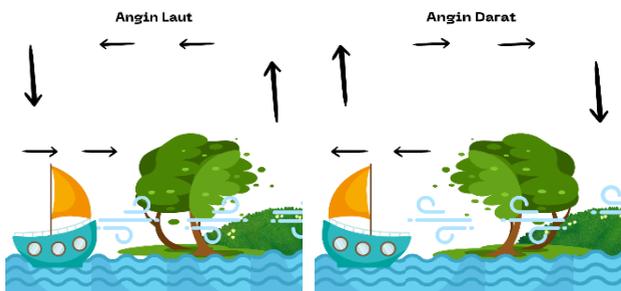
Contoh peristiwa konduksi dalam kehidupan nyata yaitu peristiwa memanaskan air dengan panci logam. Panci logam yang dibiarkan dengan waktu relatif lama dalam api maka pegangan panci akan terasa panas. Hal itu terjadi karena pegangan panci akan mendapatkan transfer energi dari api secara konduksi (termal) (Halliday, 2010). Peristiwa konduksi dapat terjadi seperti Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Peristiwa Konduksi

## b) Konveksi

Konveksi merupakan peristiwa transfer kalor di mana molekul bergerak dari satu tempat ke tempat lain. Molekul yang bergerak pada umumnya berupa fluida atau zat cair seperti cairan, udara, dan gas (Tipler, 1998). Contoh peristiwa konveksi yaitu peristiwa angin laut dan angin darat seperti Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Peristiwa Konveksi

Besar nilai laju perpindahan kalor persatuan waktu pada proses konveksi dapat dihitung dengan Persamaan 2.5 (Gincoli, 2001).

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = h_c A \Delta T \quad (2.5)$$

Keterangan:

Keterangan:

$P$  = daya atau laju perpindahan kalor (J/s)

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

$h_c$  = koefisien konveksi termal (J/sm<sup>2</sup>K)

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

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^{\circ}C$  atau K)

Peristiwa nyala lilin atau korek api merupakan contoh perpindahan kalor secara konveksi. Hal itu terjadi karena energi panas yang diangkut ke arah atas oleh proses konveksi, di mana terjadi kontak antara nyala api dengan udara yang memiliki suhu lebih rendah daripada nyala api tersebut. Udara yang mengalami kontak dengan nyala api akan meningkat suhunya, dan umumnya densitas udara akan berkurang karena memuai. Oleh karena itu, gaya angkatnya akan meningkat karena densitasnya berkurang dan lebih ringan dari udara di sekitarnya. Dengan demikian, udara yang panas akan naik dan tempatnya akan digantikan oleh udara dingin dari sekitarnya, sehingga proses ini terus berulang (Halliday, 2010).

### c) Radiasi

Proses radiasi merupakan jenis transfer kalor yang terjadi tanpa melalui perantara apapun (Tipler, 1998). Proses ini juga disebut dengan perpindahan kalor melalui gelombang elektromagnetik seperti cahaya tampak atau disebut dengan radiasi termal. Contoh peristiwa

radiasi yaitu seseorang yang sedang menghangatkan badan dari panasnya api seperti Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Pertistiwa Radiasi

Besar nilai laju perpindahan kalor persatuan waktu pada proses radiasi dapat dihitung dengan Persamaan 2.6 (Gincoli, 2001).

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = e\sigma AT^4 \quad (2.6)$$

Keterangan:

Keterangan:

$P$  = daya atau laju perpindahan kalor (J/s)

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

$e$  = emisivitas ( $0 < e < 1$ )

$\sigma$  = Konstanta Boltzman ( $5,67 \times 10^{-8}$   
W/m<sup>2</sup>K<sup>4</sup>)

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

$T$  = suhu (°C atau K)

Ada banyak peristiwa yang menunjukkan peristiwa radiasi dalam kehidupan nyata, seperti radiasi panas matahari. Meskipun letak antara

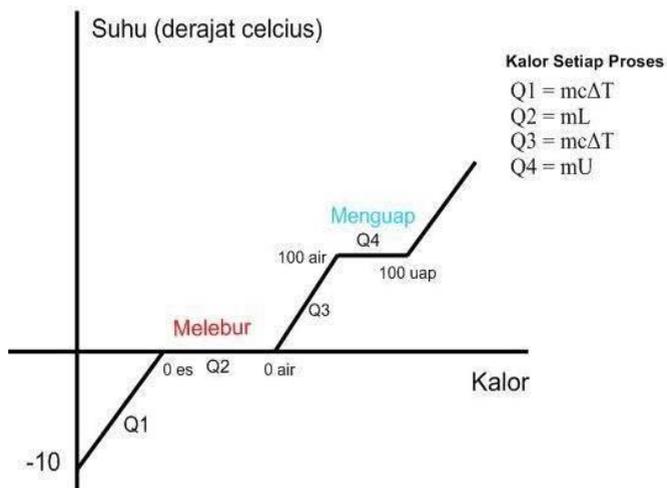
matahari dan bumi sangat jauh, pada siang hari sinar matahari dapat kita rasakan (Halliday, 2010). Transfer energi panas matahari ke Bumi melalui gelombang elektromagnetik yang mengangkut panas matahari dan menyebarkan radiasi. Jika suhu benda semakin meningkat, maka semakin banyak gelombang elektromagnetik yang dipancarkan (Abdullah, 2016).

#### **e) Perubahan Wujud Zat**

Pada saat kalor berpindah baik dilepas maupun diterima, hal itu mengakibatkan terjadinya perubahan fase atau perubahan wujud zat. Ketika kalor masuk ke suatu zat secara berkesinambungan, suhu zat tersebut meningkat dan dapat mengubah bentuk zat tersebut. Perubahan fase terjadi ketika wujud suatu zat berubah ke wujud zat yang berbeda. Misalnya, dari padat ke cair, cair ke padat, padat ke gas, dan begitu juga sebaliknya. Wujud zat yang paling umum yaitu padatan, cairan, dan gas. Dua perubahan fase yang paling umum adalah melebur yakni zat berubah dari padat ke cair dan menguap yakni zat berubah dari cair ke gas (Raymond, 2010).

Fase zat dengan massa  $m$  dapat diubah dengan kalor sebesar  $Q$  yang disebut kalor laten dan

diwakili dengan huruf "L". Satu kilogram zat dapat diubah dari padat ke cair dengan kalor atau energi yang disebut kalor lebur. Satu kilogram zat dapat diubah dari cair ke gas dengan kalor uap. Gambar 2.5 menunjukkan bagaimana proses suatu zat berubah bentuknya.



Gambar 2.5 Perubahan wujud zat  
 (Relika, 2022)

Pada peristiwa Q1 es masih tetap dalam wujud padat (es) walaupun diberi sejumlah kalor sehingga suhu es berubah menjadi 0°C yang awalnya -10°C. Wujud es pada peristiwa Q2 melebur ( $L_f$ ) yakni dari padat menjadi cair walaupun suhu es tetap 0°C. Sedangkan pada peristiwa Q3, ketika diberikan sejumlah kalor, suhu air hasil es yang melebur

meningkat sampai 100°C. Kemudian pada peristiwa Q4, air pada suhu 100°C mengalami penguapan ( $L_v$ ) sehingga mengubah air menjadi gas.

Besar kalor yang mengalir pada peristiwa Q1, Q2, Q3, dan Q4 masing-masing dapat dihitung dengan Persamaan 2.7 (Serway & Jewett, 2010).

$$Q1 = mC_{es}\Delta T \quad (2.7)$$

$$Q2 = mL_f$$

$$Q3 = mc\Delta T$$

$$Q4 = mL_v$$

#### f) Asas Black

Hukum kekekalan energi berlaku ketika kalor berpindah dari sistem ke lingkungan. Azas Black menyatakan bahwa jumlah kalor yang diserap sama dengan jumlah kalor yang dilepas. Serway & Jewett (2010) menyatakan persamaan matematis Azas Black seperti Persamaan 2.8.

$$Q_{lepas} = Q_{terima} \quad (2.8)$$

$$m_1c_1\Delta T_1 = m_2c_2\Delta T_2$$

$$m_1c_1(T_1 - T_a) = m_1c_1(T_a - T_2)$$

Keterangan:

$$m_1 = \text{massa benda 1 (kg)}$$

$$m_2 = \text{massa benda 2 (kg)}$$

$$c_1 = \text{kalor jenis benda 1 (Jkg}^{-1}\text{C}^{-1}\text{)}$$

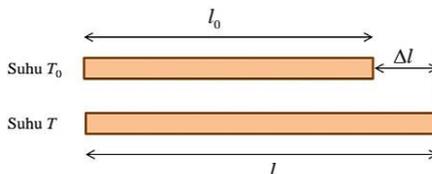
$$\begin{aligned}
 c_2 &= \text{kalor jenis benda 2 (Jkg}^{-1}\text{°C}^{-1}\text{)} \\
 \Delta T_1 &= \text{perubahan suhu benda 1 (°C)} \\
 \Delta T_2 &= \text{perubahan suhu benda 2 (°C)} \\
 T_a &= \text{suhu campuran benda 1 dan 2 (°C)} \\
 T_1 &= \text{suhu benda 1(°C)} \\
 T_2 &= \text{suhu benda 2 (°C)}
 \end{aligned}$$

### g) Pemuaian Zat

Suatu benda mengalami ekspansi termal atau pemuaian ketika dipanaskan. Jika benda dipanaskan maka atom-atom menjauh satu sama lain secara berlawanan dengan gaya tarik antar atom yang menyebabkannya (memuai) menjadi lebih besar. Menurut Abdullah (2016), ada berbagai jenis pemuaian suatu benda, seperti:

#### 1) Pemuaian Panjang

Pemuaian panjang adalah ukuran seberapa jauh suatu benda menjadi bertambah panjang karena suhunya meningkat. Ilustrasi pemuaian panjang pada ditunjukkan pada Gambar 2.6 di bawah ini.



Gambar 2.6 Pemuaian Panjang

Sebuah benda dengan suhu awal ( $T_0$ ) dan panjang awal ( $l_0$ ) akan memuai terus menerus sepanjang ( $\Delta l$ ) jika suhunya dinaikkan mencapai ( $T$ ). Berikut ini disajikan Persamaan 2.9 dan Gambar 2.6 yang menunjukkan pemuaian panjang.

$$\Delta l = \alpha l_0 \Delta T \quad (2.9)$$

Panjang benda setelah dipanaskan ditunjukkan seperti Persamaan 2.10 (Tipler, 1998).

$$l = l_0 + \alpha l_0 \Delta T \quad (2.10)$$

Keterangan:

$l$  = panjang akhir (m)

$l_0$  = panjang mula-mula (m)

$\Delta l$  = perubahan panjang (m)

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

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^\circ\text{C}$  atau  $\text{K}$ )

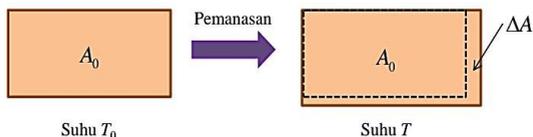
Tabel 2.5 menunjukkan bahwa nilai koefisien muai panjang untuk setiap benda berbeda (Abdullah, 2016).

Tabel 2.5 Koefisien Muai Panjang

Zat	Koefisien Muai Panjang ( $\alpha$ )
Alumunium	$23,1 \times 10^{-6} \text{C}$
Kuningan	$19 \times 10^{-6} \text{C}$
Perak	$18 \times 10^{-6} \text{C}$
Tembaga	$17 \times 10^{-6} \text{C}$
Emas	$14 \times 10^{-6} \text{C}$
Nikel	$13 \times 10^{-6} \text{C}$
Besi	$11,8 \times 10^{-6} \text{C}$
Kaca	$8,5 \times 10^{-6} \text{C}$
Intan	$1 \times 10^{-6} \text{C}$

## 2) Pemuaiian luas

Pemuaiian luas merupakan peningkatan luas suatu benda yang disebabkan oleh pengaruh kenaikan suhu. Gambar 2.7 menunjukkan ilustrasi pemuaiian luas.



Gambar 2.7 Pemuaiian Luas

(Abdullah, 2016)

Luas wal ( $A_0$ ) sebuah plat persegi pada suhu ( $T_0$ ) akan mengalami perubahan luas ( $\Delta A$ ) apabila dipanaskan dengan suhu ( $T$ ). Persamaan 2.11 menunjukkan pemuaiian luas secara matematis.

$$\Delta A = \beta L A_0 \Delta T \quad (2.11)$$

Sehingga luas benda yang telah dipanaskan ditunjukkan dengan Persamaan 2.12 (Abdullah, 2016).

$$A = A_0 + \beta A_0 \Delta T \quad (2.12)$$

Keterangan:

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

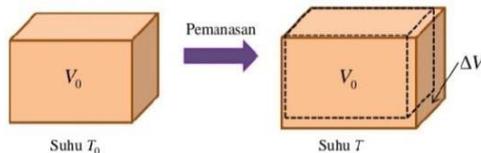
$A_0$  = luas mula-mula ( $m^2$ )

$\Delta A$  = perubahan luas ( $m^2$ )

$\beta$  = koefisien muai luas ( $1/^\circ C$  atau  $1/K$ )

### 3) Pemuai Volume

Pemuai volume yaitu peristiwa ukuran benda bertambah karena meningkatnya suhu baik perubahan panjang, lebar, dan tinggi benda. Hal ini digambarkan seperti benda pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Pertambahan volume  
(Abdullah, 2016)

Perubahan volume suatu benda ketika mengalami pemuai volume ditunjukkan oleh Persamaan 2.13 dan Gambar 2.5.

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

Sehingga volume benda yang telah dipanaskan ditunjukkan dengan Persamaan 2.14 (Abdullah, 2016).

$$V = V_0 + \gamma V_0 \Delta T \quad (2.14)$$

Keterangan:

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

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

$\Delta V$  = perubahan volume ( $m^3$ )

$\gamma$  = koefisien muai volume ( $1/^\circ C$  atau  $1/K$ )

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang berkaitan dengan penelitian pengembangan media pembelajaran diantaranya: pertama, penelitian pengembangan oleh (Niyati, 2021) berkaitan dengan media pembelajaran *e-comic*. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan dan respons siswa terhadap komik yang terintegrasi Islam pada materi suhu dan kalor yang sudah dikembangkan. Media yang dikembangkan pada penelitian ini dinyatakan layak oleh ahli materi dan ahli media dengan persentase sebesar 87.85% dan 89.05%. Tanggapan siswa terhadap komik tergolong baik dengan persentase 74.40%. Namun, media yang dikembangkan berbeda. Penelitian Niyati, 2021 mengembangkan media berupa e-komik, sedangkan

media yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa media *visual static infographic*.

Penelitian pengembangan yang kedua yaitu oleh Nopriansyah (2020) menunjukkan kevalidan media yang dikembangkan dengan persentase 93,25%. Produk yang dikembangkan yaitu berupa media *e-learning* berbasis *schoology* pada materi Suhu dan Kalor. Penelitian ini memiliki persamaan yakni mengembangkan produk untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi Suhu dan Kalor, tetapi produk yang dikembangkan berbeda. Penelitian tersebut mengembangkan *e-learning* sedangkan penelitian ini mengembangkan media *visual static infographic*.

Penelitian yang ketiga yaitu hasil studi kasus yang dilaksanakan oleh Permatasari, (2022) terhadap pengembangan media pembelajaran berupa permainan *hello physics* untuk berpikir kreatif siswa kelas VII disebutkan bahwa media yang dikembangkan mendapatkan persentasi 80% dan 93,3% masing-masing dari ahli media dan praktisi sehingga dapat dikatakan valid. Tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa diperoleh dengan persentase 86.06%. Kesamaan penelitian Permatasari dengan penelitian ini yaitu pengembangan media dan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa, tetapi jenis media yang dikembangkan berbeda. Penelitian

tersebut mengembangkan media berupa permainan materi usaha dan pesawat sederhana sedangkan media *visual static infographic* materi suhu dan kalor merupakan media dan materi yang digunakan dalam penelitian ini.

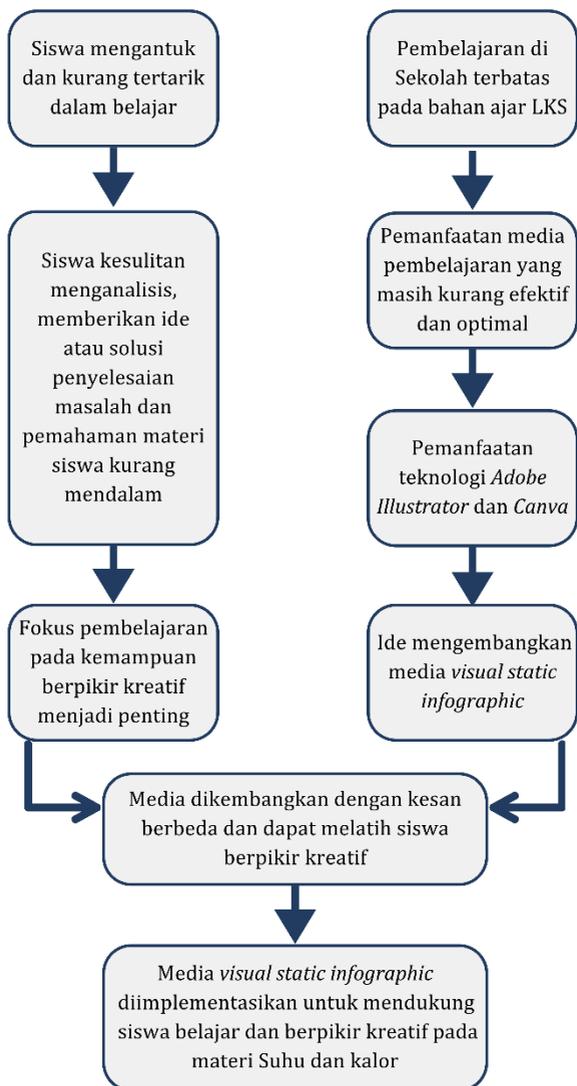
Penelitian keempat yang dilaksanakan oleh Wijaya (2022) tentang pengoptimalisasian Instagram untuk meningkatkan prestasi dan motivasi siswa menunjukkan bahwa motivasi belajar siswa selama pembelajaran menggunakan Instagram didapatkan *N-Gain* 42%. Hal itu menunjukkan kategori sedang dan mendapatkan hasil peningkatan prestasi belajar sebesar 32% dimana kategori tersebut menunjukkan kategori sedang yang mengartikan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa. Penelitian ini memiliki kesamaan dalam memanfaatkan Instagram sebagai media pembelajaran tetapi konten materi fisika yang digunakan berbeda. Penelitian tersebut menggunakan materi Hukum Newton sedangkan materi suhu dan kalor dipilih dalam penelitian ini.

Penelitian kelima yang dilakukan oleh Tobing & Admoko (2017) mengenai pengembangan media infografis materi pemanasan global dan berhasil mendapatkan hasil *N-Gain* 73,33% pada pemahaman konsep siswa yang berkategori tinggi. Penelitian ini memiliki kesamaan berupa pengembangan media

infografis tetapi konten materi yang dikaji berbeda. Penelitian tersebut mengembangkan media infografis yang bertujuan meningkatkan hasil belajar siswa pada materi pemanasan global sedangkan pada penelitian ini mengembangkan infografis *visual static infographic* yang bertujuan mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi suhu dan kalor.

### **C. Kerangka Berpikir**

Media pembelajaran materi Suhu dan kalor yang tidak cukup untuk membantu siswa lebih optimal dalam belajar adalah dasar penelitian ini. Perkembangan teknologi dan tersedianya media sosial untuk digunakan di kalangan masyarakat harus dimanfaatkan untuk membenahi sarana pendidikan dalam menggunakan media pembelajaran terutama dalam materi Suhu dan Kalor. Pengembangan media *visual static infographic* pada materi Suhu dan Kalor melalui instagram untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa dapat menjadi solusi dalam optimalisasi media pembelajaran di dunia pendidikan pada era perkembangan teknologi saat ini dan sebagai media yang tepat pada pembelajaran terkhusus materi Suhu dan Kalor pada siswa kelas XI. Skema kerangka berpikir pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Skema Kerangka Berpikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

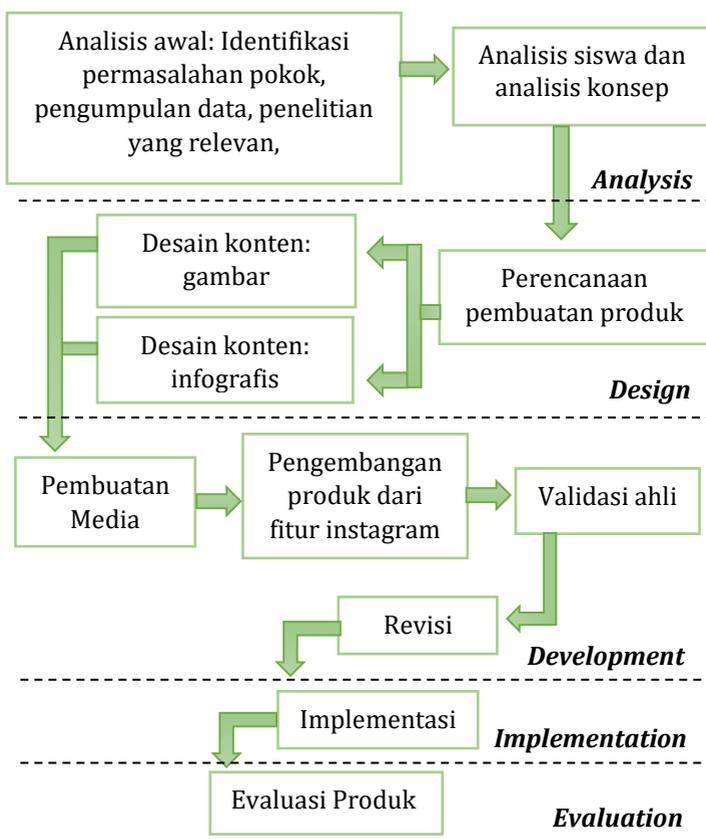
#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini menerapkan jenis penelitian dan pengembangan atau *R&D (Research and Development)*. Penelitian *R&D* memiliki tujuan akhir menciptakan suatu produk tertentu (Sugiyono, 2013). Penelitian *R&D* dapat bermanfaat sebagai inovasi dari pengembangan suatu produk yang telah dilakukan sebelumnya. Produk dapat dalam bentuk perangkat keras seperti buku dan perangkat lunak seperti media yang memanfaatkan teknologi berbasis komputer (Trianto, 2010). Penelitian *R&D* yang dikembangkan menggunakan model pengembangan *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)* yang prosedurnya mengaplikasikan model yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch.

Penelitian ini berfokus mengembangkan media pembelajaran berbasis *visual static infographic* pada materi suhu dan kalor. Media yang sudah dikembangkan diharapkan dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa.

## B. Prosedur Penelitian

Model ADDIE dalam penelitian *R&D* memiliki lima tahap utama dalam pelaksanaannya menurut Robert Maribe Branch (2009). Alur prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Skema Prosedur Penelitian

## 1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Tahap ini merupakan tahap awal untuk menggali dasar pentingnya pengembangan media dalam menunjang proses pembelajaran. Tahap ini bertujuan untuk mendefinisikan dan menetapkan permasalahan yang diangkat dalam penelitian. Selanjutnya, menetapkan jenis media yang dikembangkan berupa *visual static infographic* sebagai media pembelajaran fisika materi Suhu dan Kalor. Tahapannya yaitu:

### a. Analisis Awal

Analisis awal berfungsi untuk memastikan bahwa masalah utama yang akan dihadapi dalam pembelajaran fisika di SMA/MA adalah masalah lapangan, sehingga diperlukan pembuatan media pembelajaran yang sesuai.

### b. Analisis Siswa

Analisis siswa dilakukan berdasarkan observasi terhadap kegiatan pembelajaran yang sudah dilakukan sebelumnya oleh siswa.

### c. Analisis Materi

Analisis materi adalah pereliasian antar konsep yang relevan, perincian dari konsep tersebut dan penyusunan sistematis dari konsep tersebut.

## 2. Tahap *Design* (Desain)

Tahapan desain mencakup desain sumber daya dari media yang dikembangkan. Tahap ini meliputi menentukan elemen apa saja yang dibutuhkan dalam pengembangan media *visual static infographic*, seperti menentukan tema infografis, skala dan keseimbangan elemen infografis, *style* dan gradasi warna, sampai detail elemen yang relevan untuk memoles hasil akhir.

