

**PENGEMBANGAN APLIKASI THERMOLAND UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SUHU DAN
KALOR SMA/SEDERAJAT**

SKRIPSI

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



INAYATUL FITRIYAH

NIM 1908066017

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

2023

**PENGEMBANGAN APLIKASI THERMOLAND UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SUHU DAN
KALOR SMA/SEDERAJAT**

SKRIPSI

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

**INAYATUL FITRIYAH
NIM 1908066017**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Inayatul Fitriyah

NIM : 1908066017

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Pengembangan Aplikasi Thermoland Untuk
Meningkatkan Pemahaman Konsep Suhu Dan
Kalor SMA/Sederajat**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya
saya sendiri, kecuali bagian lain yang dirujuk
sumbernya.

Semarang, 2 Mei 2023

Pembuat pernyataan,



Inayatul Fitriyah

NIM 1908066017



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang
Telp. 024-76433366 Semarang 50185

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Aplikasi Thermoland
untuk Meningkatkan Pemahaman
Konsep Suhu dan Kalor SMA/Sederajat
Penulis : Inayatul Fitriyah
NIM : 1908066017
Program studi : Pendidikan Fisika

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

Semarang, 19 Mei 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.
NIP. 19760214 200001 1 010

Penguji II

Muh. Ardhi Khalif, M.Sc
NIP. 19821009 201101 1 010

Penguji III

Muh. Izzatul Faqih, M.Pd.

Penguji IV

Hartono, M.Sc
NIP. 19900924 201903 1 000

Pembimbing

Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.
NIP. 19760214 200001 1 011

NOTA PEMBIMBING

NOTA DINAS

Semarang, 2 Mei 2023

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

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

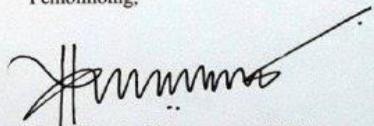
Dengan hormat kami memberitahukan bahwa kami telah selesai membimbing skripsi mahasiswa di bawah ini:

Judul : Pengembangan Aplikasi Thermoland Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Suhu Dan Kalor SMA/Sderajat
Nama : Inayatul Fitriyah
NIM : 1908066017
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang munaqosah.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Pembimbing,



Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.

NIP. 19760214 200801 1 011

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan berupa media pembelajaran berbasis *android* pada bidang pembelajaran fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk berupa aplikasi yang dikembangkan yaitu Aplikasi Thermoland pada materi suhu dan kalor, untuk mengetahui respon peserta didik setelah menggunakan aplikasi dalam pembelajaran, untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep suhu dan kalor peserta didik setelah penggunaan aplikasi selama pembelajaran fisika. Metodologi penelitian ini merupakan jenis *Riset and Development* (RnD) dengan model 4D oleh Thiagaraja. Subjek yang digunakan merupakan peserta didik kelas 11 di SMAN 1 Kragan. Penelitian ini berhasil mengembangkan Aplikasi Thermoland yang layak digunakan berdasarkan validasi oleh ahli media dan materi yang mencapai rata-rata persentase 95% atau berkategori sangat baik, Aplikasi Thermoland berhasil mendapatkan respon yang baik dari peserta didik setelah diimplementasikan dalam pembelajaran serta terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi suhu dan kalor yang ditunjukkan dengan *gain score* berkategori sangat tinggi. Hasil yang dapat disimpulkan yaitu Aplikasi Thermoland layak digunakan serta mampu mendukung peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada materi suhu dan kalor SMA/Sederajat.

Kata kunci: Aplikasi *android*, Pemahaman konsep, Suhu dan Kalor

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, tiada pernah cukup ucapan syukur terucap atas kehadiran dan rahmat Allah yang selalu tercurah kepada hamba-Nya. Berkat hidayah-Nya pula penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Thermoland untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Suhu dan Kalor SMA/Sederajat.”

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Semoga skripsi ini mampu memberikan manfaat di tengah keterbatasannya serta mampu menjadi motivasi untuk diri penulis maupun orang lain yang membacanya.

Penulisan skripsi ini tak luput dari dukungan dan motivasi berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Imam Taufik, M. Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M. Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd Selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika serta dosen pembimbing yang telah membimbing penulis selama penyusunan skripsi.
4. Dr. Susilawati, M. Pd. Selaku dosen wali yang senantiasa memberikan nasehat dan motivasi.

5. Segenap dosen validator, Agus Sudarmanto, M. Si., Rida Herseptianingrum, M. Sc., Fachrizal Rian Pratama, M. Sc., Muhammad Izzatul Faqih, M. Pd., yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan masukan dan sarannya kepada penulis terhadap produk yang dikembangkan.
6. Segenap staf SMAN 1 Kragan, Demi Trisnawati, S. Pd yang telah membimbing penulis selama di sekolah penelitian serta anak didik kelas XII dan XI yang antusias dalam mengikuti seluruh rangkaian penelitian penulis.
7. Kedua orang tua penulis, Edi Sarwono dan Sabinah, serta kakak penulis, Luluk Maisyaroh dan Jamin yang telah memberikan doa, perhatian, nasehat serta seluruh support materi dan non materi kepada penulis.
8. Segenap keluarga Lembaga Pers Mahasiswa Frekuensi dan Unit Kegiatan Mahasiswa Genesa yang mewarnai proses kegiatan penulis selama di UIN Walisongo.
9. Keluarga besar Pendidikan Fisika angkatan 2019 yang memberikan kenangan tak terlupakan selama menempuh pendidikan di UIN Walisongo.
10. Sahabat penulis, Melly, Ama, Devika, Ashar, Asyrof, Alfian yang membersamai proses susah senang penulis sejak mahasiswa baru hingga saat ini.
11. Segenap sahabat KKN yang memberikan pengalaman tak terlupakan selama kegiatan di Desa Krandon Lor maupun

seusai kegiatan KKN, serta rekan PPL yang menjadi *partner* selama menjalani kegiatan PPL di SMAN 3 Semarang.

12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang mendukung terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan terindah yang tak terbatas. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna sehingga penulis sangat membuka dan menerima saran terhadap skripsi ini guna memperbaiki kekurangan yang ada. Besar harapan penulis terhadap kebermanfaatan skripsi ini terhadap segenap pembaca. *Aamiin*.

Semarang, 2 Mei 2023

Penulis,

Inayatul Fitriyah

NIM. 1908066017

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
NOTA PEMBIMBING	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Spesifikasi Produk.....	10
G. Pentingnya Penelitian.....	10
H. Asumsi Pengembangan	11
BAB II	13
TINJAUAN PUSTAKA	13
A. Kajian Teori.....	13

B.	Kajian Pustaka	42
C.	Kerangka Berpikir	45
BAB III	.....	47
METODOLOGI	.....	47
A.	Metode Penelitian.....	47
B.	Prosedur Penelitian	47
C.	Uji Coba Produk.....	49
BAB IV	.....	65
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	.....	65
A.	Hasil Pengembangan Produk Awal.....	65
B.	Hasil Uji Coba Produk	75
C.	Revisi Produk.....	90
D.	Kajian Produk Akhir	92
E.	Keterbatasan Penelitian.....	116
BAB V	.....	119
PENUTUP	.....	119
A.	Kesimpulan	119
B.	Saran.....	120
DAFTAR PUSTAKA	.....	121
LAMPIRAN-LAMPIRAN	.....	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Kerangka Berpikir	46
Gambar 3. 1	<i>Flowchart</i> Desain Aplikasi	50
Gambar 4. 1	Perancangan Di App Inventor Tampilan <i>Designer</i> Menu	67
Gambar 4. 2	Tampilan <i>Block Script</i> Menu Di App Inventor.....	68
Gambar 4. 3	Penyebaran Melalui <i>Channel</i> Telegram....	74
Gambar 4. 4	Penyebaran Melalui Status Whatsapp	74
Gambar 4. 5	Tampilan Aplikasi Thermoland Setelah Revisi.....	90
Gambar 4. 6	Tampilan Aplikasi Thermoland Setelah Revisi.....	91
Gambar 4. 7	Tampilan Fitur Petunjuk Penggunaan	92
Gambar 4. 8	Persentase Penilaian Para Ahli.....	95
Gambar 4. 9	Hasil Penilaian Peserta Didik	100
Gambar 4. 10	Rincian Nilai Per-Indikator.....	105
Gambar 4. 11	Rekapitulasi Persentase Peningkatan Pemahaman Peserta Didik Tiap Indikator	112
Gambar 4. 12	Persentase Rerata Respon Peserta Didik Terhadap Aplikasi Thermoland Tiap Aspek	115

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Indikator Pemahaman Bloom.....	15
Tabel 2. 2	Interval Skala Suhu Pada Termometer Berbagai Satuan.....	26
Tabel 3. 1	Skala <i>Likert</i> Angket.....	54
Tabel 3. 2	Kategori Penilaian Ahli.....	55
Tabel 3. 3	Kriteria Validitas.....	56
Tabel 3. 4	Skala Item <i>Favorable</i>	57
Tabel 3. 5	Skala Item <i>Unfavorable</i>	58
Tabel 3. 6	Kriteria Respon Peserta Didik.....	58
Tabel 3. 7	Kategori Validitas.....	59
Tabel 3. 8	Kategori Reliabilitas.....	61
Tabel 3. 9	Kategori Pembeda Butir Soal.....	62
Tabel 3. 10	Kategori Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	63
Tabel 3. 11	Range Nilai <i>N-Gain</i>	64
Tabel 4. 1	Tampilan Dalam Aplikasi Thermoland.....	69
Tabel 4. 2	Hasil Penilaian Ahli Media.....	76
Tabel 4. 3	Hasil Penilaian Ahli Materi.....	78
Tabel 4. 4	Hasil Validasi Ahli Instrumen.....	80
Tabel 4. 5	Hasil Validitas Soal <i>Pretest</i> Kelas Uji Coba.....	82
Tabel 4. 6	Hasil Validitas Soal <i>Posttest</i> Kelas Uji Coba.....	82
Tabel 4. 7	Hasil Tingkat Kesukaran Soal <i>Pretest</i>	84
Tabel 4. 8	Hasil Tingkat Kesukaran Soal <i>Posttest</i>	85
Tabel 4. 9	Hasil Daya Beda Soal <i>Pretest</i>	86
Tabel 4. 10	Hasil Daya Beda Soal <i>Posttest</i>	86
Tabel 4. 11	Hasil Respon Peserta Didik.....	88
Tabel 4. 12	Hasil <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing	131
Lampiran 2	Surat Pengesahan Proposal	131
Lampiran 3	Surat Permohonan Validator.....	133
Lampiran 4	Lembar Validasi Ahli Materi.....	133
Lampiran 5	Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Materi.....	138
Lampiran 6	Hasil Rekapitulasi Validasi Ahli Materi ..	139
Lampiran 7	Lembar Validasi Ahli Media	152
Lampiran 8	Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media.....	156
Lampiran 9	Hasil Rekapitulasi Validasi Ahli Media ...	157
Lampiran 10	Lembar Validasi Ahli Instrumen.....	171
Lampiran 11	Hasil Rekapitulasi Validasi Ahli Instrumen.....	174
Lampiran 12	Surat Permohonan Izin Riset.....	190
Lampiran 13	Surat Telah Melakukan Riset.....	191
Lampiran 14	Daftar Responden Uji Coba.....	192
Lampiran 15	Daftar Responden Kelas Eksperimen	193
Lampiran 16	Kisi-Kisi Dan Soal <i>Pretest</i> Sebelum Uji Coba	194
Lampiran 17	Soal <i>Pretest</i>	200
Lampiran 18	Kisi-Kisi Dan Soal <i>Posttest</i> Sebelum Uji Coba	203
Lampiran 19	Soal <i>Posttest</i>	227
Lampiran 20	Hasil Dan Analisis Soal <i>Pretest</i> Kelas Uji Coba	235
Lampiran 21	Hasil Dan Analisis Soal <i>Posttest</i> Kelas Uji Coba	238
Lampiran 22	Analisis Soal <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	251
Lampiran 23	RPP	256
Lampiran 24	Lembar Angket Respon Peserta Didik....	259
Lampiran 25	Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik ..	261

Lampiran 26 Hasil Respon Peserta Didik	262
Lampiran 27 Analisis Respon Peserta Didik.....	264
Lampiran 28 Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	267
Lampiran 29 Daftar Riwayat Hidup	270

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan haruslah memiliki tujuan agar seseorang dapat memunculkan mental yang mampu belajar. Tujuan pendidikan adalah kemampuan belajar dan bukan hanya sekedar hasil belajar (Uno, 2016). Pembelajaran perlu diusahakan secara sadar untuk mengetahui dan mengembangkan potensi individu karena setiap individu memiliki potensi yang besar dari segi kognitif, afektif dan psikomotorik (Arifin, 2016). Potensi yang dimiliki peserta didik harus diimbangi dengan suatu inovasi bidang pendidikan yang mampu mengikuti perubahan dunia. Inovasi dalam pembelajaran dibutuhkan secara efektif untuk memecahkan masalah pendidikan (Seechaliao, 2017).

Masalah dan kendala pendidikan dalam praktik kegiatan pembelajaran pastilah ditemui ketika ingin mencapai tujuan pembelajaran. Peserta didik yang mulai melaksanakan pembelajaran tatap muka, dimana sebelumnya dilaksanakan secara *online* perlu penyesuaian dengan harapan tercapainya tujuan pembelajaran (Seftiani *et al.*, 2022). Pembelajaran pasca pandemi diharuskan

mencakup *communication skill*, *collaboration skill*, dan *critical thinking and problem solving skill* sebagai representasi dari pembelajaran abad 21 dengan memerhatikan pembaharuan yang tepat (Assya'bani & Majdi, 2022).

Bentuk pembaharuan dalam kegiatan pembelajaran yang dapat dilakukan yaitu dengan menginovasikan media pembelajaran. Media pembelajaran yang dituliskan oleh Yuniastuti (2021) pada bukunya terkait pengertian media pembelajaran dari sudut pandang Gagne dalam Arsyad (2006), yaitu disebutkan terkait media pembelajaran ialah suatu media yang dapat menyampaikan isi materi pengajaran kepada siswa yang terdiri antara lain seperti buku, *tape recorder*, video kamera, film, *slide*, gambar, dan benda-benda lainnya. Munadi dalam Nurdyansyah (2019) menjelaskan media pembelajaran diibaratkan berupa semua perantara pesan terencana dari sumber untuk penerima sebagai upaya perwujudan lingkungan belajar kondusif agar penerima dapat belajar dengan efisien dan efektif.

Media pembelajaran yang dibutuhkan di era digital ini tentulah diharapkan mampu bersifat interaktif dan dapat dikemas secara praktis. Media pembelajaran yang

interaktif menurut Shalikhah (2017) yaitu apabila pembelajaran menggunakan teknologi informasi dan komunikasi atau menggunakan berbagai media. Media pembelajaran interaktif menurut Yanto (2019) adalah suatu bentuk media atau alat pembelajaran yang pada saat pemanfaatannya menimbulkan adanya kaitannya pengguna dengan media pembelajaran tersebut berupa pengaruh dan menyebabkan adanya aksi dan reaksi antara seluruh komponen yang terkait dalam membantu menyampaikan materi pembelajaran. Media pembelajaran yang disebutkan oleh Nurdyansyah (2019) yaitu media pembelajaran bukan hanya sebagai penyalur pesan yang harus dikendalikan sepenuhnya oleh pendidik, namun media pembelajaran dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti tugas pendidik dalam penyajian materi pembelajaran. Konsep pembelajaran *mobile learning* menggunakan aplikasi android mendatangkan faedah pada ketersediaan materi ajar yang bisa diakses setiap saat dengan tampilan visual yang mendatangkan ketertarikan peserta didik serta mengikuti perkembangan zaman.

Perbaikan dan inovasi media pembelajaran yang mengikuti perkembangan serta perubahan zaman merupakan suatu bentuk muhasabah terhadap pendidikan

atau upaya memperbaiki sistem terdahulu dengan tujuan menjadi lebih baik dari sebelumnya. Allah berfirman dalam Surat al-Hasyr ayat 18 yang memerintahkan untuk bermuhasabah dan mempersiapkan hari esok.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَّا قَدَّامَتْ لِيَعْدِي ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ
بِمَا تَعْمَلُونَ - ١٨

Artinya: Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat); dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan (Q.S. al-Hasyr:18).

Tafsir Al-mishbah karangan Quraish Shihab menyebutkan bahwa ayat tersebut memiliki makna tentang perencanaan. Kalimat *ma qaddamat ligat* memiliki arti hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok. Ayat tersebut ditafsirkan sebagai bukti bahwa Allah SWT telah memperkenalkan kepada kita terkait teori perencanaan untuk hari esok. Quraish Shihab menafsirkan bahwa manusia perlu memperhatikan perilakunya serta melakukan perencanaan dalam hidupnya. Perencanaan tersebut

sebagai ikhtiar dalam upaya memperoleh nikmat kehidupan (Shihab, 2002)

Fisika ialah ilmu pengetahuan yang memerlukan pemahaman konsep dalam berpikir dan bernalar. Ilmu fisika mencakup fakta, gejala alam baik mikro maupun makro hasil pemikiran maupun eksperimen yang kemudian disusun secara matematis (Sadiah, 2021). Suhu dan kalor ialah suatu materi pembelajaran fisika yang sering ditemukan pada peristiwa dan fenomena harian, mulai cakupan materi yang sederhana maupun yang kompleks dan memerlukan pemahaman konsep yang dalam (Yus'iran *et al.*, 2021).

Guru sebagai pendidik yang mengajarkan fisika perlu menanamkan pemahaman konsep kepada siswa sebagai pondasi siswa pada ranah kognitif untuk memecahkan suatu permasalahan fisika yang disajikan (Hutasoit, 2022). Rendahnya kemampuan pemahaman konsep menyebabkan peserta didik kesulitan memecahkan permasalahan yang ada pada materi fisika ketika dihadapkan dengan suatu permasalahan. Penyebab rendahnya pemahaman konsep siswa dapat bersumber dari peserta didik itu sendiri, pendidik, buku teks atau media pembelajaran (Saputra *et al.*, 2021). Rendahnya

pemahaman konsep fisika peserta didik perlu diatasi dengan meng-*upgrade* media pembelajaran yang digunakan. Media pembelajaran yang di-*upgrade* menggunakan pelibatan teknologi informasi mampu membantu peserta didik dalam memvisualisasikan konsep abstrak serta dapat memicu sikap aktif peserta didik (Rasyid *et al.*, 2022). Penggunaan media dengan pelibatan teknologi yang memuat audio visual mampu mengatasi perbedaan cara belajar siswa baik cara belajar audio, visual maupun keduanya (Pratiwi & Mawardi, 2022). Media pembelajaran berbasis android dapat dijadikan sebagai alternatif sebagaimana yang disebutkan dalam penelitian Mayasari (2022) bahwa pemahaman konsep peserta didik sanggup ditingkatkan dengan penggunaan media pembelajaran elektronik.

Observasi yang dilakukan di SMAN 1 Kragan menunjukkan kurangnya penggunaan media pembelajara elektronik. Minimnya variasi media pembelajaran di SMAN 1 Kragan, membuat peneliti tergerak untuk mengembangkan suatu desain media pembelajaran. Pendidik di sekolah terkait masih menggunakan model *teacher centered* dan hanya memvariasikan media pembelajaran dengan *Quisis* saat melaksanakan kuis atau

ulangan harian. Wawancara di lapangan juga menunjukkan bahwa pendidik memperbolehkan peserta didik untuk menggunakan *smartphone* ketika kegiatan pembelajaran. Penggunaan *smartphone* android oleh peserta didik di SMAN 1 Kragan dapat dialih fungsikan pada hal yang lebih positif dalam pengoptimalan penggunaan media pembelajaran berbasis android. Temuan tersebut dapat menjadi kesempatan peneliti dalam membuat inovasi pengembangan media pembelajaran berbasis android yang dapat digunakan baik saat pembelajaran di sekolah maupun saat belajar mandiri di rumah.

Inovasi teknologi pembelajaran yang mudah digunakan menggunakan *device* aplikasi berbasis android. Sebagaimana yang kita tahu bahwa setelah melakukan pembelajaran daring membuat peserta didik sudah mulai familiar dengan penggunaan perangkat android. Berdasarkan latar permasalahan peneliti tertarik untuk membuat inovasi pengembangan aplikasi thermoland sebagai alat bantu dalam meningkatkan pemahaman konsep suhu dan kalor siswa SMA/Sederajat.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah berdasarkan latar belakang yang ditulis oleh peneliti yaitu sebagai berikut.

1. Kurangnya pemberian media pembelajaran yang variatif dan interaktif kepada peserta didik untuk mendukung pemahaman konsep siswa.
2. Pembelajaran yang masih *teacher centered* sehingga kurangnya aktivitas multi arah bagi peserta didik
3. Kurangnya inovasi dalam pengoptimalan penggunaan *smartphone* saat pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang didapatkan maka perlu diberikan batasan masalah untuk membantu fokus pengembangan agar lebih tepat sasaran. Adapun batasan masalah yang ditetapkan dalam pengembangan ini diantaranya.

1. Pengembangan media pembelajaran yang interaktif berbasis android.
2. Media pembelajaran yang dikembangkan mengandung unsur yang dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.
3. Materi yang dimuat dalam media pembelajaran berupa satu bab materi fisika yang relevan.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kelayakan Aplikasi Thermoland terhadap pemahaman konsep peserta didik pada materi suhu dan kalor SMA/Sederajat?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan Aplikasi Thermoland untuk materi suhu dan kalor SMA/Sederajat?
3. Bagaimana peningkatan pemahaman konsep peserta didik terhadap penggunaan Aplikasi Thermoland materi suhu dan kalor SMA/Sederajat?

E. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kelayakan Aplikasi Thermoland terhadap pemahaman konsep materi suhu dan kalor siswa SMA/Sederajat.
2. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan Aplikasi Thermoland pada materi suhu dan kalor SMA/Sederajat.
3. Untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep peserta didik terhadap penggunaan Aplikasi Thermoland materi suhu dan kalor SMA/Sederajat.

F. Spesifikasi Produk

Produk akhir dalam pengembangan ini berupa *software* Thermoland yang berisi materi suhu dan kalor kelas XI, spesifikasi pada Aplikasi Thermoland yang pengembangannya menggunakan *MIT App Inventor* diantaranya sebagai berikut:

1. Aspek *hardware*
 - a. Dijalankan menggunakan sistem operasi android
 - b. Dioperasikan secara *offline*
2. Aspek *software*
 - a. Produk atau media yang dihasilkan berupa APK
 - b. Aplikasi Thermoland dihasilkan *type* APK file
 - c. Penyusunan APK dengan menggunakan *MIT APP Inventor* secara *online*.
3. Aspek Konten Media Pembelajaran
 - a. Media pembelajaran berisi materi suhu dan kalor
 - b. Menu yang disajikan terdiri dari materi, contoh soal, latihan soal dan sejarah tokoh
 - c. Letak interaktif terdapat pada latihan soal

G. Manfaat Penelitian

Pengembangan Media Pembelajaran berbasis android ini diharapkan dapat memberi manfaat :

- 1) Bagi peserta didik SMA/MA dapat digunakan sebagai sumber belajar dan mengeksplorasi pembelajaran yang sesuai dengan KD 3.5 melalui *smartphone*
- 2) Bagi pendidik fisika dan komponen pendidikan lainnya, pengembangan ini dapat menjadi alternatif dalam pembelajaran sehingga media pembelajaran tidak terbatas ruang dan waktu.
- 3) Bagi sekolah dapat digunakan sebagai referensi media pembelajaran yang dapat diimplementasikan pada peserta didik.
- 4) Bagi peneliti dapat digunakan sebagai pengetahuan serta upaya dalam pengembangan media pembelajaran yang relevan serta tidak monoton sehingga peneliti mampu berinovasi dengan lebih baik.

H. Asumsi Pengembangan

Aplikasi Thermoland dikembangkan dengan asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Aplikasi Thermoland berbentuk software yang diperuntukkan bagi pengguna *smartphone* android.

2. Produk Aplikasi Thermoland dikembangkan sesuai dengan alur penelitian dan pengembangan 4D.
3. Aplikasi Thermoland dikembangkan sesuai dengan kurikulum yang digunakan oleh SMAN 1 Kragan pada materi suhu dan kalor.
4. Aplikasi Thermoland merupakan media pembelajaran berbasis android pada materi suhu dan kalor.
5. Setelah penggunaan Aplikasi Thermoland, peserta didik dapat memahami konsep fisika pada materi suhu dan kalor.
6. Aplikasi Thermoland divalidasi oleh ahli media, ahli materi serta praktisi yang menguasai bidangnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran

Proses aktivitas yang melibatkan interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar dapat disebut dengan istilah pembelajaran. Proses tersebut merupakan upaya yang dilakukan oleh pendidik dalam mempermudah peserta didik dalam belajar mendapatkan ilmu, keterampilan dan pembentukan sikap atau karakter. Pembelajaran merupakan kombinasi konsep kegiatan mengajar dan belajar yang menekankan pada perkembangan aktivitas peserta didik (Suardi, 2018).

Pembelajaran yang ideal memiliki unsur-unsur yang saling berhubungan sebagai komponen utama pembelajaran yang disebut dengan komponen pembelajaran. Komponen pembelajaran meliputi unsur penting seperti pendidik, peserta didik, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran (Suhendi *et al.*, 2022).

2. Pemahaman Konsep

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), menyebutkan bahwa pemahaman merupakan suatu proses atau perilaku untuk memahami atau memahamkan. Pemahaman dapat diartikan sebagai suatu pemahaman mental seseorang. Susanto (2016) mengatakan tentang makna dari sebuah pemahaman yaitu diungkapkan sebagai "*understanding as object (meaning)*". Pemahaman tersebut ialah penghubung antara pengalaman mental dengan suatu objek. Lingkup pembelajaran, peserta didik menggunakan kemampuan pemahamannya untuk menghubungkan antara suatu istilah dengan konsep-konsep materi yang diajarkan oleh pendidik.

Tahapan dan tujuan dari suatu pemahaman disebutkan oleh Carin dan Sund dalam Susanto (2016), terdiri dari tujuh tahap kemampuan dalam suatu pemahaman yaitu:

1. Menerjemahkan konsep dengan bahasa sendiri.
2. Menafsirkan hubungan antar konsep.
3. Memperhitungkan data dengan melibatkan konsep.

4. Menerapkan pengetahuan dan pemahaman dalam memecahkan suatu masalah pada situasi baru.
5. Menganalisis/memecah konsep menjadi beberapa bagian dan menunjukkan paham hubungannya.
6. Menyatukan ide menjadi sebuah bentuk yang baru dengan bahasanya sendiri.
7. Menilai/membuat keputusan berdasar pada fakta.

Bloom membagi pemahaman menjadi tiga sudut pandang atau kategori yaitu translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi. Tabel 2.1 menunjukkan tiga klasifikasi pemahaman menurut Bloom.

Tabel 2. 1 Indikator pemahaman Bloom

Indikator	Keterangan
Translasi	Kemampuan memahami dan menerjememah dengan jalan lain
Interpretasi	Kemampuan memahami dan mengubahnya ke bentuk lain
Ekstrapolasi	Kemampuan untuk memprediksi konsekuensi materi yang diberikan

(Fitriyah et al., 2018)

- a. Translasi (*Translation*), merupakan kemampuan individu memahami suatu gagasan dan dapat

mengubah atau menyatakan dengan jalan lain dari kemampuan asal yang dimengerti sebelumnya. Kemampuan ini dicirikan dengan penggunaan kata kerja operasional seperti menerjemahkan, mengubah, mengilustrasikan, memberikan definisi, dan menjelaskan kembali.

- b. Interpretasi (*Interpretation*), merupakan keahlian individu untuk merubah ide atau bahan yang telah dipahami, diubah dan disusun menjadi bentuk lain. Kata Kerja Operasional (KKO) yang digunakan adalah menginterpretasikan, membedakan, menjelaskan, dan menggambarkan.
- c. Ekstrapolasi (*Extrapolation*), merupakan kapasitas dalam meramal kecenderungan yang ada berdasarkan data tertentu dengan mengutarakan konsekuensi dan implikasi yang sejalan dengan kondisi yang digambarkan. KKO yang dipakai untuk mengukur kemampuan ini adalah memperhitungkan, menduga, menyimpulkan, meramalkan, membedakan, menentukan dan mengisi.

Iqoh (2021) mengatakan bahwa pemahaman ialah suatu kapasitas yang dimiliki peserta didik dalam menjelaskan suatu aktivitas atau suatu tindakan yang dilakukan atau dialaminya. Pemahaman itu sendiri merupakan proses penalaran peserta didik dalam menafsirkan suatu fakta yang dialaminya.

KBBI menyebutkan bahwa konsep diartikan sebagai ide atau pengertian yang abstrak dari suatu peristiwa yang nyata atau benar adanya. Konsep menurut Iqoh (2021) merupakan representatif yang ada dalam pikiran peserta didik. Representatif yang terdapat dalam pikiran peserta didik merupakan hasil dari penggambaran dan penafsiran fakta yang dialaminya. Konsep merupakan gambaran yang ditangkap otak sebagai tindak lanjut dari masalah yang ditimbulkan dari fakta yang dialaminya.

Pemahaman konsep ialah proses peserta didik dalam belajar memahami suatu fakta dengan menciptakan hal abstrak agar tercipta pengelompokan atau kemampuan untuk menggolongkan suatu fenomena hasil pengamatan

atau peristiwa serta objek yang dialaminya saat proses pembelajaran (Wahyuni et al., 2019). Pemahaman konsep dapat kita simpulkan sebagai suatu perilaku atau proses dalam menemukan ide atau pengertian abstrak terhadap suatu hal yang nyata.

3. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan sesuatu yang tidak asing dalam kegiatan belajar mengajar. Kata media yang dikemukakan oleh H. Susanto & Akmal (2019) merupakan bentuk jamak dari “medium” yang berasal dari bahasa Latin “medius”. Kata media tersebut secara harfiah dapat diartikan sebagai perantara. Media dapat disimpulkan sebagai perantara pesan yang disampaikan oleh pengirim kepada penerima pesan yang dituju. Media juga dapat didefinisikan dengan alat-alat grafis, *photografis*, atau *elektronis* yang memiliki fungsi untuk memproses, menangkap, dan menyusun kembali baik jenis informasi visual atau verbal (Arsyad, 2003).

Kegiatan belajar mengajar membutuhkan media sebagai jembatan dalam penyampaian

materi ataupun informasi, adapun Ramli (2012) menjelaskan pengertian media pembelajaran menurut Gagne (1970) yaitu disebutkan bahwa media pembelajaran ialah semua jenis komponen dalam lingkungan peserta didik yang dapat merangsangnya untuk belajar. Jenis komponen dari media pembelajaran dapat dibagi menjadi dua yaitu *software* dan *hardware*. *Software* disini dapat diartikan sebagai perbuatan pendidik yang mencakup perilaku seperti nasihat, larangan, teladan, pujian dan lain sebagainya. *Hardware* yang dimaksud mencakup benda-benda yang menjadi alat bantu seperti buku, papan tulis dan lain sebagainya. Pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran mencakup tiga jenis yaitu sumber belajar, alat bantu mengajar, dan alat peraga dalam mengajar.

Heinich dalam Pribadi (2017) menyebutkan bahwa media pembelajaran dapat diklasifikasikan menjadi beberapa macam:

a. Media Cetak/Teks

Media ini ialah jenis media yang sudah lama digunakan dan dianggap relatif murah. Media

cetak juga dianggap memiliki sifat fleksibel karena dapat digunakan tanpa membutuhkan peralatan khusus. Informasi dan pengetahuan yang ada pada media cetak dapat dikemas dalam berbagai bentuk seperti gambar, grafik, diagram dan kartun.

b. Media Grafis dan Pameran/Display

Media grafis dan pameran yaitu media yang digunakan untuk menyampaikan informasi dan pengetahuan yang menarik. Pengimplementasiannya dengan cara menempatkan media ini di suatu tempat yang dapat dijangkau peserta didik sehingga dapat diamati dan menambah informasi kepada peserta didik. Bentuk media ini yaitu seperti realia, model, diorama, dan kit.

c. Media Audio

Media audio merupakan jenis media yang efektif dan efisien karena mampu menyampaikan informasi sehingga pendengar mampu mempelajari ataupun mendapatkan ilmu pengetahuan secara komprehensif. Media ini biasanya digunakan dalam pembelajaran seni

dan bahasa. Media audio tak jarang sering dijumpai untuk digunakan saat belajar bahasa untuk mengetahui cara pengucapan yang benar. Media ini juga diterapkan dalam pembelajaran seni yaitu khususnya pada seni musik.

d. Media Gambar Bergerak

Media gambar bergerak atau disebut juga *motion pictures* merupakan jenis media yang mampu menayangkan sebuah gambar yang dapat bergerak dan disertai dengan unsur audio atau suara. Contoh dari media ini adalah film atau video. Media ini dianggap mampu menampilkan informasi dan pengetahuan dalam sebuah tayangan informasi dan pengetahuan dimana penyampaiannya mendekati realistis atau nyata. Kelebihan lain dari media ini juga dapat menampilkan peristiwa dari objek yang direkam secara nyata sehingga peserta didik mampu memahami pengetahuan lebih leluasa. Media ini juga efektif dalam segi kognitif maupun untuk segi afektif atau pendidikan karakter peserta didik. Pendidik memanfaatkan media ini untuk mendemonstrasikan suatu proses atau prosedur

tertentu yang membantu peserta didik dalam memahami tugas atau konsep lainnya yang dituju.

e. Multimedia

Media multimedia merupakan bentuk kemajuan teknologi digital. Pengalaman yang disuguhkan media ini bagi peserta didik yaitu kombinasi antara teks, audio, grafis, video, dan animasi simultan. Multimedia ini juga dapat menayangkan informasi secara luas dan lengkap yang dapat dipelajari peserta didik. Penggunaan multimedia ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan maupun kemampuan belajar bagi setiap individu peserta didik atau penggunanya. Semakin berkembangnya teknologi membuat media ini dapat terintegrasi dengan perangkat elektronik seperti komputer. Multimedia saat ini mampu menjadi sarana media pembelajaran yang interaktif.

f. Media Berbasis *Web/Internet*

Media berbasis *web* atau *internet* digunakan untuk menghubungkan penggunanya melalui berbagai situs jaringan *internet (website)*. Media

ini dapat digunakan untuk menemukan ataupun mencari informasi dan pengetahuan melalui koneksi jaringan internet. Bentuk dari media ini yang sering kita jumpai yaitu *search engine* seperti *Google* dan *Yahoo* atau situs *website* seperti *Wikipedia* dan *Blogspot* (Purnomo, 2020).

4. MIT App Inventor

Massachusetts Institute of Technology (MIT) *App Inventor* adalah platform yang memanfaatkan bahasa visual berbasis blok yang memungkinkan pengguna dapat membuat aplikasi untuk perangkat android (Xie & Abelson, 2016). *Platform* milik MIT ini dijalankan secara *online* bagi pengembangnya (St. Georgiev, 2019). *App Inventor* ini merupakan salah satu *platform web* yang bersifat *open source* tak berbayar atau gratis. *Platform* ini menggunakan sistem *drop* dalam penyusunan *scriptnya*. Pengguna dapat lebih mudah membuat aplikasi karena menggunakan bahasa pemrograman berbasis blok. *MIT App Inventor* menyuguhkan fasilitas untuk membuat *web* sehingga memiliki kurang lebih 8,2 juta pengunanya yang terdaftar di 195 negara berbeda. Data tersebut ditemukan bahwa sudah

terbuat aplikasi sebanyak kurang lebih 34 juta aplikasi (Tang & Danny, 2019).

Georgiev (2019) mengungkapkan bahwa pengembangan aplikasi seluler merupakan lawan dari pengembangan aplikasi komputer yang mana memerlukan sebuah emulator perangkat seluler atau perangkat pengujian perangkat pengujian aplikasi seluler yang nyata. *App Inventor* menyediakan kebutuhan tersebut namun untuk pengujian aplikasi dengan fitur sensor seperti kamera, kompas, *GPS* dan sensor lainnya tetap harus langsung menggunakan perangkat seluler. *App Inventor* menurut Ortega García (2018) merupakan *platform* gratis pembuat aplikasi yang paling kuat. Gagasan tersebut didukung dengan tingkat kompeten yang tinggi dari *platform* ini. *Platform* ini secara tidak langsung didedikasikan kepada para guru dan pengembang karena sangat mudah diakses. *App Inventor* dirancang untuk mendemokratisasikan teknologi yang mana dapat digunakan sebagai media atau alat untuk mempelajari pemikiran komputasi yang bervariasi (Kong & Abelson, 2019).

5. Suhu Dan Kalor

a. Suhu

Suhu ialah suatu tingkat atau derajat panas dinginnya suatu benda. Benda atau alat yang biasa digunakan sebagai alat pengukur suhu adalah termometer. Termometer memiliki berbagai macam skala yang berbeda. Skala tersebut diantaranya yaitu ada sakala Celcius, skala Reamur, skala Fahrenheit dan skala Kelvin.

1) Termometer

Termometer merupakan alat yang berfungsi untuk mengukur suhu. Termometer macamnya terdapat yang analog hingga digital, yang berbasis air raksa hingga infra merah (Kusrini, 2020). Termometer memiliki banyak jenis, yaitu diantaranya termometer analog yang cara kerjanya memanfaatkan perubahan sifat materi yang disebabkan oleh suhu seperti pemuai materi terhadap naiknya suhu (Giancoli, 2001). Adapun termometer *infrared* cara kerjanya yaitu dengan mengkonversi gelombang panasnya benda melalui pancaran *infrared* pada bagian yang dibidik menjadi energi listrik untuk dapat

menampilkan angka besaran suhu di monitor (Sari & Rasyid, 2021).

2) Skala Suhu

Skala suhu termometer yang sering digunakan yaitu Celcius ($^{\circ}\text{C}$), Reamur ($^{\circ}\text{R}$), Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) dan Kelvin (K). Skala yang kita temukan di kehidupan keseharian adalah skala Celcius dan Fahrenheit, dan tetapan Satuan Internasional (SI) dari suhu adalah Kelvin. Tabel 2.1 menunjukkan perbandingan interval skala termometer untuk berbagai satuan suhu.

Tabel 2. 2 Interval skala suhu pada termometer berbagai satuan

No	Satuan Termometer	Titik beku	Titik didih	Interval skala
1.	Celcius	0°C	100°C	100
2.	Reamur	0°R	80°F	80
3.	Fahrenheit	32°F	212°F	180
4.	Kelvin	273K	373K	100

(Giancoli, 2001)

b. Kalor

Kalor ialah suatu proses pindahnya energi zat ke zat lainnya disebabkan adanya perbedaan suhu. Satuan SI untuk kalor adalah Joule. Kalor jenis dari suatu benda dapat dimaknai dengan jumlah kalor

yang dibutuhkan agar dapat menaikkan suhu satu kilogram zat sebesar satu derajat Celcius. Kalor jenis juga dapat menunjukkan kemampuan benda dalam menyerap kalor. Persamaan 2.1 menunjukkan hubungan kalor dan kalor jenis.

$$c = \frac{Q}{m\Delta T} \quad (2.1)$$

Keterangan:

c = kalor jenis (J/gr °C)

m = massa benda (kg)

Q = kalor (J)

ΔT = perubahan suhu (°C)

Kapasitas kalor benda dimaknai dengan upaya sejumlah kalor menaikkan atau menurunkan suhu benda sebesar 1 K atau 1°C dengan cara melepaskan atau menerima kalor. Hubungan antara Kalor, kalor jenis dan kapasitas kalor ditunjukkan oleh persamaan 2.2.

$$Q = mc\Delta T$$

$$Q = C\Delta T$$

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

Kalor laten dimaknai dengan kalor yang digunakan suatu benda agar dapat mengubah

wujudnya per satuan massa. Persamaan yang menunjukkan hubungan kalor dan kalor laten dapat dilihat pada persamaan 2.3.

$$L = \frac{Q}{m} \quad (2.3)$$

Keterangan:

L = kalor laten proses zat tertentu (J/kg)

m = massa zat (kg)

Q =kalor (J)

1) Asas Black

Asas Black merupakan prinsip yang ditemukan oleh seorang ahli fisika yang bernama Joseph Black. Bunyi dari Asas Black yaitu sebagai berikut:

“Pada proses pencampuran dua zat, zat yang bersuhu lebih tinggi akan membuang kalor sebanyak kalor yang diterima oleh zat yang bersuhu lebih rendah” (Giancoli, 2001).

Apabila pada sebuah sistem yang terisolir atau tidak dipengaruhi oleh energi dari luar terdapat dua zat dengan suhu yang berbeda di dalamnya maka benda bertemperatur lebih tinggi akan secara otomatis melepaskan energi (kalor)

sebesar Q_{lepas} dan benda bersuhu atau bertemperatur lebih rendah akan mendapat energi sebesar Q_{terima} dengan besar yang setara atau sama (Giancoli, 2001). Dituliskan secara matematis, pernyataan tersebut ditunjukkan oleh persamaan 2.4.

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}} \quad (2.4)$$

Keterangan:

Q_{lepas} = jumlah kalor yang dilepaskan oleh zat
(Joule)

Q_{terima} = jumlah kalor yang diterima oleh zat
(Joule)

2) Pemuaian Zat

Pemuaian zat dapat terjadi ke segala arah, yaitu dapat berupa ke arah panjang, ke arah lebar dan ke arah tebal.

a) Pemuaian Zat Cair

Zat cair akan memuai apabila dipanaskan, kecuali air pada kondisi dimana dipanaskan pada suhu 0°C sampai 4°C maka air akan menyusut dan bukan memuai. Sifat dari fenomena keanehan air tersebut dijuluki

dengan anomali air. Zat cair hanya terjadi pemuaian volume sehingga pada pemuaian zat cair diperoleh persamaan 2.5 dan 2.6.

$$V_t = V_0(1 + \gamma\Delta T) \quad (2.5)$$

$$V_t = V_0 + V_0\gamma\Delta T$$

$$V_t - V_0 = V_0\gamma\Delta T$$

$$\Delta V = V_0\gamma\Delta T \quad (2.6)$$

Keterangan:

V_t = Volume total setelah pemuaian

V_0 = Volume total sebelum pemuaian

ΔV = Pertambahan volume setelah pemuaian

γ = koefisien muai volume

ΔT = perubahan suhu

b) Pemuaian Zat Padat

1. Muai Panjang (α)

Pemuaian panjang dijuluki pula dengan sebutan pemuaian linier yang didefinisikan sebagai perbandingan untuk tiap kenaikan suhu sebesar satu satuan suhu apabila terdapat pertambahan panjang zat dengan panjang zat mula-mula. Pemuaian panjang zat padat berlaku apabila zat padat itu hanya

diasumsikan sebagai zat berdimensi satu (berbentuk garis).

Koefisien muai panjang dicirikan atau dinyatakan dengan simbol α , pertambahan panjang dilambangkan dengan ΔL , panjang mula-mula dengan L_0 dan perubahan suhu dilambangkan dengan ΔT . Penjabaran tersebut dapat kita tuliskan ke dalam persamaan 2.7 sebagai persamaan koefisien muai panjang.

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \Delta T} \quad (2.7)$$

Satuan dari koefisien muai panjang atau α yaitu $1/K$ atau K^{-1} sehingga dapat dituliskan pada persamaan 2.8 dengan memasukan persamaan 2.9 sehingga diperoleh persamaan 2.10.

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T \quad (2.8)$$

dengan

$$\Delta L = L - L_0 \quad (2.9)$$

sehingga

$$L = L_0(1 + \alpha \Delta T) \quad (2.10)$$

2. Muai Luas (β)

Zat padat yang dimensi dua (panjang dan lebar) yang diberikan panas maka panjang dan lebar zatnya akan mengalami pemuaian. Fenomena tersebut dapat didefinisikan sebagai luas zat padat mengalami pemuaian. Koefisien muai luas dilambangkan dengan beta β . Nilai $\beta=2\alpha$, sehingga persamaan luas benda saat dipanaskan ditunjukkan persamaan 2.11.

$$\Delta A = A_0 \beta \Delta T$$

$$A_t - A_0 = A_0 2\alpha \Delta T$$

$$A_t = A_0 + A_0 2\alpha \Delta T$$

$$A_t = A_0(1 + 2\alpha \Delta T) \quad (2.11)$$

3. Muai Volume (γ)

Zat padat dikatakan mengalami fenomena pemuaian volume apabila zat tersebut berbentuk ruang, sehingga apabila zat dipanaskan maka akan mengalami pemuaian volume atau pada komponen panjang, lebar dan tinggi. Koefisien pemuaian pada pemuaian volume ini dicap dengan koefisien muai volume atau koefisien muai ruang yang

dilabeli γ . Nilai $\gamma = 3\alpha$ sehingga persamaan luas benda saat dipanaskan dapat dituliskan pada persamaan 2.12.

$$\begin{aligned}\Delta V &= V_0\gamma\Delta T \\ V_t - V_0 &= V_03\alpha\Delta T \\ V_t &= V_0 + V_03\alpha\Delta T \\ V_t &= V_0(1 + 3\alpha\Delta T) \quad (2.12)\end{aligned}$$

c) Pemuaiian Zat Gas

Zat gas yang jika diasumsikan memiliki tekanan rendah dan suhunya tidak mendekati titik cair gas maka molekulnya akan terpisah dengan jarak yang besar dan menyebabkan tidak berartinya interaksi antar molekul. Kondisi dan sifat molekul tersebut menyebabkan gas dapat memuai. Asumsi tersebut sejalan dengan gagasan Boyle terkait hubungan tekanan dan volume gas pada suhu konstan serta gagasan Gay-Lussac yang menjelaskan ketergantungan volume gas pada temperature dalam tekanan konstan. Gagasan Boyle tersebut ditunjukkan oleh persamaan 2.13, sedangkan gagasan Gay-Lussac ditunjukkan oleh persamaan 2.14.

$$PV = P_0V_0 \quad (2.13)$$

$$V = \frac{T}{T_0}V_0 \quad (2.14)$$

Keterangan:

P_0 = tekanan awal

P = tekanan akhir

V_0 = volume awal

V = volume akhir

T_0 = suhu awal

T = suhu akhir

Persamaan 2.13 dan 2.14 dapat dihubungkan melalui komponen tekanan, volume, dan suhu dengan memindahkan keadaan awal (P_0, V_0, T_0) ke keadaan akhir (P, V, T) . Langkahnya dengan mengubah tekanan pada suhu konstan persamaan 2.13 hingga mencapai tekanan P yang diinginkan di mana volume V_0' tercapai, persamaannya dituliskan oleh persamaan 2.15, kemudian mengubah suhu persamaan 2.14 pada tekanan konstan hingga didapatkan persamaan 2.16.

$$PV_0' = P_0V_0 \quad (2.15)$$

$$V = \frac{T}{T_0} V_0' \quad (2.16)$$

Jika kita mengeliminasi volume V_0' dari persamaan 2.15 dan 2.16 maka didapatkan persamaan 2.17.

$$\begin{aligned} V &= \frac{T}{T_0} V_0' \\ V &= \frac{T}{T_0} \frac{P_0}{P} V_0 \\ \frac{PV}{T} &= \frac{P_0 V_0}{T_0} = \text{constan} \end{aligned} \quad (2.17)$$

(Greiner et al., 1995)

Persamaan 2.17 pada kondisi yang sama harus meningkat secara proposional dengan jumlah partikel sehingga perlu memasukkan konstanta proposional Boltzman. Keadaan tersebut kemudian dituliskan oleh persamaan 2.18 yang kerap dikenal sebagai persamaan hukum gas ideal sebagai model sederhana dari gas nyata.

$$\begin{aligned} \frac{PV}{T} &= NK \\ PV &= NKT \end{aligned} \quad (2.18)$$

Keterangan:

P = tekanan

V = volume

N =bilangan Avogadro ($6,02 \times 10^{23}$)

K =konstanta Boltzman ($1,38 \times 10^{-23} \text{J/K}$)

T =suhu

Zat gas pada asumsi keadaan nyata memiliki gerakan molekul yang acak yang menyebabkan adanya gaya tarik antar molekul dimana apabila suhu dinaikkan maka kecepatan zat akan bertambah. Asumsi pendekatan untuk gas nyata dapat menggunakan persamaan keadaan yang mewakili perilaku P-V-T yaitu diantaranya persamaan Van Der Waals yang persamaannya ditunjukkan pada persamaan 2.18. Pemuaian dengan pendekatan Van Der Waals memperhatikan dua faktor yaitu volume molekul dan gaya tarik intermolekul. Konstanta a memperhitungkan gaya tarik intermolekul sedangkan konstanta b memperhitungkan volume molekul gas. Asumsi gas nyata dimisalkan dengan bola dunia yang penuh gas berkerapatan $\frac{N}{V}$, pada bagian dalam bola dunia gaya yang bekerja diantara partikel akan mendekati nol, namun partikel pada permukaan akan merasakan gaya

efektif ke arah dalam yang artinya tekanan gas nyata harus lebih kecil dibandingkan tekanan gas ideal, sehingga Van Der Waals mengganti tekanan P gas ideal menjadi $P_{real} + \left(\frac{N}{V}\right)^2 a$, dengan $\left(\frac{N}{V}\right)^2 a$ merupakan tekanan dalam yang bergantung pada jarak rata-rata antar partikel dan banyaknya partikel di permukaan. Ketika suhu dinaikkan, gaya tarik-menarik antar molekul melemah dan parameter a menurun, sehingga tekanan gas hasil pemuaiian gas nyata akan turun dan lebih kecil daripada menggunakan hukum gas ideal. Sedangkan penurunan konstanta a yang mengurangi gaya tarik antar molekul menyebabkan volume gas hasil pemuaiian meningkat.

Jarak antar mol pada gas nyata dianggap lebih berdekatan karena volume gas akan lebih dipenuhi oleh molekul gas dibandingkan pada asumsi gas ideal dengan jarak antar molekulnya yang jauh. Hal tersebut yang kemudian membuat Van Der Waals mengasumsikan untuk mengganti V pada

persamaan gas ideal dengan $V - Nb$. Sehingga saat suhu dinaikkan, konstanta b yang menggambarkan volume akan meningkat yang disebabkan adanya kecenderungan peningkatan energi kinetik dan ruang yang ditempati.

$$\left(P + \left(\frac{N}{V} \right)^2 a \right) (V - Nb) = NKT \quad (2.19)$$

Keterangan:

P = tekanan gas nyata

N = bilangan Avogadro ($6,02 \times 10^{23}$)

V = volume

a = konstanta gas

b = konstanta gas

K = konstanta Boltzman ($1,38 \times 10^{-23} J/K$)

(Greiner et al., 1995)

3) Perpindahan Kalor

Perpindahan kalor (panas) didasarkan oleh media penghubungnya dikategorikan dengan tiga jenis. Tiga jenis perpindahan kalor tersebut adalah konduksi, konveksi, dan radiasi.

a) Konduksi

Fenomena atau peristiwa perpindahan kalor melalui zat tanpa adanya perpindahan partikel-partikelnya disebut konduksi. Secara matematis persamaan untuk jumlah kalor yang dipindahkan per satuan waktu dituliskan oleh persamaan 2.18.

$$H = \frac{Q}{t} = kA \frac{\Delta T}{L} \quad (2.20)$$

Keterangan:

H =kalor yang merambat persatuan waktu(J/s)

Q = kalor (J)

t =waktu(s)

k = konduktivitas termal (W/mk)

A =luas penampang (m²)

ΔT =perubahan suhu (K)

L =panjang benda

Fenomena konduksi disebutkan dalam Al-Quran surat al-Kahfi ayat 96.

أَتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ انْفُخُوا

حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ آتُونِي أُفْرِغْ عَلَيْهِ قِطْرًا - ٩٦

Artinya: *“Berilah aku potongan-potongan besi!” Hingga ketika (potongan) besi itu telah (terpasang) sama rata dengan kedua (puncak) gunung itu, dia (Zulkarnain) berkata, “Tiuplah (api itu)!” Ketika (besi) itu sudah menjadi (merah seperti) api, dia pun berkata, “Berilah aku tembaga (yang mendidih) agar kutuangkan ke atasnya (besi panas itu).” (Q.S. al-Kahfi: 96)*

Quraish Shihab dalam tafsirnya Al-Mishbah mengatakan bahwa kata *zubur* ialah kata yang berbentuk jamak dari *zubrah* yang berarti potongan-potongan besi yang besar yang menggambarkan kekukuhan. Ayat ini menceritakan Dzulkarnain yang meminta potongan besi hingga menumpuk yang kemudian memerintahkan meniupkan api pada besi tersebut hingga tumpukan besi tersebut berwarna merah seperti api. Dzulkarnain kemudian memerintahkan untuk menuangkan tembaga mendidih ke atasnya hingga membuat bangunan tersebut sempurna dan kokoh (Shihab, 2005).

b) Konveksi

Fenomena atau peristiwa perpindahan kalor yang apabila dalam perpindahannya disertai dengan perpindahan partikel atau massa zat perantaranya dijuluki dengan aliran kalor secara konveksi. Persamaan matematis untuk laju kalor secara konveksi, ditunjukkan oleh persamaan 2.19.

$$H = hA\Delta T \quad (2.21)$$

Keterangan :

H =laju perpindahan Kalor secara konveksi(J/s)

A = luas penampang(m²)

h = konduktansi termal(J/s.m².K)

ΔT = perubahan suhu(K)

c) Radiasi

Suatu fenomena atau peristiwa perpindahan kalor yang dalam proses perpindahannya terjadi tanpa adanya zat perantara disebut dengan radiasi. Definisi tersebut dapat dituliskan pada rumusan

matematis yang berkaitan dengan besar laju aliran kalor, yaitu ditunjukkan pada persamaan 2.20.

$$\frac{Q}{t} = e\sigma AT^4 \quad (2.22)$$

Keterangan :

Q = Kalor (J)

t = waktu(s)

e = koefisien emisivitas

A = luas penampang (m^2)

σ = perbedaan suhu (K)

T = suhu mutlak (K)

Persamaan 2.20 dinamakan persamaan Stefan-Boltzman dengan σ merupakan konstanta yang memiliki nilai sebesar

$$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} W/m^2K^4.$$

B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka ialah suatu informasi yang menjadi bahan rujukan penelitian dan dapat berupa buku ataupun penelitian sebelumnya yang telah teruji dan relevan. Fungsi dari kajian pustaka salah satunya digunakan sebagai bahan pembanding terhadap penelitian yang akan dilakukan. Bagian ini akan

dipaparkan beberapa kajian pustaka yang berhubungan dengan penelitian ini yaitu diantaranya sebagai berikut:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Anggraeni & Kustijono (2013) menunjukkan bahwa respon peserta didik terhadap pembelajaran yang menggunakan media berbasis android sangatlah baik dengan persentase sebesar 91,72%. Komponen format, kualitas, kejelasan, serta ketertarikan peserta didik terhadap media pembelajaran berbasis android yang mempengaruhi hal tersebut. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis android mampu memunculkan motivasi belajar, pemahaman konsep, serta ketertarikan peserta didik dalam belajar fisika.
- 2) Penggunaan media pembelajaran berbasis android juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan menggunakan media power point. Penelitian pendukungnya dilakukan oleh (Arlen et al., 2020) ketika menggunakan media pembelajaran berbasis android kepada peserta

didik diperoleh rata-rata (71,9) dengan simpangan baku (S) (95,13). Penggunaan media pembelajaran *power point* sebagai pembanding memperoleh hasil rata-rata 61,03 dengan simpangan baku 5,7. Data perolehan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis android mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

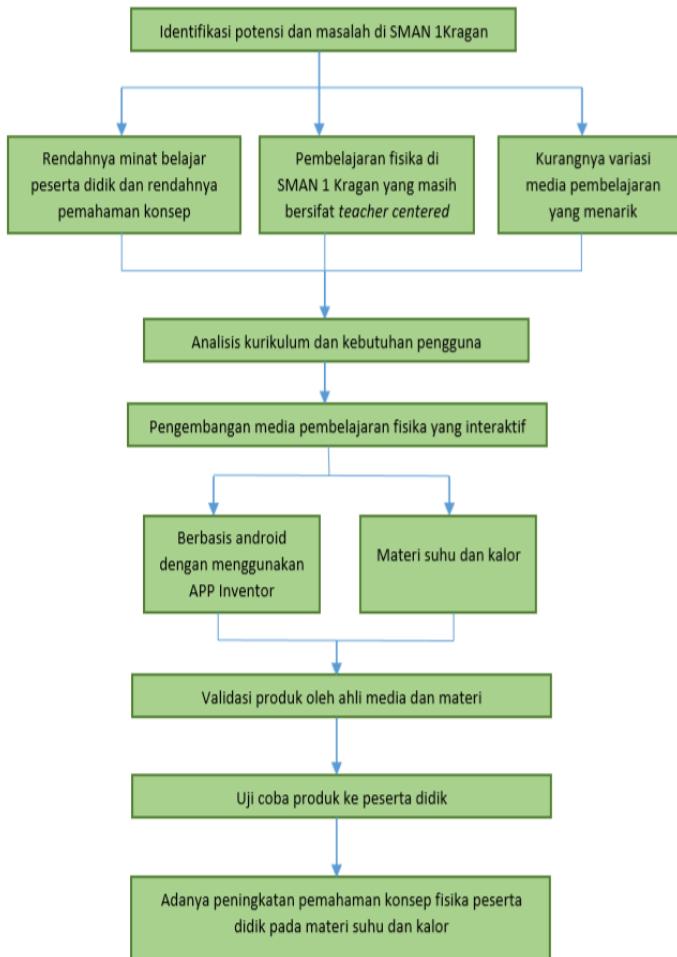
- 3) Pemahaman konsep dalam fisika mengambil andil besar dalam pembelajaran fisika. Fisika membutuhkan suatu pemahaman konsep yang menghubungkan antara teori dan perhitungan matematis. Penelitian Trianggono (Trianggono, 2017) menyebutkan bahwa pemahaman konsep menunjukkan andil yang sangat tinggi dan signifikan untuk pembelajaran fisika.
- 4) Penggunaan model pembelajaran juga dapat mempengaruhi penangkapan peserta didik terhadap materi yang diajarkan. Penelitian Nurjanah & Purnomo (2016) menunjukkan bahwa hasil penggunaan model pembelajaran kooperatif menunjukkan keefektifannya meningkatkan hasil

belajar peserta didik untuk pembelajaran fisika di kelas XI.

C. Kerangka Berpikir

Peningkatan pemahaman konsep ialah hal dasar yang perlu dimiliki oleh peserta didik dalam menerima pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran dapat mempengaruhi perkembangan peserta didik dalam belajar.

Pembelajaran yang baik terjadi ketika peserta didik dilibatkan dalam dalam kondisi pembelajaran yang multi arah. SMAN 1 Kragan masih menerapkan pembelajaran fisika masih yang berbasis *teacher centered*. Penggunaan media pembelajaran di SMAN 1 Kragan juga kurang variatif. Keadaan tersebut akan cenderung membuat peserta didik merasa bosan saat pembelajaran. Upaya yang dapat dilakukan yaitu mengembangkan media pembelajaran interaktif yang mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Adanya media yang interaktif akan membuat peserta didik mampu mengikuti pembelajaran secara multi arah. Adapun alur kerangka berpikir ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Kerangka berpikir penelitian

BAB III

METODOLOGI

A. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Metode R&D yang dijelaskan oleh Sugiyono (2008) memiliki output berupa pengembangan atau dapat pula berupa validasi produk. Produk hasil penelitian R&D ini merupakan produk yang sesuai dengan keahlian dan memiliki keefektifan yang konkret (Saputro, 2017). Peneliti mengembangkan produk dengan menggunakan model pengembangan 4D.

B. Prosedur Penelitian

Tahapan yang dipakai pada penelitian yaitu model pengembangan 4D, dimana model tersebut memiliki empat tahapan untuk pengembangan produk. Tahapan pengembangan berupa *Define, Design, Develop, dan Disseminate*.

1. Tahap *Define*

- a. Analisis *front-end* melalui wawancara kepada pendidik untuk mengetahui permasalahan rinci yang perlu dikembangkan dalam produk dengan

mempertimbangkan karakteristik peserta didik dan materi pembelajaran.

- b. Perumusan tujuan guna mempermudah pengembangan produk yang sesuai dengan hasil wawancara terhadap pendidik.

2. Tahap *Design*

- a. Pemilihan platform pembuat aplikasi berguna untuk menyesuaikan kebutuhan produk yang akan dibuat.
- b. Rancangan awal produk yang dilengkapi dengan solusi permasalahan lapangan sesuai dengan hasil wawancara dan respon peserta didik saat pra penelitian.

3. Tahap *Develop*

Pengembangan produk yang telah dirancang mulai dilakukan prosesnya pada tahap ini. Langkah selanjutnya terdapat dua tahapan yaitu tahap uji validasi produk oleh para ahli media dan materi serta uji coba produk yang dikembangkan.

4. Tahap *Disseminate*

Pada tahap ini peneliti mulai menyebarkan produk apabila produk usai diuji cobakan kepada responden. Penyebaran produk memiliki sasaran

dengan cakupan yang lebih besar dibandingkan dengan jumlah kelas kelas eksperimen.

C. Uji Coba Produk

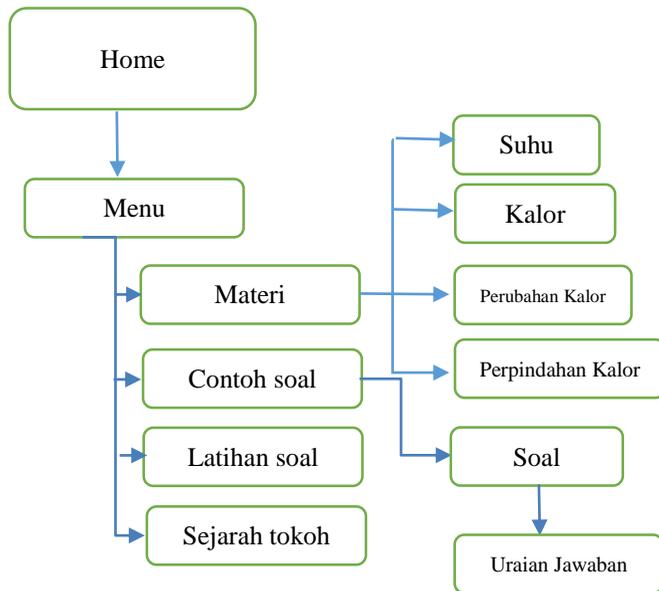
Produk perlu diuji cobakan untuk mengetahui mutu produk yang dikembangkan agar sesuai dengan tujuan dan tepat sasaran. Uji coba produk meliputi desain uji coba, subjek coba, teknik dan instrumen pengumpulan data serta metode analisis data.

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba dilaksanakan guna untuk menguji produk yang telah dikembangkan dapat dan layak digunakan di lapangan. Adapun *flowchart* desain Aplikasi Thermoland ditunjukkan oleh gambar 3.1.

Tahapan setelah dikembangkannya Aplikasi Thermoland yaitu pengujian validitas oleh ahli media dan ahli materi menggunakan angket. Tahapan yang dilakukan setelah melalui tahap validasi oleh para ahli yaitu produk diuji cobakan kepada peserta didik yang telah mendapatkan materi suhu dan kalor. Tujuannya guna mengetahui respon terhadap uji coba produk tahap awal terhadap pemahaman konsep peserta didik. Pengujian pada kelas eksperimen dilakukan

kepada kelas XI SMAN 1 Kragan dengan memberikan *pretest* dan *posttest*.



Gambar 3. 1 *Flowchart* desain aplikasi

2. Subjek Coba

Subjek penelitian yaitu meliputi ahli media dan ahli materi. Aplikasi Thermoland juga diujikan kepada siswa SMA/Sederajat. Penelitian merupakan jenis penelitian *pre-eksperimental* dengan model *one-group pretest-posttest design* sehingga dilakukan uji lapangan kepada 1 kelas siswa SMA/ sederajat dengan pemberian *pretest* dan *posttest*. Penentuan sampel dipilih menggunakan teknik *purposing sampling* karena terdapat persamaan

prestasi kognitif, pendidik maupun jam pembelajaran untuk tiap kelas sehingga sampel untuk pengambilan data angket ini akan diimplementasikan kepada siswa kelas terpilih. Teknik pengumpulan datanya dilakukan dengan tiga jenis perlakuan, yaitu wawancara, angket dan soal tes.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data adalah

a) Wawancara

Metode ini dimaksudkan untuk mencari informasi dan data penting yang terkait dengan proses pembelajaran peserta didik. Hasil informasi wawancara dapat digunakan sebagai analisis permasalahan dalam penelitian sehingga peneliti dapat mengetahui gambaran umum di lapangan.

b) Angket

Penyebaran angket validasi dilakukan kepada Ahli materi, ahli media, dan ahli instrumen serta angket respon peserta didik kelas eksperimen. Angket yang digunakan merupakan reduksi dari angket yang digunakan oleh Pranata (2018) dan dimodifikasi sesuai kebutuhan peneliti.

c) Soal Tes

Tes yang akan digunakan oleh peneliti di sini berisikan tes untuk mengukur pemahaman konsep peserta didik. Bentuk tesnya yaitu tes tertulis bertipe pilihan ganda. Bentuk tes tersebut dipilih karena dapat digunakan untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah disampaikan oleh pendidik.

4. Metode Analisis Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mixed method*, dimana data dianalisis menggunakan gabungan dari kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif merupakan data deskriptif yang diperoleh dari sumber baik berupa lisan maupun non lisan. Data kuantitatif merupakan data yang dihasilkan dari fakta lapangan yang berupa angka melalui uji validitas (Raco, 2010).

1. Analisis Kualitatif

Penelitian kualitatif merupakan prosedur penelitian yang mana hasil dari penelitian tersebut dapat diimplementasikan untuk mengetahui perilaku, perspektif, motivasi yang diuraikan dalam bentuk deskriptif (Barlian, 2009).

Hasil dari analisis kualitatif diperoleh dari kritik dan saran yang disampaikan oleh para ahli media, ahli materi serta peserta didik atau tester terkait media yang dikembangkan oleh peneliti. Data yang diperoleh menjadi bahan perbaikan terhadap saran dari pada narasumber.

2. Analisis Kuantitatif

Tahap penelitian kuantitatif, data diperoleh dari uji validitas dari para ahli materi, ahli media serta peserta didik terkait kelayakan media interaktif yang dikembangkan peneliti. Data yang berkaitan dengan variabel pemahaman konsep siswa diperoleh dengan memberikan soal tes kepada peserta didik untuk mengetahui sejauh mana media yang dikembangkan oleh peneliti mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami konsep materi.

Data kuantitatif diperoleh dari data kualitatif media yang diubah menjadi angka melalui skoring. Data diperoleh melalui penilaian kualitatif dengan instrumen angket yang diberikan kepada ahli media, ahli materi serta peserta didik dan dijadikan sesuai dengan acuan skala skoring. Data berupa

skor penilaian yang dilakukan oleh ahli, guru fisika dan respon siswa SMA/Sederajat kelas XI terhadap media pembelajaran Thermoland. Skala likert pada angket ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Skala likert angket

Kriteria	Skor
Sangat baik	4
Baik	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

(Sugiyono, 2008)

Analisis datanya dibedakan menjadi analisis data non tes dan tes. Analisis data non tes meliputi uji validitas ahli media, ahli materi dan uji keterbacaan media. Analisis data tes meliputi uji validitas butir soal, uji reliabilitas butir soal, uji daya pembeda, uji tingkat kesukaran soal tes, dan uji *N-gain*.

a. Analisis Data Non Tes

1. Uji Validitas

Validitas merupakan kemampuan atau keakuratan suatu alat guna mengukur sesuatu yang ingin diukur. Uji validitas berguna untuk mengukur seberapa akurat atau telitinya alat tersebut mengukur sasaran yang ingin diukur.

Analisisnya dengan membandingkan hasil r hitung dengan r tabel (Darma, 2021).

- a) Menghitung rerata skor penilaian dengan rumus 3.1.

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (3.1)$$

(Sugiyono, 2019)

Keterangan:

\bar{X} = rerata skor

$\sum x$ = jumlah seluruh skor

N = jumlah data

- b) Mengubah rerata skor penilaian dengan menentukan jarak interval (i) untuk mengetahui nilai kualitatif menggunakan persamaan 3.2.

$$(i) = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{jumlah kelas interval}} = \frac{4-1}{4} = 0,75 \quad (3.2)$$

Kategori penilaian dengan menggunakan *interval* yang telah didapatkan ditunjukkan pada Tabel 3.2

Tabel 3. 2 Kategori penilaian ahli	
Skor rerata (\bar{X})	Kategori penilaian
$3.25 < x \leq 4.00$	Sangat baik
$2.50 < x \leq 3.25$	Baik
$1.75 < x \leq 2,50$	Kurang
$1.00 < x \leq 1.75$	Sangat Kurang

(Sugiyono, 2019)

- c) Menghitung persentase kelayakan menggunakan persamaan 3.3.

$$\text{persentase kelayakan} = \frac{\text{skor hasil penelitian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\% \quad (3.3)$$

(Widoyoko, 2012)

Persentase yang dihasilkan kemudian dikategorikan menurut kriteria atau penggolongan yang ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Kriteria validitas

Kriteria Validasi	Tingkat Validasi
$x > 85\%$	Sangat valid, dapat digunakan tanpa revisi
$70\% < x \leq 85\%$	valid, dapat digunakan dengan sedikit revisi
$50\% < x \leq 70\%$	Kurang valid, dapat digunakan dengan banyak revisi
$x \leq 50\%$	Tidak valid, tidak boleh digunakan

(Widoyoko, 2012)

2. Analisis Data Hasil Respon Peserta Didik

Peserta didik yang telah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran menggunakan Aplikasi Thermoland diberikan angket untuk mengetahui respon terhadap pembelajaran menggunakan Thermoland. Angket ini digunakan untuk mengetahui

bagaimana tanggapan peserta didik selama belajar menggunakan Aplikasi Thermoland. Uji ini juga dapat dilakukan untuk mengetahui kejelasan media Thermoland yang digunakan peserta didik sehingga uji keterbacaan media dilakukan kepada peserta didik (Fauzi, 2021).

Angket yang diberikan pada peserta didik ini berupa item *favorable* dan *unfavorable*. Angket model seperti ini digunakan dengan tujuan agar peserta didik atau responden tidak secara asal dalam menjawab dan mengisi angket (Yusrizal & Rahmati, 2022). Skala likert untuk item *favorable* dan *unfavorable* ditunjukkan pada Tabel 3.4 dan 3.5.

Tabel 3. 4 Skala item *favorable*

Keterangan	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

(Yusri, 2016)

Tabel 3. 5 Skala item *unfavorable*

Keterangan	Skor
Sangat Setuju	1
Setuju	2
Tidak setuju	3
Sangat Tidak Setuju	4

(Yusri, 2016)

Penilaian dengan skala tersebut kemudian dihubungkan dengan kriteria yang dijabarkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Kriteria respon peserta didik

Kriteria Respon	Tingkat Respon
$x > 85\%$	Sangat Baik
$70\% < x \leq 85\%$	Baik
$50\% < x \leq 70\%$	Kurang Baik
$x \leq 50\%$	Tidak Baik,

(Widoyoko, 2012)

b. Analisis Data Tes

1. Uji Validitas Butir Soal

Soal yang akan digunakan perlu dilakukan uji validitas untuk tiap butir soal untuk mencari kevalidan tiap butir soal. Validnya perangkat soal harus diuji terlebih dahulu menggunakan korelasi point biserial untuk soal yang bersifat nominal. Peneliti menggunakan butir soal tes objektif berupa soal pilihan ganda yang apabila

jawaban benar bernilai 1 dan jika salah bernilai 0. Rumus yang digunakan pada persamaan 3.4.

$$r_{pbis} = \frac{\bar{x}_i - \bar{x}_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{1-p}} \quad (3.4)$$

(Faradillah *et al.*, 2020)

Keterangan:

\bar{x}_i =mean butir yang menjawab benar

\bar{x}_t =mean skor total

S_t =simpangan baku total

p =proporsi yang menjawab benar

Nilai r_{pbis} yang diperoleh dari hasil perhitungan tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai r tabel dengan derajat kepercayaan 5%. Soal dikatakan valid apabila $r_{pbis} > r_{tabel}$ dan soal tidak valid apabila $r_{pbis} < r_{tabel}$. Kategori validitas ditunjukkan oleh Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Kategori validitas

r	Kategori
$r > 0,80$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Faradillah *et al.*, 2020).

2. Uji Reliabilitas Butir Soal

Reliabilitas merupakan suatu pengukuran yang berguna untuk mengetahui ketetapan hasil respon yang diteliti serta terhindar dari measurement error. Uji reliabilitas sendiri berguna untuk mengetahui seberapa terpercayanya instrumen yang digunakan untuk pengukuran (Darma, 2021). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan rumus Kuder Richardson (KR) 21 yang ditunjukkan oleh persamaan 3.5.

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{M(k-M)}{Ks_t^2} \right\} \quad (3.5)$$

Keterangan :

K = jumlah item dalam instrumen

M = mean skor total

s_t^2 = varians total (Sugiyono, 2019)

Kriteria indeks reliabilitasnya dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Kategori reliabilitas

r	Kategori
$r > 0,80$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Sugiyono, 2019)

3. Daya Pembeda

Soal yang memiliki daya pembeda merupakan soal yang dapat membedakan kemampuan tinggi atau kemampuan rendah peserta didik yang mengerjakan soal. Indeks daya pembeda soal dapat diketahui dengan menggunakan rumus 3.6.

$$D = P_A - P_B \quad (3.6)$$

(Supriyadi, 2021)

Keterangan:

D = indeks daya beda butir soal

P_A = proporsi kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi kelompok bawah yang menjawab salah

Indeks daya pembeda yang tinggi menunjukkan bahwa tingkat soal tersebut dapat membedakan siswa yang pandai dan

kurang pandai termasuk tinggi. Daya pembeda memiliki indeks -1 sampai 1 . Pembeda soal dengan nilai -1 menunjukkan bahwa siswa kelompok atas menjawab salah dan peserta didik kelompok bawah menjawab dengan tepat. Nilai 0 menunjukkan proporsi peserta didik yang menjawab benar dan salah adalah sama. Nilai pembeda 1 menunjukkan bahwa peserta didik kelompok atas dapat menjawab dengan benar sedangkan peserta didik kelompok bawah menjawab salah. *Range* kategori pembeda butir soal ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Kategori pembeda butir soal

<i>Range</i>	Kategori
$D > 0,40$	Sangat baik
$0,30 < D \leq 0,40$	Baik
$0,20 < D \leq 0,30$	Sedang
$D \leq 0,20$	Tidak baik

(Supriyadi, 2021)

4. Taraf Kesukaran Soal

Suatu soal dikatakan baik jika berada pada tingkat yang tidak terlalu mudah dan terlalu sulit. Tingkat tersebut dapat dilihat dari seberapa banyak soal yang dikerjakan oleh peserta yang diuji (Purba, 2021). Tingkat

kesukaran soal merupakan suatu peluang tingkat kemampuan peserta didik dalam menjawab suatu soal. Indeks tingkat kesukaran yang besar menandakan bahwa soal tersebut tergolong soal yang mudah. Indeks kesukaran butir soal dapat diketahui menggunakan rumus 3.7.

$$P = \frac{B}{N} \quad (3.7)$$

(Supriyadi, 2021)

Keterangan:

P= indeks kesukaran butir soal

B=jumlah peserta tes yang menjawab benar

N= jumlah total peserta tes

Fernandes (1984) mengkategorikan kesukaran butir soal yang ditampilkan dalam Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Kategori tingkat kesukaran butir soal

Range	Kategori
$P > 0,75$	Mudah
$0,25 \leq P \leq 0,75$	Sedang
$P < 0,25$	Sukar

(Supriyadi, 2021)

5. Uji *N-gain*

Uji ini berguna untuk menunjukkan ada atau tidaknya perubahan pada objek yang diuji

sesuai tujuan awal penelitian. Perhitungan dilakukan dengan rumus 3.8.

$$Gain\ score = \frac{skor\ post\ test - skor\ pre\ test}{skor\ maksimum - skor\ pre\ test} \quad (3.8)$$

Kriteria peningkatan perlakuan berdasarkan nilai dari *gain score* dikategorikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Range nilai *N-gain*

Range	Kategori
$Gain\ score < 03$	rendah
$03 \leq Gain\ score \leq 07$	sedang
$Gain\ score > 07$	tinggi

(Hake, 1999)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Hasil penelitian ini berupa media pembelajaran yang bernama Thermoland yang memuat materi suhu dan kalor. Prosedur pengembangannya menggunakan model 4D yang terdiri dari *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Uraian dalam tiap tahap penelitian adalah sebagai berikut:

1. *Define*

Tahap *define* merupakan tahap awal peneliti sebagai upaya mengetahui permasalahan yang ada di lapangan. Peneliti melakukan identifikasi permasalahan fisika yang ada di SMA N 1 Kragan dengan melakukan wawancara terhadap pendidik fisika di sekolah tersebut serta melakukan observasi.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran di SMAN 1 Kragan kelas XI masih menerapkan kurikulum 2013 yang diadaptasi dari Surat Keputusan (SK) Balitbang dan pembukuan No. 18/H/KR/2020. Surat keputusan tersebut yang melatar belakangi materi suhu dan kalor kelas XI diberikan pada semester genap. Pendidik fisika mengungkapkan bahwa peserta didik yang dahulu

sudah terbiasa belajar secara *online* di rumah membuat pemahaman konsep peserta didik kurang maksimal. Variasi media atau perantara pembelajaran digital yang dimanfaatkan hanya berupa *power point* sebagai rangkuman materi dan *quizizz* untuk ulangan harian.

Hasil observasi di kelas XI menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih menggunakan sistem *teacher centered* dan kurangnya variasi media pembelajaran menyebabkan kurangnya pemahaman konsep fisika peserta didik. Selama kegiatan pembelajaran berlangsung, peserta didik diperbolehkan menggunakan *smartphone* untuk menunjang kegiatan pembelajaran dengan arahan dan pengawasan pendidik. *Smartphone* yang digunakan semua peserta didik kelas XI MIPA 4 adalah berjenis android. Berdasarkan hasil wawancara yang dikuatkan oleh observasi dan dokumentasi di kelas XI MIPA 4, peneliti mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis android yang berisikan materi suhu dan kalor. Media pembelajaran yang diberi nama *Thermoland* tersebut dihendaki agar mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik

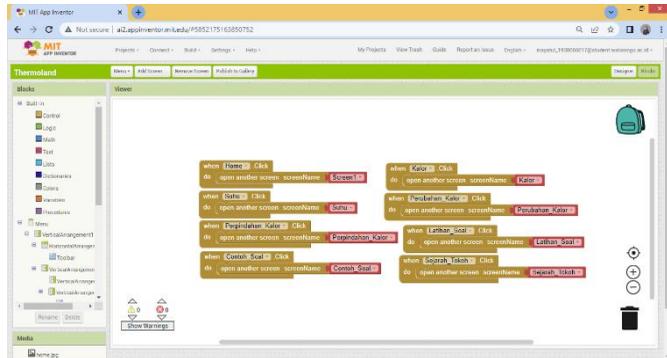
serta pembelajaran tidak berpusat pada pendidik saja.

2. Design

Platform yang digunakan untuk mengembangkan Aplikasi Thermoland adalah App Inventor untuk kebutuhan penyusunan *script*. App Inventor dijalankan dengan berbasis *website* sehingga mempermudah peneliti dalam mendesain *script*. Gambar 4.1 menunjukkan tampilan saat proses perancangan pada App Inventor tampilan *designer* menu dan Gambar 4.2 menunjukkan tampilan blok *script*.



Gambar 4. 1 Perancangan di App Inventor tampilan *designer* menu



Gambar 4. 2 Tampilan *block script* menu di App Inventor

Peneliti memilih perangkat Canva untuk mendesain tampilan pada aplikasi. Desain latar belakang pada tiap halaman, desain tombol dan ilustrasi pendukung pemahaman konsep peserta didik di desain oleh peneliti menggunakan *platform* Canva. Pemilihan *platform* Canva sebagai editor desain tampilan dan ilustrasi dikarenakan template objek yang disediakan oleh Canva dapat diakses secara bebas dan gratis. *Platform* tersebut mempermudah peneliti mencari komponen ilustrasi yang sesuai kebutuhan tanpa terkendala lisensi dan biaya tambahan.

Video yang dicantumkan dalam Aplikasi Thermoland diedit menggunakan *platform* Capcut. Adapun video yang dibuat meliputi video untuk

memicu pemahaman konsep peserta didik yang terdapat pada materi kalor, perubahan kalor, Asas Black, dan macam perpindahan kalor.

3. *Develop*

Tahap develop menghasilkan produk utuh Thermoland yang berisikan materi suhu dan kalor. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur contoh soal, latihan soal, sejarah tokoh. Tampilan dalam Aplikasi Thermoland ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Tampilan dalam Aplikasi Thermoland

Tampilan	Keterangan
	Halaman awal

	Halaman menu
	Materi suhu halaman pertama
	Materi kalor halaman pertama

	Materi perubahan kalor halaman pertama
	Materi perpindahan kalor halaman pertama
	Contoh soal

	<p>Latihan soal</p>
	<p>Sejarah tokoh</p>
	<p>Petunjuk penggunaan</p>

4. *Disseminate*

Tahap *disseminate* merupakan tahap dimana peneliti melakukan penyebarluasan produk yang telah diuji cobakan kepada peserta didik. Peneliti memilih penyebaran produk menggunakan platform telegram melalui *channel* telegram yang diberi nama Thermoland sesuai dengan nama aplikasi yang dikembangkan. *Channel* Telegram dipilih karena mampu menampung banyak peserta. Penyebaran melalui telegram juga meminimalkan *budget* karena dapat digunakan secara gratis. Target penyebaran produk ini diharapkan produk yang telah dikembangkan mampu diakses oleh khalayak yang lebih banyak daripada saat dilakukan uji coba awal dan eksperimen. Gambar 4.3 menunjukkan tampilan *channel* yang dibuat peneliti untuk penyebarluaskan produk yang dikembangkan. Penyebaran *link channel* juga dilakukan melalui *platform* Whatsapp yang ditunjukkan oleh Gambar 4.4.



Gambar 4. 3 Penyebaran melalui *channel* Telegram



Gambar 4. 4 Penyebaran melalui status Whatsapp

B. Hasil Uji Coba Produk

1. Uji coba awal

Tahap uji coba awal dilakukan kepada para ahli dan peserta didik. Peserta didik yang dijadikan sebagai subjek uji coba awal merupakan peserta didik yang telah mendapatkan materi suhu dan kalor. Uji coba ini dilaksanakan sebagai bahan uji coba sebelum produk diujikan ke kelas eksperimen.

a) Validasi Ahli media

Aspek yang digunakan dalam validasi ahli media terdapat sebanyak empat aspek yaitu aspek komponen penyajian, komponen kemenarikan tampilan, rekayasa perangkat lunak, dan aspek keterlaksanaan. Aspek tersebut terdiri dari 25 indikator yang digunakan untuk mengetahui kevalidan produk sebelum diuji cobakan.

Validitas ahli media diujikan kepada dosen UIN Walisongo Semarang sebanyak dua dosen ahli, yaitu Fachrizal Rian Pratama, M. Sc dan Muhammad Izzatul Faqih, M. Pd. Ahli media juga berasal dari pendidik fisika dari SMAN 1 Kragan, yaitu Demi Trisnawati, S. Pd. Hasil penilaian validasi ahli media ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil penilaian ahli media

Aspek penilaian	indikator	validator			Skor total	Σ per aspek	Σ rata-rata	persentase
		I	II	III				
komponen penyajian	1	4	4	4	12	92	3.83	95.83
	2	4	3	4	11			
	3	4	4	4	12			
	4	4	4	4	12			
	5	4	3	4	11			
	6	3	4	4	11			
	7	4	4	4	12			
	8	3	4	4	11			
komponen kemenarikan tampilan	9	4	4	4	12	126	3.82	95.45
	10	4	4	4	12			
	11	4	4	4	12			
	12	4	4	4	12			
	13	3	3	4	10			
	14	4	4	4	12			
	15	3	2	4	9			
	16	4	3	4	11			
	17	4	4	4	12			
	18	4	4	4	12			
	19	4	4	4	12			
rekayasa perangkat lunak	20	4	4	4	12	23	3.83	95.83
	21	4	3	4	11			
keterlaksanaan	22	4	3	4	11	46	3.83	95.83
	23	3	4	4	11			
	24	4	4	4	12			
	25	4	4	4	12			
Jumlah per validator		95	92	100				
Jumlah seluruh				287	287			
Rata-rata						3.83	95.74	

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa hasil penilaian ahli media terhadap produk yang dikembangkan mendapatkan nilai rerata 3.83 dengan persentase 95.74%. Hasil tersebut dihubungkan dengan Tabel 3.2 dan Tabel 3.3 sehingga dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik dan dapat digunakan tanpa revisi.

b) Validasi Ahli Materi

Aspek yang digunakan dalam validasi ahli materi terdapat sebanyak empat aspek yaitu aspek cakupan materi, akurasi materi, *kescientifican*, dan memfasilitasi pemahaman konsep. Aspek tersebut terdiri dari 22 indikator yang digunakan untuk mengetahui kevalidan materi dalam produk sebelum diuji cobakan.

Validitas ahli media diujikan kepada dosen UIN Walisongo Semarang sebanyak dua dosen ahli, yaitu Rida Herseptyaningrum, M. Sc dan Fachrizal Rian Pratama, M. Sc. Ahli materi juga berasal dari pendidik fisika dari SMAN 1 Kragan, yaitu Demi Trisnawati, S. Pd. Hasil penilaian validasi ahli materi ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil penilaian ahli materi

Aspek penilaian	indikator	validator			Skor total	Σ per aspek	Σ rata-rata	persentase
		I	II	III				
Cakupan materi	1	4	4	4	12	58	3.87	96.67
	2	4	4	4	12			
	3	4	4	4	12			
	4	4	3	4	11			
	5	4	3	4	11			
Akurasi materi	6	4	3	4	11	58	3.87	96.67
	7	4	3	4	11			
	8	4	4	4	12			
	9	4	4	4	12			
	10	4	4	4	12			
<i>Kescientifican</i>	11	4	4	4	12	83	3.95	98.8
	12	4	4	4	12			
	13	4	4	4	12			
	14	4	4	4	12			
	15	4	4	4	12			
	16	4	3	4	11			
	17	4	4	4	12			
Memfasilitasi pemahaman konsep	18	4	4	4	12	59	3.93	98.33
	19	4	4	4	12			
	20	4	3	4	11			
	21	4	4	4	12			
	22	4	4	4	12			
skor per validator		88	82	88				
Jumlah seluruh				258	258			
Rata-rata						3.9	97.6	

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa hasil penilaian ahli media terhadap produk yang dikembangkan mendapatkan nilai rerata 3.9 dengan persentase 97.6%. Hasil tersebut dihubungkan dengan Tabel 3.2 dan

Tabel 3.3 sehingga dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik dan dapat digunakan tanpa revisi.

c) Validasi Ahli Instrumen Soal

Validasi ini digunakan untuk mengetahui kesesuaian butir soal dengan indikator pemahaman konsep. Tujuannya supaya tiap butir soal dapat digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep peserta didik setelah diberi perlakuan berupa penerapan pembelajaran dengan Aplikasi Thermoland.

Soal *pretest* dan *posttest* dikelompokkan menurut tiga kategori indikator yaitu berupa *translasi*, *interpretasi* dan *ekstrapolasi*. *Pretest* terdiri dari 10 soal pilihan ganda sedangkan *posttest* terdiri dari 40 soal pilihan ganda.

Validasi butir soal *pretest* dan *posttest* oleh dua dosen UIN Walisongo Semarang yaitu Rida Herseptyaningrum, M. Sc dan Agus Sudarmanto, M. Si. Hasil validasi butir soal *pretest* dan *posttest* ditunjukkan pada Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Hasil validasi ahli instrumen

Jenis soal	Jumlah soal	Skor Validator		Skor total	Rata-rata skor	%
		I	II			
<i>Pretest</i>	10	40	40	80	40	100
<i>Posttest</i>	40	160	159	319	159,5	99,7

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa hasil penilaian ahli instrumen terhadap soal *pretest* yang dikembangkan mendapatkan nilai rerata 40 dengan persentase 100%. Sedangkan soal *posttest* mendapatkan rerata sebesar 159,5 dengan persentase 99,7%. Hasil tersebut dihubungkan dengan Tabel 3.2 dan Tabel 3.3 sehingga dapat disimpulkan bahwa soal *pretest* dan *posttest* yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik dan dapat digunakan tanpa revisi.

d) Uji Coba Awal Ke Peserta Didik

Tahap uji coba ini dilakukan kepada peserta didik SMA/Sederajat yang telah menerima materi suhu dan kalor. Kelas yang dipilih untuk dijadikan kelas uji coba awal adalah kelas XII MIPA 4. Uji coba ini diukur menggunakan soal pilihan ganda yang terbagi menjadi 2 tahap yaitu

pretest dan *posttest*. Tahap ini digunakan untuk pengukuran pada butir soal yang nantinya mengukur kemampuan pemahaman konsep peserta didik. Uji coba awal ini dilakukan pengujian validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

1) Validitas Butir Soal Kelas Uji Coba Awal

Validitas jenis ini dilakukan untuk mengetahui mana saja butir soal berkategori valid yang akan digunakan untuk uji coba kelas eksperimen. Butir soal yang terbukti valid selanjutnya akan digunakan sebagai instrumen *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen. Butir soal yang dinyatakan tidak valid maka tidak digunakan untuk instrumen *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil penelitian pada 36 peserta didik dengan menggunakan taraf signifikan 5% maka dapat diketahui nilai r tabel = 0,329 sehingga butir soal dinyatakan valid jika perolehan r hitung $>$ r tabel atau r hitung $>$ uji0,329. Hasil validitas butir soal *pretest* pada kelas uji coba ditunjukkan pada Tabel 4.5. Sedangkan hasil validasi butir soal pada kelas uji coba ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 5 Hasil validitas soal *pretest* kelas uji coba

Kriteria	No. Soal	Jumlah	Persentase
Valid	2, 3, 6, 7, 8,10	6 soal	60%
Tidak valid	1, 4, 5, 9	4 soal	40%

Hasil validitas yang ditunjukkan oleh Tabel 4.5 yaitu sebanyak enam soal yang termasuk dalam kategori valid sedangkan empat soal dalam kategori tidak valid. Sebanyak 10 butir soal yang diujikan sebagai *pretest* di kelas XII MIPA 4 terdapat enam soal valid dan dapat dilanjutkan dengan mempertimbangkan hasil uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda butir soal.