Infografis dibuat menggunakan aplikasi *adobe illustrator* dan *canva*. Desain grafis dari tahap awal pembuatan sampai tahap akhir pembuatan menggunakan aplikasi *adobe illustrator*, kemudian aplikasi *canva* dimanfaatkan untuk mendownload grafis dan gambar yang dibutuhkan dengan format \*.png. Setiap desain yang berisikan materi suhu dan kalor yang telah selesai diexport menjadi file \*.jpg untuk selanjutnya diupload ke aplikasi Instagram. Media *visual static infographic* yang dikembangkan dilengkapi dengan konsep materi, gambar, grafis, desain motivasi, contoh soal dan pembahasan serta studi kasus penerapan materi suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian mulai dirancang pada tahap ini. Adapun instrumen

yang digunakan seperti, angket validasi, angket respons guru dan siswa, serta instrumen tes berbentuk soal uraian.

### 3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Tujuan dari tahap ini adalah membuat media pembelajaran sesuai dengan rancangan yang dibuat pada tahap sebelumnya. Tahapannya adalah

#### a) Pembuatan Media

Media dibuat selama proses desain kemudian dikembangkan dengan berbagai fitur yang dapat diakses di aplikasi Instagram, dengan hasil berupa:

- 1) Nama akun, *Username* Instagram dan logo profil akun yang akan menjadi identitas
- 2) Pengembangan media *visual static infographic* melalui Instagram dikembangkan dengan memanfaatkan fitur-fitur yang tersedia, dengan konten yang berisi:
  - a) Pengenalan media;
  - b) Penjelasan materi pokok dengan media *visual static infographic*, serta;
  - c) Evaluasi pembelajaran berupa contoh soal dan pembahasannya

#### b) Validasi Ahli

Sebelum diujicobakan, media yang dikembangkan dievaluasi oleh tim ahli di bidang tersebut. Validasi ahli media ini terdiri dari dua validasi, yaitu validasi ahli media dan validasi ahli materi yang masing-masing dilakukan oleh dua validator yang sesuai dengan bidangnya.

#### c) Revisi

Revisi dilakukan sesuai dengan saran-saran yang diberikan oleh tim validasi ahli. Setelah proses revisi dilakukan selanjutnya melakukan tahapan penerapan.

### 4. Tahap *Implementation* (Implementasi)

Tahapan implementasi dilakukan di sekolah yang sudah ditunjuk sebagai tempat penelitian. MA Al-Bidayah Candi dipilih untuk melaksanakan implementasi media pembelajaran yang sudah dikembangkan. Data diperoleh dengan menggunakan angket dan instrumen tes berbentuk soal uraian mengenai kemampuan berpikir kreatif siswa setelah diberikan pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan.

### 5. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilaksanakan setelah tahap implementasi. Hasil akhir dari tahap ini digunakan

untuk membuat kesimpulan tentang produk yang telah dikembangkan.

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

#### **1. Desain Uji Coba**

Uji coba dalam penelitian ini dilakukan dengan melalui proses tinjauan lapangan, proses pengembangan media *visual static infographic*, proses validasi oleh pembimbing, kemudian validasi oleh tim ahli untuk mengetahui kelayakan produk. Uji kelayakan produk dilakukan oleh validator. Produk yang sudah diujikan didiskusikan dengan pembimbing, validator, dan guru fisika guna mempertimbangkan kritik dan saran untuk perbaikan produk yang sudah dikembangkan.

#### **2. Subjek Coba**

Subjek yang digunakan yaitu siswa kelas XI IPA MA Al-Bidayah Candi yang berjumlah 32 orang untuk pelaksanaan tahap implementasi media yang sudah dikembangkan. Siswa dipilih menggunakan teknik *sampling* jenuh. Penelitian ini bersifat pengembangan untuk tujuan pengujian kelayakan dan penemuan kemampuan berpikir kreatif siswa.

### 3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

#### a) Teknik pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, teknik berikut digunakan untuk mengumpulkan data:

##### 1) Wawancara

Wawancara melibatkan guru fisika. Wawancara terhadap guru dilakukan sebelum tahap perencanaan dan pengembangan produk media *visual static infographic*. Wawancara sebelum penelitian dilakukan untuk mengetahui kebutuhan untuk mengembangkan produk.

##### 2) Metode Angket

Metode angket yang dipilih dalam penelitian ini adalah jenis angket tertutup dengan skala *Likert* (Arikunto, 2019). Objek penelitian menjadi lebih sederhana untuk dideskripsikan dengan bentuk poin-poin sehingga responden lebih mudah dalam memutuskan jawaban.

Pengisian angket dilakukan pada tahap implementasi. Angket penilaian media diisi untuk menilai media yang telah dibuat, begitu juga angket respons siswa dan guru diisi setelah implementasi untuk mengumpulkan

data tentang respons siswa dan guru terhadap media yang dikembangkan.

### 3) Metode Dokumentasi

Tujuan dokumentasi adalah untuk mengumpulkan data tentang bukti tahap implementasi media yang dikembangkan berupa foto dalam proses pembelajaran.

### 4) Metode Tes

Tes adalah alat yang digunakan untuk mengukur sesuatu dengan cara yang telah ditentukan menurut aturan (Arikunto, 2012). Metode tes digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa. Metode tes juga memungkinkan analisis karakteristik soal. Parameter soal termasuk validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran.

## b) Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

### 1) Lembar Validasi dan Penilaian oleh Ahli

Lembar validasi penilaian yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar validasi oleh ahli media dan ahli materi.

## 2) Angket Respons Guru dan Siswa

Angket ini digunakan setelah pengimplementasian media *visual static infographic* untuk mengetahui tanggapan siswa dan guru terhadap media yang sudah dikembangkan.

## 3) Tes Uraian

Tes uraian digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa. Indikator berpikir kreatif berpacu pada tabel 2.1. Sebelum soal tes tersebut diujikan dalam penelitian, dilakukan validitas konstruksi dan validitas isi oleh ahli sebelum diuji coba kepada siswa.

## 4. Teknik Analisis Butir Soal Uraian

Syarat penting bagi suatu instrumen adalah validitas. Instrumen dikatakan valid jika data variabel yang diteliti dapat diungkap secara tepat. Tingkat kebenaran instrumen dapat dibuktikan dengan validitas, menurut Arikunto (2006: 144).

Validitas diuji oleh ahli media dan ahli materi yang berprofesi sebagai dosen di jurusan pendidikan fisika UIN Walisongo Semarang. Setelah soal dikatakan valid dari segi konstruksi dan isi oleh ahli, selanjutnya soal akan diujicobakan ke siswa.

## 1. Uji Validitas Ahli

Uji validitas ahli adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen yang akan digunakan valid atau tidak menurut penilaian para ahli. Penilaian diberikan melalui angket yang diberikan kepada para ahli. Pedoman skor penilaian pada angket menggunakan skala Likert yang dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Skala *Likert*

Keterangan	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

(Arikunto, 2010).

Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan Teknik koefisien V-Aiken. Perhitungan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel*. Rumus validasi V-Aiken dapat dilihat pada persamaan 3.1.

$$V = \frac{\sum S}{n(c - 1)}$$

(3.1)

Keterangan:

$V$  = V-Aiken

$S$  =  $r-l_0$

$l_0$  = Skor nilai terendah (misalnya 1)

$c$  = Skor nilai tertinggi (misalnya 5)

$r$  = Skor yang diberikan

Setelah hasil koefisien V-Aiken diperoleh, kemduain diinterpretasikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Validitas Ahli

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$V \geq 0,8$	Tinggi
$0,4 < V < 0,8$	Sedang
$V \leq 0,4$	Rendah

(Sugiyono, 2007)

Intrumen yang masuk dalam kategori tinggi dan sedang, maka instrument tersebut dapat digunakan. Apabila penilaian yang diperoleh termasuk dalam kategori rendah, maka instrumen tersebut akan diperbaiki sampai dianggap layak.

## 2. Uji Validitas Soal

Validasi soal dapat diperoleh dengan melakukan uji coba soal kepada siswa terlebih dahulu. Untuk menentukan validasi soal menggunakan koefisien *Product Moment* dari Pearson. Perhitungan menggunakan perangkat

lunak SPSS. Rumus korelasi *Product Moment* dapat dilihat pada persamaan 3.2.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X^2)\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y^2)\}}} \quad (3.2)$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi variabel X dan Y

X = skor tiap butir soal

Y = skor total yang benar dari tiap subyek

N = jumlah subyek

Penentuan kevalidan tiap butir soal dapat dilakukan dengan membandingkan nilai  $r_{hitung}$  dengan nilai  $r_{tabel}$ , apabila  $r_{hitung}$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  maka data dianggap valid.

### 3. Uji Reliabilitas Soal

Instrumen soal dikatakan baik jika mempunyai kualitas valid dan reliabel. Arikunto (2009: 86) menyebutkan bahwa kualitas reliabilitas yang tinggi dari sebuah tes menunjukkan keajegan (tetap) hasil tes walaupun diujikan kepada responden yang sama dalam waktu yang berbeda. Tingkat reliabilitas dari suatu tes dapat ditentukan dengan rumus *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2012) pada Persamaan 3.3.

$$r_i = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right\} \quad (3.3)$$

Keterangan:

$r_i$  = nilai reliabilitas

$k$  = mean kuadrat antara subjek

$\sum \sigma_t^2$  = varians skor tiap soal

$\sigma_t^2$  = varians skor total

Varians dapat dicari dengan Persamaan 3.4.

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \quad (3.4)$$

Hasil uji reliabilitas kemudian dibandingkan dengan rentang nilai *Alpha Cronbach* yang tersaji dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas Soal

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$0,80 \leq r < 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2012)

#### 4. Uji Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesulitan dari sebuah soal yang baik dapat dilihat dari variasi soal dan proporsinya, yakni tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit.

Pada uji tingkat kesukaran soal terdapat indeks kesukaran (*difficulty index*) yang menyatakan sukar atau mudahnya suatu soal. Persamaan 3.5 dapat digunakan untuk mencari tingkat kesukaran suatu soal dengan membagi nilai mean seperti Persamaan 3.6 dengan skor maksimal pada satu soal (Sunarya, 2017).

$$TK = \frac{\text{Mean Skor Responden Pada Satu Soal}}{\text{Skor Maksimal Responden Pada Satu Soal}} \quad (3.5)$$

$$\text{Mean} = \frac{\text{Jumlah Skor Peserta Pada Suatu Soal}}{\text{Jumlah Responden yang Mengikuti Tes}} \quad (3.6)$$

Semakin sedikit siswa menjawab soal dengan benar, semakin sulit soal tersebut. Klasifikasi terkait indeks kesukaran soal ditunjukkan dalam Tabel 3.4 (Arikunto, 2012: 225).

Tabel 3.4 Klasifikasi Tingkat Kesukaran soal

Rentang Indeks Kesukaran	Kriteria
$0,00 \leq P < 0,30$	Soal Sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	Soal Sedang
$0,70 \leq P \leq 1,00$	Soal Mudah

##### 5. Uji Daya Beda Soal

Suatu butir soal mempunyai kemampuan daya beda (DB) untuk memisahkan peserta didik yang menguasai materi dan belum menguasai materi. Indeks diskriminasi menentukan tingginya

angka daya pembeda. Persamaan 3.7 dapat digunakan untuk menghitung nilai daya pembeda suatu soal menurut Depdiknas (2008).

$$DP = \frac{\text{Mean Kelompok Atas} - \text{Mean Kelompok Bawah}}{\text{Skor Maksimum Soal}} \quad (3.7)$$

Hasil perhitungan kemudian dikategorikan ke dalam indeks klasifikasi seperti Tabel 3.5 menurut Arifin (2012).

Tabel 3.5 Kriteria Daya Beda Soal

Rentang Daya Beda	Kriteria
$0,00 \leq DB < 0,20$	Lemah
$0,20 \leq DB < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq DB < 0,70$	Baik
$0,70 \leq DB < 1,00$	Baik Sekali

## 5. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengetahui seberapa layak media *visual static infographic* sebagai media pembelajaran untuk materi suhu dan kalor. Hasilnya adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif yang diperoleh dari dokumentasi dan wawancara diolah dalam empat tahap: dikumpulkan, mereduksi, menyajikan, dan mengambil kesimpulan (Rijali, 2019). Di sisi lain, data kuantitatif diolah dengan perhitungan persentase menggunakan teknik statistik deskriptif (Sugiyono, 2010).

a) Analisis Uji Validitas Produk

Media *visual static infographic* diuji kelayakannya oleh ahli media dan ahli materi. Kriteria kelayakan media yang sudah dimodifikasi dari sumber BSNP digunakan untuk menilai validitas ahli terhadap media yang dikembangkan (Rofiudin, 2022). Ahli materi adalah seorang dosen yang ahli dalam penguasaan materi fisika, sedangkan ahli media adalah seorang dosen ahli dalam materi fisika dan ahli media pembelajaran di Prodi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang.

Skor yang diberikan oleh ahli disajikan dalam bentuk skala *Likert* pada Tabel 3.6 (Sugiyono, 2016).

Tabel 3.6 Skala *Likert*

Keterangan	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Persentase kelayakan produk didapat dengan menggunakan Persamaan 3.8 (Arikunto, 2010).

$$p = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (3.8)$$

Keterangan:

$p$  = persentase kelayakan

$f$  = total skor rata-rata

$n$  = total skor maksimal

Hasil akhir kelayakan produk yang sudah dikembangkan diketahui dengan menginterpretasikan persentase kelayakan kedalam kriteria kelayakan produk seperti Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria Hasil Skala *Likert*

Rentang Persentase	Interpretasi
$DB < 0,20\%$	Tidak Layak
$20\% \leq DB < 40\%$	Kurang Layak
$40\% \leq DB < 60\%$	Cukup layak
$60\% \leq DB < 80\%$	Layak
$80\% \leq DB \leq 100\%$	Sangat Layak

(Arikunto, 2010)

b) Analisis Angket Respons Siswa dan Guru

Uji kelayakan produk oleh siswa selaku responden dilakukan dengan menggunakan angket respons siswa setelah tahap implementasi.

Angket kelayakan media *visual static infographic* oleh siswa dianalisis dan diproses untuk menghasilkan data dalam bentuk persentase.

Skor yang didapatkan dalam skala Likert kemudian diklasifikasikan ke dalam tabel untuk mengetahui rata-rata skor jawaban yang diberikan siswa. Klasifikasi skor skala Likert disajikan dalam Tabel 3.8 (Sugiyono, 2016).

Tabel 3.8 Skala *Likert*

Keterangan	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Berdasarkan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data, skor uji kelayakan diubah ke dalam bentuk persentase dengan perhitungan menggunakan persamaan 3.9 (Arikunto, 2010).

$$p = \frac{\sum \text{jawaban}}{n \times \text{bobot tertinggi}} \times 100\% \quad (3.9)$$

Keterangan:

P = persentase kelayakan

$\Sigma$  = total skor

n = total seluruh item angket

Kelayakan produk yang sudah dikembangkan berdasarkan hasil angket respons siswa dapat diketahui dengan menginterpretasikan persentase kelayakan ke dalam kriteria kelayakan produk seperti Tabel 3.9 yang diadopsi dari pemikiran Arikunto (2010).

Tabel 3.9 Kriteria Respons Siswa dan Guru

Rentang Persentase	Interpretasi
$0\% \leq \text{skor} < 20\%$	Tidak Menarik
$20\% \leq \text{skor} < 40\%$	Kurang Menarik
$40\% \leq \text{skor} < 60\%$	Cukup Menarik
$60\% \leq \text{skor} < 80\%$	Menarik
$80\% \leq \text{skor} \leq 100\%$	Sangat Menarik

c) Analisis Tes Uraian Kemampuan Berpikir Kreatif

Analisis kemampuan berpikir kreatif pada penelitian ini diketahui melalui tes uraian. Data hasil tes uraian kemudian dihitung menggunakan Persamaan 3.10.

$$N = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor total}} \times 100\% \quad (3.10)$$

Selanjutnya, skor hasil perhitungan tes uraian dari Persamaan 3.10 diinterpretasikan kedalam tabel kriteria kemampuan berpikir

kreatif siswa berdasarkan hasil tes seperti Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kriteria Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Berdasarkan Hasil Tes

Rentang Persentase	Interpretasi
$80\% \leq \text{skor} \leq 100\%$	Sangat Kreatif
$60\% \leq \text{skor} < 80\%$	Kreatif
$40\% \leq \text{skor} < 60\%$	Cukup Kreatif
$20\% \leq \text{skor} < 40\%$	Kurang Kreatif
$0\% \leq \text{skor} < 20\%$	Tidak Kreatif

(Arikunto, 2010)

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Pengembangan Produk Awal**

Penelitian ini menggunakan metode R&D (Research and Development) dengan menerapkan model pengembangan ADDIE. Penelitian berupa pengembangan media *visual static infographic* melalui instagram sebagai media belajar fisika pada materi suhu dan kalor yang ditujukan untuk kelas XI SMA/MA. Pengembangan produk dimulai pada tahap *analysis* dan *design*.

Analisis merupakan langkah pertama dalam penelitian ini. Tahap ini dimulai dengan menganalisis masalah yang terjadi dalam pembelajaran fisika. Wawancara di Kelas XI IPA MA Al-Bidayah Candi mengungkapkan bahwa pembelajaran fisika masih terpaku pada bahan ajar LKS dan metode ceramah. Siswa merasa pembelajaran fisika membuat mereka mengantuk dan kurang menarik. Hal ini berdampak pada siswa yang mengalami kesulitan dalam menganalisis, memberikan ide atau solusi penyelesaian masalah dan pemahaman materi fisika siswa kurang luas dan mendalam. Maka diperlukan pembelajaran yang berfokus kepada kemampuan berpikir kreatif siswa dan media pembelajaran yang menarik antusiasme siswa dalam pembelajaran fisika.

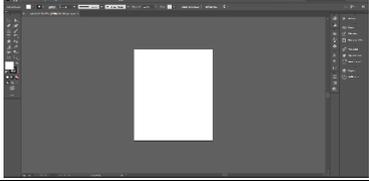
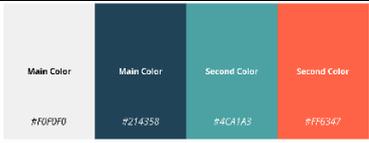
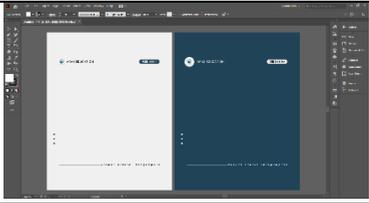
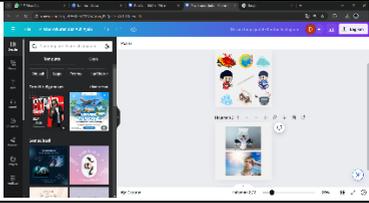
Pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor di dalam kelas XI IPA MA Al-Bidayah Candi, siswa tidak mendapatkan gambaran dan konsep penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Maka dari itu, diperlukan media yang dapat memberikan penggambaran serta aplikasi penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Di sisi lain, kemampuan berpikir kreatif siswa di sekolah belum pernah diukur selama pembelajaran fisika. Guru hanya berfokus pada hasil belajar secara keseluruhan. Oleh karena itu, agar siswa dapat memahami materi fisika secara mendalam dan luas serta terampil merumuskan alternatif solusi permasalahan fisika secara mandiri perlu dilakukan pengukuran kemampuan berpikir kreatif siswa.

Langkah selanjutnya dalam penelitian ini yaitu tahap desain. Tahap ini meliputi penentuan elemen apa saja yang dibutuhkan dalam pengembangan media sampai pembuatan media menggunakan aplikasi *adobe illustrator* dan *canva*. Perencanaan dan pembuatan media menjadi satu kesatuan yang selanjutnya dinamakan media *visual static infographic* dalam format gambar *\*.jpg* yang setelahnya diupload di aplikasi Instagram dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tahap selanjutnya merupakan tahap pengembangan (*Development*). Pembuatan media dan membuat akun Instagram dengan *username @araseducation\_*, pembuatan

logo, dan tampilan keseluruhan dari Instagram. Logo instagram dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan tampilan utama pada instagram dapat dilihat pada Gambar 4.2

Tabel 4.1 Perencanaan dan Pembuatan Media

Keterangan	Ilustrasi
Menggunakan skala 4:5 atau 1080 x 1350 untuk menyesuaikan skala yang disediakan oleh aplikasi instagram	
Menentukan palet warna yang digunakan	
Membuat <i>pattern</i> atau pola pada slide awal agar tampilan beranda Instagram menjadi <i>balance</i>	
Mendownload grafis dan gambar yang diperlukan menggunakan aplikasi <i>canva</i>	
Menggabungkan semua elemen menjadi satu kesatuan yang utuh sebagai media <i>visual static infographic</i> yang selanjutnya diupload ke aplikasi instagram	



Gambar 4.1 Logo Instagram



Gambar 4.2 Tampilan Utama Instagram

Penentuan elemen dan pembuatan media *visual static infographic* ditentukan dengan memperhatikan indikator kemampuan berpikir kreatif. Media yang dikembangkan terdapat materi utama, contoh soal dan studi kasus pada materi suhu dan kalor

Tujuan dari media ini adalah menjadi solusi dan referensi bagi guru untuk melaksanakan pembelajaran dengan media yang efektif, efisien, dan lebih menarik sekaligus memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran khususnya suhu dan kalor. Media pembelajaran dapat digunakan dengan berbagai model pembelajaran yang efektif, seperti pembelajaran kooperatif, *problem based learning* maupun *project based learning* sesuai penyajian dengan model yang diinginkan. Pada tahap ini selain mengembangkan media pembelajaran juga mengembangkan instrument tes berbentuk soal uraian yang akan digunakan untuk mengetahui bagaimana kemampuan berpikir kreatif siswa.

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

Tahap pengembangan (*Development*) selanjutnya yaitu validasi oleh ahli dan revisi terhadap media yang dikembangkan untuk menentukan apakah suatu produk layak digunakan sebelum diimplementasikan lebih lanjut kepada siswa. Selain itu, validasi oleh ahli dan revisi juga bertujuan untuk mengukur sejauh mana tujuan yang ingin

dicapai oleh produk yang sedang dikembangkan. Selain validasi pada media yang dikembangkan, pada tahap ini juga melakukan validasi pada instrumen tes yang berbentuk soal uraian serta analisis data instrumen yang akan digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa.

### **1. Validasi Ahli Media**

Validasi ahli media terdapat dua aspek penilaian yang diukur yaitu desain media dan penggunaan produk yang terdiri dari tampilan media, tulisan, kemudahan teknis dan fungsi keseluruhan. Selain nilai, proses validasi juga memperoleh saran dan masukan untuk perbaikan terhadap media yang dikembangkan

Uji validasi produk ahli media dilakukan oleh dua validator, yaitu Dosen jurusan pendidikan fisika UIN Walisongo Semarang dan Guru fisika MA Al-Bidayah Candi. Hasil penilaian dari ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan angket instrumen validasi dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	V1	V2	$\Sigma$	%	Tingkat Validitas
Tampilan (Layout)	20	23	43	86%	Sangat Layak
Tulisan	20	24	44	88%	Sangat Layak
Kemudahan Teknis	13	15	28	93%	Sangat Layak
Fungsi Keseluruhan	5	5	10	100%	Sangat Layak
Jumlah Keseluruhan					125
% Kelayakan					89,3%
Kategori					Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media pada Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa validitas media mendapat persentase nilai 89,3%, sehingga dikategorikan bahwa infografis materi suhu dan kalor sangat layak digunakan untuk pembelajaran.

## 2. Validasi Ahli Materi

Data hasil validasi ahli materi berupa skor penilaian terhadap materi yang disajikan pada media *visual static infographic* sesuai dengan instrumen yang telah dibuat. Selain nilai, saran dan masukan untuk perbaikan terhadap media yang dikembangkan juga disampaikan oleh validator. Uji validasi ahli materi dilakukan oleh dua validator, yaitu Dosen ahli yang merupakan dosen pendidikan fisika UIN Walisongo Semarang dan Guru fisika MA Al-Bidayah Candi. Hasil

penilaian dari ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan angket instrumen validasi dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	V1	V2	$\Sigma$	%	Tingkat Validitas
Kelayakan Isi Materi	12	11	23	76,7%	Layak
Bahasa	15	11	26	86,7%	Sangat Layak
Keterbacaan	19	17	36	90%	Sangat Layak
Muatan Indikator	13	13	26	86,7%	Sangat Layak
Kemampuan Berpikir Kreatif	20	16	36	90%	Sangat Layak
Jumlah Keseluruhan					147
% Kelayakan					86,5%
Kategori					Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi pada Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa validitas media mendapat persentase nilai 86,5%, sehingga dikategorikan bahwa infografis materi suhu dan kalor sangat layak digunakan untuk pembelajaran.