Tabel 4. 6 Hasil validitas soal *posttest* kelas uji coba

Kriteria	No. Soal	Jumlah	Persentase
Valid	1,4,6,9,12, 13, 15,17,18,19,21, 22,23, 24,27,29, 30,31,33,34, 35, 37, 38,39, 40	25 soal	62,5%
Tidak valid	2,3,5,7,8,10,11, 14,16,20,25,26, 28, 32,36	15 soal	37,5%

Hasil validitas yang ditunjukkan oleh Tabel 4.6 yaitu sebanyak 25 soal valid dan 15 soal dalam kategori tidak valid. Berdasarkan data

tersebut bermakna bahwa 40 butir soal yang diujikan sebagai *posttest* di kelas uji coba terdapat 15 soal valid. Soal sebanyak 15 butir tersebut dapat dilanjutkan sebagai soal *posttest* dengan mempertimbangkan hasil uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda butir soal.

2) Reliabilitas

Uji tahap ini diperuntukkan melihat konsistensi jawaban instrumen. Uji ini dilakukan setelah instrumen soal diuji validitasnya. Uji ini menggunakan rumus KR21. Nilai r_{11} tersebut kemudian dikategorikan berdasarkan Tabel 3.5. Perhitungan uji reliabilitas soal *pretest* menunjukkan hasil nilai r_{11} sebesar 0,614 dan *posttest* menunjukkan nilai r_{11} sebesar 0,626. Kita simpulkan bahwa instrumen dikatakan reliabel berkategori sangat tinggi sesuai dengan kriteria pada Tabel 3.5.

3) Tingkat kesukaran soal

Uji ini diperuntukkan agar diketahuinya tingkatan soal yang diujikan. Tingkatan tersebut dikelompokkan menjadi tiga yaitu mudah,

sedang dan sukar dengan merujuk kriteria pada Tabel 3.7. Hasil analisis tingkat kesukaran soal *pretest* ditunjukkan pada Tabel 4.7. Hasil analisis tingkat kesukaran soal *posttest* ditunjukkan pada Tabel 4.8

Tabel 4. 7 Hasil tingkat kesukaran soal *pretest*

Kriteria	No. butir soal	Jumlah	Persentase
Sukar	10	1	10
Sedang	2,3	2	20
Mudah	1,4,5,6,7,8,9	7	70

Tabel 4.7 dapat kita artikan bahwa soal yang sukar hanya terdapat satu butir, soal yang sedang terdapat dua butir dan soal yang mudah terdapat tujuh butir. Soal tes yang baik harus mencakup tiga kriteria agar peserta didik yang berada pada kelas atas mampu *mengimprove* kemampuannya pada soal yang sukar serta peserta didik yang berada pada kelas bawah tetap mampu mengerjakan soal yang mudah.

Tabel 4. 8 Hasil tingkat kesukaran soal *posttest*

Kriteria	No. butir soal	Jumlah	Perse ntase
Sukar	10,16,25,28,32	5	12,5
Sedang	8, 13, 14, 21,27,32, 39,40	8	20
Mudah	1,2,3,4,5,6,7,9,11,12, 15,17,18,19,20,22, 23,24,26,29,30,31, 33, 34,35,36,37,38	27	67,5

Tabel 4.8 dapat diartikan bahwa terdapat lima soal dengan kategori sukar, delapan berkategori sedang dan 27 berkategori mudah. Soal yang akan digunakan sebagai soal test nantinya melalui pertimbangan hasil perhitungan uji validitas, uji reliabilitas dan daya pembeda.

4) Daya Pembeda

Pengujian ini pada instrumen soal diperuntukkan melihat tingkatan soal tersebut dapat membedakan antara kelas atas dan kelas bawah. Pengelompokkannya merujuk pada kriteria daya pembeda yang terdapat pada Tabel 3.6. Analisis daya beda soal *pretest* hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.9 dan hasil analisis

daya pembeda soal *posttest* ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 9 Hasil daya beda soal *pretest*

Kriteria	No. butir soal	Jumlah	Perse ntase
Tidak Baik	1,4,5,9	4	40
Sedang			0
Baik	7,10	2	20
Sangat baik	2,3,6,8	4	40

Tabel 4.9 dapat kita artikan bahwa soal yang memiliki daya beda yang dapat digunakan untuk mengukur daya pembeda kelas atas dan bawah. Terdapat total enam butir soal berkriteria baik dan sangat baik yang dapat diproses untuk dijadikan soal *pretest* dengan melihat validitas, reliabilitas dan tingkat kesukarannya.

Tabel 4. 10 Hasil daya beda soal *posttest*

Kriteria	No. butir soal	Jumlah	Persenta se
Tidak Baik	1,2,3,4,5,6,7,9,10, 11,15,16,18,19, 20,22,25,26,28, 29,30,31,32,34, 35,36,37,38	28	70
Sedang	8,12,14,17, 33	5	12,5
Baik	13,24	2	5
Sangat baik	21,23,27,39,40	5	12,5

Tabel 4.10 dapat kita ketahui soal yang memiliki daya beda yang dapat digunakan untuk mengukur daya pembeda kelas atas dan bawah. Terdapat total 12 butir soal dengan kriteria sedang, baik dan sangat baik yang dapat diproses untuk dijadikan soal *posttest* dengan melihat validitas, reliabilitas dan tingkat kesukaran butir soal tersebut.

2. Respon Peserta Didik

Respon peserta didik diambil dengan menggunakan angket kepada kelas XI MIPA 4. Angket yang diberikan merupakan jenis angket yang memiliki butir *favorable* (positif) dan *unfavorable* (negatif). Butir pertanyaan yang bersifat *favorable* memiliki makna bahwa butir pertanyaan yang diberikan mendukung pernyataan yang diukur. Pertanyaan yang bersifat *unfavorable* memiliki makna bahwa butir pertanyaan yang diberikan tidak mendukung pernyataan yang diukur. Angket tersebut digunakan dengan tujuan agar peserta didik atau responden tidak secara asal dalam menjawab dan mengisi angket (Yusrizal & Rahmati, 2022). Hasil respon peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Hasil respon peserta didik

Jenis pertanyaan	Rata-rata skor total per-indikator	rata-rata per-indikator	Persentase
<i>Favorable</i>	135,3	3,76	46.99%
<i>Unfavorable</i>	124,3	3,45	43.17%
Total	129.8	3.6	90.16%

Tabel 4.11 dapat kita simpulkan bahwa hasil respon peserta didik terhadap penggunaan Aplikasi Thermoland menunjukkan hasil yang sangat bagus. Butir pertanyaan *favorable* menunjukkan nilai 3,76 dengan persentase 46.99% yang berarti respon peserta didik sangat bagus. Butir pertanyaan *unfavorable* menunjukkan nilai 3,45 dengan persentase 43.17% yang berarti peserta didik menolak atau sangat kurang setuju terhadap pernyataan negatif pada penggunaan Aplikasi Thermoland. Analisis item *unfavorable* dilakukan tahap pengubahan hasil pengisian skor per item seperti apabila peserta didik memilih skor satu pada angket maka skor sesungguhnya adalah empat. Analisis akhir menunjukkan bahwa respon peserta didik mendapatkan persentase sebesar 90.16%.

3. Uji Coba Kelas Eksperimen

Uji coba kelas eksperimen dilakukan pada kelas XI MIPA 4 dengan jumlah peserta didik sebanyak 36 peserta didik. Tahap ini peserta didik diberikan soal *pretest* sebanyak enam soal yang sebelumnya telah diujikan kepada kelas uji coba sehingga soal sudah dalam kategori valid. Soal *posttest* yang diberikan sebanyak 10 soal yang sebelumnya telah diujikan kepada kelas uji coba sehingga soal sudah dalam kategori valid. Hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen

Jenis test	Rata-rata test
<i>Pretest</i>	4.5
<i>Posttest</i>	8.36

Tahap selanjutnya yaitu menghitung adanya tingkat kemampuan pemahaman konsep peserta didik menggunakan *N-gain* yang persamaannya ditunjukkan pada Persamaan 3.8. Hasil perhitungan menunjukkan nilai *N-gain* kelas eksperimen sebesar 0.702, dengan menggunakan kategori pada Tabel 3.8 maka peserta didik dapat dikategorikan mengalami peningkatan pemahaman konsep yang tinggi.

C. Revisi Produk

Revisi produk dilakukan menurut kritik dan saran dari para ahli media dan materi. Revisi produk Aplikasi Thermoland hanya terletak pada revisi ahli media dengan rincian yang ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Aplikasi Thermoland hanya mengalami sedikit revisi lantaran dua ahli materi menyatakan produk dapat digunakan tanpa revisi. Revisi yang dilakukan oleh peneliti yaitu penambahan fitur petunjuk penggunaan Aplikasi Thermoland. Tampilan Aplikasi Thermoland setelah mengalami revisi ditunjukkan oleh Gambar 4.5 sedangkan tampilan sebelum revisi ditunjukkan oleh Gambar 4.6.



Gambar 4. 5 Tampilan Aplikasi Thermoland setelah revisi



Gambar 4. 6 Tampilan Aplikasi Thermoland setelah revisi

Gambar 4.3 terlihat tambahan tombol petunjuk penggunaan yang terletak di atas fitur sejarah tokoh. Isi dari fitur petunjuk penggunaan ditunjukkan pada Gambar 4.7. Fitur petunjuk penggunaan berisikan penjelasan fungsi *toolbar* pembantu seperti tombol *back* dan tombol menu yang tersedia pada Aplikasi Thermoland. Penambahan fitur ini melalui saran dari ahli Media agar pengguna tidak kesulitan dalam mengoperasikan fitur yang disediakan.



Gambar 4. 7 Tampilan fitur petunjuk penggunaan

D. Kajian Produk Akhir

Rangkaian penelitian ini menghasilkan sebuah produk media pembelajaran berupa aplikasi atau *software* android yang diberi nama Thermoland oleh peneliti. Pemberian nama Thermoland dikarenakan *software* yang dikembangkan mencakup materi tentang suhu dan kalor.

Software ini dikembangkan berdasarkan temuan masalah yang ada di SMAN 1 Kragan. Pengembangan

produk ini didahului dengan melakukan analisis permasalahan dari wawancara pendidik fisika di SMAN 1 Kragan. Hasil analisis permasalahan tersebut menghasilkan suatu gagasan sebagai upaya penyelesaian kendala yang ada. Kendala yang ditemukan yaitu berupa kurangnya variasi media pembelajaran yang digunakan serta rendahnya pemahaman konsep peserta didik.

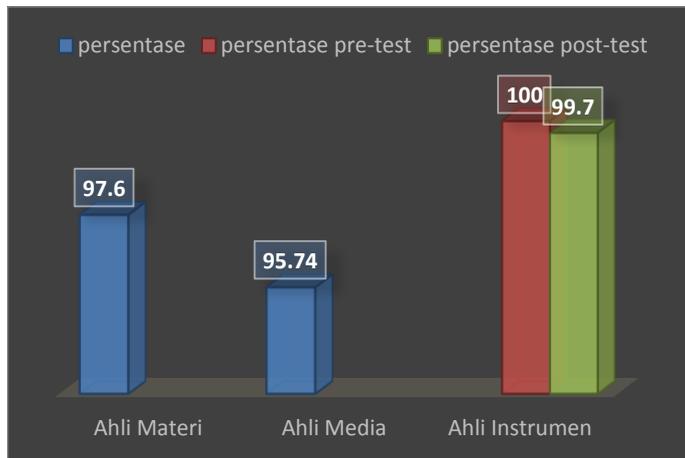
Permasalahan yang ada di lapangan tersebut mendasari peneliti melakukan perancangan pada *software* yang dikembangkan. Perencanaan awal tersebut berupa pemilihan media pengembangan *software* serta menentukan materi sesuai dengan kurikulum yang digunakan pada kelas XI di SMAN 1 Kragan.

Software Thermoland ini memiliki beberapa fitur yaitu fitur materi, contoh soal, latihan soal, dan sejarah sejarah tokoh. *Software* dirancang menggunakan *App Inventor* yang animasi dan video di dalamnya dibuat menggunakan Canva dan Capcut. *App Inventor* digunakan sebagai penyusun *script* yang menghubungkan perintah pada setiap tombol yang tertera pada Aplikasi Thermoland. Susunan *script* pada *App Inventor* berbentuk atau berbasis blok yang

memudahkan peneliti dalam mengatur dan menyusun komponen perintah pada pengembangan perangkat. Tahapan perancangan pada *App Inventor* dilakukan setelah peneliti membuat materi untuk mengisi konten suhu dan kalor pada Aplikasi Thermoland. Peneliti melakukan perancangan grafis dan pemilihan ilustrasi pada *platform* Canva yang kemudian untuk membuat video animasi. Peneliti menggabungkan animasi yang sesuai hasil pemilihan dari *platform* Canva untuk kemudian disusun dan diberikan catatan cuplikan konsep guna menstimulus peserta didik dapat berpikir kritis dalam menerjemahkan dan menyimpulkan pemahaman konsep yang tersirat. Video yang dibuat oleh peneliti dirancang dengan durasi yang singkat yang berisikan orientasi permasalahan dengan tujuan peserta didik dapat memunculkan pertanyaan yang lebih kritis sehingga rasa ingin tahunya meningkat. Peningkatan rasa ingin tahu peserta didik tersebut akan mendukung dan mendorong peserta didik untuk bertanya kepada teman sejawatnya maupun melakukan pencarian jawaban melalui sumber yang relevan. Durasi video yang pendek juga akan membuat peserta didik tidak merasa jenuh karena terlalu lama menonton video. Tujuannya agar peserta didik mampu *merefresh* pokok pemikiran

yang lebih kritis serta mampu memunculkan interaksi yang lebih bervariasi antara peserta didik dengan peserta didik lain, pendidik dan bahan ajar.

Tahapan selanjutnya setelah melalui proses pengembangan, *software* Thermoland ini kemudian diujikan kepada Ahli Media dan Ahli Materi untuk melewati proses validasi. Hasil validasi para ahli ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Persentase penilaian para ahli

Diagram batang yang ditunjukkan pada Gambar 4.6 memuat persentase rata-rata penilaian para ahli. Ahli materi yang terdiri dari dua Dosen UIN Walisongo dan Guru SMAN 1 Kragan menilai empat aspek yang berhubungan dengan isi materi yang terdapat dalam

Aplikasi Thermoland. Aspek tersebut terdiri dari aspek cakupan materi, akurasi materi, kesaintifikan, dan aspek memfasilitasi pemahaman konsep. Hasil menunjukkan rata-rata persentase penilaian ahli materi sebesar 97,6% dengan kategori sangat bagus.

Penilaian ahli media juga dilakukan oleh dua Dosen UIN Walisongo dan Guru SMAN 1 Kragan yang menilai empat aspek dalam Aplikasi Thermoland yaitu aspek komponen penyajian, komponen kemenarikan tampilan, aspek rekayasa perangkat lunak dan aspek keterlaksanaan. Hasil menunjukkan rata-rata persentase penilaian ahli media sebesar 95,74% dengan kategori sangat baik. Penilaian instrumen soal *pretest* dan *posttest* dilakukan oleh dua Dosen UIN Walisongo. Soal *pretest* dan *posttest* disusun berdasarkan indikator pembelajaran materi suhu dan kalor yang disesuaikan dengan tiga indikator pemahaman konsep Bloom, yaitu translasi, interpretasi dan ekstrapolasi. Penyusunan soal yang diintegrasikan dengan indikator pemahaman konsep tersebut bertujuan agar butir soal mampu mengukur tingkat pemahaman konsep peserta didik dengan maksimal. Rata-rata penilaian instrumen soal dari para ahli menghasilkan persentase sebesar 100% untuk soal *pretest* dan 99,7% untuk soal *posttest*.

Perolehan hasil validasi ahli materi dan media tersebut menunjukkan bahwa produk *software* Thermoland dapat diuji cobakan kepada peserta didik dengan memperhatikan saran yang diberikan oleh para ahli. *Software* Thermoland mengalami revisi dibagian penambahan fitur petunjuk penggunaan untuk mempermudah pengguna dalam mengoperasikan tombol yang terdapat dalam *software*.

Keunggulan lain dari produk ini adalah sistem pengumpulan hasil latihan soal yang disediakan pada aplikasi dapat langsung terkirim pada data base pendidik melalui email yang dihubungkan dengan akun email pendidik pada saat pemrograman berlangsung. *Software* ini belum dapat mengirimkan hasil latihan soal melalui Whatsapp. Peserta didik yang setelah selesai mengerjakan latihan soal dan mengirimkan jawaban tugasnya akan otomatis mengetahui lolos atau tidaknya hasil pengerjaan mereka sesuai nilai lolos yang telah ditetapkan oleh sistem. Peserta didik juga bisa langsung mengulas dan mengetahui soal mana yang dijawab salah oleh mereka. Fitur tersebut memudahkan peserta didik untuk mengetahui jawaban mana yang kurang tepat, namun belum ada pembahasan soal pada fitur ini. Tujuannya agar peserta didik dapat menggunakan soal

tersebut sebagai bahan remedial apabila peserta didik masih belum tepat dalam menjawab pertanyaan yang diberikan. Fitur tersebut juga memudahkan pendidik dalam mengumpulkan dan mengetahui hasil pengerjaan peserta didik. Fitur sejarah tokoh juga menjadi keunggulan pada Aplikasi Thermoland lantaran menjadi tambahan pengetahuan peserta didik tentang tokoh yang terlibat pada penemuan materi yang dipelajari.

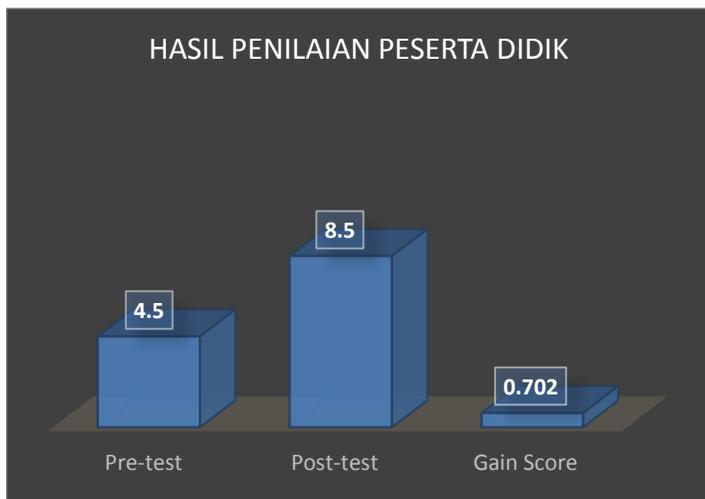
Fitur *share* pada aplikasi ini memudahkan pengguna dalam menyebarkan luaskan aplikasi kepada orang lain. Piranti yang dapat digunakan untuk menyebarkan dapat melalui berbagai macam *platform* layaknya ketika kita akan mengirimkan sebuah berkas. Fitur mempermudah penyebaran lantaran aplikasi ini belum tersedia di *playstore*.

Rangkaian penelitian setelah dilakukan revisi produk berlanjut pada tahap uji coba awal kepada peserta didik. Uji coba awal ini sekaligus untuk mengujikan soal *pretest* dan *posttest* yang akan digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep kelas eksperimen. Kelas XII MIPA 4 sebagai kelas uji coba awal diberikan 10 soal *pretest* dan 40 soal *posttest*. Soal tersebut kemudian dianalisis sehingga tersisa enam soal *pretest* dan 10 soal *posttest* dengan terpenuhinya kriteria valid, reliabel,

tingkat kesukaran dari mudah hingga sukar serta memiliki daya pembeda kelas atas dan bawah dengan baik. Tingkat kesukaran butir soal yang digunakan bervariasi dari mudah hingga sukar bertujuan agar peserta didik yang termasuk pada kelas bawah akan tetap dapat mengerjakan soal dengan baik. Soal yang memiliki tingkat kesukaran dengan kategori tinggi dimaksudkan agar peserta didik yang berada pada kategori kelas atas mampu meningkatkan kemampuannya dalam memecahkan permasalahan yang tersedia. Soal yang diberikan berfokus pada soal yang mementingkan aspek pemahaman konsep sehingga *output* dari penggunaan Aplikasi Thermoland lebih terlihat.

Soal yang telah memenuhi kriteria kemudian diuji cobakan pada kelas XI MIPA 4 sebagai kelas eksperimen. Alur uji coba yaitu pemberian soal *pretest*–pembelajaran menggunakan Aplikasi Thermoland–pemberian soal *posttest*–pemberian angket respon peserta didik. Pemberian perlakuan setelah melakukan *pretest* bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh peserta didik mampu mengalami peningkatan pemahaman konsep suhu dan kalor. Soal yang digunakan pada tahapan *pretest* merupakan soal yang berbeda dengan butir soal

posttest. Perbedaan tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkatan kedalaman pemahaman peserta didik. Soal *pretest* dan *posttest* yang disusun tetap menggunakan indikator pemahaman konsep yang sama sehingga tujuan awal sebagai instrumen pengukur pemahaman konsep tidak hilang meskipun soal antara keduanya berbeda. Rangkaian penelitian tersebut menghasilkan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* dan *Gain score* yang ditunjukkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Hasil penilaian peserta didik pengerjaan soal *pretest* sebagai pengukuran pengetahuan dan pemahaman konsep awal peserta didik mencapai nilai sebesar 4,5. Hasil tersebut mengandung

makna bahwa pemahaman konsep peserta didik masih rendah sehingga dalam penelitian ini perlu dilakukan pemberian tindakan dalam pembelajaran dengan bantuan Aplikasi Thermoland.

Peserta didik perlu diberikan stimulus atau tindakan untuk memunculkan sikap alaminya dalam memahami suatu konsep terhadap materi yang dipelajari. Pemahaman konsep peserta didik digunakan sebagai kemampuan dasar atau kemampuan *basic* yang perlu dikembangkan untuk menyiapkan peserta didik agar dapat menguraikan permasalahan yang lebih kompleks. Pemahaman konsep dasar yang diberikan kepada peserta didik juga mampu memberikan penguat bagi peserta didik dalam berpikir kritis serta penyelesaian dalam penugasan proyek yang diberikan (Poernomo et al., 2018). Pembelajaran yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan model *cooperative learning* dengan pendekatan saintifik. Kombinasi model dan pendekatan pembelajaran tersebut didukung dengan penggunaan media pembelajaran berupa Aplikasi Thermoland. Pengamatan awal dilakukan dengan menonton video pembelajaran yang memicu pertanyaan dan sikap kritis peserta didik. Video dirancang agar peserta didik mampu berkolaborasi dengan teman sejawatnya untuk

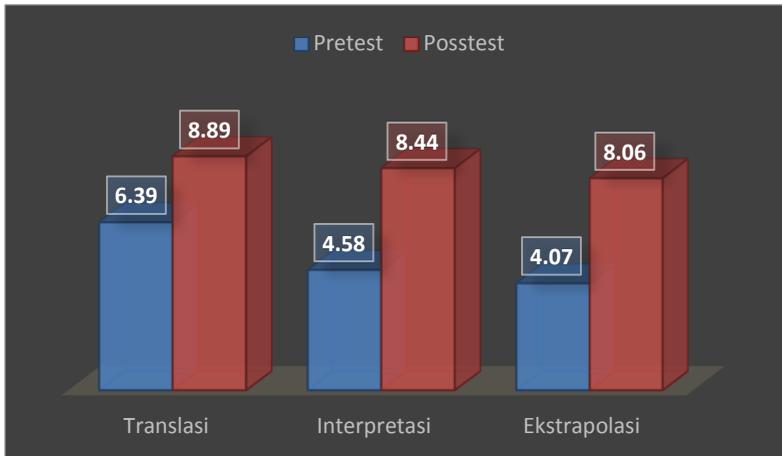
memecahkan permasalahan yang diberikan. Peserta didik dianggap mampu memenuhi indikator pemahaman konsep apabila peserta didik mampu menerjemahkan poin-poin dalam video menjadi sebuah gagasan yang utuh serta mampu menjelaskan permasalahan yang ditugaskan oleh pendidik dengan dukungan materi dasar yang tersedia pada Aplikasi Thermoland. Peserta didik diberikan materi dasar tentang suhu dan kalor sebagai bekal dalam memahami konsep yang ada pada materi suhu dan kalor. Pendidik perlu memberikan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari maupun fenomena terdekat peserta didik untuk mempermudah peserta didik lebih dalam memahami konsep yang ada pada materi suhu dan kalor. Permasalahan yang diberikan kepada peserta didik perlu dirancang sebagai permasalahan kelompok sehingga peserta didik mempunyai *skill* komunikasi dan kolaborasi yang kuat pula. Kegiatan tersebut juga memicu agar pembelajaran bukan sebatas pada pola *teacher centered*. Kolaborasi model, pendekatan dan media pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa sebagai upaya terjadinya pembelajaran multi arah sehingga permasalahan *teacher centered* dapat teratasi.

Pemberian perlakuan tersebut kemudian dilanjutkan dengan melakukan penilaian *posttest* pada peserta didik. Hasil rerata nilai *posttest* peserta didik usai belajar menggunakan Aplikasi Thermoland serta rangkaian metode yang diberikan peneliti menghasilkan nilai rerata sebesar 8,5. Hasil rerata tersebut menunjukkan adanya peningkatan pada peserta didik, namun perlu dilakukan pengujian lebih lanjut agar mengetahui kategori hasil peningkatan yang lebih akurat.

Perolehan kedua tes tersebut dihitung dengan menggunakan persamaan 3.8 untuk mengetahui kategori peningkatan pemahaman konsep peserta didik setelah menggunakan Aplikasi Thermoland. Hasil *N-gain* atau *Gain score* pada Gambar 4.7 menunjukkan bahwa *Gain score* sebesar 0,702 yang dihubungkan dengan *range* nilai pada Tabel 3.11. *Gain score* yang diperoleh menunjukkan peningkatan pemahaman konsep suhu dan kalor pada peserta didik pada kategori tinggi. Adanya peningkatan pemahaman yang terjadi pada peserta didik yang juga ditunjukkan dengan meningkatnya hasil belajarnya menunjukkan sejalan dengan penelitian dari Arlen (2020) bahwa penggunaan aplikasi untuk media pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman siswa baik siswa SMK

maupun SMA/Sederajat. Pemahaman konsep peserta didik yang meningkat juga dapat diartikan bahwa peserta didik mampu menguasai indikator yang ada pada tahap pemahaman konsep, yaitu translasi, interpretasi dan ekstrapolasi. Poin penting yang tercapai dalam upaya perbaikan pembelajaran yang terlaksana sebelumnya yaitu penelitian ini mampu meminimalisir pembelajaran *teacher centered* dan dapat beralih pada pembelajaran multi arah antara peserta didik, pendidik dan bahan ajar. Pembelajaran multi arah ini akan membantu peserta didik lebih mandiri dan mampu mengasah kemampuan alaminya dalam memahami konsep hingga kemampuan berpikir kritisnya.

Peserta didik dikatakan telah memahami konsep materi suhu dan kalor apabila mampu memenuhi tiga indikator. Indikator pemahaman konsep yang dimaksud ialah translasi, interpretasi dan ekstrapolasi. Gambar 4.10 menunjukkan rincian grafik nilai pemahaman konsep peserta didik menurut tiga indikator.



Gambar 4. 10 Rincian nilai per-indikator

Indikator yang pertama yaitu translasi. Nilai peserta didik untuk indikator translasi setelah dilakukan pemetaan nilai dari hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan adanya peningkatan. Peningkatan nilai yang terjadi pada peserta didik untuk indikator translasi sebesar 39,12%. Peningkatan tersebut berhasil mengimprovisasi kemampuan peserta didik pada indikator translasi dengan akumulasi nilai *posttest* per indikator sebesar 8.89 sedangkan nilai awalnya adalah 6,39. Angka tersebut menunjukkan bahwa sebelumnya pemahaman translasi peserta didik masih dibawah standar sehingga diperlukan tindakan sebagai upaya peningkatan pemahaman peserta didik. Tahapan

translasi peserta didik diberikan dengan cara mengilustrasikan atau memberikan gambaran umum tentang sebuah konsep sehingga nantinya peserta didik mampu menerjemahkan gambaran umum ilustrasi tersebut sesuai pemahaman peserta didik. Pemahaman tersebut dicirikan dengan peserta didik yang mampu mendefinisikan materi yang disampaikan atau ditampilkan dengan menggunakan bahasa atau pemahaman alaminya.

Nilai peserta didik untuk indikator interpretasi setelah dilakukan pemetaan nilai dari hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan adanya peningkatan. Peningkatan nilai yang terjadi pada peserta didik untuk indikator interpretasi sebesar 84,28%. Peningkatan tersebut berhasil mengimprovisasi kemampuan peserta didik pada indikator interpretasi dengan akumulasi nilai *posttest* per indikator sebesar 8,44 sedangkan nilai awalnya adalah 4,58. Peningkatan ini lebih besar dibandingkan pada indikator translasi yang mendapatkan nilai pengetahuan awal sebesar 6,39 sedangkan interpretasi hanya 4,58. Rendahnya pengetahuan awal peserta didik pada indikator interpretasi dibandingkan translasi membawa arti bahwa perlakuan yang diberikan untuk indikator

interpretasi seharusnya lebih besar dari pada translasi agar terjadi keseimbangan. Angka tersebut menunjukkan bahwa sebelumnya pemahaman translasi peserta didik masih dibawah standar sehingga diperlukan tindakan sebagai upaya peningkatan pemahaman peserta didik. Indikator interpretasi dapat terpenuhi dengan melihat ciri apabila peserta didik mampu menjelaskan dan menafsirkan antara konsep materi satu dengan materi yang lainnya. Peserta didik yang mampu memenuhi indikator ini juga dicirikan dengan kemampuannya dalam mengemukakan pandangan teoritisnya terhadap suatu pokok pembahasan.

Indikator pemahaman konsep yang selanjutnya yaitu indikator ekstrapolasi. Nilai peserta didik untuk indikator ekstrapolasi setelah dilakukan pemetaan nilai dari hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan adanya peningkatan. Peningkatan nilai yang terjadi pada peserta didik untuk indikator ekstrapolasi sebesar 84,28%. Peningkatan tersebut berhasil mengimprovisasi atau *upgrade* kemampuan peserta didik pada indikator interpretasi dengan akumulasi nilai *posttest* per indikator sebesar 8,06 sedangkan nilai awalnya adalah 4,07. Peningkatan ini lebih besar dibandingkan pada

indikator translasi dan interpretasi yang mendapatkan nilai pengetahuan awal sebesar 6,39 untuk translasi dan 4,58 untuk interpretasi sedangkan ekstrapolasinya hanya 4,07. Rendahnya pengetahuan awal peserta didik pada indikator ekstrapolasi dibandingkan translasi dan interpretasi membawa arti bahwa perlakuan yang diberikan untuk indikator ekstrapolasi seharusnya lebih besar dari pada translasi dan interpretasi agar terjadi keseimbangan. Angka tersebut menunjukkan bahwa sebelumnya pemahaman translasi peserta didik masih dibawah standar sehingga diperlukan tindakan sebagai upaya peningkatan pemahaman peserta didik.

Tahap pemahaman ekstrapolasi terjadi pada saat peserta didik telah mampu meramalkan fenomena yang akan terjadi pada suatu keadaan apabila diberikan kendala atau *problem* yang memicu adanya perubahan konsep. Peserta didik mampu memperhitungkan dan menyimpulkan fenomena yang ada sehingga indikator pemahaman translasi dan interpretasi akan tercakup apabila peserta didik sudah mampu memenuhi pemahaman konsep pada indikator ekstrapolasi.

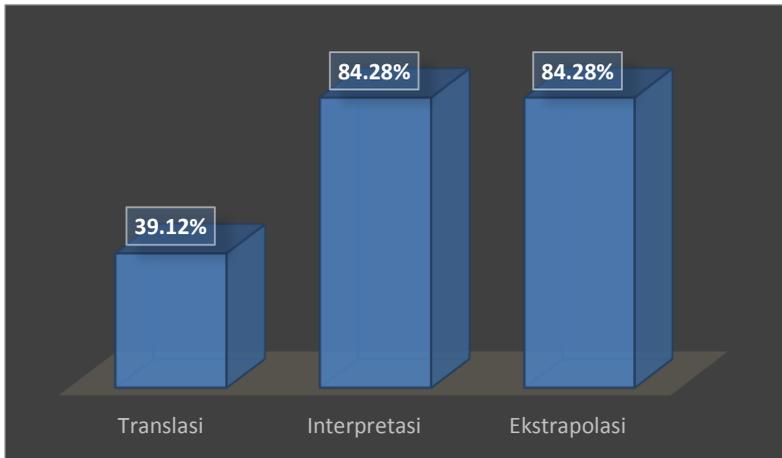
Grafik pada Gambar 4.10 juga menunjukkan bahwa pemahaman awal peserta didik paling tinggi terdapat pada indikator translasi. Pendidik dapat memetakan

kemampuan mana yang seharusnya diberikan perlakuan lebih sehingga semua indikator dapat terpenuhi. Berdasarkan grafik per-indikator tersebut, peserta didik ternyata membutuhkan perlakuan yang lebih besar pada indikator ekstrapolasi dimana terlihat bahwa nilai awalnya memiliki hasil yang paling kecil daripada nilai indikator lain. Hasil nilai per-indikator juga menunjukkan bahwa pemahaman paling dasar atau tingkatan paling rendah pada pemahaman konsep seorang siswa atau peserta didik merupakan pemahaman translasi. Peserta didik memiliki kemampuan awal atau dasar yang kuat pada indikator translasi dengan kata lain sekurang-kurangnya peserta didik lebih unggul atau lebih mudah menangkap pemahaman dalam proses menerjemahkan, memberikan definisi, maupun menjelaskan kembali suatu informasi baru yang didapatkan pada awal dikenalkan. Tingkatan kedua pada pemahaman konsep adalah tingkat interpretasi. Peserta didik mengalami problem atau masalah satu tingkat lebih kompleks daripada pada saat pemahaman mentranslasikan pengetahuan. Akibatnya pengetahuan awal peserta didik lebih rendah pada tahap interpretasi dibandingkan pemahaman translasi siswa. Peserta didik pada tahap

awal masih kesulitan dalam membedakan, menafsirkan suatu ide pengetahuan yang diberikan ke dalam bentuk lain seperti grafik maupun tabel hasil pengamatan. Kesulitan tersebut memungkinkan adanya ketidakmampuan peserta didik dalam menggabungkan pengetahuan awal yang didapatkan pada saat menguasai bagian-bagian dari proses translasi dengan bagian-bagian yang didapatkan dari pengetahuan berikutnya. Akibatnya peserta didik mengalami kebingungan pada tahap pengetahuan awal di tingkatan interpretasi sehingga nilai awal pada tingkatan ini lebih rendah daripada tingkatan translasi yang tergolong lebih mudah. Tingkatan yang ketiga adalah tingkatan ekstrapolasi. Tingkatan ini memiliki nilai yang paling rendah dibandingkan kedua tingkatan sebelumnya, yaitu tingkatan translasi dan tingkatan interpretasi dengan kata lain tingkatan ekstrapolasi merupakan tingkatan tertinggi pada tahap pemahaman ini. Peserta didik mendapatkan nilai awal yang paling rendah pada bagian tingkatan ekstrapolasi adalah hal yang wajar karena pada tahap ini peserta didik dihadapkan pada permasalahan yang lebih kompleks. Peserta didik bukan hanya dihadapkan pada kemampuan mentranslasikan dan menginterpretasikan, namun juga diperlukan

kemampuan untuk meramalkan suatu kejadian atau peristiwa yang disajikan. Kemampuan yang perlu dikuasai dan dikembangkan pada tingkatan ekstrapolasi diantaranya adalah kemampuan untuk meramalkan, memperhitungkan maupun menyimpulkan dari suatu permasalahan yang dihadapkan sehingga peserta didik mampu memperluas dan mempertajam pengetahuannya dalam memahami konsep suatu pengetahuan yang diberikan.

Pemberian perlakuan pada peserta didik memberikan hasil yang sangat bagus dilihat di hasil penilaian akhir peserta didik tiap indikator. Peserta didik mendapatkan nilai diatas batas kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang dimana sebelumnya peserta didik mendapatkan nilai awal yang cenderung berada dibawah KKM. Rekapitulasi persentase kenaikan pemahaman siswa pada tiap indikator ditunjukkan pada Gambar 4.11. Terlihat bahwa pada kemampuan di tingkat translasi mengalami kenaikan atau peningkatan dalam skala persentase yang paling kecil. Kecilnya persentase pada peningkatan tahap translasi disebabkan lantaran pemahaman awal peserta didik pada tingkatan translasi tergolong lebih tinggi daripada pemahaman interpretasi dan ekstrapolasi.



Gambar 4. 11 Rekapitulasi persentase peningkatan pemahaman peserta didik tiap indikator

Peningkatan pemahaman konsep peserta didik sebelum dan sesudah terlihat pada saat peserta didik diberikan suatu fenomena sekitar berkaitan dengan suhu dan kalor. Proses tersebut didapatkan pada tahap apersepsi dimana peserta didik belum mampu menerjemahkan maupun membedakan keterkaitan fenomena dengan materi yang dipelajari. Penggunaan media ini menjadi sumber belajar tambahan peserta didik untuk memahami konsep materi terkait. Ilustrasi video membantu peserta didik untuk lebih mudah membedakan ciri suatu fenomena terkait. Peserta didik mampu mengidentifikasi dan menyimpulkan peristiwa yang terjadi sesuai dengan pemahaman konsep suhu dan

kalor. Peristiwa keseharian seperti konsep perubahan es menjadi air hingga uap, fenomena merebus air dan fenomena lainnya yang telah mampu diterjemahkan dan diidentifikasi hubungannya dengan konsep suhu dan kalor oleh peserta didik. Hasil penemuan tersebut menunjukkan bahwa pemberian media dengan indikator pemahaman konsep akan menumbuhkan sikap berpikir kreatif dalam memecahkan suatu permasalahan. Penelitian yang mendukung *statement* tersebut adalah dari Trianggono (2017) yang mengungkapkan bahwa adanya hubungan pemahaman konsep yang mampu menumbuhkan keterampilan peserta didik untuk berpikir lebih kreatif dalam memecahkan permasalahan fisika. Indikator pemahaman konsep tersebut juga dapat diintegrasikan pada pemahaman tingkat tinggi peserta didik. Kata kerja operasional atau KKO pada level kognitif pemahaman (C2) juga beberapa memiliki kesamaan pada level kognitif kategori C3, C4, C5, C6 sehingga guru diharapkan mampu memodifikasi atau menyelipkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada pembelajaran menggunakan Aplikasi Thermoland.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian terdahulu dari Septia (2021) yang melakukan penelitian

pengembangan aplikasi pada materi yang berbeda dan dalam jenjang SMK untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian dari Firdausi & Suparni (2022) yang juga mengembangkan aplikasi sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep pada tingkat SMP/MTs. Penelitian kali ini memiliki keterbaruan dari penelitian sebelumnya yaitu berupa segi materi, jenjang pendidikan, dan adanya fitur sejarah tokoh yang turut andil dalam penemuan materi yang dipelajari.

Respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan sangatlah bagus. Penemuan tersebut juga dibuktikan dengan hasil respon angket yang disebarkan ke peserta didik mendapatkan persentase sebesar 90.16%. Peningkatan kemampuan peserta didik dalam memahami konsep materi suhu dan kalor juga menjadi bukti bahwa Aplikasi Thermoland diterima baik oleh peserta didik sebagai media pembelajaran. Ketertarikan peserta didik terhadap suatu inovasi media pembelajaran yang digunakan mampu memberikan dorongan peserta didik untuk semangat dan kurangnya rasa jenuh apabila media yang digunakan dapat bervariasi. Minat dan antusias peserta didik terhadap penggunaan media berbasis android sejalan dengan

penelitian Dian Anggraeni & Kustijono (2013) yang menggunakan media aplikasi android sebagai media pembelajaran pada materi cahaya, sehingga kita mengetahui bahwa media android juga mampu menarik antusias belajar peserta didik pada materi suhu dan kalor.

Penggunaan Aplikasi Thermoland sebagai pendukung pembelajaran fisika materi suhu dan kalor ini dibuktikan dengan tingginya respon siswa atau peserta didik yang menggunakan aplikasi tersebut. Rerata persentase respon peserta didik pada tiap aspek ditunjukkan pada Gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Persentase rerata respon peserta didik terhadap Aplikasi Thermoland tiap aspek

Terlihat bahwa baik aspek kemudahan pengoperasian, kemenarikan, penyajian, memberikan motivasi, mempengaruhi pemahaman konsep, dan tingkat kepuasan menunjukkan hasil yang tinggi dan positif. Tidak dapat dipungkiri bahwa variasi dalam pemberian media pembelajaran kepada peserta didik akan memberikan dampak yang signifikan di berbagai aspek. Pemilihan media pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan kriteria dan kebutuhan peserta didik perlu menjadi pertimbangan pendidik dalam menyiapkan rencana pembelajaran.

Produk yang telah diuji cobakan dan mengalami kesesuaian dengan tujuan awal maka dilakukan tahap penyebarluasan. Penyebarluasan ini dilakukan melalui *platform channel* Telegram dan Whatsapp. Pemanfaatan media sosial sebagai media *disseminate* akan lebih memerlukan sedikit *budget* namun dapat menjangkau responden yang lebih luas dari pengujian sebelumnya.

E. Keterbatasan Penelitian

Pengembangan Aplikasi Thermoland ini memiliki keterbatasan dan kekurangan, diantaranya:

1. Materi yang tercakup dalam Aplikasi Thermoland hanya pada materi fisika untuk tingkatan kelas XI mengacu KD 3.5 tentang suhu dan kalor.

Keterbatasan materi dalam satu aplikasi bertujuan agar setiap materi memiliki media pembelajaran yang variatif sehingga peserta didik tidak merasa bosan.

2. Belum adanya video pembahasan pada contoh soal. Peniadaan video pembahasan pada contoh soal dilakukan dengan tujuan supaya peserta didik mampu memahami, menguraikan dan mempolakan pertanyaan dan kunci jawaban secara mandiri atau berkelompok sebelum akhirnya dibahas bersama pendidik.
3. Aplikasi Thermoland belum tersedia pada *playstore* karena keterbatasan biaya. Alternatifnya dilakukan penyebaran melalui Telegram dan Whatsapp ataupun media sosial lainnya.
4. Aplikasi Thermoland belum dapat mengirimkan rekapitulasi hasil pengerjaan latihan soal melalui Whatsapp dan hanya terbatas melalui email yang terkadang jarang terbuka oleh pengguna.
5. Muatan materi yang terkandung pada Aplikasi Thermoland lebih mengarah pada peningkatan pemahaman konsep peserta didik namun dapat dijadikan referensi belajar pendukung untuk tingkat kompetensi berpikir tinggi. Pendidik perlu mengembangkan kegiatan pembelajaran yang

memuat terpacunya kegiatan berpikir kritis peserta didik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah terlaksana melalui beberapa tahapan memperoleh kesimpulan diantaranya:

1. Aplikasi Thermoland sebagai media pembelajaran dengan materi suhu dan kalor SMA/Sederajat dikategorikan sangat layak digunakan dengan persentase penilaian kelayakan oleh para ahli materi dan media secara keseluruhan sebesar 95%.
2. Hasil respon peserta didik terhadap penggunaan Aplikasi Thermoland sebagai media pembelajaran mendapatkan respon yang sangat bagus dengan persentase respon angket sebesar 90.16%.
3. Peserta didik mengalami peningkatan pemahaman konsep dengan kriteria tinggi setelah diberikan pembelajaran dengan menggunakan Aplikasi Thermoland materi suhu dan kalor dengan perolehan *gain score* sebesar 0,702 dari pengolahan nilai *pretest* dan *posttest*.

B. Saran

Saran berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Aplikasi Thermoland dapat dikembangkan dengan variasi materi fisika dan tingkatan kelas yang berbeda.
2. Aplikasi Thermoland perlu di *upload* ke *playstore* agar dapat diakses semua kalangan dengan cakupan pengakses yang lebih luas. Selain itu pengunggahan aplikasi ke *playstore* juga akan mengaktifkan fitur *rate us* yang telah disediakan oleh peneliti.
3. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan pengembangan pada Aplikasi Thermoland yang dapat digunakan untuk semua sistem operasi dan bukan hanya untuk android saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2016). *Evaluasi Pembelajaran* (pipih latifah (ed.); 8th ed.). PT Remaja Rosdakarya.
- Arlen, S. R., Astuti, I. A. D., Fatahillah, F., & Purwanti, P. (2020). Pengaruh Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Aplikasi Appypie Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa di SMK. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 1(1), 44–49.
<https://doi.org/10.30998/sch.v1i1.3073>
- Arsyad, A. (2003). *Media pembelajaran*. Raja Grafindo Persada.
- Assya'bani, R., & Majdi, A. M. (2022). Pengembangan Model Pembelajaran Pasca Covid-19 Berdasarkan Pembelajaran Aabad 21. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan Dan Kemasyarakatan*, 16(2), 555–568.
<https://doi.org/10.35931/aq.v16i2.903>
- Barlian, E. (2009). *Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Sukabina Press.
- Darma, B. (2021). *Statistika Penelitian Menggunakan SPSS*. Guepedia.
- Dian Anggraeni, R., & Kustijono, R. (2013). PENGEMBANGAN MEDIA ANIMASI FISIKA PADA MATERI CAHAYA

- DENGAN APLIKASI FLASH BERBASIS ANDROID. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 3(1), 11.
<https://doi.org/10.26740/jpfa.v3n1.p11-18>
- Faradillah, A., Hadi, W., & Soro, S. (2020). *Evaluasi Proses dan Hasil Belajar (EPHB) Matematika dengan Diskusi dan Simulasi (DiSi)*. Uhamka Press.
- Fauzi, A. H. (2021). *Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Kubus dan Balok*. Media Sains Indonesia.
- Firdausi, I., & Suparni, S. (2022). Game Edukasi Android Deck Card untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa Materi Pecahan. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 447–458.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i3.1464>
- Fitriyah, N., Harijanto, A., & Sudarti. (2018). No Title. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018*, 162–166.
- Giancoli, D. C. (2001). *Physics: Principles With Aplcation* (5th ed.). Erlangga.
- Greiner, W., Neise, L., & Stöcker, H. (1995). *Thermodynamics and Statistical Mechanics*. Springer-Verlag.
- Hake, R. R. (1999). ANALYZING CHANGE/GAIN SCORES. *American Educational Research Association*.
<https://web.physics.indiana.edu/sdi/AnalyzingChange->

Gain.pdf

- Hutasoit, D. (2022). *Pembelajaran Berbasis Masalah Menggunakan Multirepresentasi Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Dan Pemahaman Konsep Fisika Materi Suhu Dan Kalor*.
- Kong, S.-C., & Abelson, H. (2019). *Computational Thinking Education*.
- Kusrini. (2020). *Suhu dan Kalor SMA Kelas XI*. SMA Negeri 9 Bekasi.
- Mayasari, A., Asrizal, & Festiyed. (2022). Meta Analisis Pengaruh Media Pembelajaran Elektronik Terhadap Hasil Belajar Dan Pemahaman Konsep Siswa. *Orbita: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisiika*, 8, 10–14.
- Nurdyansyah, N. (2019). *Media Pembelajaran Inovatif* (R. Pandi (ed.)). UMSIDA Press.
<http://eprints.umsida.ac.id/id/eprint/6674>
- Nurjanah, S., & Purnomo, J. B. (2016). Efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe TTW dengan TSTS terhadap hasil belajar materi teori kinetik gas. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 5(2), 87–94.
- Ortega García, A., Ruiz-Martínez, A., & García, R. V. (2018). *Using App Inventor for creating apps to support m-*

learning experiences: a case study.

<http://appinventor.mit.edu/explore/research.html>

- Poernomo, J. B., Wiyanto, M., Rusilowati, A., & Saptono, S. (2018). The Development of Integrated Science Learning Instrument Based on Project-Based Learning to Measure Critical Thinking Skills. *International Conference on Science and Education and Technology 2018 (ISET 2018)*, 268–273.
- Pratiwi, I., & Mawardi. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Audio Visual untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan hasil Belajar. *Journal of Education Action Research*, 6, 302–308. <https://doi.org/doi.org/10.23887/jear.v6i3.49668>
- Pribadi, B. A. (2017). *Media & teknologi dalam pembelajaran* (1st ed.). Prenadamedia Group.
- Purba, Y. O. (2021). *Teknik Uji Instrumen Penelitian Pendidikan* (1st ed.). Widina Bhakti Persada.
- Purnomo. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Interaktif Chemmy Hunter Berbasis Analisis Artikel Penelitian Ilmiah Teknologi Membran Desalinasi Air Laut*. UIN Walisongo.
- Raco, J. R. (2010). *Metode Penelitian Kualitatif: Jenis, Karakteristik, dan Keunggulan*. PT Gramedia Widiasarana

Indonesia.

Ramli, M. (2012). *Media Dan Teknologi Pembelajaran* (1st ed.). IAIN Antasari Press.

Rasyid, A. L. A., G, A. L. N., & Irsan, I. (2022). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Aplikasi Geogebra pada Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Abdidas*, 3(1), 53–60.
<https://doi.org/10.31004/abdidas.v3i1.546>

Sadiah, H. (2021). Pemahaman Siswa Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Materi Suhu Dan Kalor Di Sma Negeri 2 Kota Jambi. *Journal Evaluation in Education (JEE)*, 2(2), 59–62.
<https://doi.org/10.37251/jee.v2i2.153>

Saputra, R. E., Pasaribu, M., & Syamsu, S. (2021). Analysis of Concept Understanding on Material Changes in Substance Forms by Using Three Tier Test Instruments for Students of SMA Negeri 1 Lore Utara. *Media Eksakta*, 17, 126–130.
<https://doi.org/doi.org/10.22487/me.v17i2.1322>

Saputro, B. (2017). *Manajemen Penelitian Pengembangan* (1st ed.). Aswaja Presimdo.

Sari, W., & Rasyid, R. (2021). Ranacang Bangun Sistem Termometer Inframerah dan Hand Sanitizer Otomatis untuk Memutus Rantai Penyebaran Covid-19. *Jurnal*

Fisika Unand, 10, 76–82.

<https://doi.org/doi.org/10.25077/jfu.10.1.76-82.2021>

Seechaliao, T. (2017). Instructional Strategies to Support Creativity and Innovation in Education. *Journal of Education and Learning*, 6(4), 201.

<https://doi.org/10.5539/jel.v6n4p201>

Seftiani, D. S., Uswatun, D. A., & Amalia, A. R. (2022). Analisis Perbandingan Motivasi Belajar Siswa pada Pembelajaran Jarak Jauh dan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas. *BasicEdu*, 6(4), 6412–6418.

<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3223>

Septia, Y. L., Nurcahyono, N. A., & Balkist, P. S. (2021).

Pengembangan Media Baret Berbasis Android untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMK. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 35–47.

<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.986>

Shalikhah, N. D., Primadewi, A., & Iman, M. S. (2017). Media Pembelajaran Interaktif Lectora Inspire sebagai Inovasi Pembelajaran. *Warta LPM*, 20(1), 9–16.

<https://doi.org/10.23917/warta.v19i3.2842>

Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir Al-Mishbah*. Lentera Hati.

- Shihab, M. Q. (2005). *Tafsir Al-Mishbah (IV)*. Lentera Hati.
- St. Georgiev, T. (2019). Students' Viewpoint about Using MIT App Inventor in Education. *2019 42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, 611–616.
<https://doi.org/10.23919/MIPRO.2019.8756671>
- Suardi, M. (2018). *Belajar dan Pembelajaran* (1st ed.). Deepublish.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. CV Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Statistika Untuk Penelitian*. Penerbit Alfabeta.
- Suhendi, S., Subakti, H., Kristianto, S., Chamidah, D., & Suhartati, T. (2022). *Belajar dan Pembelajaran* (1st ed.). Yayasan Kita Menulis.
- Supriyadi. (2021). *Evaluasi Pendidikan*. Penerbit NEM.
- Susanto, A. (2016). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Prenada Media Group.
- Susanto, H., & Akmal, H. (2019). *Media Pembelajaran Sejarah Era Teknologi Informasi* (1st ed.). Universitas Lambung Mangkurat.
- Tang, Danny, M. (2019). *Empowering novices to understand*

and use machine learning with personalized image classification models, intuitive analysis tools, and MIT App Inventor [Massachusetts Institute of Technology].
<https://hdl.handle.net/1721.1/123130>

Trianggono, M. M. (2017). Analisis Kausalitas Pemahaman Konsep Dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 3(1), 1.

<https://doi.org/10.25273/jpfk.v3i1.874>

Uno, H. B. (2016). *Landasan Pendidikan* (J. Winanto (ed.); 1st ed.). Bumi Aksara.

Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Belajar.

Xie, B., & Abelson, H. (2016). Skill progression in MIT app inventor. *2016 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)*, 213–217.

<https://doi.org/10.1109/VLHCC.2016.7739687>

Yanto, D. T. P. (2019). Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 19(1), 75–82. <https://doi.org/10.24036/invotek.v19i1.409>

Yuniastuti, Miftakhuudin, & Khoiron, M. (2021). *Media Pembelajaran Untuk Generasi Milenial Tinjauan Teoritis*

dan Pedoman Praktis. Scopindo Media Pustaka.

Yus'iran, Buraidah, & Suswati, L. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Predict Observe-Explain (POE) Terhadap Pemahaman Konsep Pada Materi Suhu Dan Kalor.

Gravity Edu: Jurnal Pembelajaran, Dan Pengajaran Fisika, 4, 2–5. <https://doi.org/10.33627/ge.v4i2.662>

Yusri. (2016). *Ilmu Pragmatik dalam Perspektif Kesopanan Berbahasa*. Deepublish.

Yusrizal, & Rahmati. (2022). *Pengembangan Instrumen Efektif dan Kuisisioner* (M. Ilyas (ed.); I). Pale Media Prima.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Nomor : **D. 2097/Ua. 10. 8/De/DA. 0409/03/2023** Semarang, 15 Maret 2023
 Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.
Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd
 di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Fisika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Inayatul Fitriyah
 NIM : 1908066017
 Judul : **Pengembangan Aplikasi Thermoland Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Suhu Dan Kalor SMA/Sderajat**

Dan menunjuk Saudara :
 Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd. Sebagai Pembimbing Skripsi.

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n Dekan
 Ketua Jurusan Pendidikan Fisika



Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.
 NIP. 19760214 200801 1 011

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Scanned by TapScanner

Lampiran 2 Surat Pengesahan Proposal



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. (024) 76433366
 E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web: www.fst.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah proposal skripsi berikut ini:

Judul : **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF THERMOLAND BERBASIS ANDROID UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SUHU DAN KALOR SMA/SEDERAJAT**

Penulis : Inayatul Fitriyah
 NIM : 1908066017
 Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Semarang, 27 Februari 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.
 NIP. 197602142008011011

Penguji II,

Qisthi Fariyani, M.Pd.
 NIP.19892162019032017

Penguji III,

Susilawati, M.Pd.
 NIP. 198605122019032010

Penguji IV,

Isukomah, M.Sc.
 NIP. 199014262019032021

Pembimbing,



Joko Budi Poernomo, M.Pd.
 NIP. 197602142008011011

Lampiran 3 Surat Permohonan Validator

	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI <small>alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185</small> <small>E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web: Http://fst.walisongo.ac.id</small>	
Nomor	: B.755/Un.10.8/D/SP.01.06/01/2023	25 Januari 2023
Lamp	: -	
Hal	: Permohonan Validasi Instrumen	

Kepada Yth.

1. Agus Sudarmanto , M.Si , Validator Ahli Instrumen
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
2. Rida Herseptianingrum , M.Sc Validator Ahli Instrumen dan Materi
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
3. Fachrizal Rian Pratama , M.Sc , Validator Ahli Materi dan Media
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
4. Muhammad Izzatul Faqih , M.Pd , Validator Ahli Media
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)

di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Inayatul Fitriyah
 NIM : 1908066017
 Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
 Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Suhu Dan Kalor SMA/Sederajat

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan
 (sebagai) Wag. TU



Muhammad Izzatul Faqih, SH, M.H
 NIP. 19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Scanned by TapScanner

Lampiran 4 Lembar Validasi Ahli Materi

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI APLIKASI *THERMOLAND*
UNTUK AHLI MATERI**

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : _____

Instansi : _____

Jurusan/Specialisasi : _____

A. PENGANTAR DAN PETUNJUK

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media.

Petunjuk :

1. Berikan jawaban pada optional yang sesuai dengan penilaian anda terhadap kualitas media.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Sangat Baik (SB)	: 4
Baik (B)	: 3
Kurang (K)	: 2
Sangat Kurang (SK)	: 1
3. Jika penilaian Bapak/Ibu tergolong Kurang (K) atau Sangat Kurang (SK), Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.
4. Materi dapat dilihat pada aplikasi *Thermoland* dengan *scan barcode* di bawah ini.



Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

B. PENILAIAN**ANGKET PENILAIAN AHLI MATERI**

No.	Butir Pernyataan	Nilai			
		4	3	2	1
A. Cakupan Materi					
1.	Kesesuaian indikator dengan Kompetensi Dasar				
2.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator				
3.	Kesesuaian materi dengan indikator dan tujuan pembelajaran				
4.	Kelengkapan materi sesuai dengan Kompetensi Dasar				
5.	Sistematika penyajian materi sesuai dengan perkembangan kognitif siswa				
B. Akurasi Materi					
6.	Kebenaran konsep suhu				
7.	Kebenaran konsep kalor				
8.	Kebenaran konsep perpindahan kalor				
9.	Kebenaran konsep azas black				
10.	Kejelasan penulisan rumus serta keterangan dari rumus tersebut				
C. Kescientifican					
11.	Terdapat aktivitas mengamati gambar/kejadian yang membantu siswa memahami materi (mengamati)				
12.	Aktivitas yang dilakukan menumbuhkan siswa untuk bertanya atau memberikan pernyataan (menanya)				

No.	Butir Pernyataan	Nilai			
		4	3	2	1
13.	Terdapat contoh pengerjaan soal sebagai model yang dapat diikuti siswa (menalar)				
14.	Terdapat evaluasi berupa soal-soal yang dapat dikerjakan siswa untuk latihan (mencoba)				
15.	Terdapat kesimpulan yang mendorong siswa untuk menyimpulkan diakhir materi (menyimpulkan)				
16.	Adanya aktivitas yang membuat siswa berinteraksi sosial (mengolah)				
17.	Terdapat aktivitas menyajikan dan mengkomunikasi materi yang telah dipelajari (menyajikan & mengkomunikasikan)				
D. Memfasilitasi Pemahaman Konsep					
18.	Terdapat permasalahan yang mendorong siswa memahami konsep				
19.	Terdapat sajian konsep dalam representasi matematis				
20.	Terdapat permasalahan yang membuat siswa memahami syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep				
21.	Terdapat soal latihan yang dapat mengarahkan siswa memilih prosedur yang sesuai				
22.	Terdapat soal latihan pemecahan masalah dari suatu konsep				
Jumlah Skor (J)					

Hasil Penilaian

Berilah tanda lingkaran pada kolom nilai di bawah ini sesuai dengan jumlah skor hasil penilaian!