### 3. Validasi Instrumen Tes

Instrumen tes berjumlah 10 soal uraian divalidasi oleh dua validator menggunakan lembar dengan skala penilaian 1 – 5. Lembar validator tersebut

terdiri dari 8 aspek penilaian dengan nilai minimal 8 dan nilai maksimal 40. Hasil validasi instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Instrumen Tes

Soal	Validator		Kategori
	I	II	
Butir-1	32	32	Sedang
Butir-2	40	33	Tinggi
Butir-3	37	35	Tinggi
Butir-4	40	35	Tinggi
Butir-5	40	34	Tinggi
Butir-6	40	33	Tinggi
Butir-7	32	38	Tinggi
Butir-8	40	37	Tinggi
Butir-9	38	34	Tinggi
Butir-10	26	34	Sedang
Jumlah	365	345	
Rata-rata $S$	285	265	
Rata-rata $\sum S$	550		
Rata-rata $V$	0,86		
Kategori	Tinggi		

Nilai rata-rata  $V$ -aiken yang diperoleh sebesar 0,86 atau dalam kategori tinggi. Oleh karena itu dapat dinyatakan bahwa instrumen tes soal uraian tersebut sangat baik digunakan dalam penelitian ini.

#### 4. Hasil Analisis Data Instrumen Tes

Instrumen tes yang telah divalidasi diujikan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa terlebih dahulu diujicobakan di kelas XII IPA MA Al-Bidayah Candi dengan jumlah 25 siswa. Hasil yang diperoleh kemudian akan diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal.

##### a. Uji Validitas Soal

Hasil uji coba instrumen tes berjumlah 10 soal yang telah diperoleh, kemudian akan diuji validitas soal tersebut. Butir soal dapat dikatakan valid apabila  $r_{hitung}$  lebih besar dari  $r_{tabel}$ . Hasil pengujian validitas soal dari 10 soal uraian dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Validitas Soal

Kriteria	Butir Soal	Jumlah
Valid	2,3,5,6,7,8,10	7
Tidak Valid	1,4,9	3
Jumlah		10

Berdasarkan hasil pengujian yang telah diperoleh pada Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa dari 10 soal tersebut 7 soal valid karena  $r_{hitung}$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  dan 3 soal tidak valid. Perhitungan validitas soal dapat dilihat pada lampiran 11.

b. Uji Reliabilitas Soal

Instrumen tes yang telah diuji validitasnya kemudian diuji reliabilitasnya. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan reliabel atau tidak untuk dipakai dalam penelitian. Hasil perhitungan uji reliabilitas dari 10 soal uraian dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Reliabilitas Soal

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,770	10

Nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh, apabila diinterpretasikan pada Tabel 3.1, maka dapat dinyatakan bahwa instrumen tes tersebut dapat dinyatakan reliabel dengan kategori tinggi.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Uji tingkat kesukaran soal bertujuan untuk mengetahui apakah soal tergolong dalam kategori mudah, sedang atau sukar. Hasil perhitung uji Tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

Kriteria	Butir Soal	Jumlah
Mudah	7	1
Sedang	1,2,3,4,5,6,8,9,10	9
Sukar	-	0
Jumlah		10

Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaran soal yang diperoleh dapat dilihat bahwa 9 soal termasuk dalam kategori sedang dan 1 soal termasuk dalam kategori mudah.

d. Daya Beda Soal

Uji daya beda soal atau indeks diskriminatif dilakukan setelah melakukan uji tingkat ingkat kesukaran soal yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana soal mampu membedakan siswa yang mengerjakan instrumen tes memiliki tingkat kemampuan yang berbeda. Proses ini penting untuk memberikan penggambaran tentang tingkat diskriminatif masing-masing soal dalam mengukur kemampuan siswa. Hasil uji daya beda soal dari 10 soal uraian dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Uji Daya Beda Soal

Kriteria	Butir Soal	Jumlah
Lemah	1,4,9	3
Cukup	7	1
Baik	2,3,5,6,8,10	6
Baik Sekali	-	0
Jumlah		10

Berdasarkan hasil uji daya beda soal yang telah diperoleh dapat dilihat bahwa dari 10 soal uraian tersebut, 6 soal ber kriteria baik dan 1 soal

berkriteria cukup, sedangkan 3 soal yang berkriteria lemah.

Soal uraian yang berjumlah 10 soal telah disusun sebagai instrumen tes telah menjalani proses uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal. Dari 10 soal yang telah disusun, 3 soal tidak dapat digunakan atau dibuang untuk penelitian selanjutnya dan hanya menggunakan 7 soal. Adapaun pemanfaatan 7 soal uraian tersebut akan digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa setelah tahap implementasi media yang dikembangkan.

### **C. Revisi Produk**

Media *visual static infographic* masih pada tahap pengembangan (*Development*) diperbaiki sesuai dengan saran dan masukan para validator, baik dari segi bahasa, materi dan seperangkat kesatuan produknya. Saran dan komentar validator ditampilkan pada tabel 4.9.

Saran dan komentar dari validator ahli merupakan masukan yang penting untuk pengembangan produk agar lebih baik. Selanjutnya kritik dan saran digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan produk yang telah dikembangkan agar media *visual static infographic* dapat tersusun dengan baik. Revisi produk pengembangan ditampilkan pada tabel 4.10.

Tabel 4.9 Saran dan Komentar Validator Ahli

No	Validator Ahli	Saran dan Komentar
1	Materi	Infografis sudah sangat baik, gambar, keluasan materi juga sangat baik. Namun struktur Bahasa untuk tingkat SMA beberapa bagian terlalu tinggi perlu disesuaikan dengan jenjangnya dan perlu disesuaikan dengan capaian pembelajaran serta indikatornya
2	Media	Baik, istilah serapan ditulis miring!

Tabel 4.10 Revisi Produk

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Mengganti definisi suhu dari mengandung banyak arti di dalamnya menjadi pengertian dan sisi lainnya	
	

## Mengganti 3 definisi suhu menjadi penjelasan kegiatan yang ada pada gambar

**Kalian pasti sering banget kan mendengar istilah 'suhu' dalam kehidupan sehari-hari?**



Konsep suhu itu sebenarnya muncul dari pengamatan kita terhadap keadaan panas atau dingin yang bisa kita rasakan lewat indera sentuhan.

**Suhu dapat didefinisikan menjadi 3**

- Suhu merupakan besaran yang menyatakan seberapa panas atau dinginnya suatu benda.
- Suhu merupakan konsep yang menyatakan tentang energi yang dimiliki oleh partikel-partikel materi yang bergerak atau bergetar secara acak dan terus-menerus.
- Suhu adalah besaran yang menunjukkan keadaan panas dan dingin dari benda berdasarkan keadaan statistik dimengerti ke dalam bentuk-bentuk tertentu.

**Kalian pasti sering banget kan mendengar istilah 'suhu' dalam kehidupan sehari-hari?**



Konsep suhu itu sebenarnya muncul dari pengamatan kita terhadap keadaan panas atau dingin yang bisa kita rasakan lewat indera sentuhan.

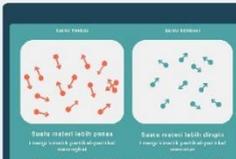
**Peristiwa di atas dapat kita ketahui sebagai:**

- Kita bisa merasakan di sekitar kita ada energi yang berpindah, yaitu ke kita berwujud getas, karena energi tersebut ada yang berpindah ke kita, contohnya panas, yang dapat dirasakan oleh kita.
- Sebagian konsep yang mendasari di mesin, kapal, otomotif, rumah tangga, atau industri lain yang menggunakan energi mekanik sebagai tenaga untuk menggerakkan alat-alat lain.
- Suhu merupakan salah satu besaran yang menunjukkan energi yang dimiliki oleh partikel-partikel materi yang bergerak atau bergetar secara acak dan terus-menerus.

Konsep partikel di atas menunjukkan keadaan panas dan dingin dari benda berdasarkan keadaan statistik dimengerti ke dalam bentuk-bentuk tertentu.

## Mengganti suhu menunjukkan energi kinetik rata-rata partikel sebagai definisi menjadi sisi lain suhu

**MENUNJUKKAN ENERGI KINETIK RATA-RATA PARTIKEL SUATU MATERI YANG BERGERAK ATAU BERGEKAK SECARA TRANSLASI ATAU LURUS**



Suatu materi lebih panas. Energi kinetik partikel-partikel meningkat.

Suatu materi lebih dingin. Energi kinetik partikel-partikel menurun.

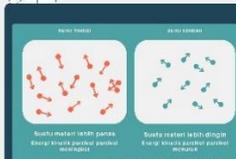
**Kecapatan partikel ditunjukkan oleh anak panah.**

Situasi di atas sesuai dengan persamaan:

$$E_k = \frac{3}{2} kT$$

Dari kita simpulkan bahwasanya jika suatu objek semakin meningkat, maka energi kinetik partikel suatu objek tersebut juga meningkat, begitupun sebaliknya.

**MENUNJUKKAN ENERGI KINETIK RATA-RATA PARTIKEL SUATU MATERI YANG BERGERAK ATAU BERGEKAK SECARA TRANSLASI ATAU LURUS**



Suatu materi lebih panas. Energi kinetik partikel-partikel meningkat.

Suatu materi lebih dingin. Energi kinetik partikel-partikel menurun.

**Kecapatan partikel ditunjukkan oleh anak panah.**

Situasi di atas sesuai dengan persamaan:

$$E_k = \frac{3}{2} kT$$

Dari kita simpulkan bahwasanya jika suatu objek semakin meningkat, maka energi kinetik partikel suatu objek tersebut juga meningkat, begitupun sebaliknya.

## Penjelasan suhu dalam kesetimbangan termal menjadi satu teori tersendiri

**BERSAMA SAMA YANG DIMILIKI BERSAMA OLEH SUATU SISTEM DENGAN SISTEM LAINNYA DALAM KEADAAN SETIMBANGAN TERMAL**



**Apa itu kesetimbangan termal?**  
Perhatikan gambar berikut!

- Kalika A1 yang ber suhu 10°C nya di masukkan ke dalam A2 yang memiliki suhu 20°C, maka akan memengaruhi temperatur ke A2 yang berubah menjadi 15°C.
- Kalika A1 dan A2 yang sudah berubah panas di letakkan ke dalam A3 maka suhu keduanya menjadi sama, hal itu dikatakan terjadi kesetimbangan termal.

Jika kesetimbangan termal sudah tercapai, di mana dua atau lebih benda yang berinteraksi memiliki suhu yang sama, maka kesetimbangan termal tercapai.

**SUHU DIMILIKI BERSAMA OLEH SUATU SISTEM DENGAN SISTEM LAINNYA DALAM KEADAAN KESTIMBANGAN TERMAL**



**Apa itu kesetimbangan termal?**  
Perhatikan gambar berikut!

- Kalika A1 yang ber suhu 10°C nya di masukkan ke dalam A2 yang memiliki suhu 20°C, maka akan memengaruhi temperatur ke A2 yang berubah menjadi 15°C.
- Kalika A1 dan A2 yang sudah berubah panas di letakkan ke dalam A3 maka suhu keduanya menjadi sama, hal itu dikatakan terjadi kesetimbangan termal.

Jika kesetimbangan termal sudah tercapai, di mana dua atau lebih benda yang berinteraksi memiliki suhu yang sama, maka kesetimbangan termal tercapai.

## Menghilangkan tanda derajat (°) pada skala Kelvin

### SOLUTION

Skala yang ditetapkan pada laporan ilmiah peneliti tersebut harus diubah ke dalam skala Kelvin, karena skala Kelvin dipakai standar internasional dalam satuan besaran suhu. Selanjutnya dapat dilakukan:

$-40^{\circ}\text{C} + 273 = 233\text{K}$

Peneliti dapat menuliskan 233K pada laporan ilmiahnya



Suhu ekstrem di daerah kutub dapat mempengaruhi aktivitas organisme, seperti:



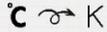
Visual studio Infographic

### SOLUTION

Skala yang ditetapkan pada laporan ilmiah peneliti tersebut harus diubah ke dalam skala Kelvin, karena skala Kelvin dipakai standar internasional dalam satuan besaran suhu. Selanjutnya dapat dilakukan:

$-40^{\circ}\text{C} + 273 = 233\text{K}$

Peneliti dapat menuliskan 233K pada laporan ilmiahnya



Suhu ekstrem di daerah kutub dapat mempengaruhi aktivitas organisme, seperti:



Visual studio Infographic

## Menyederhanakan struktur bahasa yang digunakan

Identifikasi pada nomor berapa Proses Kalor, Asas Black, Perubahan Suhu dan Perubahan Wujud Zat terjadi pada aktivitas atlet yang sedang berolahraga di atas! Jelaskan analisismu!

Berdasarkan Pemahaman Konsep Kalor dan Asas Black serta penerapannya pada Perubahan Suhu dan Perubahan Wujud Zat, letakkan panah yang paling berkaitan!

Kalor Jenis      Perubahan Wujud Zat

Massa Jenis Zat

Kalor Laten      Perubahan Suhu

Identifikasi pada nomor berapa proses perubahan suhu dan perubahan wujud zat terjadi pada aktivitas atlet yang sedang berolahraga di atas! Berikan penjelasannya!

Berdasarkan pemahaman konsep kalor dan asas Black, serta penerapannya pada perubahan suhu dan perubahan wujud zat, letakkan panah yang paling berkaitan!

Kalor Jenis      Perubahan Wujud Zat

Massa Jenis Zat

Kalor Laten      Perubahan Suhu

Pada umumnya ventilasi rumah akan diletakkan di atas dan jendela-jendela yang mempunyai kerangka di bawah yang memiliki konsep sirkulasi aliran udara di letakkan di bawah

Menurut hukumnya jika perantara kedua objek? Apa yang terjadi akibat dari proses perantara energi yang terjadi?

Kita belajar bahwa warna hitam memiliki emisivitas yang lebih besar sehingga lebih mudah menyerap panas matahari, jelaskan bagaimana cara isolasi dari penghunannya rumah menggunakan hal tersebut?

Siapa saja optik yang terlibat dari laporan diberikan tujuan baru pada bagian pengantar, namun mengapa optik yang terlibat dari kaca tidak sebaliknya? Jelaskan oleh bahan yang terlibat dari laporan?

Rundeng rumah biasanya diletakkan di atas, sedangkan perantara energi diletakkan di bawah

Menurut hukumnya jika perantara kedua objek? Apa yang terjadi dari segi perantara energi?

Kita tahu bahwa warna hitam memiliki emisivitas lebih besar sehingga lebih mudah menyerap panas matahari. Jelaskan bagaimana cara isolasi rumah penghunannya hal itu!

Siapa saja optik yang terlibat pengantar baru. Namun, mengapa optik yang tidak terlibat? Jelaskan pada pengantar?

## Memiringkan font yang menggunakan Bahasa asing atau kalimat serapan

Kata "refrigerant"

Dimiringkan "refrigerant"

Proses revisi produk tidak hanya dilakukan pada desain komponen media pembelajaran namun juga pada penambahan tujuan pembelajaran dan capaian pembelajaran pada Instagram. Selain media *visual static infographic*, instrumen tes berbentuk soal uraian untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa juga direvisi berdasarkan saran dan komentar validasi ahli. Soal yang belum direvisi dan telah direvisi menjadi 10 soal. Hasil uji coba disajikan pada lampiran 9.

#### **D. Hasil Uji Coba Lapangan**

Produk yang telah selesai divalidasi dosen ahli serta mendapatkan persetujuan dari dosen pembimbing selanjutnya dilakukan uji lapangan yang masuk pada tahapan *Implementation* (implementasi). Uji lapangan dilakukan dengan uji angket respons siswa dan guru terhadap media yang dikembangkan. Selain itu, pada tahap implementasi juga mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa menggunakan instrumen tes soal uraian berjumlah 7 soal yang diujikan setelah memberikan pembelajaran suhu dan kalor menggunakan media yang dikembangkan.

##### **1. Respons Siswa**

Pada tahap implementasi, uji coba media *visual static infographic* dilakukan pada tanggal 17 Mei 2024 dan diimplementasikan kepada siswa kelas XI MA Al-Bidayah Candi dengan jumlah 32 siswa, namun 1 siswa

berhalangan hadir sehingga data respon siswa terhadap media diisikan oleh 31 siswa. Data respon siswa terhadap media yang dikembangkan diperoleh dari angket yang berisi pernyataan mengenai respon siswa terhadap tampilan, materi, dan penyajian materi berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif. Data respon siswa dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Angket Respons Siswa

No	Aspek Penilaian	Nilai	Skor Maximal
1	Media pembelajaran berupa infograis materi suhu dan kalor menyajikan materi yang lengkap	4	5
2	Media pembelajaran berupa infograis materi suhu dan kalor disajikan dengan Bahasa yang mudah dipahami	4,2	5
3	<i>Visual Static Infographic</i> menyajikan ilustrasi yang sesuai dengan materi	4,5	5
4	Penyajian materi dalam <i>Visual Static Infographic</i> mendorong saya untuk membangun pengetahuan sendiri mengenai materi Suhu dan Kalor	4,1	5
5	<i>Visual static infographic</i> memiliki tampilan yang menarik	3,8	5
6	<i>Visual static infographic</i> menggunakan huruf (font) yang dapat dilihat dengan jelas	4	5
7	<i>Visual static infographic</i> menciptakan proses belajar yang menyenangkan	4,2	5

8	<i>Visual static infographic</i> mampu meningkatkan pemahaman saya	4,2	5
9	<i>Visual static infographic</i> mampu meningkatkan motivasi belajar saya	4,2	5
10	<i>Visual static infographic</i> dapat saya gunakan dimana saja dan kapan saja	4	5
11	<i>Visual static infographic</i> merangsang saya untuk menyebutkan penerapan suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari	3,9	5
12	<i>Visual static infographic</i> membantu saya memunculkan gagasan/ide baru (kelancaran)	4,1	5
13	<i>Visual static infographic</i> mendorong saya untuk menghasilkan berbagai alternatif Solusi (keluwesan)	3,7	5
14	<i>Visual static infographic</i> mendorong saya untuk melihat permasalahan dari sudut pandang yang berbeda (orisinalitas)	4	5
15	<i>Visual static infographic</i> mendorong saya untuk menggabungkan beberapa konsep/ide menjadi solusi yang terperinci (elaborasi)	4,2	5
Jumlah		61,1	75
Persentase		81,47%	
Tingkat Kelayakan		Sangat Menarik	

Berdasarkan Tabel 4.11, dapat diketahui bahwa kelayakan *visual static infographic* dari angket respon siswa mendapat persentase nilai 81,47%,

sehingga dikategorikan bahwa media yang dikembangkan pada materi suhu dan kalor sangat menarik digunakan untuk pembelajaran.

## 2. Respons Guru

Tahap selanjutnya yaitu respon guru fisika terhadap media yang telah dikembangkan. Data hasil penilaian respon guru berupa skor penilaian terhadap media *visual static infographic* sesuai dengan instrumen yang telah dibuat. Guru fisika yang memberikan penilaian yaitu Bapak Muhammad Fawwaz Baha. Data hasil penilaian guru fisika tertera pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Angket Respon Guru Fisika

No	Aspek Penilaian	Nilai	Skor Maksimal
1	Ketertarikan	4,6	5
2	Materi	4,5	5
3	Bahasa	4,5	5
4	Indikator Kemampuan Berpikir Kretaif	4,5	5
Jumlah		18,1	20
Persentase		90,5%	
Tingkat Kelayakan		Sangat Menarik	

Berdasarkan Tabel 4.12, dapat diketahui bahwa kelayakan *visual static infographic* dari angket respon guru fisika mendapat persentase nilai 90,5%, sehingga dikategorikan bahwa media yang

dikembangkan pada materi suhu dan kalor sangat menarik digunakan untuk pembelajaran.

### 3. Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa menggunakan soal uraian yang telah diujikan sebelumnya. Soal disusun pada awalnya berjumlah 10 soal, setelah diujikan soal yang dapat digunakan menjadi 7 soal. Soal disusun berdasarkan indikator berpikir kreatif. Pembagian soal berdasarkan indikator dapat dilihat pada Tabel 4.13 dan soal yang digunakan dapat dilihat pada lampiran 21.

Tabel 4.13 Soal Berdasarkan Indikator

Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Nomor Soal	Jumlah Soal
Berpikir Lancar ( <i>Fluency</i> )	1,4	2
Berpikir Luwes ( <i>Flexibility</i> )	6	1
Berpikir Orisinal ( <i>Originality</i> )	5,7	2
Berpikir Rinci ( <i>Elaboration</i> )	2,3	2
Jumlah		7

Pelaksanaan uji untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa dilakukan pada tanggal 18 Mei 2024 atau satu hari setelah melaksanakan implementasi pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan. Soal diujikan kepada siswa kelas XI MA Al-Bidayah Candi

dengan jumlah 32 siswa, namun pada hari tersebut dari 32 siswa, 5 siswa berhalangan hadir, sehingga soal diujikan hanya kepada 27 siswa yang hadir. Hasil analisis kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Indikator	Skor Rata-rata	Skor Rata-rata Maksimal	%	Kategori
Berpikir Lancar	4,96	8	62%	Kreatif
Berpikir Luwes	2,96	4	74%	Kreatif
Berpikir Orisinil	3,93	8	49,1%	Cukup Kreatif
Berpikir Rinci	7,19	8	89,9%	Sangat Kreatif
Rata-rata Akhir	2,72	4	68%	Kreatif

Berdasarkan tabel 4.14 hasil tes kemampuan berpikir kreatif siswa dengan empat indikator diperoleh persentase akhir sebesar 68% dengan kategori kreatif. Ditinjau berdasarkan indikatornya, kemampuan berpikir kreatif siswa paling tinggi terdapat pada indikator berpikir rinci dengan persentase 89,9% dengan kategori sangat kreatif dan paling rendah terdapat pada indikator berpikir orisinil dengan persentase 49,1% dengan kategori cukup kreatif.

## E. Kajian Produk Akhir

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Berdasarkan deskripsi penelitian, produk akhir yang dihasilkan adalah media pembelajaran *visual static infographic* melalui Instagram yang membahas materi suhu dan kalor.

Analisis awal yaitu pembelajaran yang masih berpaku pada bahan ajar LKS dengan metode ceramah dan kurangnya ketertarikan siswa sehingga merasa mengantuk dalam pembelajaran. Lebih spesifik di dalam pembelajaran pada materi suhu dan kalor siswa kurang memperhatikan pada saat guru menjelaskan di depan kelas. Hal ini berdampak pada siswa yang mengalami kesulitan dalam menganalisis, memberikan ide atau solusi penyelesaian masalah dan pemahaman materi fisika siswa kurang luas dan mendalam. Maka dari itu media pembelajaran dapat menjadi salah satu solusi permasalahan tersebut disertai pembelajaran yang berfokus kepada kemampuan berpikir kreatif. Sedangkan selama pembelajaran fisika belum pernah mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa. Hasil analisis awal menjadi acuan sebagai solusi dalam bentuk pengembangan media *visual static infographic*.

Media yang dikembangkan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Salah satu alasan mengembangkan media dengan tipe infografis karena cocok untuk karakteristik

siswa generasi digital saat ini yang cenderung tertarik dengan visualiasi informasi daripada teks panjang (Setyorini et al., 2020). Hal itu didukung oleh guru yang menyarankan bahwasannya pembelajaran yang dianggap sulit disesuaikan dengan perkembangan teknologi saat ini, salah satunya keterikatan siswa zaman ini pada *gadget* dan pengaruh media sosial. Maka dari itu media yang dikembangkan dari segi tampilan dan tulisan harus memenuhi standar sebagai media pembelajaran. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media menyatakan bahwa media *visual static infographic* pada penilaian aspek tampilan (*layout*) dan tulisan pada media dinyatakan sudah sangat layak digunakan dalam pembelajaran dengan persentase 86% pada tampilan (*layout*) dan 88% pada aspek tulisan. Walaupun tulisan sudah mendapatkan kategori sangat layak tetapi masih terdapat catatan untuk tulisan yang menggunakan Bahasa asing harus dimiringkan yang dapat dilihat pada tabel 4.10.