Jumlah skor	Nilai	Kriteria
$J > 66$	SB	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat baik
$44 < J \leq 66$	B	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland baik
$22 < J \leq 44$	K	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland kurang baik
$J \leq 22$	SK	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat kurang baik

C. Kritik dan Saran :**D. Kesimpulan**

Berikan tanda ceklis (\surd) pada kriteria yang sesuai dengan penilaian.

- () Layak digunakan tanpa revisi (**SB**)
 () Layak digunakan dengan sedikit revisi (**B**)
 () Layak digunakan dengan banyak revisi (**K**)
 () Tidak layak digunakan (**SK**)

Semarang, 2023

Validator,

 NIP.

Lampiran 5 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Materi

KISI-KISI ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

No	Validator	Aspek Penilaian	Nomor Butir Penilaian
1.	Ahli Materi	Cakupan Materi	1, 2, 3, 4, 5
2.		Akurasi Materi	6, 7, 8, 9, 10
3.		<i>Kescientifican</i>	11,12, 13, 14, 15, 16, 17
4.		Memfasilitasi Pemahaman Konsep	18, 19, 20, 21, 22

Lampiran 6 Hasil Rekapitulasi Validasi Ahli Materi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI APLIKASI *THERMOLAND* UNTUK AHLI MATERI

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Fachrudin Pratama, M.Sc
 Instansi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
 Jurusan/Specialisasi : Finika /Media

A. PENGANTAR DAN PETUNJUK

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media.

Petunjuk :

1. Berikan jawaban pada optional yang sesuai dengan penilaian anda terhadap kualitas media.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Sangat Baik (SB)	: 4
Baik (B)	: 3
Kurang (K)	: 2
Sangat Kurang (SK)	: 1
3. Jika penilaian Bapak/Ibu tergolong Kurang (K) atau Sangat Kurang (SK), Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.
4. Materi dapat dilihat pada aplikasi *Thermoland* dengan scan barcode di bawah ini.



Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

B. PENILAIAN

ANGKET PENILAIAN AHLI MATERI

No.	Butir Pernyataan	Nilai			
		4	3	2	1
A. Cakupan Materi					
1.	Kesesuaian indikator dengan Kompetensi Dasar	✓			
2.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator	✓			
3.	Kesesuaian materi dengan indikator dan tujuan pembelajaran	✓			
4.	Kelengkapan materi sesuai dengan Kompetensi Dasar		✓		
5.	Sistematika penyajian materi sesuai dengan perkembangan kognitif siswa		✓		
B. Akurasi Materi					
6.	Kebenaran konsep suhu		✓		
7.	Kebenaran konsep kalor		✓		
8.	Kebenaran konsep perpindahan kalor	✓			
9.	Kebenaran konsep azas black	✓			
10	Kejelasan penulisan rumus serta keterangan dari rumus tersebut	✓			
C. Kescientifican					
11.	Terdapat aktivitas mengamati gambar/kejadian yang membantu siswa memahami materi (mengamati)	✓			
12.	Aktivitas yang dilakukan menumbuhkan siswa untuk bertanya atau memberikan pernyataan (menanya)	✓			

No.	Butir Pernyataan	Nilai			
		4	3	2	1
13.	Terdapat contoh pengerjaan soal sebagai model yang dapat diikuti siswa (menalar)	✓			
14.	Terdapat evaluasi berupa soal-soal yang dapat dikerjakan siswa untuk latihan (mencoba)	✓			
15.	Terdapat kesimpulan yang mendorong siswa untuk menyimpulkan diakhir materi (menyimpulkan)	✓			
16.	Adanya aktivitas yang membuat siswa berinteraksi sosial (mengolah)		✓		
17.	Terdapat aktivitas menyajikan dan mengkomunikasi materi yang telah dipelajari (menyajikan & mengkomunikasikan)	✓			
D. Memfasilitasi Pemahaman Konsep					
18.	Terdapat permasalahan yang mendorong siswa memahami konsep	✓			
19.	Terdapat sajian konsep dalam representasi matematis	✓			
20.	Terdapat permasalahan yang membuat siswa memahami syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep		✓		
21.	Terdapat soal latihan yang dapat mengarahkan siswa memilih prosedur yang sesuai	✓			
22.	Terdapat soal latihan pemecahan masalah dari suatu konsep	✓			
Jumlah Skor (J)		82			

Hasil Penilaian

Berilah tanda lingkaran pada kolom nilai di bawah ini sesuai dengan jumlah skor hasil penilaian!

Jumlah skor	Nilai	Kriteria
$J > 66$	SB	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat baik
$44 < J \leq 66$	B	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland baik
$22 < J \leq 44$	K	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland kurang baik
$J \leq 22$	SK	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat kurang baik

C. Kritik dan Saran :

D. Kesimpulan

Berikan tanda ceklis (✓) pada kriteria yang sesuai dengan penilaian.

- Layak digunakan tanpa revisi (**SB**)
 Layak digunakan dengan sedikit revisi (**B**)
 Layak digunakan dengan banyak revisi (**K**)
 Tidak layak digunakan (**SK**)

Semarang 28 Feb 2023

Validator


 Fachrial Rian Pratama, M.Sc

NIP. 198306262019031012

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI APLIKASI *THERMOLAND*
UNTUK AHLI MATERI**

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.
Instansi : UIN Walisongo Semarang
Jurusan/Spesialisasi : Pendidikan Fisika

A. PENGANTAR DAN PETUNJUK

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media. Petunjuk :

1. Berikan jawaban pada optional yang sesuai dengan penilaian anda terhadap kualitas media.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Sangat Baik (SB)	: 4
Baik (B)	: 3
Kurang (K)	: 2
Sangat Kurang (SK)	: 1
3. Jika penilaian Bapak/Ibu tergolong Kurang (K) atau Sangat Kurang (SK), Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.
4. Materi dapat dilihat pada aplikasi *Thermoland* dengan *scan barcode* di bawah ini.



Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

B. PENILAIAN

ANGKET PENILAIAN AHLI MATERI

No.	Butir Pernyataan	Nilai			
		4	3	2	1
A. Cakupan Materi					
1.	Kesesuaian indikator dengan Kompetensi Dasar	√			
2.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator	√			
3.	Kesesuaian materi dengan indikator dan tujuan pembelajaran	√			
4.	Kelengkapan materi sesuai dengan Kompetensi Dasar	√			
5.	Sistematika penyajian materi sesuai dengan perkembangan kognitif siswa	√			
B. Akurasi Materi					
6.	Kebenaran konsep suhu	√			
7.	Kebenaran konsep kalor	√			
8.	Kebenaran konsep perpindahan kalor	√			
9.	Kebenaran konsep azas black	√			
10.	Kejelasan penulisan rumus serta keterangan dari rumus tersebut	√			
C. Kescientifican					
11.	Terdapat aktivitas mengamati gambar/kejadian yang membantu siswa memahami materi (mengamati)	√			
12.	Aktivitas yang dilakukan menumbuhkan siswa untuk bertanya atau memberikan pernyataan (menanya)	√			

No.	Butir Pernyataan	Nilai			
		4	3	2	1
13.	Terdapat contoh pengerjaan soal sebagai model yang dapat diikuti siswa (menalar)	√			
14.	Terdapat evaluasi berupa soal-soal yang dapat dikerjakan siswa untuk latihan (mencoba)	√			
15.	Terdapat kesimpulan yang mendorong siswa untuk menyimpulkan diakhir materi (menyimpulkan)	√			
16.	Adanya aktivitas yang membuat siswa berinteraksi sosial (mengolah)	√			
17.	Terdapat aktivitas menyajikan dan mengkomunikasi materi yang telah dipelajari (menyajikan & mengkomunikasikan)	√			
D. Memfasilitasi Pemahaman Konsep					
18.	Terdapat permasalahan yang mendorong siswa memahami konsep	√			
19.	Terdapat sajian konsep dalam representasi matematis	√			
20.	Terdapat permasalahan yang membuat siswa memahami syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep	√			
21.	Terdapat soal latihan yang dapat mengarahkan siswa memilih prosedur yang sesuai	√			
22.	Terdapat soal latihan pemecahan masalah dari suatu konsep	√			
Jumlah Skor (J)					

Hasil Penilaian

Berilah tanda lingkaran pada kolom nilai di bawah ini sesuai dengan jumlah skor hasil penilaian!

Jumlah skor	Nilai	Kriteria
$J > 66$	SB	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat baik
$44 < J \leq 66$	B	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland baik
$22 < J \leq 44$	K	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland kurang baik
$J \leq 22$	SK	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat kurang baik

C. Kritik dan Saran :

Instrumen materi sudah bagus sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.
Bahasanya jelas dan mudah dipahami.

D. Kesimpulan

Berikan tanda ceklis (✓) pada kriteria yang sesuai dengan penilaian.

- (✓) Layak digunakan tanpa revisi (**SB**)
 () Layak digunakan dengan sedikit revisi (**B**)
 () Layak digunakan dengan banyak revisi (**K**)
 () Tidak layak digunakan (**SK**)

Semarang, 1 Maret 2023

Validator,



Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI APLIKASI *THERMOLAND*
UNTUK AHLI MATERI**

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Demi Trisnawati
Instansi : SMA N 1 Kragan
Jurusan/Specialisasi : Fiska

A. PENGANTAR DAN PETUNJUK

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media.

Petunjuk :

1. Berikan jawaban pada optional yang sesuai dengan penilaian anda terhadap kualitas media.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Sangat Baik (SB)	: 4
Baik (B)	: 3
Kurang (K)	: 2
Sangat Kurang (SK)	: 1
3. Jika penilaian Bapak/Ibu tergolong Kurang (K) atau Sangat Kurang (SK), Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.
4. Materi dapat dilihat pada aplikasi *Thermoland* dengan *scan barcode* di bawah ini.



Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

B. PENILAIAN

ANGKET PENILAIAN AHLI MATERI

No.	Butir Pernyataan	Nilai			
		4	3	2	1
A. Cakupan Materi					
1.	Kesesuaian indikator dengan Kompetensi Dasar	✓			
2.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator	✓			
3.	Kesesuaian materi dengan indikator dan tujuan pembelajaran	✓			
4.	Kelengkapan materi sesuai dengan Kompetensi Dasar	✓			
5.	Sistematika penyajian materi sesuai dengan perkembangan kognitif siswa	✓			
B. Akurasi Materi					
6.	Kebenaran konsep suhu	✓			
7.	Kebenaran konsep kalor	✓			
8.	Kebenaran konsep perpindahan kalor	✓			
9.	Kebenaran konsep azas black	✓			
10.	Kejelasan penulisan rumus serta keterangan dari rumus tersebut	✓			
C. Kescientifican					
11.	Terdapat aktivitas mengamati gambar/kejadian yang membantu siswa memahami materi (mengamati)	✓			
12.	Aktivitas yang dilakukan menumbuhkan siswa untuk bertanya atau memberikan pernyataan (menanya)	✓			

No.	Butir Pernyataan	Nilai			
		4	3	2	1
13.	Terdapat contoh pengerjaan soal sebagai model yang dapat diikuti siswa (menalar)	✓			
14.	Terdapat evaluasi berupa soal-soal yang dapat dikerjakan siswa untuk latihan (mencoba)	✓			
15.	Terdapat kesimpulan yang mendorong siswa untuk menyimpulkan diakhir materi (menyimpulkan)	✓			
16.	Adanya aktivitas yang membuat siswa berinteraksi sosial (mengolah)	✓			
17.	Terdapat aktivitas menyajikan dan mengkomunikasi materi yang telah dipelajari (menyajikan & mengkomunikasikan)	✓			
D. Memfasilitasi Pemahaman Konsep					
18.	Terdapat permasalahan yang mendorong siswa memahami konsep	✓			
19.	Terdapat sajian konsep dalam representasi matematis	✓			
20.	Terdapat permasalahan yang membuat siswa memahami syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep	✓			
21.	Terdapat soal latihan yang dapat mengarahkan siswa memilih prosedur yang sesuai	✓			
22.	Terdapat soal latihan pemecahan masalah dari suatu konsep	✓			
Jumlah Skor (J)					

Hasil Penilaian

Berilah tanda lingkaran pada kolom nilai di bawah ini sesuai dengan jumlah skor hasil penilaian!

Jumlah skor	Nilai	Kriteria
$J > 66$	SB	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat baik
$44 < J \leq 66$	B	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland baik
$22 < J \leq 44$	K	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland kurang baik
$J \leq 22$	SK	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat kurang baik

C. Kritik dan Saran :**D. Kesimpulan**

Berikan tanda ceklis (✓) pada kriteria yang sesuai dengan penilaian.

- Layak digunakan tanpa revisi (SB)
 Layak digunakan dengan sedikit revisi (B)
 Layak digunakan dengan banyak revisi (K)
 Tidak layak digunakan (SK)

Semarang, 20 - 02 - 2023

Validator,

Demi Trisnawati, S.Pd

NIP. 19891212 2022 21 2008

Analisis Hasil Penilaian Ahli Materi								
No. Pertanyaan	Aspek	Validator			SKOR TOTAL	Σ PER ASPEK	Σ RERATA	%
		Bu Rida	Pak fachri	Bu Demi				
1	Cakupan Materi	4	4	4	12	58	3.866667	96.66667
2		4	4	4	12			
3		4	4	4	12			
4		4	3	4	11			
5		4	3	4	11			
6		4	3	4	11			
7	Akurasi Materi	4	3	4	11	58	3.866667	96.66667
8		4	4	4	12			
9		4	4	4	12			
10		4	4	4	12			
11	<i>Kescientifican</i>	4	4	4	12	83	3.952381	98.80952
12		4	4	4	12			
13		4	4	4	12			
14		4	4	4	12			
15		4	4	4	12			
16		4	3	4	11			
17	4	4	4	12				
18	Memfasilitasi Pemahaman Konsep	4	4	4	12	59	3.933333	98.33333
19		4	4	4	12			
20		4	3	4	11			
21		4	4	4	12			
22		4	4	4	12			
Jumlah		88	82	88	258	258	3.904762	97.61905

Lampiran 7 Lembar Validasi Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA *APLIKASI THERMOLAND* UNTUK AHLI MEDIA

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : _____
Instansi : _____
Jurusan/Specialisasi : _____

A. PENGANTAR DAN PETUNJUK

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media.

Petunjuk:

1. Berikan tanda cekdis (√) pada kolom skor yang sesuai dengan penilaian anda terhadap kualitas media.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Sangat Baik (SB)	: 4
Baik (B)	: 3
Kurang (K)	: 2
Sangat Kurang (SK)	: 1
3. Jika penilaian Bapak/Ibu tergolong Kurang (K) atau Sangat Kurang (SK), Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.
4. Media aplikasi *Thermoland* dapat diunduh dengan *scan barcode* di bawah ini.



Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

B. PENILAIAN

ANGKET PENILAIAN AHLI MEDIA

No.	Butir Pertanyaan	Nilai			
		4	3	2	1
A. Komponen Penyajian					
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa				
2.	Kebakuan bahasa yang digunakan				
3.	Keterkaitan antar kalimat				
4.	Keterkaitan antar paragraf				
5.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar				
6.	Konsistensi penggunaan istilah				
7.	Kesesuaian ilustrasi dengan substansi pesan				
8.	Kemampuan memotivasi siswa untuk merespon pesan				
B. Komponen Kemerarikan Tampilan					
9.	Kesesuaian tata letak dan <i>lay out</i> halaman				
10.	Keterkaitan antar tampilan				
11.	Keterkaitan tampilan dengan materi				
12.	Penggunaan gambar				
13.	Kejelasan huruf, simbol, dan lambang yang digunakan				
14.	Keterbacaan teks				
15.	Keterjelasan petunjuk penggunaan				
16.	Keterjelasan tampilan dan warna				
17.	Keterjelasan ikon dan tombol				
18.	Pengemasan media pembelajaran memberikan kesan menarik				
19.	Kesesuaian proporsi gambar yang disajikan				
C. Rekayasa perangkat lunak					
20.	Kreatif dalam penuangan ide atau gagasan				
21.	Kemudahan dan kesederhanaan dalam pengoperasian				

No.	Butir Pertanyaan	Nilai			
		4	3	2	1
D. Keterlaksanaan					
22.	Penyajian tampilan awal yang memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya				
23.	Keinteraktifan media pembelajaran				
24.	Penyajian materi memungkinkan siswa belajar mandiri				
25.	Media bisa digunakan kapan saja dan dimana saja				
Jumlah Skor (J)					

Hasil Penilaian

Berilah tanda lingkaran pada kolom nilai di bawah ini sesuai dengan jumlah skor hasil penilaian!

Jumlah skor	Nilai	Kriteria
$J > 75$	SB	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat baik
$50 < J \leq 75$	B	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland baik
$25 < J \leq 50$	K	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland kurang baik
$J \leq 25$	SK	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat kurang baik

C. Kritik dan Saran :**D. Kesimpulan**

Berikan tanda ceklis (✓) pada kriteria yang sesuai dengan penilaian.

- Layak digunakan tanpa revisi (**SB**)
- Layak digunakan dengan sedikit revisi (**B**)
- Layak digunakan dengan banyak revisi (**K**)
- Tidak layak digunakan (**SK**)

Semarang, 2023

Validator,

NIP.

Lampiran 8 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media

KISI-KISI ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

No	Validator	Aspek Penilaian	Nomor Butir Penilaian
1.	Ahli Media	Komponen Penyajian	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
2.		Komponen Kemenarikan Tampilan	9, 10, 11, 112, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
3.		Rekayasa Perangkat Lunak	20, 21
4.		Keterlaksanaan	22, 23, 24, 25

Lampiran 9 Hasil Rekapitulasi Validasi Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA APLIKASI THERMOLAND UNTUK AHLI MEDIA

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Fachrizal Pan Pratama, M.Sc.
 Instansi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
 Jurusan/Specialisasi : Fisika / Media

A. PENGANTAR DAN PETUNJUK

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media.

Petunjuk :

- Berikan tanda ceklis (√) pada kolom skor yang sesuai dengan penilaian anda terhadap kualitas media.
- Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Sangat Baik (SB)	: 4
Baik (B)	: 3
Kurang (K)	: 2
Sangat Kurang (SK)	: 1
- Jika penilaian Bapak/Ibu tergolong Kurang (K) atau Sangat Kurang (SK), Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.
- Media aplikasi *Thermoland* dapat diunduh dengan *scan barcode* di bawah ini.



Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

B. PENILAIAN

ANGKET PENILAIAN AHLI MEDIA

No.	Butir Pertanyaan	Nilai			
		4	3	2	1
A. Komponen Penyajian					
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	✓			
2.	Kebakuan bahasa yang digunakan	✓			
3.	Keterkaitan antar kalimat	✓			
4.	Keterkaitan antar paragraf	✓			
5.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	✓			
6.	Konsistensi penggunaan istilah		✓		
7.	Kesesuaian ilustrasi dengan substansi pesan	✓			
8.	Kemampuan memotivasi siswa untuk merespon pesan		✓		
B. Komponen Kemenarikan Tampilan					
9.	Kesesuaian tata letak dan <i>lay out</i> halaman	✓			
10.	Keterkaitan antar tampilan	✓			
11.	Keterkaitan tampilan dengan materi	✓			
12.	Penggunaan gambar	✓			
13.	Kejelasan huruf, simbol, dan lambang yang digunakan		✓		
14.	Keterbacaan teks	✓			
15.	Keterjelasan petunjuk penggunaan		✓		
16.	Keterjelasan tampilan dan warna	✓			
17.	Keterjelasan ikon dan tombol	✓			
18.	Pengemasan media pembelajaran memberikan kesan menarik	✓			
19.	Kesesuaian proporsi gambar yang disajikan	✓			
C. Rekayasa perangkat lunak					
20.	Kreatif dalam penguangan ide atau gagasan	✓			
21.	Kemudahan dan kesederhanaan dalam pengoperasian	✓			

No.	Butir Pertanyaan	Nilai			
		4	3	2	1
D. Keterlaksanaan					
22.	Penyajian tampilan awal yang memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya	✓			
23.	Keinteraktifan media pembelajaran		✓		
24.	Penyajian materi memungkinkan siswa belajar mandiri	✓			
25.	Media bisa digunakan kapan saja dan dimana saja	✓			
Jumlah Skor (J)		95			

Hasil Penilaian

Berilah tanda lingkaran pada kolom nilai di bawah ini sesuai dengan jumlah skor hasil penilaian!

Jumlah skor	Nilai	Kriteria
$J > 75$	SB	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat baik
$50 < J \leq 75$	B	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland baik
$25 < J \leq 50$	K	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland kurang baik
$J \leq 25$	SK	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat kurang baik

C. Kritik dan Saran :**D. Kesimpulan**

Berikan tanda ceklis (✓) pada kriteria yang sesuai dengan penilaian.

- Layak digunakan tanpa revisi (**SB**)
- Layak digunakan dengan sedikit revisi (**B**)
- Layak digunakan dengan banyak revisi (**K**)
- Tidak layak digunakan (**SK**)

Semarang, 28 Feb 2023

Validator,



Fachrudin Prastawa, M.Sc

NIP. 198906262019031012

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA APLIKASI THERMOLAND
UNTUK AHLI MEDIA**

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Muhammaza Izzatul Taqah
Instansi : UIN WS
Jurusan/Specialisasi : Fiqih

A. PENGANTAR DAN PETUNJUK

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media.

Petunjuk :

1. Berikan tanda cekdis (√) pada kolom skor yang sesuai dengan penilaian anda terhadap kualitas media.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Sangat Baik (SB)	: 4
Baik (B)	: 3
Kurang (K)	: 2
Sangat Kurang (SK)	: 1
3. Jika penilaian Bapak/Ibu tergolong Kurang (K) atau Sangat Kurang (SK), Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.
4. Media aplikasi *Thermoland* dapat diunduh dengan *scan barcode* di bawah ini.



Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

B. PENILAIAN

ANGKET PENILAIAN AHLI MEDIA

No.	Butir Pertanyaan	Nilai			
		4	3	2	1
A. Komponen Penyajian					
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	✓			
2.	Kebakuan bahasa yang digunakan		✓		
3.	Keterkaitan antar kalimat	✓			
4.	Keterkaitan antar paragraf	✓			
5.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar		✓		
6.	Konsistensi penggunaan istilah	✓			
7.	Kesesuaian ilustrasi dengan substansi pesan	✓			
8.	Kemampuan memotivasi siswa untuk merespon pesan	✓			
B. Komponen Kemerarikan Tampilan					
9.	Kesesuaian tata letak dan <i>lay out</i> halaman	✓			
10.	Keterkaitan antar tampilan	✓			
11.	Keterkaitan tampilan dengan materi	✓			
12.	Penggunaan gambar	✓			
13.	Kejelasan huruf, simbol, dan lambang yang digunakan		✓		
14.	Keterbacaan teks	✓			
15.	Keterjelasan petunjuk penggunaan			✓	
16.	Keterjelasan tampilan dan warna		✓		
17.	Keterjelasan ikon dan tombol	✓			
18.	Pengemasan media pembelajaran memberikan kesan menarik	✓			
19.	Kesesuaian proporsi gambar yang disajikan	✓			
C. Rekayasa perangkat lunak					
20.	Kreatif dalam penguangan ide atau gagasan	✓			
21.	Kemudahan dan kesederhanaan dalam pengoperasian	✓	✓		

No.	Butir Pertanyaan	Nilai			
		4	3	2	1
D. Keterlaksanaan					
22.	Penyajian tampilan awal yang memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya		✓		
23.	Keinteraktifan media pembelajaran	✓			
24.	Penyajian materi memungkinkan siswa belajar mandiri	✓			
25.	Media bisa digunakan kapan saja dan dimana saja	✓			
Jumlah Skor (J)					

Hasil Penilaian

Berilah tanda lingkaran pada kolom nilai di bawah ini sesuai dengan jumlah skor hasil penilaian!

Jumlah skor	Nilai	Kriteria
$J > 75$	SB	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat baik
$50 < J \leq 75$	B	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland baik
$25 < J \leq 50$	K	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland kurang baik
$J \leq 25$	SK	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat kurang baik

C. Kritik dan Saran :

1. Fitur Rate & Share dihapus saja
2. Kalau bisa di beri petunjuk pengurusan, karena
→ awam sialah navigasi untuk "Back"

D. Kesimpulan

Berikan tanda ceklis (√) pada kriteria yang sesuai dengan penilaian.

- () Layak digunakan tanpa revisi (SB)
() Layak digunakan dengan sedikit revisi (B)
() Layak digunakan dengan banyak revisi (K)
() Tidak layak digunakan (SK)

Semarang, 2 Maret 2023

Validator,


M. I. Fayh
NIP.

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA APLIKASI THERMOLAND
UNTUK AHLI MEDIA**

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Demi Trisnawati
Instansi : SMA N 1 Kragan
Jurusan/Specialisasi : Fisika

A. PENGANTAR DAN PETUNJUK

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media.

Petunjuk :

1. Berikan tanda ceklis (\checkmark) pada kolom skor yang sesuai dengan penilaian anda terhadap kualitas media.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Sangat Baik (SB)	: 4
Baik (B)	: 3
Kurang (K)	: 2
Sangat Kurang (SK)	: 1
3. Jika penilaian Bapak/Ibu tergolong Kurang (K) atau Sangat Kurang (SK), Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.
4. Media aplikasi *Thermoland* dapat diunduh dengan *scan barcode* di bawah ini.



Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

B. PENILAIAN

ANGKET PENILAIAN AHLI MEDIA

No.	Butir Pertanyaan	Nilai			
		4	3	2	1
A. Komponen Penyajian					
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	✓			
2.	Kebakuan bahasa yang digunakan	✓			
3.	Keterkaitan antar kalimat	✓			
4.	Keterkaitan antar paragraf	✓			
5.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	✓			
6.	Konsistensi penggunaan istilah	✓			
7.	Kesesuaian ilustrasi dengan substansi pesan	✓			
8.	Kemampuan memotivasi siswa untuk merespon pesan	✓			
B. Komponen Kemerarikan Tampilan					
9.	Kesesuaian tata letak dan <i>lay out</i> halaman	✓			
10.	Keterkaitan antar tampilan	✓			
11.	Keterkaitan tampilan dengan materi	✓			
12.	Penggunaan gambar	✓			
13.	Kejelasan huruf, simbol, dan lambang yang digunakan	✓			
14.	Keterbacaan teks	✓			
15.	Keterjelasan petunjuk penggunaan	✓			
16.	Keterjelasan tampilan dan warna	✓			
17.	Keterjelasan ikon dan tombol	✓			
18.	Pengemasan media pembelajaran memberikan kesan menarik	✓			
19.	Kesesuaian proporsi gambar yang disajikan	✓			
C. Rekayasa perangkat lunak					
20.	Kreatif dalam penuangan ide atau gagasan	✓			
21.	Kemudahan dan kesederhanaan dalam pengoperasian	✓			

No.	Butir Pertanyaan	Nilai			
		4	3	2	1
D. Keterlaksanaan					
22.	Penyajian tampilan awal yang memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya	✓			
23.	Keinteraktifan media pembelajaran	✓			
24.	Penyajian materi memungkinkan siswa belajar mandiri	✓			
25.	Media bisa digunakan kapan saja dan dimana saja	✓			
Jumlah Skor (J)					

Hasil Penilaian

Berilah tanda lingkaran pada kolom nilai di bawah ini sesuai dengan jumlah skor hasil penilaian!

Jumlah skor	Nilai	Kriteria
$J > 75$	SB	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat baik
$50 < J \leq 75$	B	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland baik
$25 < J \leq 50$	K	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland kurang baik
$J \leq 25$	SK	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat kurang baik

C. Kritik dan Saran :

D. Kesimpulan

Berikan tanda ceklis (✓) pada kriteria yang sesuai dengan penilaian.

- Layak digunakan tanpa revisi (SB)
- Layak digunakan dengan sedikit revisi (B)
- Layak digunakan dengan banyak revisi (K)
- Tidak layak digunakan (SK)

Semarang, 20 - 02 - 2023

Validator,



Demi Tarawati, S.pd

NIP. 19891212 2022 21 2008

No.	Aspek	Validator			total	Σ per- aspe- k	rera- ta	%
		Pak Fahri	Pak Faqih	Bu Demi				
1	Aspek penilai- an kompo- nen penyajian	4	4	4	12	92	3.8 333 33	95. 83 33 3
2		4	3	4	11			
3		4	4	4	12			
4		4	4	4	12			
5		4	3	4	11			
6		3	4	4	11			
7		4	4	4	12			
8		3	4	4	11			
9		kompo- nen kemen- arikan tampilan	4	4	4				12	126	3.8 181 82	95. 45 45 5
10	4		4	4	12			
11	4		4	4	12			
12	4		4	4	12			
13	3		3	4	10			
14	4		4	4	12			
15	3		2	4	9			
16	4		3	4	11			
17	4		4	4	12			
18	4		4	4	12			
19	4	4	4	12				
20	rekaya- sa	4	4	4	12	23	3.8 333 33	95. 83 33 3
21	perang- kat lunak	4	3	4	11			
22	keterla- ksanan	4	3	4	11	46	3.8 333 33	95. 83 33 3
23		3	4	4	11			
24		4	4	4	12			
25		4	4	4	12			
		95	92	100	287	287	3.8 295 45	95. 73 86 4

Lampiran 10 Lembar Validasi Ahli Instrumen

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN

Soal Pretest Suhu dan Kalor dengan keterkaitan Pemahaman Konsep

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : _____

Instansi : _____

Jurusan/Spesialisasi : _____

A. PENGANTAR DAN PETUNJUK

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi.

Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media.

Petunjuk :

1. Berikan jawaban pada optional yang sesuai dengan penilaian anda terhadap kualitas media.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Sangat Baik (SB) : 4

Baik (B) : 3

Kurang (K) : 2

Sangat Kurang (SK) : 1

3. Jika penilaian Bapak/Ibu tergolong Kurang (K) atau Sangat Kurang (SK), Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

B. Penilaian

No	Indikator Pembelajaran	No. soal	Indikator Pemahaman Konsep	Keterangan				
				5	4	3	2	1
1.	Mendeskripsikan pengertian suhu dan kalor	4	Translasi					
2	Membandingkan skala pengukuran termometer celcius dengan skala pengukuran termometer yang lain	1	Ekstrapolasi					
		2	Ekstrapolasi					
3	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda	3	Ekstrapolasi					
		5	Ekstrapolasi					
4	Menganalisis perubahan suhu benda terhadap wujud dan ukuran benda (pemuatan)	6	Interpretasi					
5	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda	7	Translasi					
		9	Interpretasi					
6	Menentukan besaran-besaran yang mempengaruhi suhu akhir campuran dua benda	8	Ekstrapolasi					
7	Mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi	10	Interpretasi					
Jumlah Skor (J)								

Hasil Penilaian

Berilah tanda lingkaran pada kolom nilai di bawah ini sesuai dengan jumlah skor hasil penilaian!

Jumlah skor	Nilai	Kriteria
$J > 30$	SB	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat baik
$20 < J \leq 30$	B	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland baik
$10 < J \leq 20$	K	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland kurang baik
$J \leq 10$	SK	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat kurang baik

C. Kritik dan Saran :

D. Kesimpulan

Berikan tanda ceklis (√) pada kriteria yang sesuai dengan penilaian.

- Layak digunakan tanpa revisi (**SB**)
- Layak digunakan dengan sedikit revisi (**B**)
- Layak digunakan dengan banyak revisi (**K**)
- Tidak layak digunakan (**SK**)

Semarang, 2023
Validator,

NIP.

Lampiran 11 Hasil Rekapitulasi Validasi Ahli Instrumen

Pretest

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN

Soal Pretest Suhu dan Kalor dengan keterkaitan Pemahaman Konsep

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Agus Sudarwanto
Instansi : Fisika UN Wasilgongo
Jurusan/Specialisasi : Fisika

A. PENGANTAR DAN PETUNJUK

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media.

Petunjuk :

1. Berikan jawaban pada optional yang sesuai dengan penilaian anda terhadap kualitas media.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Sangat Baik (SB) : 4

Baik (B) : 3

Kurang (K) : 2

Sangat Kurang (SK) : 1

3. Jika penilaian Bapak/Ibu tergolong Kurang (K) atau Sangat Kurang (SK), Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

B. Penilaian

No	Indikator Pembelajaran	No. soal	Indikator Pemahaman Konsep	Keterangan			
				4	3	2	1
1.	Mendeskripsikan pengertian suhu dan kalor	4	Translasi	✓			
2	Membandingkan skala pengukuran termometer celsius dengan skala pengukuran termometer yang lain	1	Ekstrapolasi	✓			
		2	Ekstrapolasi	✓			
3	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda	3	Ekstrapolasi	✓			
		5	Ekstrapolasi	✓			
4	Menganalisis perubahan suhu benda terhadap wujud dan ukuran benda (pemuain)	6	Interpretasi	✓			
5	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda	7	Translasi	✓			
		9	Interpretasi	✓			
6	Menentukan besaran-besaran yang mempengaruhi suhu akhir campuran dua benda	8	Ekstrapolasi	✓			
7	Mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi	10	Interpretasi	✓			
Jumlah Skor (J)							

Hasil Penilaian

Berilah tanda lingkaran pada kolom nilai di bawah ini sesuai dengan jumlah skor hasil penilaian!

Jumlah skor	Nilai	Kriteria
$J > 30$	SB	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat baik
$20 < J \leq 30$	B	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland baik
$10 < J \leq 20$	K	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland kurang baik
$J \leq 10$	SK	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat kurang baik

C. Kritik dan Saran :

D. Kesimpulan

Berikan tanda ceklis (✓) pada kriteria yang sesuai dengan penilaian.

- Layak digunakan tanpa revisi (**SB**)
- Layak digunakan dengan sedikit revisi (**B**)
- Layak digunakan dengan banyak revisi (**K**)
- Tidak layak digunakan (**SK**)

Semarang, 3 - 3 - 2023

Validator



Agni Sedarwanto

NIP.

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN

Soal Pretest Suhu dan Kalor dengan keterkaitan Pemahaman Konsep

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.
Instansi : UIN Walisongo Semarang
Jurusan/Specialisasi : Pendidikan Fisika

A. PENGANTAR DAN PETUNJUK

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media.

Petunjuk :

1. Berikan jawaban pada optional yang sesuai dengan penilaian anda terhadap kualitas media.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Sangat Baik (SB) : 4

Baik (B) : 3

Kurang (K) : 2

Sangat Kurang (SK) : 1

3. Jika penilaian Bapak/Ibu tergolong Kurang (K) atau Sangat Kurang (SK), Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

B. Penilaian

No	Indikator Pembelajaran	No. soal	Indikator Pemahaman Konsep	Keterangan			
				4	3	2	1
1.	Mendeskripsikan pengertian suhu dan kalor	4	Translasi	√			
2	Membandingkan skala pengukuran termometer celcius dengan skala pengukuran termometer yang lain	1	Ekstrapolasi	√			
		2	Ekstrapolasi	√			
3	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda	3	Ekstrapolasi	√			
		5	Ekstrapolasi	√			
4	Menganalisis perubahan suhu benda terhadap wujud dan ukuran benda (pemuainan)	6	Interpretasi	√			
5	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda	7	Translasi	√			
		9	Interpretasi	√			
6	Menentukan besaran-besaran yang mempengaruhi suhu akhir campuran dua benda	8	Ekstrapolasi	√			
7	Mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi	10	Interpretasi	√			
Jumlah Skor (J)							

Hasil Penilaian

Berilah tanda lingkaran pada kolom nilai di bawah ini sesuai dengan jumlah skor hasil penilaian!

Jumlah skor	Nilai	Kriteria
$J > 30$	SB	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat baik
$20 < J \leq 30$	B	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland baik
$10 < J \leq 20$	K	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland kurang baik
$J \leq 10$	SK	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat kurang baik

C. Kritik dan Saran :

Instrumen soal pre test sudah cukup bagus sesuai kriteria yang ditetapkan. Hanya ada beberapa salah penulisan untuk bisa diperbaiki.

D. Kesimpulan

Berikan tanda ceklis (√) pada kriteria yang sesuai dengan penilaian.

- Layak digunakan tanpa revisi (**SB**)
- Layak digunakan dengan sedikit revisi (**B**)
- Layak digunakan dengan banyak revisi (**K**)
- Tidak layak digunakan (**SK**)

Semarang, 1 Maret 2023
Validator,



Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.

*Posttest***LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN**

Soal Posttest Suhu dan Kalor dengan keterkaitan Pemahaman Konsep

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Agus Salarwanto
 Instansi : Fisika UIN Walisongo
 Jurusan/Specialisasi : Fisika

A. PENGANTAR DAN PETUNJUK

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media.

Petunjuk :

1. Berikan jawaban pada optional yang sesuai dengan penilaian anda terhadap kualitas media.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Sangat Baik (SB) : 4

Baik (B) : 3

Kurang (K) : 2

Sangat Kurang (SK) : 1

3. Jika penilaian Bapak/Ibu tergolong Kurang (K) atau Sangat Kurang (SK), Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.
 Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

B. Penilaian

No	Indikator Pembelajaran	No. soal	Indikator Pemahaman Konsep	Keterangan			
				4	3	2	1
1.	Mendeskripsikan pengertian suhu dan kalor	1	TRANSLASI	✓			
		2		✓			
2	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda	6	TRANSLASI	✓			
		18		✓			
		19	INTERPRETASI	✓			
		20		✓			
		21		✓			
		22		✓			
		25	EKSTRAPOLASI	✓			
		30		✓			
		32		✓			
		35		✓			
3	Menganalisis perubahan suhu benda terhadap wujud dan ukuran benda (pemuatan)	15	TRANSLASI	✓			
		16		✓			
4	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda	5	TRANSLASI	✓			
		7		✓			
		8	INTERPRETASI	✓			
		17		✓			
		29		EKSTRAPOLASI	✓		
31	✓						
5	Menentukan besaran-besaran yang mempengaruhi suhu akhir campuran dua benda	23	INTERPRETASI	✓			
		24	INTERPRETASI	✓			
		33	EKSTRAPOLASI	✓			
		33	EKSTRAPOLASI	✓			
6	Menerapkan konsep azas Black	3	TRANSLASI	✓			
		28	EKSTRAPOLASI	✓			
		38		✓			
7	Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi	9	TRANSLASI	✓			
		11		✓			
		12	EKSTRAPOLASI	✓			
		36		✓			
		39		✓			
8	Mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi	13	TRANSLASI	✓			
		26	INTERPRETASI	✓			
		27		✓			
		37	EKSTRAPOLASI	✓			
		40		✓			
9	Menerapkan aplikasi perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari	10	TRANSLASI	✓			
		14	EKSTRAPOLASI	✓			
		34		✓			
Jumlah Skor(j)							

Hasil Penilaian

Berilah tanda lingkaran pada kolom nilai di bawah ini sesuai dengan jumlah skor hasil penilaian!

Jumlah skor	Nilai	Kriteria
$J > 120$	SB	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat baik
$80 < J \leq 120$	B	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland baik
$40 < J \leq 80$	K	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland kurang baik
$J \leq 40$	SK	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat kurang baik

C. Kritik dan Saran :

Soal no 4 belum ada

D. Kesimpulan

Berikan tanda ceklis (✓) pada kriteria yang sesuai dengan penilaian.

- Layak digunakan tanpa revisi (**SB**)
 Layak digunakan dengan sedikit revisi (**B**)
 Layak digunakan dengan banyak revisi (**K**)
 Tidak layak digunakan (**SK**)

Semarang, 2-3 - 2023

Validator,



Agus Sedarwanto

NIP.

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN

Soal Posttest Suhu dan Kalor dengan keterkaitan Pemahaman Konsep

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Jurusan/Spesialisasi : Pendidikan Fisika

A. PENGANTAR DAN PETUNJUK

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi.

Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media.

Petunjuk :

1. Berikan jawaban pada optional yang sesuai dengan penilaian anda terhadap kualitas media.
2. Gunakan kriteria pada lampiran untuk memberikan penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Sangat Baik (SB) : 4

Baik (B) : 3

Kurang (K) : 2

Sangat Kurang (SK) : 1

3. Jika penilaian Bapak/Ibu tergolong Kurang (K) atau Sangat Kurang (SK), Mohon memberikan saran pada kolom yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

B. Penilaian

No	Indikator Pembelajaran	No. soal	Indikator Pemahaman Konsep	Keterangan			
				4	3	2	1
1.	Mendeskripsikan pengertian suhu dan kalor	1.	TRANSLASI	√			
		2		√			
2	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda	6	TRANSLASI	√			
		18	INTERPRETASI	√			
		19		√			
		20		√			
		21		√			
		22		√			
		25		√			
		30	EKSTRAPOLASI	√			
		32		√			
		35		√			
3	Menganalisis perubahan suhu benda terhadap wujud dan ukuran benda (penuaian)	15	TRANSLASI	√			
		16		√			
4	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda	5	TRANSLASI	√			
		7		√			
		8		√			
		17	INTERPRETASI	√			
		29	EKSTRAPOLASI	√			
		31		√			
5	Menentukan besaran-besaran yang mempengaruhi suhu akhir campuran dua benda	23	INTERPRETASI	√			
		24	INTERPRETASI	√			
		33	EKSTRAPOLASI	√			
6	Menerapkan konsep azas Black	3	TRANSLASI	√			
		28	EKSTRAPOLASI	√			
		38		√			
7	Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi	9	TRANSLASI	√			
		11		√			
		12		√			
		36	EKSTRAPOLASI	√			
		39		√			
8	Mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi	13	TRANSLASI	√			
		26	INTERPRETASI	√			
		27		√			
		37		√			
		40	EKSTRAPOLASI	√			
9		10	TRANSLASI	√			
		14		√			

Menerapkan aplikasi perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari	34	EKSTRAPOLASI	√				
Jumlah Skor(J)							

Hasil Penilaian

Berilah tanda lingkaran pada kolom nilai di bawah ini sesuai dengan jumlah skor hasil penilaian!

Jumlah skor	Nilai	Kriteria
$J > 120$	SB	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat baik
$80 < J \leq 120$	B	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland baik
$40 < J \leq 80$	K	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland kurang baik
$J \leq 40$	SK	Pengembangan materi dalam media pembelajaran Thermoland sangat kurang baik

C. Kritik dan Saran :

Instrumen soal post test sudah cukup bagus sesuai kriteria yang ditetapkan. Hanya ada beberapa salah penulisan untuk bisa diperbaiki.

D. Kesimpulan

Berikan tanda ceklis (✓) pada kriteria yang sesuai dengan penilaian.

- Layak digunakan tanpa revisi (**SB**)
- Layak digunakan dengan sedikit revisi (**B**)
- Layak digunakan dengan banyak revisi (**K**)
- Tidak layak digunakan (**SK**)

Semarang, 1 Maret 2023
Validator,



Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.

Pretest

Ahli Instrumen Soal Pretest			
Indikator Pemahaman Konsep	No Soal	V1	V2
Ekstrapolasi	1	4	4
Ekstrapolasi	2	4	4
Ekstrapolasi	3	4	4
Translasi	4	4	4
Ekstrapolasi	5	4	4
Interpretasi	6	4	4
Translasi	7	4	4
Ekstrapolasi	8	4	4
Interpretasi	9	4	4
Interpretasi	10	4	4
Skor		40	40
Skor Total		80	
Rerata		40	
%		100	

Posttest

Ahli Instrumen Soal Posttest			
Indikator Pemahaman Konsep	No Soal	V1	V2
Translasi	1	4	4
Translasi	2	4	4
Translasi	3	4	4
Translasi	4	4	4
Translasi	5	4	4
Translasi	6	4	4
Translasi	7	4	4

Translansi	8	4	4
Translansi	9	4	4
Translansi	10	4	4
Translansi	11	4	4
Translansi	12	4	4
Translansi	13	4	4
Translansi	14	4	4
Translansi	15	4	4
Translansi	16	4	4
Interpretasi	17	4	4
Interpretasi	18	4	4
Interpretasi	19	4	4
Interpretasi	20	4	4
Interpretasi	21	4	4
Interpretasi	22	4	4
Interpretasi	23	4	4
Interpretasi	24	4	4
Interpretasi	25	4	4
Interpretasi	26	4	4
Interpretasi	27	4	4
Ekstrapolasi	28	4	4
Ekstrapolasi	29	4	4
Ekstrapolasi	30	4	4
Ekstrapolasi	31	4	4
Ekstrapolasi	32	4	4
Ekstrapolasi	33	4	4
Ekstrapolasi	34	4	3
Ekstrapolasi	35	4	4
Ekstrapolasi	36	4	4

Ekstrapolasi	37	4	4
Ekstrapolasi	38	4	4
Ekstrapolasi	39	4	4
Ekstrapolasi	40	4	4
Skor		160	159
Skor Total		319	
Rerata		159.5	
%		99.6875	

Lampiran 12 Surat Permohonan 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 Web : http://fst.walisongo.ac.id	
	Nomor	: B.841/Un.10.8/K/SP.01.08/01/2023
Lamp	: Proposal Skripsi	27 Januari 2023
Hal	: Permohonan Izin Riset	

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMAN 1 Kragan
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama	: Inayatul Fitriyah
NIM	: 1908066017
Fakultas/Jurusan	: Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian	: Pengembangan Aplikasi Thermoland untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Suhu dan Kalor SMA/Sederajat

Dosen Pembimbing : Dr. Joko Budi Poernomo , M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di SMAN 1 Kragan , yang akan dilaksanakan tanggal 6 – 24 Maret 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Alm. Dekan
Kabag. TU
Muhammad Kharis, SH, M.H
19691017 199403 1 002

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

Scanned by TapScanner

Lampiran 13 Surat Telah Melakukan Riset



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
KRAGAN**
Jalan Raya Pandangan, Kragan, Rembang Kode Pos 59273 Telepon 0356-412809
Faksimile 0356-412809 Surat Elektronik smakragan@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 070/400 /2023

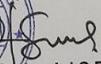
Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Kragan Kabupaten Rembang menerangkan bahwa :

Nama	: INAYATUL FITRIYAH
NIM	: 1908066017
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Fakultas	: Sains dan Teknologi
Universitas	: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Pada tanggal 6 sampai 24 Maret telah melakukan kegiatan Riset di sekolah kami guna penyusunan skripsi dengan judul "Pengembangan Aplikasi Thermoland untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Suhu dan Kalor SMA/Sederajat"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kragan, 24 Maret 2023
Kepala Sekolah



Yuli Sudargini S.Pd, M.Pd
Pembina / IV.a
NIP. 19771030 200701 2 013



Lampiran 14 Daftar Responden Uji Coba

Kode responden	Nama
N1	Adeliyani Harti Ningsih
N2	Adi Yoggi Vera Yuda
N3	Ahmad Suryadi
N4	Allysia Febrianingrum
N5	Anindya Restiana D
N6	Aokiny Zumrotul Ni'mah
N7	Ari mahfud
N8	Aseh Fitriyani
N9	Aulia Rahmawati
N10	Doni Setyo Asih
N11	Durrotun Bahiyah
N12	Dwi Rindi Yani
N13	Dwi Winda S.
N14	Esty Noor Hasyanti
N15	Fadlliah Husnul Anwar
N16	Farrah Noor Aminah Ilfah
N17	Habib Eko Bayu Setiawan
N18	Haiqiqih Nur Qoyyimah
N19	Ibrahim Akbar Arsonata
N20	Itsnah Afidah
N21	Laula Rifka Sani
N22	Murtiningsih
N23	Nafian Farantita
N24	Nur Rofita
N25	Nova Belia Sintiya Sari
N26	Nurul Nadhifah
N27	Putri Maldini
N28	Retno Ismi Aziz Khusain
N29	Rusdatul Inayah
N30	Syafi'atu Aliyah
N31	Shelfina Agustin
N32	Sindy Fauziah Rizqi
N33	Siti Any Setyaningrum
N34	Siti Nur Kholisoh
N35	Tia Ifadatur Rohmah Ramadhani
N36	Tri Wahyuni

Lampiran 15 Daftar Responden Kelas Eksperimen

Kode responden	Nama
X1	Adinda Julia Ningrum Pratiwi
X2	Aditia AINU Romadhon
X3	Aizul Maali
X4	Angelina Tri Buana Tungga
X5	Dian Safitri
X6	Dina Amelia Rahmawati
X7	Eka Putri Ira Rahayu
X8	Elysa
X9	Fitri Badriya
X10	I Gusti Ayu Diah Utari Mahadewi
X11	Indra Purnomo
X12	Istiqomah
X13	Laila Jauharotun Nafisah
X14	M.Nabik Khikam Rofi'i
X15	Ngaisah
X16	Niesa Tahta Zania
X17	Nisa Intansari
X18	Nisfa Atul Mualimah
X19	Nova Anisa Alya
X20	Nurlaili Fadilah
X21	Putri Intan Natasha
X22	Putri Sinta Wati
X23	Sakinatul Laela
X24	Slamet Efendi
X25	Seno Ardian Putra
X26	Siti Anisa
X27	Siti Anisatul Mar'ah
X28	Siti Khosiah
X29	Surya Adhi Nugroho
X30	Thohirotn
X31	Ulin Nuha
X32	Waffiq Nur Azizah
X33	Wahyu Priyo Wardani
X34	Widiyastuti
X35	Yudha Bayu Pamungkas
X36	Yudhistira Septa A

Lampiran 16 Kisi-Kisi Dan Soal *Pretest* Sebelum Uji Coba

KISI-KISI PRE-TEST

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/semester	: XI/Genap
Materi	: Suhu dan Kalor
Waktu	: 90 Menit
Penyusun Soal	: Inayatul Fitriyah

No.	Indikator	Kisi-kisi	No. soal
1.	Ekstrapolasi	Diberikan nilai suhu suatu termometer Fahrenheit, peserta didik diminta untuk mengkonversi ke satuan suhu Celcius	1. Ani mengukur suhu badannya menggunakan termometer Fahrenheit. Pada termometer menunjukkan angka 98,6. Jika Ani ingin mengkonversi ke satuan Celcius, maka suhu badan ani adalah...°C. A. 37,0 B. 54,8 C. 66,6 D. 144 E. 160

			<p>Jawaban: A. 37 °C</p> <p>Diketahui: suhu pada termometer 98,6 °F</p> <p>Ditanya : °C?</p> <p>jawab :</p> $^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$ $^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (98,6 - 32)$ $^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (66,6)$ $^{\circ}\text{C} = \frac{333}{9}$ $^{\circ}\text{C} = 37$
		Diberikan nilai suhu suatu termometer Reamur, peserta didik diminta untuk mengkonversi ke satuan suhu Kelvin	2. Azmi diminta untuk mengukur suhu sebuah cairan menggunakan termometer dan menunjukkan nilai sebesar 24°R. Jika nilai tersebut dikonversi ke satuan SI maka hasilnya adalah...K. A. 292,2 B. 297 C. 303

			<p>D. 327 E. 330</p> <p>Jawaban: C. 303</p> <p>Diketahui: suhu pada thermometer 24 °R</p> <p>Ditanya : K?</p> <p>jawab :</p> $K = \frac{5}{4}R + 273$ $K = \frac{5}{4}24 + 273$ $K = \frac{5}{4}24 + 273$ $K = 30 + 273$ $K = 303$
--	--	--	--

2.	Ekstrapolasi	Diberikan suatu keadaan benda, peserta didik dapat menghitung kalor benda jika dinaikkan suhunya	<p>3. Sebuah tong besi kosong memiliki berat 20kg. Jika mula-mula tong bersuhu 10°C, berapa kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu sebesar 90 °C (kalor jenis besi= 450 J/kg°C)</p> <p>A. 405 kJ B. 500 kJ C. 720 kJ D. 810kJ E. 900kJ</p> <p>Jawaban: C. 720 kJ</p> <p>Diketahui:</p> <p>massa= 20kg, $\Delta T=90-10=80^{\circ}\text{C}$ $c=450 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$</p> <p>Ditanya : Q?</p> <p>jawab :</p> $Q=m.c.\Delta T$ $Q=20.80.450$ $Q=720.000]=720\text{kJ}$
----	--------------	--	---

3.	Traslasi	Diberikan ilustrasi persamaan matematis suhu dan kalor, peserta didik diminta untuk menerjemahkan persamaan dengan tepat.	<p>4. Jika jenis zat cair dipanaskan dengan massa (m) dipanaskan ke suhu tertentu (ΔT), sehingga tidak semua bahan yang dipanaskan mempunyai sifat sama jika dipanaskan karena adanya suatu kalor jenis (c) tertentu dari tiap zat. Secara matematis dapat ditulis $m.c.\Delta T$, persamaan tersebut digunakan untuk menghitung....</p> <p>A. kalor B. koefisien muai luas C. koefisien muai volume D. temperatur suatu benda E. kapasitas kalor</p> <p>Jawaban : A. kalor kalor merupakan energy yang ditransferkan antar zat dengan diikuti perubahan suhu. Komponen dalam kalor yaitu meliputi massa zat, perubahan suhu zat, dan kalor jenis zat. Secara matematis dituliskan $Q=m.c.\Delta T$</p>
----	----------	---	---

4.	Ekstrapolasi	Diberikan suatu ilustrasi keadaan benda bermassa, peserta didik diminta untuk menghitung kalor jika suhunya dinaikkan.	<p>5. Andi memiliki bejana besi bermassa 10kg yang diisi air hingga massanya menjadi 20kg. Berapakah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhunya menjadi 50°C jika mula-mula bersuhu 30°C. (kalor jenis besi= 450 J/kg°C, kalor jenis air 4186 J/kg°C)</p> <p>A. 90 kJ B. 180 kJ C. 927,2 kJ D. 837,2 kJ E. 11302,3 kJ</p> <p>Jawaban: C. 927,2 kJ</p> <p>Diketahui: Massa air= 10kg, massa tong 10kg $\Delta T=50-30=20^\circ C$ $c_{air}=4186 J/kg^\circ C$ $c_{besi}= 450 J/kg^\circ C$</p> <p>Ditanya : Q total? jawab : $Q_{air}=m.c.\Delta T$ $Q_{air}=10.4186.20$</p>
----	--------------	--	--

			$Q_{air} = 837200 \text{ J} = 837,2 \text{ kJ}$ $Q_{tong} = m \cdot c \cdot \Delta T$ $Q_{tong} = 10 \cdot 450 \cdot 20$ $Q_{tong} = 90000 \text{ J} = 90 \text{ kJ}$ $Q_{total} = 837,2 + 90 = 927,2 \text{ kJ}$
5.	Interpretasi	Diberikan suatu pernyataan penyebab pemuaiian, peserta didik diminta menganalisis keadaan yang tepat.	6. Perhatikan pernyataan di bawah ini! 1) Rel kereta api akan menyusut pada malam hari karena suhu dingin 2) Kaca jendela akan menyusut saat siang hari 3) Rel kereta api akan memuai saat malam hari 4) Kabel yang dipasang kendur untuk menghindari putus karena pemuaiian saat siang hari Pernyataan yang benar ditunjukkan pada nomor... A. 1&2 B. 2&3 C. 3&4 D. 1&4 E. 2&4

			Jawaban: D. 1&4 Fenomena pemuaiian terjadi pada keadaan suhu tinggi sedangkan penyusutan terjadi karena suhu udara yang rendah. Ketika siang hari suhu akan lebih tinggi dibandingkan pada malam hari sehingga pada siang hari akan menyebabkan fenomena pemuaiian dan pada malam hari akan menyebabkan fenomena penyusutan.
6.	Translasi	Diberikan suatu ilustrasi pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda, Peserta didik diminta mengidentifikasi konsep pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda yang tepat	7. Lisa meneteskan spiritus di tangannya, sehingga Lisa merasakan tangannya dingin akibat cairan spiritus. Hal ini menunjukkan adanya perubahan wujud zat. Identifikasi konsep perubahan wujud pada peristiwa tersebut adalah... A. spiritus mencair dan tangan menerima kalor B. spiritus membeku dan tangan melepaskan kalor C. spiritus mengembun dan tangan menerima kalor

			<p>D. spritus menguap dan tangan melepaskan kalor</p> <p>E. spritus mengembun dan tangan melepaskan kalor</p> <p>Jawaban: D. menguap dan melepaskan kalor</p> <p>Cairan spirtus memiliki titik didih yang rendah. Ketika spirtus diteteskan ke permukaan kulit, cairan spirtus tersebut menyerap energi panas dari permukaan kulit yang mengakibatkan spirtus mengalami penguapan</p>
7.	Ekstrapolasi	Diberikan suatu ilustrasi pencampuran zat, peserta didik dapat menghitung keadaan campuran dengan asas black	<p>8. Ibu menambahkan air sebanyak 200 gram dengan suhu 30°C kedalam sup yang mendidih dengan suhu 90°C dan massanya 100 gram. Suhu campuran yang dihasilkan adalah...</p> <p>A. 10°C</p> <p>B. 30°C</p> <p>C. 50°C</p> <p>D. 75°C</p> <p>E. 100°C</p>

			<p>Jawaban: C. 50°C</p> <p>Diket:</p> <p> massa air 1=100 gram</p> <p> massa air 2= 200gram</p> <p> suhu air 1= 90 °C</p> <p> suhu air 2= 30 °C</p> <p>Ditanya; T campuran?</p> <p>Jawab :</p> $Q_{lepas} = Q_{terima}$ $m. c. \Delta T = m. c. \Delta T$ $m. c. (T_c - T_1) = m. c. (T_c - T_2)$ $100. c. (T_c - 90) = 200. c. (30 - T_c)$ $100T_c - 9000 = 6000 - 200T_c$ $300T_c = 15000$ $T_c = 50$
8.	Interpretasi	Diberikan pernyataan tentang perpindahan kalor, peserta didik diminta untuk menganalisis fenomena yang tepat sesuai prinsip.	<p>9. Perhatikan pernyataan di bawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Suhu zat naik, zat tetap cair 2) Suhu zat tetap, zat menguap 3) Suhu zat tetap, zat membeku 4) Suhu zat turun, zat menguap

			<p>2) Laju konveksi kalor berbanding terbalik dengan luas penampang, perbedaan suhu dan koefisien konveksi termal zat</p> <p>3) Laju konveksi kalor berbanding lurus dengan luas penampang dan koefisien konveksi termal zat</p> <p>4) Laju konveksi kalor berbanding terbalik dengan luas penampang dan koefisien konveksi termal zat</p> <p>5) Laju konveksi kalor berbanding lurus dengan luas penampang dan perbedaan suhu</p> <p>Persamaan laju perpindahan kalor secara konveksi adalah $H-h.A.\Delta T$ dimana H adalah laju konveksi kalor, h adalah koefisien konveksi termal zat, A luas penampang yang bersentuhan dengan fluida dan ΔT perbedaan suhu. Pernyataan di atas yang memiliki makna tepat adalah...</p> <p>A. 1 dan 5 B. 2 dan 4</p>
--	--	--	--

			<p>C. 3 D. 2 E. 1</p> <p>Jawban : E. 1 Perpindahan kalor secara konveksi memiliki persamaan $H-h.A.\Delta T$ dimana H adalah laju konveksi kalor, h adalah koefisien konveksi termal zat, A luas penampang yang bersentuhan dengan fluida dan ΔT perbedaan suhu. Sehingga aju konveksi kalor berbanding lurus dengan luas penampang, perbedaan suhu dan koefisien konveksi termal zat</p>
--	--	--	--

Lampiran 17 Soal *Pretest***SOAL PRE-TEST**

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ semester	: XI/genap
Materi	: Suhu dan Kalor
Waktu	: 30 Menit
Penyusun Soal	: Inayatul Fitriyah

Kerjakan soal di bawah ini dengan tepat pada lembar jawaban yang telah disediakan!