Media pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan kegunaan *manipulative property* yaitu media ditujukan untuk meringkas waktu dalam menguasai materi yang disampaikan dapat dilihat dari penilaian validasi ahli media pada aspek kemudahan teknis dalam pengaksesan dan penggunaan serta dapat dijangkau oleh sekolah sebesar 93% atau dapat dikategorikan sudah sangat layak

digunakan dalam pembelajaran. Secara keseluruhan media *visual static infographic* mendapatkan persentase 89,3% atau sangat layak oleh ahli media untuk digunakan di dalam pembelajaran.

Kelayakan isi materi pada media yang dikembangkan belum maksimal, dilihat dari skor yang didapatkan sebesar 23 dari skor maksimal 30 dengan persentase 76,7% atau layak, hal tersebut dapat dilihat dari revisi pada definisi suhu yang masih perlu ada perbaikan. Sedangkan isi materi pada media mendapatkan persentase 86,7% atau sudah sangat layak digunakan. Tetapi kelengkapan dan kedalaman serta keluasan materi masih perlu ditingkatkan lagi untuk pengembangan selanjutnya karena mendapatkan skor 3 dari skor maksimal 5 oleh ahli materi Guru fisika.

Permasalahan siswa beranggapan materi suhu dan kalor sulit dikuasai karena materi yang kompleks juga menjadi alasan pengembangan media. Media yang dikembangkan dapat menjadi solusi permasalahan tersebut dilihat dari penggunaan Bahasa yang mendapatkan persentase sebesar 90% atau sangat layak serta keterbacaan pada media mendapatkan persentase sebesar 86,7% atau sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Akan tetapi, terdapat catatan untuk mempermudah struktur Bahasa yang digunakan pada

media agar lebih sesuai jenjang, capaian pembelajaran dan indikator yang dapat dilihat pada tabel 4.10. Hal tersebut sesuai hasil penelitian Khairiyah et al., (2019), yang menyatakan bahwasannya infografis mampu menyajikan materi fisika yang kompleks menjadi lebih mudah dipahami.

Kemampuan berpikir kreatif siswa menjadi penting dalam pembelajaran fisika untuk kesulitan dalam menganalisis, memberikan ide atau solusi penyelesaian masalah dan pemahaman materi fisika siswa yang kurang luas dan mendalam. Media disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif juga divalidasi oleh ahli materi. Secara keseluruhan muatan indikator kemampuan berpikir kreatif mendapatkan persentase 90% atau sangat layak. Tetapi pada muatan indikator orisinil belum maksimal dalam penyajian materinya, dilihat dari skor yang diberikan oleh ahli materi Guru fisika mendapatkan skor 3 dari skor maksimal 5. Hal itu disebabkan karena penyusunan materi berdasarkan indikator orisinil lebih sedikit daripada indikator kemampuan berpikir kreatif lainnya. Secara keseluruhan media *visual static infographic* mendapatkan persentase 86,5% atau sangat layak oleh ahli materi untuk digunakan di dalam pembelajaran.

Respons guru fisika terhadap media yang dikembangkan memberikan penilaian dengan persentase

90,5% atau sangat menarik. Media *visual static infographic* dapat menjadi solusi sebagai bahan ajar untuk mengatasi masalah ketertarikan siswa dalam pembelajaran fisika. Hal itu dapat dilihat dari respons guru pada aspek ketertarikan mendapatkan skor 4,6 dari skor maksimal 5 dengan kategori sangat menarik untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Selain itu, guru memberikan saran dan komentar yang menyatakan bahwa infografis yang dikembangkan lebih disederhanakan dan dengan warna yang lebih hidup, serta dikarenakan media memanfaatkan aplikasi Instagram, guru menyarankan untuk menambahkan video *education* kekinian.

Media *visual static infographic* dapat menjadi solusi permasalahan siswa dalam pembelajaran fisika yang masih kurang tertarik sehingga merasa ngantuk dan kurang memperhatikan pembelajaran. Hal itu dapat dilihat dari respons siswa yang memberikan nilai 76% atau dapat dikategorikan bahwa tampilan media menarik dan nilai 84% atau sangat setuju bahwasannya proses pembelajaran menyenangkan menggunakan media tersebut. Selain itu, dalam meringkas waktu untuk menguasai materi pembelajaran juga akan baik jika dapat digunakan tidak hanya ketika dalam pembelajaran di sekolah, artinya media dapat digunakan dimana saja dan kapan saja, berdasarkan hasil dari respons siswa dari segi penggunaan

media yang fleksibel terhadap tempat dan waktu mendapatkan nilai rata-rata 4 dari nilai maksimal 5 atau sebesar 80% yang dapat dikategorikan sangat setuju terhadap hal tersebut.

Penyajian materi yang lengkap dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami serta sajian ilustrasi yang sesuai dengan materi secara garis besar mendapat nilai rata-rata 4 - 4,5 dari nilai maksimal 5 yang dapat dikategorikan layak atau disetujui oleh siswa. Hal tersebut sesuai hasil penelitian Khairiyah et al., (2019), yang menyatakan bahwasannya infografis mampu menyajikan materi fisika yang kompleks menjadi lebih mudah dipahami. Selain itu, siswa paling banyak memberikan saran terhadap media yang dikembangkan yaitu untuk melengkapi materi selain materi suhu dan kalor. Secara keseluruhan media *visual static infographic* mendapatkan respons siswa sebesar 81,47% atau sangat menarik untuk digunakan di dalam pembelajaran.

Tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa secara keseluruhan kelas XI IPA MA Al-bidayah Candi dalam pembelajaran fisika khususnya materi suhu dan kalor sebesar 68% atau dikategorikan kreatif. Dari empat indikator, kemampuan dalam mengelaborasi (*elaboration*) penyelesaian soal mendapatkan hasil tertinggi yaitu sebesar 89,9% atau dikategorikan sangat

kreatif. Hal tersebut disebabkan oleh penyajian materi pada media lebih didominasi indikator kemampuan berpikir rinci pada susunan materinya. Selain itu, contoh soal dan studi kasus yang disusun pada media lebih didominasi juga untuk melatih siswa menyelesaikan permasalahan secara rinci.

Indikator berpikir lancar dan berpikir luwes mendapatkan kategori kreatif. Pada indikator berpikir lancar mendapatkan persentase 62% dapat dilihat dari rata-rata jawaban siswa tidak memberikan solusi atau jawaban yang sepenuhnya benar. Hal itu dapat disebabkan karena penyajian materi dan contoh soal yang masih kurang lengkap pada soal yang ditanyakan, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Armandita, et al., (2017) yang mendapatkan hasil tertinggi pada indikator berpikir lancar dengan persentase 71% menyatakan bahwa siswa memiliki kemampuan berfikir kreatif lancar dengan menyelesaikan soal yang ada dengan tepat karena siswa terbiasa dalam mengerjakan soal-soal terutama soal yang diberikan oleh gurunya atau dengan kata lain siswa sudah terbiasa mengerjakan soal baik dalam contoh soal atau latihan soal dengan indikator kemampuan berpikir lancar.

Pada indikator berpikir luwes mendapatkan persentase 74% dapat dilihat dari rata-rata jawaban siswa

memberikan solusi perhitungan cara satu dengan cara yang lain belum sesuai. Hal ini disebabkan karena rumus atau penjelasan pada media masih kurang banyak memberikan dari sudut pandang yang berbeda.

Kemampuan berpikir orisinal (*originality*) mendapatkan hasil terendah yaitu sebesar 49,1% atau dikategorikan masih cukup kreatif. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata desain rancangan yang diberikan siswa belum sesuai dengan perintah yang diminta. Hasil ini dapat dikonfirmasi dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sulistiarmi (2016) bahwa salah satu faktor siswa mendapatkan hasil terendah pada indikator *originality* yaitu karena siswa mengalami kesalahan prosedural dalam pengerjaan soal tes karena salah mencermati perintah soal. Hal ini dapat disebabkan oleh tidak meratanya penyusunan materi berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif. Selain itu, pada contoh soal yang diberikan belum memberikan gambaran langsung contoh soal dan penyelesaiannya berdasarkan indikator orisinal sehingga siswa kurang mendapatkan gambaran untuk penyelesaian masalah secara orisinal. Hal itu dapat menjadi catatan yang bermanfaat bagi guru fisika dalam proses pembelajaran selanjutnya untuk lebih fokus kepada kemampuan orisinalitas siswa.

Hasil kemampuan berpikir kreatif dengan menggunakan media *visual static infographic* dibandingkan dengan hasil kemampuan berpikir kreatif yang dilakukan oleh Nopriansyah (2020) menggunakan *e-learning* berbasis *schoolology* sama-sama mendapatkan kategori kreatif dengan persentase 76,33% sedangkan penelitian ini 68%. Kelebihan pada media tersebut yaitu memanfaatkan *website* dengan menggabungkan pembelajaran *e-learning* dan jejaring sosial yang memberikan pembelajaran praktis dan mudah digunakan, sedangkan pada penelitian ini kelebihan pada media yang dikembangkan yaitu hasil visualiasasi dari kumpulan informasi, data dan desain grafis dengan memanfaatkan ketertarikan siswa terhadap *gadget* dan pengaruh media sosial sehingga media yang dikembangkan sesuai dengan ketertarikan dan pengaruh pada zaman saat ini. Namun pengukuran kemampuan berpikir kreatif pada penelitian tersebut hanya menggunakan angket, sedangkan penelitian ini menggunakan instrumen tes berupa soal uraian yang disesuaikan dengan setiap indikator.

Perbandingan lainnya pada penelitian yang dilakukan oleh Permatasari (2022) yang mengembangkan media pembelajaran berupa *hello physics games* yang ditujukan untuk kemampuan berpikir kreatif pada materi suhu dan kalor mendapatkan persentase 86,06% dengan

kategori sangat kreatif. Kelebihan media tersebut sehingga mendapat hasil yang relatif berbeda adalah pemecahan soal beserta pembahasan yang dikemas dalam bentuk *games* dan dilengkapi animasi bergerak sehingga memudahkan siswa dalam menganalisa suatu masalah, sedangkan contoh soal dalam penelitian ini yaitu pada desain grafis yang diintegrasikan dengan media sosial Instagram. Namun penelitian tersebut memiliki kelemahan yaitu koneksi internet yang kurang baik berakibat pada tampilan *games* tidak sempurna, sedangkan kelemahan pada penelitian tersebut menjadi kelebihan pada penelitian ini karena dalam pengkasesan lebih ekonomis dalam konsumsi koneksi internet. Di sisi lain penelitian tersebut dalam mengukur kemampuan berpikir kreatif hanya menggunakan angket, sedangkan penelitian ini menggunakan instrumen tes berupa soal uraian yang disesuaikan dengan setiap indikator.

#### **F. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan penelitian pada pengembangan media *visual static infographic* melalui Instagram pada materi suhu dan kalor meliputi beberapa hal, yaitu:

1. Media *visual static infographic* hanya membahas materi suhu dan kalor
2. Keterbatasan pada uji implementasi produk, uji hanya dilakukan untuk mendapatkan respons

siswa dan guru serta hanya untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa sehingga media yang dikembangkan belum sampai pada tahap meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil validasi kelayakan media oleh ahli media sebesar 89,3% atau sangat layak dan ahli materi sebesar 86,5% atau sangat layak.
2. Respons guru fisika terhadap media yang dikembangkan sebesar 90,5% atau sangat menarik.
3. Respons siswa terhadap media yang dikembangkan sebesar 81,47% atau sangat menarik.
4. Kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI IPA MA Al-Bidayah Candi pada indikator berpikir lancar (*fluency*) sebesar 62% atau kreatif, berpikir luwes (*flexibility*) sebesar 74% atau kreatif, berpikir orisinal (*orifinality*) sebesar 49,1% atau cukup kreatif dan berpikir rinci (*elaboration*) sebesar 89,9% atau sangat kreatif dan secara keseluruhan kemampuan berpikir kreatif siswa sebesar 68% atau kreatif.

## B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan ini, maka disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Media *visual static infographic* melalui Instagram pada materi suhu dan kalor yang telah dikembangkan untuk selanjutnya dapat disempurnakan dan diuji efektivitas dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.
2. Media *visual static infographic* melalui Instagram pada materi suhu dan kalor dapat dikembangkan dalam bentuk materi yang lain pada pembelajaran fisika dan mata pelajaran lain berdasarkan kurikulum yang berlaku.

## C. Desiminasi dan Pemanfaatan Produk Lebih Lanjut

Berdasarkan hasil penelitian terkait dengan pengembangan media *visual static infographic* melalui Instagram pada materi suhu dan kalor, media yang dikembangkan ini ditujukan kepada siswa kelas XI SMA atau MA pada jurusan IPA. *Visual static infographic* ini dipergunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi suhu dan kalor.

*Visual static infographic* yang dikembangkan masih belum sempurna, sehingga bisa menjadi bahan untuk melakukan penelitian lebih lanjut. Penelitian lanjutan berupa uji efektivitas produk dalam meningkatkan

kemampuan berpikir kreatif siswa. Selain itu, perlu dilakukan penelitian sejenis yaitu penelitian pengembangan untuk materi fisika lainnya agar siswa dapat lebih mudah belajar fisika ataupun mata pelajaran lain dimana saja.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abdullah, M. (2016). *Fisika Dasar 1*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Afriani, N. R., Maksum, A., & Yuliati, S. R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Infografis Berbasis Android Pada Muatan IPS Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(3), 935–942. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i3.2797>.
- Agustiningsih et al. (2019). Profile of Critical Thinking Skills and Creative Thinking Skills Students Through Physics Comic Media on Temperature and Heat Material. *UNNES Physics Education Journal*, 8(3).
- Al Fawareh, H. M. azer, & Jusoh, S. (2017). The use and effects of smartphones in higher education. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 11(6), 103–111. <https://doi.org/10.3991/ijim.v11i6.7453>.
- Anggraini, D., Suyatna, A., & Sesunan, F. (2017). Studi Perbandingan Hasil Belajar Fisika antara Penggunaan Gambar Bergerak dengan Gambar Statis. Skripsi. Lampung: Universitas Lampung.
- Anita, et al. (2015). Pengaruh Pembelajaran *Creative Problem Solving* terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII SMP Negeri 9 Kendari Dalam Pembelajaran Matematika, *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Volume 3 No. 2 Mei 2015*, h.28.
- Arifin, Z. (2012). Evaluasi Pembelajaran. Jakarta Pusat: Direktorat Jenderal Pendidikan Agama Islam RI.

- Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Edisi Revisi VI*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka cipta.
- Armandita, P., Wijayanto, E., Rofiatus, L., Susanti, A., & Rumianta, S. (2017). ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PEMBELAJARAN FISIKA DI KELAS XI MIA 3 SMA NEGERI 11 KOTA JAMBI. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan, Vol 10, No 2 (2017)*. <https://doi.org/10.21831/jpipfip.v10i2.17906>.
- Artacho-Ramírez, M. A., Diego-Mas, J. A., & Alcaide-Marzal, J. (2008). Influence of the mode of graphical representation on the perception of product aesthetic and emotional features: An exploratory study. *International Journal of Industrial Ergonomics, 38*(11–12), 942–952. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2008.02.020>.
- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Arsyad, Azhar. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada Rineka Cipta.
- Asih, T., Rachmadiarti, F., & Nurhayati, S. (2017). Creative Thinking Process of Students Through Cooperate Learning Model with Scientific Approach Viewed From Intelligence Motivation (A Quasi Experiment on

- Temperature and Its Change topic in Class VIII of SMP N 5 Jember). *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 169-178.
- Asih et al. (2017). Creative Thinking Skill on Temperature and Its Change Using Cooperate Model Viewed from Motivation. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 3(2).
- Azhari. (2013). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme Di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Banyuasin III. *Jurnal Pendidikan Matematika. Vol. 7, No.2*.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer Science and Business Media.
- Cahyani, R. D. (2020). Instagram sebagai Media Alternatif Pembelajaran Bahasa Inggris. *Jurnal Ilmiah Pengembangan Pendidikan*. 5(3).
- Dewi, A. C., Pramono Adi, E., & Abidin, Z. (2021). Pengembangan Infografis Melalui Instagram sebagai Penguatan Pemahaman Pokok Bahasan Sistem Pencernaan Manusia. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 4(2), 119-232. <https://doi.org/10.17977/um038v4i22021p216>.
- Dewi, A. P., Putri, A., Kurnia, D., Baskoro, A., Prayitno, A. (2020). Profil Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa pada Rumpun Pendidikan MIPA. *Pedagogia Jurnal Ilmu Pendidikan*, 57-72. <https://doi.org/10.17509/pdgia.v18i1.22502>.
- Dunlap, J. C., & Lowenthal, P. R. (2016). Getting graphic about infographics: design lessons learned from popular

infographics. *Journal of Visual Literacy*, 35(1), 42–59.  
<https://doi.org/10.1080/1051144X.2016.1205832>.

Elviana et al. (2022). The Development of Lightwave Infographic Teaching Materials to Train Creative Thinking Skills (CTS) for Grade VIII Students. *European Journal of Educational Research*, 11(1).

Erlina, Y., Burhan, H. L., & Nurul, Z. N. (2019). Analisis Integrasi Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Sajian Buku Teks Fisika SMA Kelas XII Semester 1. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 3(3).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss1/392> Analisis.

Faelasofi, R. (2017). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Pokok Bahasan Peluang. *Jurnal Edumath*, 3(2), 155–163.  
<http://ejournal.stkipmpringsewu-lpg.ac.id/index.php/edumath>.

Falahudin, I. (2014). *Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran* (Issue 4). *Jurnal Lingkar Widyaiswara*, (4), 104–117.

Fidan, M., Debbağ, M., & Fidan, B. (2021). Adolescents Like Instagram! From Secret Dangers to an Educational Model by its Use Motives and Features: An Analysis of Their Mind Maps. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(4), 501–531.  
<https://doi.org/10.1177/0047239520985176>.

Giancoli, Douglas C. (2014). *Fisika Prinsip dan Aplikasi*. (Alih Bahasa: Irzam Hardiansyah). Jakarta: Erlangga.

Giancoli, Douglas C., (2001), *Fisika Jilid I (terjemahan)*, Jakarta: Penerbit Erlangga.

- Halliday, David. R. Resnick, and J. Walker. (2010). *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hanipah, Sri. (2023) Analisis Kurikulum Merdeka Belajar Dalam Memfasilitasi Pembelajaran Abad Ke-21 Pada Siswa Menengah Atas. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia (JUBPI)*. *Vol.1, No.2 Mei 2023.e-ISSN: 2963-4768; p-ISSN: 2963-5934, Hal 264-275*.
- Irawan, Chanda Maulana. (2023). Kurikulum Merdeka dan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sebagai Solusi Menjawab Tantangan Sosial dan Keterampilan Abad-21. *e-ISSN: 2987-8373.Volume 1, 2023*. <http://ejournal.untirta.ac.id/SNPNE>.
- I U Hanni et al. (2018). K-11 students' creative thinking ability on static fluid: a case study. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1013 (2018) 012034*.
- Khairiyah et al. (2019). Developing Infographic Media on Sound Wave Material. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 9(2), 1712-1716.
- Kustandi, C., & Sutjipto, B. (2011). *Media pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Lee, E., Lee, J. A., Moon, J. H., & Sung, Y. (2015). Pictures Speak Louder than Words: Motivations for Using Instagram. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 18(9), 552–556. <https://doi.org/10.1089/cyber.2015.0157>.
- Lup, K., Trub, L., & Rosenthal, L. (2015). Instagram #Instasad?: Exploring Associations Among Instagram Use, Depressive Symptoms, Negative Social Comparison, and Strangers Followed. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 18(5), 247–252. <https://doi.org/10.1089/cyber.2014.0560>

- Miftah, M. N., Rizal, E., & Anwar, R. K. (2016). Pola Literasi Visual Infografer dalam Pembuatan Informasi Grafis (Infografis). *Jurnal Kajian Informasi & Perpustakaan (JKIP)*, 4, 87-94.
- Munandar, Utami. (2009). *Pengembangan kreativitas anak berbakat*. Jakarta: Rineka cipta.
- Munandar, Utami. (2004). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Mystakidis & Berki (2021). Interactive PowerPoint Presentations for Learning: A Review of Literature. *Education Sciences*, 11(3), 1-11.
- Niyati, Ada A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran *E-Comic* Fisika Bercirikan Integrasi Islam pada Materi Suhu Dan Kalor Untuk Kelas XI SMA/MA. Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Novianti, D. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Dalam Memecahkan Masalah Pada Materi Suhu Dan Perubahannya Di SMP. *Phytagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 100-110.
- Nopriansyah, Dinda. (2020). PENGEMBANGAN *E-LEARNING* MATERI SUHU DAN KALOR BERBASIS *SCHOOLLOGY* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK SMA. Skripsi. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Nusroh, H. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA.MA. Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.

- Partono, Wardhani, H. N., Setyowati, N. I., Tsalitsa, A., & Putri, S. N. (2021). Strategi Meningkatkan Kompetensi 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, & Collaborative). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1), 41–52. <https://doi.org/10.21831/jpipfip.v14i1.35810>.
- Pasaribu, J, & Surya, E. (2020). Pengaruh Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Pratama et al. (2020). The Use of Poster Media in Physics Learning During the Covid-19 Pandemic. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 9(1).
- Priyasmono, Z. A. (2022). Tantangan dan Peluang Pemanfaatan Platform Digital Bagi Pembelajaran Masa Kini. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika) Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 1-12.
- Priyono, A., Hardyanto, W., Akhlis, I., (2018). Media Pembelajaran BARY (Board's Augmented Reality) pada Pokok Bahasan Elektrostatika. In *UNNES Physics Education Journal Pengembangan UPEJ* (Vol. 7, Issue 3). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej>.
- Purwianingsih, W., et al. (2019). Analisis Pemahaman Konsep Siswa Materi Suhu dan Kalor Ditinjau dari Gaya Berpikir Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2).
- Relika, Noni. (2022). Pengembangan E-Modul Suhu Dan Kalor untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa SMA. Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Rijali, A. (2019). Analisis data kualitatif. *Al Hadharah: Jurnal Ilmu Dakwah*, 17(33), 81-95.

- Rikmasari, R., & Wati, Desi M. (2017). Hubungan Persepsi Penggunaan Media Visual Gambar (Poster) Dengan Cara Berpikir Kreatif Siswa Kelas 3 Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Di Bekasi. *HOLISTIKA: Jurnal Ilmiah PGSD. Vol 1, No.1*.
- Rofiudin, M. (2022). Pengembangan Tes E-Diagnostik Empat Tingkat Berbasis Web untuk Mengungkap Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Materi Termodinamika. Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Rokhmawati, S., & Mastuti, H. (2018). Penggunaan Instagram untuk Meningkatkan Penguasaan Kosakata Bahasa Inggris. *Media Penelitian Pendidikan*, 12.
- Rusydiyah, E. (2014). *Media pembelajaran*. Surabaya: UIN Sunan Ampel Press.
- Sadiman, Arif S. (2014). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sari, E. P., Anwar, C., & Irwandani. (2018). Pengembangan Media Berbentuk Infografis sebagai Penunjang Pembelajaran Fisika SMA Kelas X. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education 01 (1) (2018) 71-78* <https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/index>.
- Sari, R. N., & Siswono, T. Y. E. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Media Sosial Instagram pada Materi Lingkaran Di SMP. *MATHEdunesa*, 9.
- Satriawati, E., Rusdiana, D., Feranie, S., & Hikmawati, H. (2018). The effectiveness of interactive video in

cultivating students' creative thinking skills on heat concept. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 8(2), 157-166.

Senjaya, Wenny F. et al., (2019). Peran Infografis Sebagai Penunjang dalam Proses Pembelajaran Siswa. *Abdimas Altruis: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://doi.org/10.24071/aa.v2i1.2136>.

Septikasari, R., & Frasandy, R. N. (2018). Keterampilan 4c Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Ejurnal UIN Imam Bonjol*, 107-117.

Serway dan Jewett. 2010. *Fisika untuk Sains dan Teknik. Terjemahan*. Jakarta: Salemba Teknika.

Serway, Raymond A. (2010). *Fisika untuk Sains dan Teknik*, Buku 3 (6). Jakarta: Salemba Teknika.

Setyorini et al. (2020). Infographics Development on Pressure Material for Junior High School Students. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 9(1).

Shafipoor, R. S. Mohaddeseh (2016). Infographic (Information Graphic) a Tool for Increasing the Efficiency of Teaching and Learning Processes. *International Academic Journal of Innovative Research* Vol. 3, No. 4.

Shaughnessy, Michael F. (2016). *An interview with E. Paul Torrance: about creativity*. *Educ Psychol Rev Devrk Jon* 10 no4/312/12 D.

Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta

- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistiarmi, Wike. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI-IPA pada Mata Pelajaran Fisika SMA Negeri Se-Kota Pati. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Susetyo, H. Rahman, Bahruddin, M., & Windarti, T. (2015). Efektivitas Infografis sebagai Pendukung Mata Pelajaran IPS pada Siswa Siswi Kelas 5 SDN Kepatihan Di Kabupaten Bojonegoro (Vol. 4, Issue 1). [http://repository.upi.edu/8982/2/t\\_bp\\_1007201\\_chapt](http://repository.upi.edu/8982/2/t_bp_1007201_chapt)
- Taufik, M. (2012). Infografis sebagai Bahasa Visual pada Surat Kabar Tempo. *Techno.COM*, 158. (Vol. 11, Issue 4).
- Tipler, P. A. (1998). *Fisika Dasar untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Tobing, M., & Admoko, S. (2017). Pengembangan Media Infografis Pada Materi Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMA Negeri 19 Surabaya. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(3), 196–202.
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam KTSP*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ulum, B., & Nurita, T. (2020). The Effect of Group Investigation Learning Model with Scientific Approach on Physics Learning Outcomes Based on Students' Creative Thinking Ability. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 10(4).
- Wijaya, R. M. (2022). Optimalisasi Media Sosial Instagram untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Siswa Kelas X

pada Materi Hukum Newton. Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.

- Wulan, A. R. (2020). Development of Static Fluid Learning Media Using Infographics. *Journal of Science Learning*, 3(2), 57-63.
- Yahya, A., et al. (2019). Analysis Of Students' Critical Thinking Skill of Heat and Temperature Concept. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 9(2), 80-89.
- Yuberti dan Fadiawati (2017). Identifying Creative Thinking Process of High School Students on Newton's Law Materials. *UNNES Physics Education Journal*, 6 (1), 14-20.
- Yuberti, Yulianti, D., & Sandika, R. (2022). YouTube-Based Interactive Conceptual Instruction: Its Impact on Students' Creative Thinking Skills and Concept Mastery. *Wahana Pendidikan Fisika*, 7(1), 63-73.
- Yunarti, T., Liliarsari, L., Suparmi, A., & Sarwanto, S. (2018). Impact Of Problem-Based Learning Integrated with Argument-Driven Inquiry Approach for Enhancing Students' Concept Mastery and Critical Thinking On Temperature And Heat. *Cakrawala Pendidikan*, 3(3).
- Yulianti, D & Wiyanto. 2009. *Perancangan Pembelajaran Inovatif*. Semarang: LP2M UNNES.

# Lampiran-Lampiran

## Lampiran 1 Hasil wawancara

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
1.	Media pembelajaran apa saja yang biasa digunakan dalam pembelajaran fisika?	Sekolah menggunakan bahan ajar LKS
2.	Apakah media yang digunakan sudah membantu siswa dalam memahami materi?	Kalau membantu ya bisa dibilang belum maksimal karena kita tau sendiri LKS berupa lembaran kertas dengan materi yang terkadang singkat-singkat pembahasannya
3.	Apakah ada kendala yang ditemukan bapak pada saat proses belajar mengajar?	Terkadang pas lagi belajar siswa pada ngantuk dan kayak kurang tertarik kalau lagi belajar fisika, mungkin karena pikirannya sudah susah rumus-rumus fisika
4.	Apakah ada dampak dari kendala pada proses pembelajaran?	Pastinya ada ya, kayak nganalisis, ngasih solusi masalah dan paham materi jadi seadanya
5.	Bagaimana bapak mengatasi kendala tersebut?	Kadang saya ajak bercerita tentang kehidupan sehari-hari untuk menarik perhatian siswa kembali,
6.	Apakah selama pembelajaran fisika pernah mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa?	Belum pernah mengukur
7.	Bagaimana kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran fisika?	Saya hanya menganggap secara keseluruhan kalau hasil nilai belajar siswa bagus ya berarti kemampuan kreatifnya juga mungkin bagus

8. Apakah bapak pernah menggunakan media pembelajaran untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa? Secara spesifik menggunakan media pembelajaran lain belum pernah, terkadang saya hanya memanfaatkan video-video yang ada di youtube.
9. Pada materi apa aktivitas pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa? Kayaknya semua materi bisa mungkin ya, atau mungkin yang mudah penalarannya dalam aktifitas sehari-hari, jadi kayak ngejelasin materi sambil memberikan gambaran contohnya
10. Bagaimana tanggapan siswa selama aktivitas pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor? Ya karena pembelajaran menggunakan LKS dan saya menyampaikan materi di depan kelas, kalau semester kemarin ya seperti biasanya masih ada siswa yang kurang memperhatikan, mungkin karena kurang penggambaran konsep penerapan materi suhu dan kalor
11. Apakah bapak pernah mengaplikasikan media pembelajaran berbasis media sosial? Paling ya tadi saya tampilkan video-video di youtube contoh penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari
12. Bagaimana pendapat bapak jika media sosial dimanfaatkan menjadi media pembelajaran fisika? Bagus dan harus sih untuk zaman sekarang apalagi siswa udah main *gadget* semua, jadi harus ada inovasi coba main *gadgetnya* itu belajar bukan cuma main-main saja

## Lampiran 2 Surat Permohonan 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 Semarang 50185  
E-mail: [fst@uwalisongo.ac.id](mailto:fst@uwalisongo.ac.id) Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2849/Un.10.8/D/SP.01.06/05/2024 14 Mei 2024  
Lamp : -  
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Edi Daenuri Anwar, M.Si Validator Instrumen Ahli Media  
(Dosen Fisika FST UIN Walisongo)
  2. Sheilla Rully Anggita, M.Si Validator Instrumen Ahli Materi  
(Dosen Fisika FST UIN Walisongo)
- di tempat.

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : Muhammad Arifia Teguh Laksono  
NIM : 1708066061  
Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo  
Judul : PENGEMBANGAN MEDIA VISUAL STATIC INFOGRAPHIC MELALUI INSTAGRAM UNTUK MENGETAHUI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS XI PADA MATERI SUHU DAN KALOR.

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*



A.n. Dekan  
Kabag. TU

Muh. Kharis, SH, M.H  
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

## Lampiran 3 Lembar Validasi Ahli Media

### INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Pengembangan Media *Visual Static Infographic* Melalui Instagram untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI pada Materi Suhu dan Kalor

#### A. Identitas Validator

Nama :  
 Jabatan :  
 Instansi :

#### B. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Media tentang kualitas tampilan media pembelajaran berupa infografis yang sedang dikembangkan.
2. Penilaian, saran, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas produk pengembangan media pembelajaran berupa infografis ini.
3. Cara pengisiannya yaitu dengan memberikan tanda "✓" pada kolom dengan skala 1,2,3, atau 4 untuk menyatakan penilaian. Kriteria pada setiap tingkatan skalanya adalah sebagai berikut.
  1. = Sangat Kurang
  2. = Kurang Baik
  3. = Cukup Baik
  4. = Baik
  5. = Sangat Baik

Mohon Bapak/Ibu memberikan catatan atau saran untuk perbaikan produk yang dikembangkan pada kolom yang disediakan.

#### C. Angket

NO	ASPEK PENILAIAN	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Tampilan (Layout)</b>						
1.	Tampilan infografis indah dan rapi					✓
2.	Tampilan infografis dapat memotivasi siswa untuk belajar dan memahami					✓
3.	Gambar dan tulisan pada media infografis yang ditampilkan jelas					✓
4.	Gambar-gambar pada infografis layak untuk digunakan					✓
5.	Perpaduan warna pada tampilan infografis sesuai					✓
<b>Tulisan</b>						
6.	Warna huruf ( <i>font</i> ) pada tampilan infografis selaras					✓
7.	Huruf ( <i>font</i> ) yang jelas dan mudah dibaca					✓
8.	Penggunaan variasi huruf ( <i>font</i> ) tidak berlebihan					✓
9.	Spasi antara baris susunan teks normal					✓

10.	Spasi antar huruf ( <i>font</i> ) normal					✓
<b>Kemudahan Teknis</b>						
11.	Media yang dikembangkan mudah digunakan					✓
12.	Media yang dikembangkan dapat diakses dengan mudah					✓
13.	Media yang dikembangkan memiliki spesifikasi yang dapat dijangkau oleh sekolah					✓
<b>Fungsi Keseluruhan</b>						
14.	Dengan menampilkan gambar menarik, media dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan					✓

D. Saran dan Komentar

Baik, bisa siapa & bisa miris!

.....

.....

.....

.....

E. Penilaian umum

Penilaian umum terhadap produk (lingkari salah satu)

1. Produk dapat digunakan tanpa revisi
- ② Produk dapat digunakan dengan revisi
3. Produk tidak layak digunakan

Semarang, ... Mei 2024

Validator

  
Edi Daenuri Amun

### INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Pengembangan Media *Visual Static Infographic* Melalui Instagram untuk Mengetahui Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI pada Materi Suhu dan Kalor

#### A. Identitas Validator

Nama : *Muhammad Fawwaz Baha'*  
 Jabatan : *Guru Fisika*  
 Instansi : *MA Al-Bidayah Candi*

#### B. Petunjuk Pengisian

- Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan Informasi dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Media tentang kualitas tampilan media pembelajaran berupa infografis yang sedang dikembangkan.
- Penilaian, saran, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas produk pengembangan media pembelajaran berupa infografis ini.
- Cara pengisiannya yaitu dengan memberikan tanda "√" pada kolom dengan skala 1,2,3, atau 4 untuk menyatakan penilaian. Kriteria pada setiap tingkatan skalanya adalah sebagai berikut.
  - = Sangat Kurang
  - = Kurang Baik
  - = Cukup Baik
  - = Baik
  - = Sangat Baik

Mohon Bapak/Ibu memberikan catatan atau saran untuk perbaikan produk yang dikembangkan pada kolom yang disediakan.

#### C. Angket

NO	ASPEK PENILAIAN	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Tampilan (<i>Layout</i>)</b>						
1.	Tampilan infografis indah dan rapi					√
2.	Tampilan infografis dapat memotivasi siswa untuk belajar dan memahami					√
3.	Gambar dan tulisan pada media infografis yang ditampilkan jelas				U	
4.	Gambar-gambar pada infografis layak untuk digunakan					√
5.	Perpaduan warna pada tampilan infografis sesuai					√
<b>Tulisan</b>						
6.	Warna huruf ( <i>font</i> ) pada tampilan infografis selaras					U
7.	Huruf ( <i>font</i> ) yang jelas dan mudah dibaca					√
8.	Penggunaan variasi huruf ( <i>font</i> ) tidak berlebihan					√
9.	Spasi antara baris susunan teks normal					√

10.	Spasi antar huruf ( <i>font</i> ) normal						✓
<b>Kemudahan Teknis</b>							
11.	Media yang dikembangkan mudah digunakan						✓
12.	Media yang dikembangkan dapat diakses dengan mudah						✓
13.	Media yang dikembangkan memiliki spesifikasi yang dapat dijangkau oleh sekolah						✓
<b>Fungsi Keseluruhan</b>							
14.	Dengan menampilkan gambar menarik, media dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan						✓

#### D. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

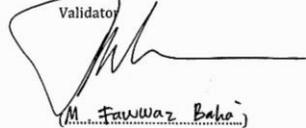
#### E. Penilaian umum

Penilaian umum terhadap produk (lingkari salah satu)

1. Produk dapat digunakan tanpa revisi
2. Produk dapat digunakan dengan revisi
3. Produk tidak layak digunakan

Semarang, 15 Mei 2024

Validator



(M. Fauwaz Baha)

## Lampiran 4 Lembar Validasi Ahli Materi

### INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Pengembangan Media *Visual Static Infographic* Melalui Instagram untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI pada Materi Suhu dan Kalor

#### A. Identitas Validator

Nama : Sheila Rully Anggrini M. Si.  
 Jabatan : Dosen Fisika  
 Instansi : UIN Walisongo Semarang

#### B. Petunjuk Pengisian

- Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi tentang kualitas materi pembelajaran dimuat dalam media infografis yang sedang dikembangkan.
- Penilaian, saran, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas produk pengembangan media infografis ini.
- Cara pengisiannya yaitu dengan memberikan tanda "✓" pada kolom dengan skala 1, 2, 3, 4, atau 5 untuk menyatakan penilaian. Kriteria pada setiap tingkatan skalanya adalah sebagai berikut.
  - 1 = Sangat Kurang
  - 2 = Kurang Baik
  - 3 = Cukup Baik
  - 4 = Baik
  - 5 = Sangat Baik

Mohon Bapak/Ibu memberikan catatan atau saran untuk perbaikan produk yang dikembangkan pada kolom yang disediakan.

#### C. Angket

NO	ASPEK PENILAIAN	Skor				
		Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Kelayakan Isi</b>						
1.	Kesesuaian materi dengan CP					✓
2.	Kesesuaian materi dengan indikator					✓
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					✓
<b>Materi</b>						
4.	Penyajian materi menarik					✓
5.	Kelengkapan materi					✓
6.	Kedalaman dan keluasan materi					✓
<b>Bahasa</b>						
7.	Bahasa yang digunakan komunikatif					✓
8.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang berlaku					✓

9.	Tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian						✓
10.	Ketepatan penggunaan ejaan						✓
<b>Keterbacaan</b>							
11.	Panjang kalimat sesuai dengan tingkat pemahaman siswa						✓
12.	Struktur kalimat yang sesuai dengan pemahaman siswa						✓
13.	Bahasa yang digunakan Bahasa mudah dimengerti (Bahasa sehari-hari di kelas)						✓
<b>Memuat Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif</b>							
14.	Infografis membantu siswa memunculkan gagasan/ide baru dengan lancar, banyak ide yang dihasilkan dalam waktu terbatas (Kelancaran/ <i>Fluency</i> )						✓
15.	Infografis mendorong siswa untuk menghasilkan berbagai alternatif solusi/jawaban yang luwes, siswa mampu mengubah cara berpikir dengan mudah (Keluwesan/ <i>Flexibility</i> )						✓
16.	Infografis mendorong siswa untuk melihat permasalahan dari sudut pandang yang berbeda/orisinal, siswa mampu menghasilkan respon/ide yang tidak umum dan jarang diberikan oleh kebanyakan orang (Orisinalitas/ <i>Originality</i> )						✓
17.	Infografis membantu siswa menggabungkan beberapa konsep/ide menjadi sesuatu yang baru, siswa dapat mengembangkan suatu gagasan sehingga menjadi lebih terperinci dan lengkap (Elaborasi/ <i>Elaboration</i> )						✓

#### 4 Saran dan Komentar

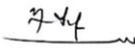
Infografis sudah sangat baik, gambar keluasaan materi juga sangat baik. Namun struktur bahasa untuk tingkat SMA sebagian bagian terlalu tinggi perlu disesuaikan dengan jenjangnya dan perlu disesuaikan dengan capaian pembelajaran serta indikatornya

#### 5 Penilaian umum

Penilaian umum terhadap produk (lingkari salah satu)

1. Produk dapat digunakan tanpa revisi
2. Produk dapat digunakan dengan revisi
3. Produk tidak layak digunakan

Semarang, 6 Mei 2024  
Validator

  
(Sheila Rully A.M.S.)

**INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI**  
**Pengembangan Media *Visual Static Infographic* Melalui Instagram untuk Mengetahui Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI pada Materi Suhu dan Kalor**

**A. Identitas Validator**

Nama : Muhammad Fawwaz Baha  
 Jabatan : Guru Fisika  
 Instansi : MA Al-Bidayah

**B. Petunjuk Pengisian**

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi tentang kualitas materi pembelajaran dimuat dalam media infografis yang sedang dikembangkan.
2. Penilaian, saran, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas produk pengembangan media infografis ini.
3. Cara pengisiannya yaitu dengan memberikan tanda "✓" pada kolom dengan skala 1, 2, 3, 4, atau 5 untuk menyatakan penilaian. Kriteria pada setiap tingkatan skalanya adalah sebagai berikut.

- 1 = Sangat Kurang  
 2 = Kurang Baik  
 3 = Cukup Baik  
 4 = Baik  
 5 = Sangat Baik

Mohon Bapak/Ibu memberikan catatan atau saran untuk perbaikan produk yang dikembangkan pada kolom yang disediakan.

**C. Angket**

NO	ASPEK PENILAIAN	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Kelayakan Isi</b>						
1.	Kesesuaian materi dengan CP				✓	✓
2.	Kesesuaian materi dengan indikator			✓		
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				✓	
<b>Materi</b>						
4.	Penyajian materi menarik					✓
5.	Kelengkapan materi			✓		
6.	Kedalaman dan keluasan materi			✓		
<b>Bahasa</b>						
7.	Bahasa yang digunakan komunikatif					✓
8.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang berlaku				✓	

9.	Tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian				✓
10.	Ketepatan penggunaan ejaan				✓
<b>Keterbacaan</b>					
11.	Panjang kalimat sesuai dengan tingkat pemahaman siswa				✓
12.	Struktur kalimat yang sesuai dengan pemahaman siswa				✓
13.	Bahasa yang digunakan Bahasa mudah dimengerti (Bahasa sehari-hari di kelas)				✓
<b>Menuat Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif</b>					
14.	Infografis membantu siswa memunculkan gagasan/ide baru dengan lancar, banyak ide yang dihasilkan dalam waktu terbatas (Kelancaran/ <i>Fluency</i> )				✓
15.	Infografis mendorong siswa untuk menghasilkan berbagai alternatif solusi/jawaban yang luwes, siswa mampu mengubah cara berpikir dengan mudah (Keluwasan/ <i>Flexibility</i> )				✓
16.	Infografis mendorong siswa untuk melihat permasalahan dari sudut pandang yang berbeda/orisinal, siswa mampu menghasilkan respon/ide yang tidak umum dan jarang diberikan oleh kebanyakan orang (Orisinalitas/ <i>Originality</i> )			✓	
17.	Infografis membantu siswa menggabungkan beberapa konsep/ide menjadi sesuatu yang baru, siswa dapat mengembangkan suatu gagasan sehingga menjadi lebih terperinci dan lengkap (Elaborasi/ <i>Elaboration</i> )				✓

#### 4 Saran dan Komentar

.....

.....

.....

.....

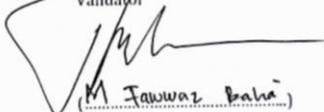
.....

#### 5 Penilaian umum

Penilaian umum terhadap produk (lingkari salah satu)

1. Produk dapat digunakan tanpa revisi
2. Produk dapat digunakan dengan revisi
3. Produk tidak layak digunakan

Semarang, 15 Mei 2024  
Validator

  
(M. Fauwaz Baha)



No.	Aspek Yang Dinilai	Butir Soal																																					
		6					7					8					9					10																	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5													
1	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓					✓						✓							✓																
2	Batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang diukur sudah jelas				✓					✓						✓							✓																
3	Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan jenis sekolah atau tingkat kelas					✓				✓						✓							✓																
4	Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian				✓					✓						✓							✓																
5	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓					✓						✓							✓																
6	Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami				✓					✓						✓							✓																
7	Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓					✓						✓							✓																
8	Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif				✓					✓						✓							✓																

## C. Kritik dan Saran

Baik, belun di cel, yg pdl belu & Perbaikan

## D. Kesimpulan

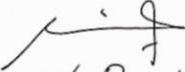
Secara umum Soal Uji Coba yang telah dinilai dinyatakan

- Layak Digunakan Tanpa Revisi  
 Layak Digunakan dengan Revisi  
 Tidak Layak Digunakan

(mohon diisi dengan tanda centang (√) pada salah satu kotak sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang,

Validator

  
Eri Purni Anas  
NIP.





C. Kritik dan Saran

D. Kesimpulan

Secara umum Soal Uji Coba yang telah dinilai dinyatakan

- Layak Digunakan Tanpa Revisi  
 Layak Digunakan dengan Revisi  
 Tidak Layak Digunakan

(mohon diisi dengan tanda centang (√) pada salah satu kotak sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang,  
Validator

.....  
NIP.

## Lampiran 6 Analisis Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian		Tampilan (Layout)					Tulisan					Kemudahan Teknis			Fungsi Keseluruhan	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Nomor		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Skor	Validator I	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	
	Validator II	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	
Skor Max		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
$\Sigma$ Skor Per Aspek		43			44					28			10			
$\Sigma$ Skor Max Per Aspek		50			50					30			10			
Persentase		86%			88%					93%			100%			
Kategori		Sangat Layak			Sangat Layak					Sangat Layak			Sangat Layak			
$\Sigma$ Skor Seluruh Aspek		125														
$\Sigma$ Skor Max Seluruh Aspek		140														
Persentase		89,3%														
Kategori		Sangat Layak														

### Lampiran 7 Analisis Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Kelayakan Isi			Materi			Bahasa			Keterbacaan			Muatan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Nomor</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Skor</b>	<b>Validator I</b>			4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
	<b>Validator II</b>			4	3	4	5	3	3	5	4	4	4	5	5	4	3
<b>Skor Max</b>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>ΣSkor Per Aspek</b>	23			26			36			26			36				
<b>ΣSkor Max Per Aspek</b>	30			30			40			30			40				
<b>Presentase</b>	76,7%			86,7%			90%			86,7%			90%				
<b>Kategori</b>	Layak			Sangat Layak			Sangat Layak			Sangat Layak			Sangat Layak				
<b>ΣSkor Seluruh Aspek</b>										147							
<b>ΣSkor Max Seluruh Aspek</b>										170							
<b>Presentase</b>										86,5%							
<b>Kategori</b>										Sangat Layak							

## Lampiran 8 Analisis Validasi Ahli Soal Uji Coba

### Soal nomor 1

No	Indikator penilaian	Aspek yang dinilai	Validator		S1	S2	ΣS	n(c-1)	V	Ket
			1	2						
1		Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	3	3	2	5	8	0.62	Sedang
2	Materi	Batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang diukur sudah jelas	4	4	3	3	6	8	0.75	Sedang
3		Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan jenis sekolah atau Tingkat kelas	4	5	3	4	7	8	0.88	Tinggi
4		Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian	4	4	3	3	6	8	0.75	Sedang
5		Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	3	3	6	8	0.75	Sedang
6	Bahasa	Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang sederhana dan mudah dipahami	4	4	3	3	6	8	0.75	Sedang
7		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	4	3	3	6	8	0.75	Sedang
8		Kognitif	Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif	4	4	3	3	6	8	0.75
		Jumlah	32	32	24	24	48	64	0.75	Sedang

**Soal nomor 2**

No	Indikator Penilaian	Aspek yang dinilai	Validator		S1	S2	ΣS	n(c-1)	V	Ket
			1	2						
1		Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
2	Materi	Batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang diukur sudah jelas	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
3		Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan jenis sekolah atau Tingkat kelas	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
4		Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
5		Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
6	Bahasa	Rumusan butir soal menggunakan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
7		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
8	Kognitif	Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
		Jumlah	40	33	32	25	57	64	0.89	Tinggi

**Soal nomor 3**

No	Indikator Penilaian	Aspek yang dinilai	Validator		S1	S2	ΣS	n(c-1)	V	Ket
			1	2						
1		Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
2	Materi	Batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang diukur sudah jelas	4	4	3	3	6	8	0.75	Sedang
3		Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan jenis sekolah atau Tingkat kelas	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
4		Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
5	Bahasa	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	3	3	6	8	0.75	Sedang
6		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang sederhana dan mudah dipahami	4	4	3	3	6	8	0.75	Sedang
7		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
8	Kognitif	Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
		Jumlah	37	35	29	27	56	64	0.88	Tinggi

**Soal nomor 4**

No	Indikator Penilaian	Aspek yang dinilai	Validator		S1	S2	ΣS	n(c-1)	V	Ket
			1	2						
1		Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
2	Materi	Batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang diukur sudah jelas	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
3		Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan jenis sekolah atau Tingkat kelas	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
4		Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
5		Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
6	Bahasa	Rumusan butir soal menggunakan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
7		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
8	Kognitif	Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
		Jumlah	40	35	32	27	59	64	0.92	Tinggi

**Soal nomor 5**

No	Indikator Penilaian	Aspek yang dinilai	Validator		S1	S2	ΣS	n(c-1)	V	Ket
			1	2						
1		Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
2	Materi	Batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang diukur sudah jelas	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
3		Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan jenis sekolah atau Tingkat kelas	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
4		Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
5	Bahasa	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
6		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
7		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
8	Kognitif	Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
		Jumlah	40	34	32	26	58	64	0.91	Tinggi

**Soal nomor 6**

No	Indikator Penilaian	Aspek yang dinilai	Validator		S1	S2	ΣS	n(c-1)	V	Ket
			1	2						
1		Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
2	Materi	Batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang diukur sudah jelas	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
3		Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan jenis sekolah atau Tingkat kelas	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
4		Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
5	Bahasa	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
6		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
7		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
8	Kognitif	Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
		Jumlah	40	33	32	25	57	64	0.89	Tinggi

**Soal nomor 7**

No	Indikator Penilaian	Aspek yang dinilai	Validator		S1	S2	$\Sigma S$	n(c-1)	V	Ket
			1	2						
1		Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	5	3	4	7	8	0.88	Tinggi
2	Materi	Batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang diukur sudah jelas	4	5	3	4	7	8	0.88	Tinggi
3		Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan jenis sekolah atau Tingkat kelas	4	5	3	4	7	8	0.88	Tinggi
4		Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian	4	5	3	4	7	8	0.88	Tinggi
5	Bahasa	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	3	3	6	8	0.75	Sedang
6		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami	4	5	3	4	7	8	0.88	Tinggi
7		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	5	3	4	7	8	0.88	Tinggi
8	Kognitif	Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif	4	4	3	3	6	8	0.75	Sedang
		Jumlah	32	38	24	30	54	64	0.84	Tinggi

**Soal nomor 8**

No	Indikator Penilaian	Aspek yang dinilai	Validator		S1	S2	ΣS	n(c-1)	V	Ket
			1	2						
1		Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
2	Materi	Batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang diukur sudah jelas	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
3		Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan jenis sekolah atau Tingkat kelas	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
4		Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
5		Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
6	Bahasa	Rumusan butir soal menggunakan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
7		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
8	Kognitif	Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
		Jumlah	40	37	32	29	61	64	0.95	Tinggi

**Soal nomor 9**

No	Indikator Penilaian	Aspek yang dinilai	Validator		S1	S2	$\Sigma S$	n(c-1)	V	Ket
			1	2						
1		Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
2	Materi	Batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang diukur sudah jelas	4	4	3	3	6	8	0.75	Sedang
3		Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan jenis sekolah atau Tingkat kelas	5	5	4	4	8	8	1	Tinggi
4		Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian	4	4	3	3	6	8	0.75	Sedang
5	Bahasa	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
6		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
7		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
8	Kognitif	Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif	5	4	4	3	7	8	0.88	Tinggi
		Jumlah	38	34	30	26	56	64	0.88	Tinggi

**Soal nomor 10**

No	Indikator Penilaian	Aspek yang dinilai	Validator		S1	S2	$\Sigma S$	n(c-1)	V	Ket
			1	2						
1		Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	3	5	2	4	6	8	0.75	Sedang
2	Materi	Batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang diukur sudah jelas	3	4	2	3	5	8	0.62	Sedang
3		Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan jenis sekolah atau Tingkat kelas	4	5	3	4	7	8	0.88	Tinggi
4		Menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian	3	4	2	3	5	8	0.62	Sedang
5	Bahasa	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	2	3	5	8	0.62	Sedang
6		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami	3	4	2	3	5	8	0.62	Sedang
7		Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	3	4	2	3	5	8	0.62	Sedang
8	Kognitif	Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif	4	4	3	3	6	8	0.75	Sedang
		Jumlah	26	34	18	26	44	64	0.69	Sedang

### Total Keseluruhan Soal

Soal	Validator		Kategori
	I	II	
Butir-1	32	32	Sedang
Butir-2	40	33	Tinggi
Butir-3	37	35	Tinggi
Butir-4	40	35	Tinggi
Butir-5	40	34	Tinggi
Butir-6	40	33	Tinggi
Butir-7	32	38	Tinggi
Butir-8	40	37	Tinggi
Butir-9	38	34	Tinggi
Butir-10	26	34	Sedang
<b>Jumlah</b>	365	345	
<b>Rata-rata S</b>	285	265	
<b>Rata-rata <math>\Sigma S</math></b>		550	
<b>Rata-rata V</b>		0,86	
<b>Kategori</b>		Tinggi	

**Lampiran 9** Soal Uji Coba**SOAL TES URAIAN**

Materi : Suhu dan Kalor

Kelas : XI

Alokasi Waktu : 90 Menit

Petunjuk Pengerjaan :

- a. Tulislah identitas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan
- b. Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti
- c. Kerjakan semua soal dan selesaikan terlebih dahulu soal yang paling mudah

Berdoalah sebelum mengerjakan soal dan kerjakanlah soal dengan jujur

**Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!**

1. Seorang peneliti mengukur suhu rata-rata cuaca pada bulan Januari sebesar  $24^{\circ}\text{F}$ . Bagaimana peneliti tersebut menyajikan data rata-rata cuaca yang berskala internasional? Jelaskan alasanmu!
2. Perhatikan gambar berikut ini!

**(gambar a)**

*Panci berisi air mendidih*



**(gambar b)**

*Matahari memanaskan lapisan tanah*



**(gambar c)**

*Kipas angin menyala*



**(gambar d)**  
Pemanas ruangan



**(gambar e)**  
Permukaan laut yang terkena sinar matahari



Analisislah semua gambar di atas berdasarkan peristiwa konveksi dan kelompokkan mana yang termasuk konveksi paksa dan konveksi bebas!

3. Sebuah wadah kosong yang terbuat dari logam tembaga memiliki volume 60 liter pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$ . Kemudian wadah tersebut diisi dengan bensin sampai penuh. Ketika sampai di suhu  $55^{\circ}\text{C}$  apakah cairan bensin akan tumpah keluar dari wadah tersebut? Jika iya, tentukan volume bensin yang tumpah! Jika tidak, berikan alasannya!  
(koefisien muai tembaga =  $17 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  dan koefisien muai bensin =  $9,6 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ )
4. Rifki memiliki kopi di dalam botol seperti pada gambar. Botol tersebut tersimpan di dalam lemari pendingin dengan suhu  $5^{\circ}\text{C}$ . Pada saat ingin meminum kopi tutup botol sulit dibuka, dengan sendirinya Rifki memasukan botol ke dalam air yang suhunya berbeda  $20^{\circ}\text{C}$  dengan suhu awal botol tersebut, alhasil tutup botol dapat dibuka



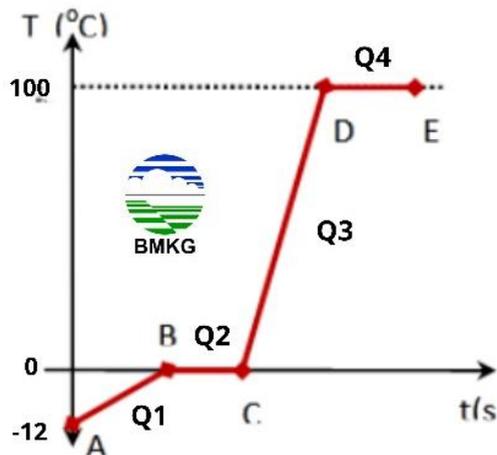
Dari peristiwa di atas dapatkah kamu berikan analisa bagian mana yang menyebabkan botol mudah dibuka, apakah karena botol yang terbuat dari kaca atau karena tutup botol yang terbuat dari aluminium?

5. Berdasarkan data dari *AccuWeather* pada tahun 2019 suhu maksimum di Kota Jakarta sebesar  $34^\circ\text{C}$  dan suhu minimum sebesar  $24^\circ\text{C}$ . Terdapat sebuah jembatan di kota tersebut dengan panjang 175 m terbuat dari logam X yang jenisnya tidak diketahui. Diketahui bahwa celah antara ujung dan tepi jembatan adalah 21 mm. Apabila jembatan akan diganti dengan logam baru, logam manakah yang cocok untuk menggantikan logam X tersebut?

Tabel Koefisien Muai Panjang Berbagai Jenis Logam

Logam	Koefisien Muai Panjang
Alumunium	$25 \times 10^{-6}$
Kuningan	$19 \times 10^{-6}$
Besi	$11 \times 10^{-6}$
Baja	$12 \times 10^{-6}$

6. BMKG menginformasikan bahwa 100gram es dapat mengalami perubahan suhu dan wujud zat seperti digambarkan pada grafik proses A – E.



Berikan analisis proses yang terjadi dari titik A – titik E agar informasi dari BMKG dapat diterima dengan jelas!  
 (kalor jenis air  $4.200 \text{ J/kg}$ , kalor jenis es  $2.100 \text{ J/kg}$ , kalor lebur es  $336.000 \text{ J/kg}$ , dan kalor uap air  $2,26 \times 10^6 \text{ J/kg}$ )

7. Berikut adalah tabel alat dan bahan yang tersedia

No.	Alat dan Bahan
1	Alkohol
2	Kayu
3	Stopwatch
4	Pipa Kaca
5	Tembaga

Dari tabel di atas:

- a. Gambarlah sebuah termometer dengan menggunakan alat dan bahan yang tersedia
  - b. Jelaskan sifat fisis yang dimanfaatkan
  - c. Jelaskan cara kerja termometer tersebut
8. Sebuah batang logam bermassa 2 kg memiliki suhu  $25^{\circ}\text{C}$ . Untuk menaikkan suhunya menjadi  $75^{\circ}\text{C}$  dibutuhkan kalor sebesar  $5 \times 10^4$  kalori. Jika suhunya naik menjadi  $125^{\circ}\text{C}$ , berapakah kalor yang dibutuhkan? Periksa jawabanmu dengan menggunakan konsep perbandingan kalor untuk menaikkan suhu sebanding dengan kenaikan suhunya!
9. Bayu akan memasang kaca pada mobilnya. Dia akan memilih kaca yang tepat agar panas pada siang hari tidak mudah merambat melalui kaca dari luar ke bagian dalam mobil. Suhu luar saat panas terik sebesar  $38^{\circ}\text{C}$  dan suhu bagian dalam mobil  $20^{\circ}\text{C}$ . Pilihan untuk pembelian kaca mobil tertera dalam tabel di bawah ini!

Jenis Kaca	Konduktivitas (W.m-1.K-3)	Ketebalan L (mm)
A	0,6	6
B	0,3	6
C	0,3	4
D	0,6	4
E	0,8	4

Manakah jenis kaca yang tepat dipilih Bayu berdasarkan laju konduktivitasnya? Berikan analisismu!

10. Kamu adalah seorang arsitek yang ditugaskan merancang sebuah rumah tinggal di daerah pantai yang mengalami cuaca panas ekstrem tanpa menggunakan sistem pendingin ruangan konvensional. Rumah ini harus dirancang dengan proses perpindahan kalor radiasi untuk mewujudkan lingkungan yang nyaman bagi penghuninya. Desainlah tata letak ruangan di rumahmu dengan mempertimbangkan proses perpindahan kalor radiasi dan sertakan penjelasannya!

**Lampiran 10** Daftar Nama Siswa Uji Coba dan Hasil Penskoran

## Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba

<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>Nama Siswa</b>
1	UC-1	Adji Setioko
2	UC-2	Ambar Fatimah
3	UC-3	Anieka Nadia Tulfat
4	UC-4	Anis Maghfiroh
5	UC-5	Dinia Fahriza Ulva
6	UC-6	Faza Futikhaturrohmah
7	UC-7	Gigih Nugri Anggriawan
8	UC-8	Habib Sholahuddin
9	UC-9	Hidayatul Fitri
10	UC-10	Khavid Anggun Rival Sodik
11	UC-11	Khoirul Anwar
12	UC-12	Laelatun Nadira
13	UC-13	Mohamad Zainun Khafid
14	UC-14	Muhamad Husni Mubarok
15	UC-15	Muhammad Dika Nadhif Yulian
16	UC-16	Muhhamad Sifaul Qulub
17	UC-17	Nabil Adi Pratama
18	UC-18	Noval Aditya
19	UC-19	Puji Khoirunisa
20	UC-20	Rizki Rahmawati
21	UC-21	Salma Alfi Latifah
22	UC-22	Sekar Tri Lestari
23	UC-23	Solekhan
24	UC-24	Yuni Nur Rofi'ah
25	UC-25	Zahra Maydi Lestari

## Hasil Penskoran Soal Uji Coba

Responden	Nomor Soal										Skor Total	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
UC-1	2	2	2	3	3	2	3	3	1	2	23	57.5
UC-2	4	2	2	2	1	2	2	2	3	1	21	52.5
UC-3	2	2	1	2	1	1	2	2	1	3	17	42.5
UC-4	2	4	4	2	4	3	4	3	1	2	29	72.5
UC-5	4	1	1	3	2	2	2	2	1	1	19	47.5
UC-6	2	3	2	2	4	4	3	4	4	4	32	80
UC-7	3	4	3	1	3	4	4	3	2	4	31	77.5
UC-8	3	3	3	2	3	4	3	2	3	4	30	75
UC-9	3	4	3	2	2	3	4	4	3	4	32	80
UC-10	2	3	4	2	1	1	1	<u>1</u>	3	2	20	50
UC-11	4	2	3	2	2	2	2	3	2	3	25	62.5
UC-12	4	3	3	3	3	3	3	4	1	3	30	75
UC-13	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	17	42.5
UC-14	3	2	2	3	2	2	2	2	3	1	22	55
UC-15	1	4	3	1	3	3	3	3	2	4	27	67.5
UC-16	2	2	4	3	4	4	4	3	2	3	31	77.5
UC-17	2	2	1	2	1	3	2	1	4	2	20	50
UC-18	2	2	1	1	2	1	3	2	2	2	18	45
UC-19	3	2	2	2	2	3	1	1	2	2	20	50
UC-20	3	2	4	4	2	3	4	4	2	2	30	75
UC-21	2	3	3	3	3	4	4	4	1	4	31	77.5
UC-22	2	1	1	2	2	1	3	1	2	2	17	42.5
UC-23	2	1	1	3	1	2	2	2	4	2	20	50
UC-24	2	4	3	3	3	3	3	4	3	4	32	80
UC-25	2	4	4	2	4	4	4	1	1	3	29	72.5

## Lampiran 11 Uji Validitas Tes

### Correlations

	Soal1	Soal2	Soal3	Soal4	Soal5	Soal6	Soal7	Soal8	Soal9	Soal10	Jumlah
Soal 1 Pearson Correlation	1	-,182	-,011	,231	-,180	-,016	-,180	,125	-,081	-,260	,036
Sig. (2-tailed)		,384	,958	,267	,389	,941	,390	,553	,700	,209	,864
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Soal 2 Pearson Correlation	-,182	1	,652**	-,305	,589**	,565**	,524**	,453*	-,064	,680**	,745**
Sig. (2-tailed)	,384		,000	,138	,002	,003	,007	,023	,762	,000	,000
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Soal 3 Pearson Correlation	-,011	,652**	1	,138	,544**	,531**	,497*	,385	-,207	,383	,718**
Sig. (2-tailed)	,958	,000		,512	,005	,006	,011	,058	,320	,059	,000
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Soal 4 Pearson Correlation	,231	-,305	,138	1	,026	,083	,083	,334	-,079	-,244	,175
Sig. (2-tailed)	,267	,138	,512		,901	,693	,694	,102	,707	,239	,403
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Soal 5 Pearson Correlation	-,180	,589**	,544**	,026	1	,708**	,706**	,490*	-,314	,514**	,757**



Jumlah	Pearson Correlation	,036	,745**	,718**	,175	,757**	,832**	,741**	,772**	-,012	,718**	1
	Sig. (2-tailed)	,864	,000	,000	,403	,000	,000	,000	,000	,956	,000	
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Keterangan :

\*probabilitas 0,01

Nomor Soal	r-hitung	r-tabel	Kriteria
1	0.036	0.505	Tidak Valid
2	0.745	0.505	Valid
3	0.718	0.505	Valid
4	0.175	0.505	Tidak Valid
5	0.757	0.505	Valid
6	0.832	0.505	Valid
7	0.741	0.505	Valid
8	0.772	0.505	Valid
9	-0.012	0.505	Tidak Valid
10	0.718	0.505	Valid

**Lampiran 12 Uji Reliabilitas Tes**

Cronbach's Alpha	N of Items
,770	10

Kategori: Tinggi

### Lampiran 13 Uji Tingkat Kesukaran Soal

No	Kode	Nomor Soal										Skor Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	UC-1	2	2	2	3	3	2	3	3	1	2	23
2	UC-2	4	2	2	2	1	2	2	2	3	1	21
3	UC-3	2	2	1	2	1	1	2	2	1	3	17
4	UC-4	2	4	4	2	4	3	4	3	1	2	29
5	UC-5	4	1	1	3	2	2	2	2	1	1	19
6	UC-6	2	3	2	2	4	4	3	4	4	4	32
7	UC-7	3	4	3	1	3	4	4	3	2	4	31
8	UC-8	3	3	3	2	3	4	3	2	3	4	30
9	UC-9	3	4	3	2	2	3	4	4	3	4	32
10	UC-10	2	3	4	2	1	1	1	1	3	2	20
11	UC-11	4	2	3	2	2	2	2	3	2	3	25
12	UC-12	4	3	3	3	3	3	3	4	1	3	30
13	UC-13	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	17

14	UC-14	3	2	2	3	2	2	2	2	3	1	22
15	UC-15	1	4	3	1	3	3	3	3	2	4	27
16	UC-16	2	2	4	3	4	4	4	3	2	3	31
17	UC-17	2	2	1	2	1	3	2	1	4	2	20
18	UC-18	2	2	1	1	2	1	3	2	2	2	18
19	UC-19	3	2	2	2	2	3	1	1	2	2	20
20	UC-20	3	2	4	4	2	3	4	4	2	2	30
21	UC-21	2	3	3	3	3	4	4	4	1	4	31
22	UC-22	2	1	1	2	2	1	3	1	2	2	17
23	UC-23	2	1	1	3	1	2	2	2	4	2	20
24	UC-24	2	4	3	3	3	3	3	4	3	4	32
25	UC-25	2	4	4	2	4	4	4	1	1	3	29
	<b>Skor Rata-rata</b>	2.52	2.52	2.48	2.28	2.36	2.64	2.8	2.48	2.2	2.64	
	<b>Tingkat Kesukaran</b>	0.63	0.63	0.62	0.57	0.59	0.66	0.7	0.62	0.55	0.66	
	<b>Kriteria</b>	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	

### Lampiran 14 Uji Daya Beda

No	Kode	Nomor Soal										Skor Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	UC-6	2	3	2	2	4	4	3	4	4	4	32
2	UC-9	3	4	3	2	2	3	4	4	3	4	32
3	UC-24	2	4	3	3	3	3	3	4	3	4	32
4	UC-7	3	4	3	1	3	4	4	3	2	4	31
5	UC-16	2	2	4	3	4	4	4	3	2	3	31
6	UC-21	2	3	3	3	3	4	4	4	1	4	31
7	UC-8	3	3	3	2	3	4	3	2	3	4	30
8	UC-12	4	3	3	3	3	3	3	4	1	3	30
9	UC-20	3	2	4	4	2	3	4	4	2	2	30
10	UC-4	2	4	4	2	4	3	4	3	1	2	29
11	UC-25	2	4	4	2	4	4	4	1	1	3	29
12	UC-15	1	4	3	1	3	3	3	3	2	4	27
13	UC-11	4	2	3	2	2	2	2	3	2	3	25
14	UC-1	2	2	2	3	3	2	3	3	1	2	23
15	UC-14	3	2	2	3	2	2	2	2	3	1	22
16	UC-2	4	2	2	2	1	2	2	2	3	1	21
17	UC-10	2	3	4	2	1	1	1	1	3	2	20
18	UC-19	3	2	2	2	2	3	1	1	2	2	20
19	UC-17	2	2	1	2	1	3	2	1	4	2	20
20	UC-23	2	1	1	3	1	2	2	2	4	2	20
21	UC-5	4	1	1	3	2	2	2	2	1	1	19

22	UC-18	2	2	1	1	2	1	3	2	2	2	18
23	UC-3	2	2	1	2	1	1	2	2	1	3	17
24	UC-13	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	17
25	UC-22	2	1	1	2	2	1	3	1	2	2	17
	Jumlah	63	63	62	57	59	66	70	62	55	66	
	Skor max	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Skor rata-rata atas	2.42	3.33	3.25	2.33	3.17	3.50	3.58	3.25	2.08	3.42	
	Skor rata-rata bawah	2.5	1.75	1.67	2.25	1.58	1.83	2.08	1.67	2.33	1.83	
	Daya Beda	-0.02	0.40	0.40	0.02	0.40	0.42	0.38	0.40	-0.06	0.40	
	Kriteria	Lemah	Baik	Baik	Lemah	Baik	Baik	Cukup	Baik	Lemah	Baik	
	Tindak Lanjut	✘	✓	✓	✘	✓	✓	✓	✓	✘	✓	

(✓): Soal dapat digunakan

(✘): Soal tidak dapat digunakan

## Lampiran 15 Daftar Nama Kelas Implementasi dan Penilaian

### Daftar Nama Siswa

No	Kode	Nama Siswa
1	KI-1	AHMAT ALI SAFI'I
2	KI-2	AHMAT NUR SOLIKHIN
3	KI-3	ANDIKA FAJAR SHOLEH
4	KI-4	ANGGI NATASYA DEWI
5	KI-5	AYU SETYANINGSIH BAYU AJI
6	KI-6	CITRA NISMATUL CHOIRI
7	KI-7	DURROTUN NAFISAH
8	KI-8	ENDI DWI SAPUTRO
9	KI-9	FINA AULIA
10	KI-10	FINA SA'DATUNNI'MAH
11	KI-11	IVANA AVRILLIA PRATIWI
12	KI-12	MUHAMMAD ABDUL CHARIS
13	KI-13	MUHAMMAD THIFAL RAFIF
14	KI-14	NANDA OLIFIA
15	KI-15	NAYLA KHANSA AUFANIDA
16	KI -16	NUR FITRI OKTAVIA
17	KI-17	RIFA NUR KHOIRUNISA
18	KI-18	RISA AMANDA
19	KI-19	SALSABILLA SYIFA ANJELIYA
20	KI-20	SASKIA LAILA FEBRIYANTI
21	KI-21	SHOLIH FATKHURROKHMAN
22	KI-22	SUJIYATUN
23	KI-23	TASNIA ANJANI AISAROH
24	KI-24	TRI WAHYUNINGSIH
25	KI-25	VINA WULANDARI
26	KI-26	WAFIQ AZIZAH
27	KI-27	WISMA ADI SAPUTRA
28	KI-28	YUYUN TASDIQOTUL MUCHAFADZOH
29	KI-29	ZYAHRA SHANDY AULYA
30	KI-30	ALDILA DEAS NAYLA EKAYANI
31	KI-31	RIEKE FARIKHATUL AULIA
32	KI-32	APRILIANO RANGGA RAJASA

## Penilaian Angket Respon Siswa

	Skor Penilaian														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
KI-1	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
KI-2	4	4	5	3	3	5	5	4	4	5	5	4	4	3	4
KI-3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
KI-4	3	3	4	4	3	2	4	4	4	3	3	4	2	4	4
KI-5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4
KI-6	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	5	5
KI-7	3	4	4	5	4	4	3	5	5	3	5	4	4	4	4
KI-8	4	5	4	5	4	3	4	5	4	3	4	4	4	4	4
KI-9	4	4	5	3	4	4	4	4	3	5	4	4	3	4	5
KI-10	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
KI-11	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	3	3	3	3	4
KI-12	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3
KI-13	4	5	5	4	3	4	5	4	5	5	3	4	5	4	4
KI-14	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5
KI-15	3	3	4	4	3	2	4	4	4	3	3	4	2	4	4
KI-16	5	5	4	4	3	4	4	4	5	4	4	3	4	3	4
KI-17	4	3	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5
KI-18	3	4	4	5	4	4	3	5	5	4	5	4	4	4	4
KI-19	3	4	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	3	3	4
KI-20	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4
KI-21	4	5	4	5	3	4	5	4	4	4	3	5	5	4	5
KI-22	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4
KI-23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4
KI-24	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
KI-25	4	5	5	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4
KI-26															
KI-27	5	4	4	3	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	3
KI-28	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4
KI-29	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4
KI-30	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4
KI-31	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5
KI-32	5	4	5	5	5	4	5	5	5	3	4	5	3	5	5

## Lampiran 16 Lembar Angket Respons Siswa

### ANGKET RESPON SISWA

Pengembangan Media *Visual Static Infographic* Melalui Instagram untuk Mengetahui Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI pada Materi Suhu dan Kalor

#### A. Identitas Siswa

Nama : *Tri Wahyuningrasi*  
 Kelas : *XI MIPA*  
 Sekolah : *MA AL-BID'ATAH*  
 Tanggal : *17/5/2024*

#### B. Petunjuk Pengisian

- Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu membaca setiap item dengan cermat
- Cara pengisiannya yaitu dengan memberikan tanda "✓" pada kolom dengan skala 1, 2, 3, 4, atau 5 untuk menyatakan penilaian. Kriteria pada setiap tingkatan skalanya adalah sebagai berikut.
  - 1 = Sangat Tidak Setuju
  - 2 = Tidak Setuju
  - 3 = Cukup Setuju
  - 4 = Setuju
  - 5 = Sangat Setuju
- Mohon adik-adik untuk mengisi angket tanggapan ini. Atas ketersediaan adik-adik saya ucapkan terimakasih

#### C. Angket

NO	PERNYATAAN ASPEK PENILAIAN	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Media pembelajaran berupa infograris materi suhu dan kalor menyajikan materi yang lengkap					✓
2.	Media pembelajaran berupa infograris materi suhu dan kalor disajikan dengan Bahasa yang mudah dipahami					✓
3.	<i>Visual Static Infographic</i> menyajikan ilustrasi yang sesuai dengan materi					✓
4.	Penyajian materi dalam <i>Visual Static Infographic</i> mendorong saya untuk membangun pengetahuan sendiri mengenai materi Suhu dan Kalor					✓
5.	<i>Visual Static Infographic</i> memiliki tampilan yang menarik					✓
6.	<i>Visual Static Infographic</i> menggunakan huruf ( <i>font</i> ) yang dapat dilihat dengan jelas					✓

7.	<i>Visual Static Infographic</i> menciptakan proses belajar yang menyenangkan					✓
8.	<i>Visual Static Infographic</i> mampu meningkatkan pemahaman saya					✓
9.	<i>Visual Static Infographic</i> mampu meningkatkan motivasi belajar saya					✓
10.	<i>Visual Static Infographic</i> dapat saya gunakan dimana saja dan kapan saja					✓
11.	<i>Visual Static Infographic</i> merangsang saya untuk menyebutkan penerapan suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari					✓
12.	<i>Visual Static Infographic</i> membantu saya memunculkan gagasan/ide baru (kelancaran)					✓
13.	<i>Visual Static Infographic</i> mendorong saya untuk menghasilkan berbagai alternatif Solusi (keluwesan)					✓
14.	<i>Visual Static Infographic</i> mendorong saya untuk melihat permasalahan dari sudut pandang yang berbeda (orisinalitas)					✓
15.	<i>Visual Static Infographic</i> mendorong saya untuk menggabungkan beberapa konsep/ide menjadi solusi yang terperinci (elaborasi)					✓

#### 4 Kelebihan dan Kekurangan Media

Kelebihan ~ bahasa yg digunakan sangat mudah dipahami,  
 lampiran media yang menarik.  
 Kekurangan → -

#### 5 Saran dan Komentar

Kedepannya lebih banyak memposting materi seperti ini  
 agar para pelajar lebih mudah menjangkauya FeKa sedang bermain  
 Instagram

Samarang, 17 Mei 2024  
 Responden

 <sup>10/10/24</sup>

## Lampiran 17 Lembar Angket Respons Guru

### ANGKET RESPON GURU

Pengembangan Media *Visual Static Infographic* Melalui Instagram untuk Mengetahui Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI pada Materi Suhu dan Kalor

#### A. Identitas Guru

Nama Muhammad Fawwaz Baho  
 Sekolah MA Al-Bidayah Candi  
 Tanggal 17 Mei 2024

#### B. Petunjuk Pengisian

- Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu membaca setiap item dengan cermat
- Cara pengisiannya yaitu dengan memberikan tanda "✓" pada kolom dengan skala 1, 2, 3, 4, atau 5 untuk menyatakan penilaian. Kriteria pada setiap tingkatan skalanya adalah sebagai berikut.
  - 1 = Sangat Tidak Setuju
  - 2 = Tidak Setuju
  - 3 = Cukup Setuju
  - 4 = Setuju
  - 5 = Sangat Setuju
- Mohon Bapak/Ibu untuk mengisi angket tanggapan ini. Atas ketersediaan Bapak/Ibu saya ucapkan terimakasih.

#### C. Angket

NO	PERNYATAAN ASPEK PENILAIAN	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Ketertarikan</b>						
1.	Media <i>Visual Static Infographic</i> memiliki tampilan yang menarik					✓
2.	Media <i>Visual Static Infographic</i> menciptakan proses belajar yang menyenangkan					✓
3.	Media <i>Visual Static Infographic</i> mendukung siswa untuk menguasai materi Suhu dan Kalor				✓	
4.	Media <i>Visual Static Infographic</i> dapat digunakan siswa kapan saja dan dimana saja				✓	
5.	Media <i>Visual Static Infographic</i> mampu meningkatkan motivasi belajar siswa					✓
<b>Materi</b>						
6.	Media <i>Visual Static Infographic</i> menyajikan materi yang lengkap					✓
7.	Penyajian materi dalam Infografis ini mendorong siswa untuk membangun pengetahuan sendiri mengenai materi Suhu dan Kalor					✓

8	Media Visual Static Infographic menyajikan ilustrasi yang sesuai dengan materi								✓
9	Media Visual Static Infographic menantang siswa untuk menyebutkan penerapan suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari								✓
<b>Bahasa</b>									
10	Media pembelajaran berupa integrasi materi suhu dan kalor disajikan dengan Bahasa yang mudah dipahami								✓
11	Huruf (font) yang digunakan sederhana dan mudah untuk dibaca siswa								✓
<b>Kemampuan Berpikir Kreatif</b>									
12	Media Visual Static Infographic membantu siswa memunculkan gagasan/ide baru (kelancaran)								✓
13	Media Visual Static Infographic mendorong siswa untuk mengklasifikasi berbagai alternatif solusi (keluwesan)								✓
14	Media Visual Static Infographic mendorong siswa untuk melihat permasalahan dari sudut pandang yang berbeda (orisinalitas)								✓
15	Media Visual Static Infographic membantu siswa menggabungkan beberapa konsep/ide menjadi sesuatu yang baru (elaborasi)								✓

#### 4 Kelebihan dan Kekurangan Media

.....

.....

.....

.....

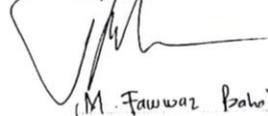
.....

#### 5 Saran dan Komentar

Komentar : Info grafik lebih di sederhanakan dan dengan warna yang lebih hidup kembangkan materi lainnya lebih bagus lagi dengan video education kelintari.

Senin, 17 Mei 2024

Responden



(M. Fauwar Bahaj)

**Lampiran 18** Analisis Angket Respon Siswa

<b>Aspek</b>	<b>Skor Total Penilaian (31 Siswa)</b>															
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	
<b>Nilai Rata-rata</b>	4	4.2	4.5	4.1	3.8	4	4.2	4.2	4.2	4	3.9	4.1	3.7	4	4.2	
<b>Skor Max</b>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
<b>Persentase (%)</b>	80	84	90	82	76	80	84	84	84	80	78	82	74	80	84	
<b>Kategori</b>	SM	SM	SM	SM	M	SM	SM	SM	SM	SM	M	SM	M	SM	SM	
<b><math>\Sigma</math>Nilai</b>								61.1								
<b><math>\Sigma</math>Skor Max</b>								75								
<b>Persentase (%)</b>								81.47%								
<b>Kategori</b>								Sangat Menarik								

### Lampiran 19 Analisis Angket Respon Guru

Responden : Muhammad Fawwaz Baha (Guru Fisika MA Al-Bidayah Candi)

Aspek Penilaian	Ketertarikan					Materi				Bahasa		Kesesuaian Indikator Kemampuan Bperikir Kreatif			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nomor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Skor	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4
Skor Max	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Skor Rata-rata Peraspek	4.6					4.5				4.5		4.5			
Skor Rata-rata Max Peraspek	5					5				5		5			
Persentase	92%					90%				90%		90%			
Kategori	Sangat Menarik					Sangat Menarik				Sangat Menarik		Sangat Menarik			
$\Sigma$ Skor Rata-rata	18.1														
$\Sigma$ Skor Max Rata-rata Seluruh Aspek	20														
Persentase	90,5%														
Kategori	Sangat Menarik														

## Lampiran 20 Kisi-kisi Soal Tes Uraian

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian	Skor
1	Berpikir Lancar - Memberikan analisis terkait proses konveksi bebas dan konveksi paksa	Perhatikan gambar berikut ini! <b>(gambar a)</b> Panci berisi air mendidih 	<b>Kata Kunci :</b> - Konveksi bebas adalah perpindahan panas yang terjadi secara alami - Konveksi paksa adalah perpindahan panas yang terjadi karena adanya pengaruh luar yang memaksa aliran zat  <b>Jawab :</b> <b>Gambar a.</b> Pemanasan air dalam panci menyebabkan perbedaan densitas antara air panas di dasar panci dan air dingin di atasnya, yang kemudian menyebabkan terjadinya <b>konveksi bebas</b> . Air panas di dasar panci naik ke permukaan sementara air dingin turun ke dasar, menciptakan aliran konveksi yang meratakan distribusi panas di seluruh panci <b>Gambar b.</b> Panas Matahari merangsang pemanasan lapisan tanah, menciptakan perbedaan suhu antara permukaan tanah dan udara di sekitarnya. Akibatnya, udara di atas lapisan tanah yang lebih panas menjadi kurang padat dan naik, sedangkan udara yang lebih dingin di sekitarnya turun, menghasilkan aliran <b>konveksi bebas</b> yang membantu	Memberikan jawaban atau gagasan yang tepat disertai analisis lengkap	4
		<b>(gambar b)</b> Matahari yang memanaskan lapisan tanah 		Memberikan jawaban atau gagasan yang kurang tepat disertai analisis seadanya	3
		<b>(gambar c)</b> Kipas angin sedang menyala		Memberikan jawaban atau gagasan yang tidak tepat disertai analisis seadanya	2
				Memberikan jawaban atau gagasan tidak tepat tanpa disertai analisis	1



(gambar d)  
Pemanas ruangan



(gambar e)  
Permukaan laut yang terkena sinar matahari



Analisis semua gambar di atas berdasarkan peristiwa konveksi dan kelompokkan mana yang termasuk konveksi paksa dan konveksi bebas!

mendistribusikan panas secara merata di sekitar area yang terkena sinar matahari

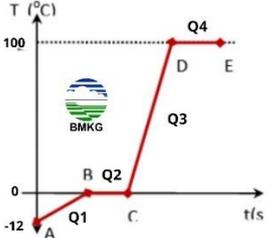
**Gambar C.** Kipas yang sedang menyala menciptakan aliran udara yang dipaksa bergerak dari daerah yang lebih dingin ke daerah yang lebih panas, menciptakan fenomena **konveksi paksa**. Gerakan kipas secara aktif mendorong udara sekitarnya ke arah tertentu, yang membantu mengarahkan aliran udara secara efisien dan memperbaiki sirkulasi udara di ruangan.

**Gambar D.** Pemanas ruangan menciptakan aliran udara yang dipaksa bergerak dari daerah yang lebih panas di sekitarnya ke daerah yang lebih dingin, menciptakan fenomena **konveksi paksa**. Pemanasan udara oleh pemanas menyebabkan udara di sekitarnya menjadi kurang padat dan naik, sementara udara dingin dari area yang lebih jauh turun, membentuk aliran udara vertikal yang membantu mendistribusikan panas secara merata di dalam ruangan

**Gambar E.** Sinar matahari memanaskan permukaan laut, menciptakan perbedaan suhu antara air yang terkena sinar matahari dan yang tidak. Akibatnya, air yang lebih hangat di permukaan menjadi kurang padat dan cenderung naik, sementara air yang lebih dingin di kedalaman laut turun, membentuk aliran **konveksi bebas** yang membantu

			mendistribusikan panas secara merata di dalam lautan		
2	Berpikir Rinci - Memberikan analisis secara rinci dalam memecahkan permasalahan yang disajikan	Sebuah wadah kosong yang terbuat dari logam tembaga memiliki volume 60 liter pada suhu 25°C. Kemudian wadah tersebut diisi dengan bensin sampai penuh. Ketika sampai di suhu 55°C apakah cairan bensin akan tumpah keluar dari wadah tersebut? Jika iya, tentukan volume bensin yang tumpah! Jika tidak, berikan alasannya! (koefisien muai tembaga = $17 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ dan koefisien muai bensin = $9,6 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ )	<p><b>Kata kunci :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bensin akan tumpah jika perubahan volume bensin lebih besar daripada perubahan volume wadah yang terbuat dari tembaga</li> </ul>	Memberikan analisis lengkap dengan jawaban yang tepat	4
			<p><b>Dik :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>V_0 \text{ tembaga} = 60 \text{ Liter}</math></li> <li>- <math>\alpha \text{ tembaga} = 17 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}</math></li> <li>- <math>\gamma \text{ tembaga} = 3\alpha = 51 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}</math></li> <li>- <math>V_0 \text{ bensin} = 60 \text{ Liter}</math></li> <li>- <math>\gamma \text{ bensin} = 9,6 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}</math></li> <li>- <math>\Delta T = 55^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C} = 30^{\circ}\text{C}</math></li> </ul>	Memberikan analisis lengkap dengan jawaban yang kurang tepat	3
			<p><b>Dit :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apakah bensin akan tumpah dari wadah?</li> <li>- Jika tumpah berapa volume bensin yang tumpah?</li> </ul>	Memberikan analisis secukupnya dengan jawaban yang kurang tepat	2
			<p><b>Jawab :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hitung masing-masing perubahan volume benda</li> </ul> $\gamma = \frac{\Delta V}{V_0 \times \Delta T} \text{ maka } \Delta V = \gamma \times V_0 \times \Delta T$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\Delta V \text{ wadah} = 51 \times 10^{-6} / ^{\circ}\text{C} \times 60 \times 30 = 918 \times 10^{-4} / ^{\circ}\text{C}</math></li> <li>- <math>\Delta V \text{ bensin} = 9,6 \times 10^{-4} / ^{\circ}\text{C} \times 60 \times 30 = 17.280 \times 10^{-4} / ^{\circ}\text{C}</math></li> </ul> <p><i>Karena perubahan volume bensin lebih besar dari perubahan volume wadah, maka bensin akan tumpah.</i></p>	Tidak menganalisis dan jawaban tidak tepat	1

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- V bensin yang tumpah = <math>17.280 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C} - 918 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}</math></li> <li>V bensin yang tumpah = 1,632 Liter</li> </ul>												
3	Berpikir Rinci - Memberikan analisis secara rinci dalam memecahkan permasalahan yang disajikan	<p>Berdasarkan data dari <i>AccuWeather</i> pada tahun 2019 suhu maksimum di Kota Jakarta sebesar <math>34^\circ\text{C}</math> dan suhu minimum sebesar <math>24^\circ\text{C}</math>. Terdapat sebuah jembatan di kota tersebut dengan panjang 175 m terbuat dari logam X yang jenisnya tidak diketahui. Diketahui bahwa celah antara ujung dan tepi jembatan adalah 21 mm. Apabila jembatan akan diganti dengan logam baru, logam manakah yang cocok untuk menggantikan logam X tersebut?</p> <p>Tabel Koefisien Muai Panjang Berbagai Jenis Logam</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Logam</th> <th>Koefisien Muai Panjang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aluminium</td> <td><math>25 \times 10^{-6}</math></td> </tr> <tr> <td>Kuningan</td> <td><math>19 \times 10^{-6}</math></td> </tr> <tr> <td>Besi</td> <td><math>11 \times 10^{-6}</math></td> </tr> <tr> <td>Baja</td> <td><math>12 \times 10^{-6}</math></td> </tr> </tbody> </table>	Logam	Koefisien Muai Panjang	Aluminium	$25 \times 10^{-6}$	Kuningan	$19 \times 10^{-6}$	Besi	$11 \times 10^{-6}$	Baja	$12 \times 10^{-6}$	<p><b>Kata Kunci :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Logam X yang telah digunakan sama atau mendekati koefisien muai panjang dengan logam yang tertera</li> </ul> <p><b>Dik :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>L_0 = 175\text{m}</math></li> <li>- <math>\Delta L = 21\text{mm} = 0,021\text{m}</math></li> <li>- <math>\Delta T = 10^\circ\text{C}</math></li> </ul> <p><b>Dit :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Logam yang cocok untuk menggantikan logam x adalah?</li> </ul> <p><b>Jawab :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\Delta L = \alpha \times L_0 \times \Delta T</math></li> <li>- <math>\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \times \Delta T}</math></li> <li>- <math>\alpha = \frac{0,021\text{m}}{175\text{m} \times 10^\circ\text{C}}</math></li> <li>- <math>\alpha = \frac{0,021\text{m}}{1750\text{m}^\circ\text{C}}</math></li> <li>- <math>\alpha = 0,000012 / ^\circ\text{C} = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}</math></li> </ul> <p>Jadi, berdasarkan tabel yang tertera logam pengganti logam X yang cocok untuk dipasang adalah Logam Baja. Karena nilai koefisien yang ditunjukkan sama dengan Logam Baja</p>	<p>Memberikan analisis lengkap dengan jawaban yang tepat</p> <p>Memberikan analisis lengkap dengan jawaban yang kurang tepat</p> <p>Memberikan analisis secukupnya dengan jawaban yang kurang tepat</p> <p>Tidak menganalisis dan jawaban tidak tepat</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>
			Logam	Koefisien Muai Panjang											
			Aluminium	$25 \times 10^{-6}$											
			Kuningan	$19 \times 10^{-6}$											
Besi	$11 \times 10^{-6}$														
Baja	$12 \times 10^{-6}$														

<p>4</p>	<p>Berpikir Lancar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan jawaban yang tepat dan lancar atas pertanyaan yang diajukan</li> </ul>	<p>BMKG menginformasikan bahwa 100 gram es dapat mengalami perubahan suhu dan wujud zat seperti digambarkan pada grafik proses A-E.</p>  <p>BMKG</p> <p>Berikan analisis proses yang terjadi dari A - E agar informasi dari BMKG dapat diterima dengan jelas! (kalor jenis air 4.200J/kg, kalor lebur es 336.000 J/kg, dan kalor uap air 2,26 x 10<sup>6</sup>J/kg)</p>	<p><b>Dik :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- m es = 100 gram = 0,1kg</li> <li>- c air = 4.200J/kg</li> <li>- kalor lebur es = 336000 J/kg</li> <li>- kalor uap air = 2,26 x 10<sup>6</sup>J/kg</li> </ul> <p><b>Dit :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses A - E</li> </ul> <p><b>Jawab :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Proses A - B</b> = Proses perubahan suhu tanpa adanya perubahan wujud zat.  <math>A - B = Q1 = m \times c \times \Delta T = 0,1 \times 4.200 \times (0 - (-12))</math>  <math>Q1 = 0,1 \times 4.200 \times 12 = 5.040 \text{ J}</math></li> <li>- <b>Proses B - C</b> = Proses perubahan wujud zat di saat suhu yang sama, maka membutuhkan kalor lebur es untuk merubahkan wujud es tersebut  <math>B - C = Q2 = m \times L</math>  <math>Q2 = 0,1\text{kg} \times 336.000 \text{ J/kg} = 33.600 \text{ J}</math></li> <li>- <b>Proses C - D</b> = Proses perubahan suhu tanpa adanya perubahan wujud zat  <math>C - D = Q3 = m \times c \times \Delta T = 0,1 \times 4.200 \times (100 - 0)</math>  <math>Q3 = 0,1 \times 4.200 \times 100 = 42.000 \text{ J}</math></li> <li>- <b>Proses D - E</b> = Proses perubahan wujud zat di saat suhu yang sama,</li> </ul>	<p>Memberikan jawaban yang tepat disertai analisis lengkap</p> <p>Memberikan jawaban yang kurang tepat disertai analisis seadanya</p> <p>Memberikan jawaban yang tidak tepat disertai analisis seadanya</p> <p>Memberikan jawaban tidak tepat tanpa disertai analisis</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>
----------	---	--	--	---	-------------------------------------

			<p>maka membutuhkan kalor uap air untuk merubah air menjadi uap</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>D - E = Q_4 = m \times U</math></li> <li>- <math>Q_4 = 0,1\text{kg} \times 2,26 \times 10^6\text{J/kg} = 2,26 \times 10^5\text{J}</math></li> </ul>														
5	<p>Berpikir Orisinil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menjelaskan proses cara kerja termometer dan membuat gambar dari alat dan bahan yang disajikan</li> </ul>	<p>Berikut adalah tabel alat dan bahan yang tersedia</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Alat dan Bahan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Alkohol</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Kayu</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Stopwatch</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Pipa Kaca</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Tembaga</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari tabel di atas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Gambarlah sebuah termometer dengan menggunakan alat dan bahan yang tersedia</li> <li>b. Jelaskan sifat fisis yang dimanfaatkan</li> <li>c. Jelaskan cara kerja termometer tersebut</li> </ol>	No.	Alat dan Bahan	1	Alkohol	2	Kayu	3	Stopwatch	4	Pipa Kaca	5	Tembaga	<p><b>Termometer Klinis :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gambar :</li> </ol>	<p>Memberikan gambar dan cara kerja yang sangat jelas disertai penjelasannya</p>	4
			No.	Alat dan Bahan													
			1	Alkohol													
			2	Kayu													
3	Stopwatch																
4	Pipa Kaca																
5	Tembaga																
	<p>Memberikan gambar dan cara kerja cukup jelas disertai penjelasannya</p>	3															
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Memanfaatkan sifat fisis pemuain pada alkohol ketika mengalami perubahan suhu</li> <li>3. Cara Kerja : Digunakan untuk mengukur suhu tubuh             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ketika termometer diletakkan di area tubuh tertentu, adanya perubahan dari suhu normal dan suhu tubuh menyebabkan cairan</li> </ol> </li> </ol>	<p>Memberikan gambar dan cara kerja yang kurang jelas disertai penjelasan seadanya</p>	2															
	<p>Memberikan gambar dan cara kerja yang tidak tepat, tanpa disertai penjelasannya</p>	1															

			<p>alkohol di dalam pipa memuai</p> <p>b. Pemuaiian cairan alkohol dimanfaatkan untuk melihat adanya perubahan suhu, dan suhu yang ditunjukkan setelah mengalami pemuaiian. adalah suhu yang terukur</p>		
6	Berpikir Luwes - Memberikan analisa jawaban dan memeriksa jawaban tersebut jika dihitung dengan sudut pandang yang berbeda	Batang logam bermassa 2 kg memiliki suhu 25°C. Untuk menaikkan suhunya menjadi 75°C dibutuhkan kalor sebesar $5 \times 10^4$ kal. Apabila suhunya dinaikkan menjadi 125°C maka berapakah kalor yang dibutuhkan? Periksa jawabanmu dengan menggunakan konsep perbandingan Kalor untuk menaikkan suhu sebanding dengan kenaikan suhunya!	<p><b>Dik :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- m logam = 2kg = 2.000g</li> <li>- <math>\Delta T_1 = 75 - 25 = 50^\circ\text{C}</math></li> <li>- <math>Q_1 = 5 \times 10^4</math> kal</li> </ul> <p><b>Dit :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalor yang dibutuhkan jika suhu dinaikkan menjadi 125°C dan periksa hitungan dengan menggunakan konsep perbandingan kalor</li> </ul> <p><b>Jawab :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>Q_1 = m \times c \times \Delta T_1</math></li> <li>- <math>5 \times 10^4 \text{ kal} = 2.000 \times c \times 50</math></li> <li>- <math>5 \times 10^4 \text{ kal} = 10^5 \times c</math></li> <li>- <math>c = \frac{5 \times 10^4}{10^5} = 0,5 \text{ kal/g}^\circ\text{C}</math></li> <li>- <math>Q_2 = m \times c \times \Delta T_2</math></li> <li>- <math>Q_2 = 2.000 \times 0,5 \times (125 - 25)</math></li> <li>- <math>Q_2 = 2.000 \times 0,5 \times (100)</math></li> <li>- <math>Q_2 = 10^5 \text{ kal}</math></li> </ul>	Memberikan jawaban tepat disertai analisa diperiksa dengan jawaban tepat jika dihitung dengan cara yang lain	4
				Memberikan jawaban tepat disertai analisa	3
				Memberikan jawaban tepat disertai analisa	2

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Periksa hitungan dengan menggunakan konsep perbandingan kalor untuk menaikkan suhu sebanding dengan kenaikan suhunya</li> <li>- <math>Q \sim \Delta T</math></li> <li>- <math>Q_1 = \frac{\Delta T_1}{Q_2 = \frac{\Delta T_2}{5 \times 10^4} = \frac{50}{100}}</math></li> <li>- <math>Q_2 = \frac{5 \times 10^4 \times 100}{50} = \frac{5 \times 10^6}{50} = 10^5 \text{kal}</math></li> </ul> <p>Maka, dapat dipastikan nilai Kalor yang dihitung sama dengan menggunakan cara atau konsep yang berbeda yaitu sebesar <math>10^5 \text{kal}</math>.</p>	<p>seadanya diperiksa jawaban tidak sesuai jika dihitung dengan cara yang lain</p> <p>Memberikan jawaban tidak tepat tanpa memberikan analisa dan tidak memberikan jawaban dengan cara yang lain</p>	<p>1</p>
7	<p>Berpikir Orisinil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Membuat desain dan menjelaskan tata letak ruangan yang relevan dengan proses perpindahan kalor radiasi</li> </ul>	<p>Kamu adalah seorang arsitek yang ditugaskan merancang sebuah rumah tinggal di daerah pantai yang mengalami cuaca panas ekstrem tanpa menggunakan sistem pendingin ruangan konvensional. Rumah ini harus dirancang dengan proses perpindahan kalor radiasi untuk mewujudkan lingkungan yang nyaman bagi penghuninya. Desainlah tata letak ruangan di rumahmu dengan mempertimbangkan proses</p>	<p>1. Desain tata letak ruangan sebuah rumah disesuaikan dengan arah mata angin untuk menyesuaikan posisi matahari</p>	<p>Memberikan desain tata letak ruangan yang sangat jelas dan relevan dengan proses perpindahan kalor radiasi disertai penjelasannya</p> <p>Memberikan desain tata letak ruangan yang cukup jelas dan relevan</p>	<p>4</p> <p>3</p>

		<p>perpindahan kalor radiasi dan sertakan penjelasannya!</p>	<div data-bbox="871 197 1155 533" data-label="Image"> </div> <p>2. Tata letak ruangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruang utama menghadap utara-selatan untuk mengurangi paparan sinar matahari langsung.</li> <li>- Ruang dengan aktivitas tinggi (dapur) di bagian barat untuk mencegah pemanasan berlebih pada sore hari.</li> <li>- Ruang tidur di bagian timur untuk mendapatkan udara segar di pagi hari.</li> </ul>	<p>dengan proses perpindahan kalor radiasi disertai penjelasannya</p>	
				<p>Memberikan desain tata letak ruangan yang kurang jelas, cukup relevan dengan proses perpindahan kalor radiasi disertai penjelasan seadanya</p>	2
				<p>Desain tata letak ruangan yang tidak jelas, tidak relevan dengan proses perpindahan kalor tanpa disertai penjelasannya</p>	1

## Lampiran 21 Soal Tes Uraian

### SOAL TES URAIAN

Materi : Suhu dan Kalor

Kelas : XI

Alokasi Waktu : 60 Menit

Petunjuk Pengerjaan :

- a. Tulislah identitas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan
- b. Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti
- c. Kerjakan semua soal dan selesaikan terlebih dahulu soal yang paling mudah

Berdoalah sebelum mengerjakan soal dan kerjakanlah soal dengan jujur

### Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Perhatikan gambar berikut ini!

**(gambar a)**

*Panci berisi air mendidih*



**(gambar d)**

*Pemanas ruangan*



**(gambar b)**

*Matahari memanaskan lapisan tanah*



**(gambar c)**

*Kipas angin menyala*



**(gambar e)**

*Permukaan laut yang terkena sinar matahari*



Analisislah semua gambar di atas berdasarkan peristiwa konveksi dan kelompokkan mana yang termasuk konveksi paksa dan konveksi bebas!

2. Sebuah wadah kosong yang terbuat dari logam tembaga memiliki volume 60 liter pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$ . Kemudian wadah tersebut diisi dengan bensin sampai penuh. Ketika sampai di suhu  $55^{\circ}\text{C}$  apakah cairan bensin akan tumpah keluar dari wadah tersebut? Jika iya, tentukan volume bensin yang tumpah! Jika tidak, berikan alasannya!

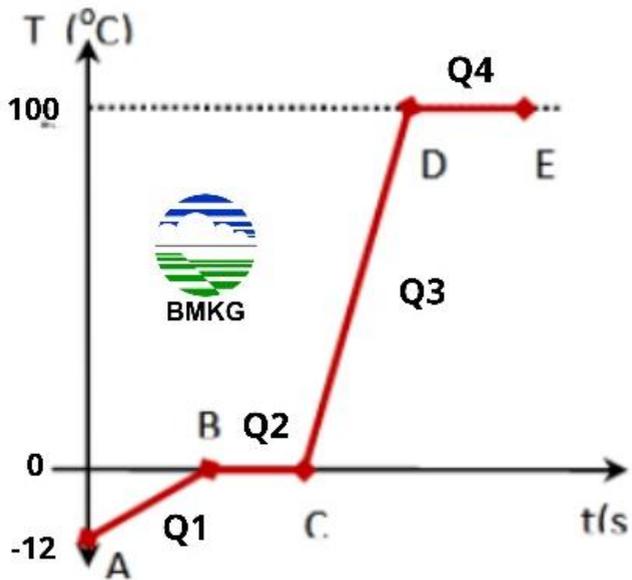
(koefisien muai tembaga =  $17 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  dan koefisien muai bensin =  $9,6 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ )

3. Berdasarkan data dari *AccuWeather* pada tahun 2019 suhu maksimum di Kota Jakarta sebesar  $34^{\circ}\text{C}$  dan suhu minimum sebesar  $24^{\circ}\text{C}$ . Terdapat sebuah jembatan di kota tersebut dengan panjang 175 m terbuat dari logam X yang jenisnya tidak diketahui. Diketahui bahwa celah antara ujung dan tepi jembatan adalah 21 mm. Apabila jembatan akan diganti dengan logam baru, logam manakah yang cocok untuk menggantikan logam X tersebut?

Tabel Koefisien Muai Panjang Berbagai Jenis Logam

Logam	Koefisien Muai Panjang
Alumunium	$25 \times 10^{-6}$
Kuningan	$19 \times 10^{-6}$
Besi	$11 \times 10^{-6}$
Baja	$12 \times 10^{-6}$

4. BMKG menginformasikan bahwa 100gram es dapat mengalami perubahan suhu dan wujud zat seperti digambarkan pada grafik proses A - E.



Berikan analisis proses yang terjadi dari titik A – titik E agar informasi dari BMKG dapat diterima dengan jelas!  
(kalor jenis air  $4.200\text{J/kg}$ , kalor jenis es  $2.100\text{J/kg}$ , kalor lebur es  $336.000\text{ J/kg}$ , dan kalor uap air  $2,26 \times 10^6\text{ J/kg}$ )

5. Berikut adalah tabel alat dan bahan yang tersedia

No.	Alat dan Bahan
1	Alkohol
2	Kayu
3	Stopwatch
4	Pipa Kaca
5	Tembaga

Dari tabel di atas:

- a. Gambarlah sebuah termometer dengan menggunakan alat dan bahan yang tersedia
  - b. Jelaskan sifat fisis yang dimanfaatkan
  - c. Jelaskan cara kerja termometer tersebut
6. Sebuah batang logam bermassa  $2\text{ kg}$  memiliki suhu  $25^\circ\text{C}$ . Untuk menaikkan suhunya menjadi  $75^\circ\text{C}$  dibutuhkan kalor sebesar  $5 \times 10^4$  kalori. Jika suhunya naik menjadi  $125^\circ\text{C}$ , berapakah kalor yang dibutuhkan? Periksa jawabanmu dengan menggunakan konsep perbandingan kalor untuk menaikkan suhu sebanding dengan kenaikan suhunya!

7. Kamu adalah seorang arsitek yang ditugaskan merancang sebuah rumah tinggal di daerah pantai yang mengalami cuaca panas ekstrem tanpa menggunakan sistem pendingin ruangan konvensional. Rumah ini harus dirancang dengan proses perpindahan kalor radiasi untuk mewujudkan lingkungan yang nyaman bagi penghuninya. Desainlah tata letak ruangan di rumahmu dengan mempertimbangkan proses perpindahan kalor radiasi dan sertakan penjelasannya!

## Lampiran 22 Daftar Nama Siswa Uji Kemampuan Berpikir

### Kreatifs

No	Kode	Nama Siswa
1	KI-1	AHMAT ALI SAFI'I
2	KI-2	AHMAT NUR SOLIKHIN
3	KI-3	ANDIKA FAJAR SHOLEH
4	KI-4	ANGGI NATASYA DEWI
5	KI-5	AYU SETYANINGSIH BAYU AJI
6	KI-6	CITRA NISMATUL CHOIRI
7	KI-7	DURROTUN NAFISAH
8	KI-8	ENDI DWI SAPUTRO
9	KI-9	FINA AULIA
10	KI-10	FINA SAI'DATUNNI'MAH
11	KI-11	IVANA AVRILLIA PRATIWI
12	KI-12	MUHAMMAD ABDUL CHARIS
13	KI-13	MUHAMMAD THIFAL RAFIF
14	KI-14	NANDA OLIFIA
15	KI-15	NAYLA KHANSA AUFANIDA
16	KI -16	NUR FITRI OKTAVIA
17	KI-17	RIFA NUR KHOIRUNISA
18	KI-18	RISA AMANDA
19	KI-19	SALSABILLA SYIFA ANJELIYA
20	KI-20	SASKIA LAILA FEBRIYANTI
21	KI-21	SHOLIH FATKHURROKHMAN
22	KI-22	SUJIYATUN
23	KI-23	TASNIA ANJANI AISAROH
24	KI-24	TRI WAHYUNINGSIH
25	KI-25	VINA WULANDARI
26	KI-26	WAFIQ AZIZAH
27	KI-27	WISMA ADI SAPUTRA
28	KI-28	YUYUN TASDIQOTUL MUCHAFADZOH
29	KI-29	ZYAHRA SHANDY AULYA
30	KI-30	ALDILA DEAS NAYLA EKAYANI
31	KI-31	RIEKE FARIKHATUL AULIA
32	KI-32	APRILIANO RANGGA RAJASA



KI-17	2	4	3	2	2	4	4	21	28	75%	Kreatif
KI-18	1	4	3	2	2	4	4	20	28	71.43	Kreatif
KI-19	1	3	3	3	3	4	4	21	28	75%	Kreatif
KI-20	1	4	4	2	1	4	4	20	28	71.43%	Kreatif
<b>KI-21</b>											
KI-22	1	4	1	3	1	4	4	18	28	64.29%	Kreatif
KI-23	2	4	1	2	2	4	3	18	28	64.29%	Kreatif
KI-24	1	3	1	3	3	3	4	18	28	64.29%	Kreatif
KI-25	4	4	4	1	1	4	4	22	28	78.57%	Kreatif
KI-26	1	4	4	2	1	4	4	20	28	71.43%	Kreatif
KI-27	1	4	4	2	3	3	4	21	28	75%	Kreatif
KI-28	1	1	1	2	1	4	3	13	28	46.43%	Ccukup Kreatif
KI-29	4	4	4	2	1	3	4	22	28	78.57%	Kreatif
KI-30	2	1	4	2	1	4	4	18	28	64.29%	Kreatif
<b>KI-31</b>											
KI-32	1	2	3	4	3	1	4	18	28	64.29%	Kreatif
<b>Rata-rata</b>	4,96		2,96		3,93		7,19				
<b>Rata-rata Max</b>	8		4		8		8				
<b>Persentase</b>	62%		74%		49,1%		89,9%				
<b>Kategori</b>	Kreatif		Cukup Kreatif		Kreatif		Sangat Kreatif				
<b>Total</b>								514	756		
<b>Rata-rata</b>								2,72	4	68%	kreatif

## Lampiran 24 Jawaban Uji Coba Soal Tes Uraian

Faza Falikhaturrohmah

(6)

1.  $T_k = \left(\frac{5}{9} \times -8\right) + 273$
- $T_k = -4,4 + 273 = 268,6$  K
2. - Gambar a. Konveksi paksa, air yang dipanaskan di dalam panci bergerak ke atas, air dingin turun.
- Gambar b. Konveksi bebas, panas matahari menciptakan perbedaan suhu antara tanah dan angin.
- Gambar c. Konveksi paksa, kipas memaksa udara panas di ruangan naik menciptakan kerejukan.
- Gambar d. Konveksi paksa, udara panas dihisap oleh mesin menghilangkan udara dingin.
- Gambar e. Konveksi bebas, hawa di sekitar laut menjadi panas karena matahari menjadikan air laut dingin.
3. Tembaga & bensin 60 L,  $\alpha_{\text{tembaga}} = 17 \times 10^{-6}$ ,  $\alpha_{\text{bensin}} = 9,6 \times 10^{-4}$
- $\Delta$  suhu 30,
- $\Delta V_{\text{wadah}} = 17 \times 10^{-6} \times 60 \times 30$
- $= 306 \times 10^{-4} \rightarrow$  bensin tidak tumpah.
4.  $\Delta$  suhu = 20,  $\alpha_{\text{aluminium}} = 24 \times 10^{-6}$ ,  $\alpha_{\text{luka}} = 9 \times 10^{-6}$
- $L_{\text{tb}} = 5 \times 10^{-4} V_{\text{b}} = 0,0005$
- $\Delta L_{\text{uarktb}} = 24 \times 10^{-6} \times 0,05 \times 20 = 24 \times 10^{-6}$
- $\Delta L_{\text{uarkl}} = 9 \times 10^{-6} \times 0,0005 \times 20 = 0,09$
- karena botol lebih berat jadi mudah dibuka.
5.  $L_0 = 175 \text{ m}$ ,  $\Delta L = 0,021 \text{ m}$ ,  $\Delta$  suhu = 10°C
- $\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \times \Delta \text{suhu}} = \frac{0,021}{1750} = 0,000012 = \text{logam baja}$

No. \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

- 6. A-B →  $m \times c \times \Delta t_{\text{suhu}} = 0,1 \times 2.100 \times 12 = 2520$
- B-C →  $m \times L = 0,1 \times 336.000 = 33.600$
- C-D →  $m \times c \times \Delta t_{\text{suhu}} = 0,1 \times 4.200 \times 100 = 42.000$
- D-E →  $m \times U = 0,1 \times 2,26 \times 10^6 = 2,26 \times 10^5$
- 7. termometer suhu badan (ditempelin)  
 pemucian cairan  
 termometer ditempelin ke badan menyesuaikan suhu badan  
 cairan memuai menunjukkan suhunya.
- 8.  $m = 2000 \text{ gram}, \Delta t_{\text{suhu}} = 50^\circ\text{C}, Q_0 = 5 \times 10^4$   
 dicari  $c : \frac{5 \times 10^4}{10^5} = 0,5 \rightarrow Q_1 = 2.000 \times 0,5 \times 125 - 25 = 100.000$
- $Q_0 = \frac{\Delta t_{\text{suhu awal}}}{Q_1} \rightarrow \frac{5 \times 10^4}{100} = 50 \rightarrow Q_1 = \frac{5 \times 10^4 \times 100}{50}$
- $Q_1 = 100.000$
- E
- 9. Kaca B karena konduktivitas dibagi ketebalannya paling kecil kaca B.
- 10.
 

barat	dapur	kamar
(matahari terbenam)	R. keluarga	

 timur (matahari terbit)  
 - Menggunakan cat warna terang supaya tidak menyerap panas.



## Lampiran 25 Jawaban Uji Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

## Lembar Jawab Siswa

Nama : Almiat Nur Solikhin

Kelas : XI IPA

No Absen : 02

1. Gambar a: Ketika memanaskan air, air panas di dasar panci naik ke permukaan sementara air dingin turun ke dasar (konveksi paksa)

Gambar b: Panci matahari mengumpul-sang pemanasan lapisan tanah, sehingga udara di atas lapisan tanah yg lebih panas naik, sedangkan udara yg lebih dingin di sekitarnya turun (konveksi bebas)

Gambar c: Gerakan kipas secara aktif mendorong udara sekitarnya ke arah tertentu (konveksi paksa)

Gambar d: Pemanasan ruangan menciptakan aliran udara yg dipaksa bergerak dari daerah yg lebih panas di sekitarnya yg lebih dingin (konveksi paksa)

Gambar e: Sinar matahari memanaskan permukaan laut, menciptakan perbedaan suhu antara air yg terkena sinar matahari dan yg tidak terkena (konveksi bebas)

2. D<sub>1</sub>: V<sub>0</sub> = 60 liter

$$\rho = 17 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}$$

D<sub>2</sub>: apakah bensin akan tumpah dari wadah?

$$D_3: \Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta T$$

$$= 3 \times 17 \times 10^{-4} \times 60 \times 30$$

$$= 8 \dots 0,0918$$

$$= 9 \times 10^{-4} \times 60 \times 30$$

$$= 1,778$$

3. D<sub>1</sub>: L<sub>0</sub> 175 m

$$\Delta L = 21 \text{ mm} = 21000$$

$$\Delta T = 10^\circ\text{C}$$

D<sub>2</sub>: logam mana yg cocok mengganti logam x

$$D_3: \Delta L = \alpha \times L_0 \times \Delta T$$

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \times \Delta T}$$

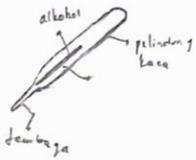
$$L_0 \times \Delta T$$

$$\alpha = \frac{21000}{175 \times 10} = 12 \times 10^{-6}$$

Jadi logam yg paling tepat menggantikan logam x adalah baja

4. a. A → Q<sub>1</sub>  
 $Q_1 = m \times c \times \Delta T = 0,1 \times 2100 \times 12 = 2520 \checkmark$   
 • B → Q<sub>2</sub>  
 $Q_2 = m \times c \times \Delta T = 0,1 \times 3360 \times 10 = 3360 \checkmark$   
 • C → Q<sub>3</sub>  
 $Q_3 = m \times c_{\text{air}} \times \Delta T = 0,1 \times 4200 \times 100 = 42000 \checkmark$   
 • D → Q<sub>4</sub>  
 $Q_4 = m \times c \times \Delta T = 0,1 \times 2,26 \times 10^6 = 226000 \checkmark$   
 $Q_4 = m \times L = 0,1 \times 2,26 \times 10^6 = 226000 \checkmark$

5. 3



6. a. m (g) = 2 kg = 2000 g

$\Delta T = 25^\circ C - 25^\circ C = 0$   
 $Q_1 = 5 \times 10 \text{ kal}$

P<sub>2</sub>: kalor yg dibutuhkan?

$Q_3 = Q = m \times c \times \Delta T$

$5 \times 10^4 = 2000 \times c \times 50$

$c = \frac{5 \times 10^4}{2000 \times 50} = \frac{5 \times 10^4}{10 \times 10^4}$

$c = \frac{5}{10} = 0,5$

$Q_2 = 2000 \times 0,5 \times 100 = 100000 \text{ kal}$

$Q_3 = 20000 \times 5 = 100000 \text{ kal}$

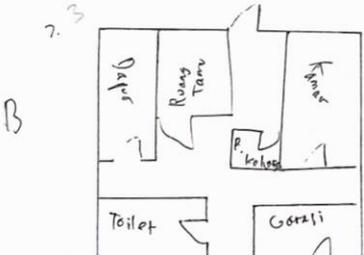
$Q_2 = \frac{5 \times 10^4}{100} = 500$

$= \frac{5 \times 10^4 \times 100}{100} = 5 \times 10^4$

$Q_3 = 10^5$

7.

3



T

## Lampiran 26 Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185  
E-mail: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id), Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2907/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2024 14 Mei 2024  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah MA Al-Bidayah Candi Bandungan  
di Tuban

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Muhammad Arifia Teguh Laksono  
NIM : 1708066061  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika  
Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA VISUAL STATIC INFOGRAPHIC MELALUI INSTAGRAM UNTUK MENGETAHUI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS XI PADA MATERI SUHU DAN KALOR.

Dosen Pembimbing : 1. Alwiyah Nurhayati, M.Si, P.hD  
2. Istikomah, M.Sc

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..

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*



A.n. Dekan  
Kabag. TU

Muhy. Kharis, SH, M.H  
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

## Lampiran 27 Surat Keterangan Riset



**YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM AL BIDAYAH  
MADRASAH ALIYAH AL BIDAYAH  
CANDI BANDUNGAN KABUPATEN SEMARANG  
STATUS TERAKREDITASI : B**

NSM : 131233220007 NPSN : 20363205  
Badan Hukum No. 64.Tgl. 28.08.2015 / SK Menkumham No. UHU-0012021.AH.01.04/2015

Jl. Pangeran Diponegoro Km. 4 Candi Bandungan Kode Pos 50665 Telp/Fax. ( 0298 ) 712005 E-mail : [ma\\_albidayah@gmail.com](mailto:ma_albidayah@gmail.com)

### SURAT KETERANGAN

Nomor : Mas.11.22.03/U.60/V/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Madrasah Aliyah Al Bidayah Candi Bandungan Kab. Semarang:

Nama : Mustofa, S.Pd.I.  
NIP : -  
Jabatan : Kepala Madrasah  
Alamat : Mendongan Rt 01 Rw 01, Kecamatan Sumowono, Kab. Semarang

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Muhammad Arifia Teguh Laksono  
NIM : 1708066061  
Perguruan Tinggi : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang  
Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA VISUAL STATIC INFOGRAPHIC MELALUI INSTAGRAM UNTUK MENGETAHUI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS XI PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Berdasarkan surat dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, dengan Nomor B.2907/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2024 tanggal 14 Mei 2024 yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian mulai tanggal 14 s.d 18 Bulan Mei Tahun 2024 pada MA Al Bidayah Candi.

Demikian Surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandungan, 18 Mei 2024  
Kepala Madrasah  
  
Mustofa, S.Pd.I.

## Lampiran 28 Dokumentasi Penelitian

### Wawancara Guru Fisika MA Al-Bidayah Candi



Implementasi Media Pembelajaran



Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa



## RIWAYAT HIDUP

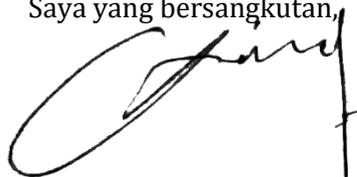
### Identitas Diri

1. Nama : Muhammad Arifia Teguh Laksono
2. TTL : Bekasi, 07 September 1998
3. Alamat Rumah : Jl. Jatayu 8 Perum Bekasi Regensi I  
Blok J5 No. 7 RT 01 RW 06 Kel.  
Wanasari Kec. Cibitung Kab. Bekasi.
4. HP : 089637990924
5. Email : [arifia07laksono@gmail.com](mailto:arifia07laksono@gmail.com)

### Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
  - a. SD Negeri Wanasari 12
  - b. SMP Negeri 3 Cibitung
  - c. MAN 3 Buntet Pesantren Cirebon
2. Organisasi
  - a. HMJ Fisika UIN Walisongo Semarang
  - b. UKM Musik UIN Walisongo Semarang

Semarang, 11 Juni 2024  
Saya yang bersangkutan,



**M Arifia Teguh Laksono**  
NIM : 1708066061