1. Sebuah tong besi kosong memiliki berat 20kg. Jika mula-mula tong bersuhu 10°C , berapa kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu sebesar 90°C ... (kalor jenis besi= $450\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$)
 - A. 405 kJ
 - B. 500 kJ
 - C. 720 kJ
 - D. 810 kJ
 - E. 900 kJ
2. Andi memiliki bejana besi bermassa 10kg yang diisi air hingga massanya menjadi 20kg. Berapakah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhunya menjadi 50°C jika mula-mula bersuhu 30°C . (kalor jenis besi= $450\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$; kalor jenis air $4186\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$)
 - A. 90 kJ
 - B. 180 kJ
 - C. 927,2 kJ
 - D. 1130,2 kJ
 - E. 11302,3 kJ
3. Perhatikan pernyataan di bawah ini!
 - 1) Rel kereta api akan menyusut pada malam hari karena suhu dingin

- 2) Kaca jendela akan menyusut saat siang hari
- 3) Rel kereta api akan memuai saat malam hari
- 4) Kabel yang dipasang kendur untuk menghindari putus karena pemuaian saat siang hari

Pernyataan yang benar ditunjukkan pada nomor...

- A. 1&2
 - B. 2&3
 - C. 3&4
 - D. 1&4
 - E. 2&4
4. Lisa meneteskan spiritus di tangannya, sehingga Lisa merasakan tangannya dingin akibat cairan spiritus. Hal ini menunjukkan adanya perubahan wujud zat. Identifikasi konsep perubahan wujud pada peristiwa tersebut adalah....
- A. spiritus mencair dan tangan menerima kalor
 - B. spiritus membeku dan tangan melepaskan kalor
 - C. spiritus mengembun dan tangan menerima kalor
 - D. spiritus menguap dan tangan melepaskan kalor
 - E. spiritus mengembun dan tangan melepaskan kalor
5. Ibu menambahkan air sebanyak 200 gram dengan suhu 30°C kedalam sup yang mendidih dengan suhu 90°C dan massanya 100 gram. Suhu campuran yang dihasilkan adalah...
- A. 10°C
 - B. 30°C
 - C. 50°C
 - D. 75°C
 - E. 100°C

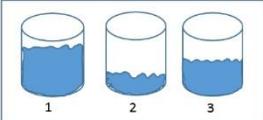
6. Perhatikan pernyataan di bawah ini!
- 1) Laju konveksi kalor berbanding lurus dengan luas penampang, perbedaan suhu dan koefisien konveksi termal zat
 - 2) Laju konveksi kalor berbanding terbalik dengan luas penampang, perbedaan suhu dan koefisien konveksi termal zat
 - 3) Laju konveksi kalor berbanding lurus dengan luas penampang dan koefisien konveksi termal zat
 - 4) Laju konveksi kalor berbanding terbalik dengan luas penampang dan koefisien konveksi termal zat
 - 5) Laju konveksi kalor berbanding lurus dengan luas penampang dan perbedaan suhu
- Persamaan laju perpindahan kalor secara konveksi adalah $H=h.A.\Delta T$ dimana H adalah laju konveksi kalor, h adalah koefisien konveksi termal zat, A luas penampang yang bersentuhan dengan fluida dan ΔT perbedaan suhu. Pernyataan di atas yang memiliki makna tepat adalah...
- A. 1 dan 2
 - B. 2 dan 4
 - C. 4
 - D. 2
 - E. 1

Lampiran 18 Kisi-Kisi Dan Soal *Posttest* Sebelum Uji Coba

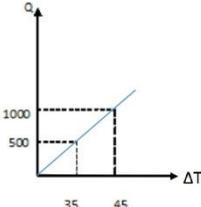
KISI-KISI SOAL POSTTEST

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/semester : XI/Genap
 Materi : Suhu dan Kalor
 Penulis : Inayatul Fitriyah

No.	Indikator	Kisi-kisi	No. soal
1.	TRANSLASI	<p>Diberikan suatu ilustrasi fenomena suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik diminta untuk merumuskan pengertian suhu dan kalor</p> <p>Diberikan ilustrasi persamaan matematis suhu dan kalor, peserta didik diminta menerjemahkan persamaan dengan tepat</p>	<p>1. Ina mengisikan air keran bersuhu ruang ke dalam sebuah gelas. Gelas tersebut dicelupkan ke dalam wadah berisi air panas hingga setengah bagian gelas terendam oleh air panas dalam wadah. Air keran dalam gelas mengalami kenaikan suhu dan air panas dalam wadah mengalami penurunan suhu. Ini menunjukkan terjadinya perpindahan energi dari benda bersuhu tinggi (air panas) ke benda bersuhu lebih rendah (air keran). Ilustrasi di atas merupakan pengertian dari...</p> <p>A. suhu B. pemuatan C. kalor D. kapasitas kalor E. kekekalan energy</p> <p>Jawaban : C. Uraian ilustrasi tersebut dengan jelas mempertegas bahwa perpindahan energi secara alami selalu terjadi dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu lebih rendah. Kita mengetahui bahwa kalor merupakan proses transfer energy yang disertai dengan perubahan suhu. Sehingga dapat kita definisikan juga bahwa kalor berpindah dari suhu yang tinggi menuju suhu yang lebih rendah.</p> <p>2. Sejumlah kalor (Q) digunakan untuk memanaskan sebuah benda bermassa (m) dengan suhu tertentu (ΔT). Benda dengan jenis yang berbeda akan memerlukan kalor yang berbeda pula meskipun massa dan suhunya sama. Secara matematis dituliskan dengan persamaan $Q/m\Delta T$, persamaan tersebut digunakan untuk menghitung....</p> <p>A. kalor jenis B. koefisien muai luas C. koefisien muai volume D. temperatur suatu benda</p>

			<p>E. kapasitas kalor</p> <p>Jawaban: A. Kalor jenis merupakan jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1Kg zat sebesar 1°C. Persamaan kalor jenis memiliki hubungan dengan persamaan kalor yaitu $Q=mc\Delta T$, sehingga dapat kita ketahui bahwa persamaan kalor $c= Q/m\Delta T$. hal tersebut yang menyebabkan tiap benda memerlukan kalor yang berbeda.</p>
	<p>Diberikan pernyataan asas Black, peserta didik diminta untuk mengilustrasikan keadaan yang sesuai dengan definisi asas Black.</p>	<p>3. Asas Black menyatakan bahwa besar kalor yang di terima oleh benda yang bersuhu rendah sama dengan kalor yang di lepas oleh benda bersuhu tinggi. Ilustrasi yang tepat untuk definisi dari asas Black adalah.....</p> <p>A. logam panas yang dimasukkan di air dingin melepaskan kalor, sehingga air dan udara di sekitarnya menjadi panas.</p> <p>B. logam panas yang dimasukkan di air dingin menerima kalor, sehingga air dan udara di sekitarnya menjadi panas.</p> <p>C. batang besi yang di panaskan hingga meleleh.</p> <p>D. es yang melebur hingga seluruhnya menjadi air.</p> <p>E. es yang didinginkan sehingga membeku seluruhnya</p>	<p>Jawaban: A. Asas Black memiliki definisi bahwa kalor yang diterima suatu zat akan sama dengan kalor yang dilepaskan suatu zat. Ilustrasi yang tepat dengan definisi Asas Black yaitu option A karena logam panas melepaskan kalor dan air yang semula dingin menjadi naik suhunya karena menerima kalor dari logam.</p>
	<p>Diberikan gambar wadah berisi air, peserta didik diminta untuk menguraikan hubungan kalor yang tepat</p>	<p>4. Perhatikan gambar dibawah ini!</p>	 <p>Terdapat tiga wadah yang berisi air dengan massa yang berbeda-beda. Perubahan massa suatu zat memiliki hubungan yang berbanding lurus dengan jumlah kalor. Sehingga semakin besar massa zat cair</p>

		<p>yang digunakan semakin besar pula kalor yang diperoleh. Pada gambar diatas yang paling besar jumlah kalor yang diperoleh secara berurutan....</p> <p>A. 1-3-2 B. 3-2-1 C. 1-2-3 D. 2-3-2 E. 2-1-3</p> <p>Jawaban : A. $Q = mc\Delta T$ Dari persamaan kalor (Q) tersebut dapat disimpulkan hubungan antara jumlah kalor dengan dengan perubahan massa berbanding lurus, dimana semakin besar massa zat cair yang digunakan semakin besar pula kalor yang diperoleh. Sehingga pada gambar 1, 2, dan 3 yang paling besar jumlah kalor yang diperoleh secara berurutan adalah 1- 3-2.</p>
	<p>Diberikan ilustrasi penyerapan kalor, peserta didik diminta menerjemahkan ilustrasi dengan tepat.</p>	<p>5. David ingin membuat es batu. Ia memasukkan air bersuhu ruangan dengan wujud cair yang nantinya dimasukkan ke dalam freezer agar membeku dengan suhu sekitar -2°C. Saat terbentuknya es batu terjadi proses penyerapan kalor. Proses pembuatan es batu dikatakan menyerap kalor apabila...</p> <p>A. suhunya tetap karena memiliki suhu stabil B. suhunya akan selalu menjadi 100°C C. suhunya akan naik menjadi 0°C D. suhu es lebih rendah dari lingkungan E. suhu lingkungan menjadi tidak stabil</p> <p>Jawaban: D. Ketika membuat es batu maka terjadi perubahan wujud zat dari air ke padat. Perubahan tersebut terjadi karena zat cair melepaskan kalor yaitu dari suhu ruang menjadi suhu -2°C. freezer sebagai lingkungan akan menyerap kalor dari air hingga suhu air turun dan terjadi perubahan wujud.</p>

		<p>Diberikan grafik hubungan kalor dengan perubahan suhu, peserta didik diminta untuk menerjemahkan hubungan kalor dan perubahan suhu dengan tepat.</p>	<p>6. Perhatikan grafik di bawah ini!</p>  <p>Grafik hubungan antara Q dengan perubahan kenaikan suhu di atas menunjukkan bahwa...</p> <p>A. hubungan antara jumlah kalor (Q) dengan perubahan kenaikan suhu berbanding terbalik dimana semakin besar jumlah kalor yang diberikan sehingga memerlukan kenaikan suhu yang kecil.</p> <p>B. hubungan antara jumlah kalor (Q) dengan perubahan kenaikan suhu berbanding lurus dimana semakin besar jumlah kalor yang diberikan sehingga memerlukan kenaikan suhu yang besar.</p> <p>C. hubungan antara jumlah kalor (Q) dengan perubahan kenaikan suhu berbanding terbalik dimana semakin kecil jumlah kalor yang diberikan sehingga memerlukan kenaikan suhu yang besar.</p> <p>D. hubungan antara jumlah kalor (Q) dengan perubahan kenaikan suhu berbanding lurus dimana semakin besar jumlah kalor yang diberikan sehingga memerlukan kenaikan suhu yang kecil.</p> <p>E. hubungan antara jumlah kalor (Q) dengan perubahan kenaikan suhu berbanding terbalik dimana semakin kecil jumlah kalor yang diberikan sehingga memerlukan kenaikan suhu yang kecil.</p> <p>Jawaban: B Secara matematis tertulis $Q = m.c.\Delta T$. Banyaknya kalor sebanding dengan massa, kalor jenis dan perubahan suhu suatu zat. Jadi, grafik diatas menunjukkan bahwa Hubungan</p>
--	--	---	--

			antara jumlah kalor (Q) dengan kenaikan suhu berbanding lurus dimana semakin besar kalor suatu benda maka semakin besar pula kenaikan suhunya.
		Diberikan grafik perubahan	Perhatikan grafik di bawah ini untuk mengerjakan soal nomor 7 dan 8!

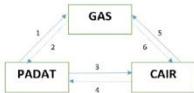
	<p>wujud benda, peserta didik diminta untuk menunjukkan hubungan perubahan wujud yang benar</p>	<div data-bbox="568 293 824 448"> </div> <p>7. Grafik hubungan suhu terhadap kalor di atas diperoleh dari percobaan mengubah 1 Kg air menjadi uap. Proses menguap ditunjukkan pada titik...</p> <p>A. a sampai b B. b sampai c C. c sampai d D. d sampai e E. e sampai f</p> <p>Jawban : E Pada tahap a-b terjadi proses penurunan suhu es. Tahap b-c es mencair. Tahap c-d air mengalami perubahan suhu. Setelah itu air mendidih dan tidak mengalami kenaikan suhu pada tahap d-e. Pada tahap e-f air mulai berubah wujudnya menjadi uap. Jadi proses menguap ditunjukkan pada fase e sampai f</p> <p>8. Ani ingin mencairkan es dengan suhu -5°C. Maka titik pada grafik yang sesuai dengan proses yang Ani lakukan adalah...</p> <p>A. a sampai e B. b sampai c C. c sampai d D. d sampai f E. e sampai f</p> <p>Jawban: A. Pada tahap a-b terjadi proses penurunan suhu es. Tahap b-c es mencair. Tahap c-d air mengalami perubahan suhu. Setelah itu air mendidih dan tidak mengalami kenaikan suhu pada tahap d-e. Pada tahap e-f air mulai berubah wujudnya menjadi uap. Jadi proses mencair ditunjukkan pada fase a sampai c</p> <p>9. Persamaan laju perpindahan kalor secara konveksi adalah $H=h.A.\Delta T$ dimana H adalah laju konveksi kalor, h adalah koefisien konveksi termal zat, A luas penampang yang bersentuhan dengan fluida dan ΔT perbedaan suhu. Pernyataan tersebut memiliki makna:</p>
	<p>Diberikan persamaan perpindahan kalor secara konveksi, peserta didik diminta untuk</p>	<p>9. Persamaan laju perpindahan kalor secara konveksi adalah $H=h.A.\Delta T$ dimana H adalah laju konveksi kalor, h adalah koefisien konveksi termal zat, A luas penampang yang bersentuhan dengan fluida dan ΔT perbedaan suhu. Pernyataan tersebut memiliki makna:</p>

	menentukan pernyataan yang tepat.	<p>A. laju konveksi kalor berbanding lurus dengan luas penampang, perbedaan suhu dan koefisien konveksi termal zat</p> <p>B. laju konveksi kalor berbanding terbalik dengan luas penampang, perbedaan suhu dan koefisien konveksi termal zat</p> <p>C. laju konveksi kalor berbanding lurus dengan luas penampang dan koefisien konveksi termal zat</p> <p>D. laju konveksi kalor berbanding terbalik dengan luas penampang dan koefisien konveksi termal zat</p> <p>E. laju konveksi kalor berbanding lurus dengan luas penampang dan perbedaan suhu</p> <p>Jawaban: A. $H = h \cdot A \cdot \Delta T$ H adalah laju konveksi kalor, h adalah koefisien konveksi termal zat, A luas penampang yang bersentuhan dengan fluida dan ΔT perbedaan suhu. Sehingga laju konveksi kalor berbanding lurus dengan luas penampang, perbedaan suhu dan koefisien konveksi termal zat.</p>
	Diberikan pernyataan penerapan prinsip perpindahan kalor secara konveksi, peserta didik diminta untuk menunjukkan pernyataan yang tepat tentang contoh prinsip konveksi paksa.	<p>10. Perhatikan pernyataan di bawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Merebus air 2) Reactor pembangkit tenaga nuklir 3) Pemanas minyak goreng 4) Api unggun 5) Cerobong asap alami <p>Alat yang bekerja berdasarkan prinsip konveksi paksa ditunjukkan oleh pernyataan....</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 1 dan 2 B. 2 C. 1 dan 3 D. 1 dan 4 E. 5 <p>Jawaban : B Konveksi paksa adalah perpindahan kalor secara konveksi yang dalam prosesnya dibantu dengan alat atau perpindahan kalornya dipaksakan. Prinsip dasarnya yaitu ketika suatu alat yang memaksa kalor untuk berpindah maka perpindahan kalor yang diinginkan dapat berlangsung lebih cepat dan efektif. Contoh dari konveksi paksa yaitu reactor pembangkit tenaga nuklir.</p>
	Diberikan sebuah ilustrasi penerapan	<p>11. Lisa meletakkan sebuah sendok logam ke dalam mangkuk yang berisi sup panas. Ia menyentuh ujung sendok yang tidak terendam dalam sup dan merasakan ujung</p>

		<p>perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik diminta menyimpulkan prinsip perpindahan kalor yang tepat.</p>	<p>sendok yang terasa panas walaupun ujung sendok tidak bersentuhan langsung dengan sumber kalor (sup panas). Fenomena yang dialami Lisa dapat kita simpulkan bahwa telah terjadi perpindahan kalor secara....</p> <p>A. radiasi B. konveksi C. konduktor D. konduksi E. isolator</p> <p>Jawaban: D</p> <p>Ilustrasi tersebut mengungkapkkan fenomena perpindahan kalor yang melalui perantara namun tidak ada terjadinya perpindahan partikel zat. Sehingga ilustrasi tersebut sesuai dengan definisi dari perpindahan kalor secara konduksi.</p> <p>12. Asyraf dan Ali sedang melakukan kegiatan berkemah di alam bebas. Mereka membuat api unggun untuk menghangatkan badan di malam hari. Udara yang semakin dingin membuat Ali mengalami hipotermia. Fenomena yang dialami asyraf dan Ali merupakan penerapan prinsip...</p> <p>A. koduski dan eksoterm B. konduksi dan endoterm C. radiasi dan eksoterm D. radiasi dan endoterm E. radiasi dan konduksi</p> <p>Jawaban : C</p> <p>Ilustrasi api unggun mennadakan adanya perpindaha kalor ke tubuh sebagai penganhangat secara langsung tanpa adanya perantara sehingga sesuai dengan definisi perpindahan kalor secara radiasi. Sedangkan ketika ali mengalami hipotermia merupakan fenomena eksoterm dimana suhu udara sekitar semakin dingin sehingga tubuh secara alami akan melepaskan kalornya. Sebagaimana yang kita tahu bahwa kalor mengalir dari suhu tinggi ke suhu rendah sehingga ketika suhu udara lebih rendah dari suhu normal maka tubuh akan melakukan fenomena eksoterm. Jadi Asyraf dan Ali telah menerapkan prinsip radiasi dan eksoterm.</p> <p>13. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>
--	--	--	---

	<p>Diberikan ilustrasi penerapan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik diminta menentukan pernyataan yang tepat.</p>	<div data-bbox="572 293 789 440" data-label="Diagram"> </div> <p>Laju aliran konveksi ditunjukkan pada posisi...</p> <p>A. A-B-C B. B-C-A C. B-A-C D. C-A-B E. C-B-A</p> <p>Jawaban : A</p> <p>Konveksi pada fluida terjadi karena adanya perbedaan massa jenis. Ketika air mendidih, tampak gelembung- gelembung dari dasar panci atau wadah bergerak ke atas. Peristiwa ini terjadi karena pada bagian bawah yang mendapatkan panas terlebih dahulu mempunyai massa jenis yang lebih kecil daripada air dibagian atas. Akibatnya, molekul air yang suhunya panas bergerak ke atas digantikan dengan air yang bersuhu lebih dingin. Kejadian ini terjadi terus menerus sehingga semua air dalam wadah mendidih. Sesuai dengan gambar di atas, maka laju aliran konveksi ditunjukkan pada posisi A-B-C dimana pada posisi ini menunjukkan laju aliran molekul air yang suhunya panas bergerak ke atas digantikan dengan air yang bersuhu lebih dingin</p> <p>14. Perhatikan pernyataan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Konveksi saat perpindahan air mendidih 2) Konveksi saat api mengenai panci 3) Konduksi saat panas merambat keseluruh panci 4) Radiasi saat api mengenai panci 5) Radiasi saat api mengenai air <p>Pada saat merebus air, prinsip perpindahan kalor yang tepat ditunjukkan oleh nomor...</p> <p>A. 1,2,3 B. 2,3,4 C. 1,3,4 D. 2,4,5 E. 1,3,5</p> <p>Jawaban: C</p>
--	---	--

		<p>Saat merebus air terjadi 3 perpindahan kalor yaitu dimulai dengan perpindahan kalor secara radiasi berupa api yang langsung mengenai panci, kemudian perpindahan kalor secara konduksi berupa kalor tersebut merambat keseluruh panci dan perpindahan kalor secara konveksi ketika air mendidih hingga terjadi pula perpindahan partikel.</p>
	<p>Diberikan pernyataan penggunaan prinsip pemuaian dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik diminta menentukan pernyataan yang tepat</p>	<p>15. Perhatikan pernyataan di bawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ban sepeda yang di jemur di bawah terik matahari lama-kelamaan akan meledak. 2) Pemasangan sambungan rel kereta api. 3) Pemasangan kaca jendela yang diberi rongga. 4) bakso yang diletakkan pada freezer. 5) Air yang dipanaskan pada suhu $0^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$ <p>Pernyataan diatas yang termasuk contoh penerapan prinsip pemuaian adalah...</p> <p>A. 1,2,3 B. 2,3,4 C. 3,4,5 D. 4,5,1 E. 2,3,4</p> <p>Jawaban : A</p> <p>Pemuaian merupakan peristiwa memuainya sebuah zat karena adanya peningkatan suhu yang terjadi. Zat dapat berubah wujudnya berupa bertambah panjang, luas, atau volumenya.</p>
	<p>Diberikan pernyataan prinsip anomali air, peserta didik diminta menentukan pernyataan yang tepat</p>	<p>16. Peristiwa di bawah ini yang berlaku prinsip anomali air adalah ...</p> <p>A. air ketika dipanaskan dari 0°C, volumenya berkurang hingga mencapai suhu 4°C.</p> <p>B. ikan dan tumbuhan di dalam air dapat bertahan hidup saat musim dingin.</p> <p>C. partikel air yang dipanaskan dalam suatu bejana akan bergerak ke atas.</p> <p>D. partikel air ketika didinginkan dalam suatu bejana akan bergerak ke bawah</p> <p>E. air jika dipanaskan dari 0°C, volumenya akan bertambah hingga mencapai suhu 4°C</p> <p>Jawaban: A</p> <p>anomali air merupakan proses penyusutan dan tidak terjadi pemuaian air pada suhu $0^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$ dimana seharusnya pada suhu tersebut air memuai seperti seharusnya namun terjadi</p>

			keanehan dan menjadi ciri khas air pada suhu $0^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$									
2	INTERPRETASI	Diberikan suatu bagan perubahan wujud benda, peserta didik diminta menafsirkan proses perubahan wujud yang tepat	<p>17. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Berdasarkan diagram di atas, tunjukkan nomor 1 dan 6 merupakan perubahan wujud...</p> <ol style="list-style-type: none"> membeku dan mengembun mencair dan menguap melebur dan menyublim menyublim dan mengembun deposisi dan membeku <p>Jawaban: D</p> <p>Proses nomor 1 merupakan perubahan wujud zat padat menjadi gas tanpa melalui proses mencair disebut dengan menyublim. Sedangkan pada nomor 6 merupakan proses perubahan wujud zat gas menjadi cair yang disebut dengan mengembun.</p>									
		Diberikan sebuah tabel hasil percobaan dua zat, peserta didik diminta untuk menentukan pernyataan yang tepat.	<p>18. Perhatikan tabel di bawah ini!</p> <table border="1" data-bbox="566 759 804 818"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Zat yang digunakan</th> <th>Waktu (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Air</td> <td>89,47</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Minyak</td> <td>77,42</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabel di atas merupakan hasil eksperimen dua zat dengan massa sebesar 25 gram, kalor jenis air $1 \text{ kal/gr}^{\circ}\text{C}$ dan kalor jenis minyak $0,58 \text{ kal/gr}^{\circ}\text{C}$, T_0 yaitu 25°C. Berdasarkan persamaan kalor (Q), pernyataan yang sesuai dengan tabel tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> semakin besar kalor jenis suatu zat maka semakin besar pula jumlah kalor yang diperlukan sehingga semakin lama waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhunya. semakin besar kalor jenis suatu zat maka semakin kecil pula jumlah kalor yang diperlukan sehingga semakin lama waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhunya. semakin besar kalor jenis suatu zat maka semakin besar pula jumlah kalor yang diperlukan sehingga semakin sedikit waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhunya. 	No	Zat yang digunakan	Waktu (s)	1	Air	89,47	2	Minyak	77,42
No	Zat yang digunakan	Waktu (s)										
1	Air	89,47										
2	Minyak	77,42										

		<p>D. semakin kecil kalor jenis suatu zat maka semakin besar pula jumlah kalor yang diperlukan sehingga semakin sedikit waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhunya.</p> <p>E. semakin kecil kalor jenis suatu zat maka semakin kecil pula jumlah kalor yang diperlukan sehingga semakin sedikit waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhunya.</p> <p>Jawaban : A</p> $Q = mc\Delta T$ <p>Dari persamaan kalor di atas, maka dapat disimpulkan bahwa semakin besar kalor jenis suatu zat maka semakin besar pula jumlah kalor yang diperlukan sehingga semakin lama waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhunya.</p>																									
	<p>Diberikan tabel hasil percobaan pengukuran suhu pada air yang dipanaskan, peserta didik diminta untuk menyimpulkan hasil percobaan dengan tepat</p>	<p>19. Perhatikan tabel di bawah ini!</p> <table border="1" data-bbox="557 619 826 722"> <thead> <tr> <th>Lama pemanasan (menit)</th> <th>$\Delta T(^{\circ}C)$</th> <th>Q(J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>42</td> <td>194,04</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>84</td> <td>388,08</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>126</td> <td>582,12</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>168</td> <td>776,16</td> </tr> </tbody> </table> <p>Danang melakukan pengukuran suhu terhadap air yang dipanaskan dalam beberapa menit. Ia menggunakan air sebanyak 1 kg dan kalor jenis air 2400 J/kg $^{\circ}C$. Hasil percobaan Danang yang ditunjukkan pada tabel diatas, dapat kita simpulkan bahwa...</p> <p>A. apabila kalor meningkat perubahan suhu meningkat.</p> <p>B. apabila kalor meningkat perubahan suhu menurun.</p> <p>C. apabila kalor menurun perubahan suhu meningkat.</p> <p>D. apabila kalor meningkat perubahan suhu tetap.</p> <p>E. apabila kalor menurun perubahan suhu tetap.</p> <p>Jawabab : A.</p> $Q = mc\Delta T$ <p>Kalor memiliki hubungan yang berandung lurus dengan perubahan suhu sehingga apabila kalor meningkat maka perubahan suhu juga akan meningkat.</p> <p>20. Perhatikan tabel di bawah ini!</p> <table border="1" data-bbox="557 1145 826 1182"> <thead> <tr> <th>M(Kg)</th> <th>$\Delta T (^{\circ}C)$</th> <th>t(s)</th> <th>c(J/kg$^{\circ}C)$</th> <th>Q(J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1</td> <td>3</td> <td>30</td> <td>4200</td> <td>1260</td> </tr> </tbody> </table>	Lama pemanasan (menit)	$\Delta T(^{\circ}C)$	Q(J)	1	42	194,04	2	84	388,08	3	126	582,12	4	168	776,16	M(Kg)	$\Delta T (^{\circ}C)$	t(s)	c(J/kg $^{\circ}C)$	Q(J)	0,1	3	30	4200	1260
Lama pemanasan (menit)	$\Delta T(^{\circ}C)$	Q(J)																									
1	42	194,04																									
2	84	388,08																									
3	126	582,12																									
4	168	776,16																									
M(Kg)	$\Delta T (^{\circ}C)$	t(s)	c(J/kg $^{\circ}C)$	Q(J)																							
0,1	3	30	4200	1260																							

			<table border="1"> <tbody> <tr> <td>0,2</td> <td>6</td> <td>30</td> <td>4200</td> <td>5040</td> </tr> <tr> <td>0,3</td> <td>9</td> <td>30</td> <td>4200</td> <td>11340</td> </tr> <tr> <td>0,23</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>4200</td> <td>9660</td> </tr> </tbody> </table> <p>Zidan melakukan percobaan pemanasan air dengan massa air yang berbeda-beda dan lama pemanasan selama 30 detik untuk tiap pemanasan. Berdasarkan data di atas, banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu air adalah...</p> <p>A. sebanding dengan massa air. B. berbanding terbalik dengan perubahan suhu air. C. berbanding terbalik dengan massa air. D. tetap, berapapun massa air. E. nol, sebab tidak memerlukan kalor</p> <p>Jawaban: A</p> $Q = mc\Delta T$ <p>Dari data percobaan yang disediakan dapat membuktikan persamaan kalor bahwa kalor sebanding dengan massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat. Sehingga untuk menaikkan suhu air maka banyaknya kalor yang diperlukan adalah sebanding dengan massa air.</p>	0,2	6	30	4200	5040	0,3	9	30	4200	11340	0,23	10	30	4200	9660		
0,2	6	30	4200	5040																
0,3	9	30	4200	11340																
0,23	10	30	4200	9660																
	Diberikan tabel hasil percobaan pemanasan zat cair, peserta didik diminta untuk menyimpulkan pernyataan yang tepat dari hasil percobaan.	<p>21. Perhatikan tabel di bawah ini!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Volume (mL)</th> <th>Lama pemanasan (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>50</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>100</td> <td>61</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>150</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>200</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>250</td> <td>124</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabel di atas menunjukkan data hasil percobaan air dalam beberapa volume yang berbeda, untuk mencapai suhu sebesar 50°C. Kita dapat menyimpulkan bahwa...</p> <p>A. semakin kecil volume zat cair maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air. B. semakin besar volume zat cair maka semakin lama pula waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air. C. semakin besar volume zat cair maka semakin kecil pula waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air. D. semakin kecil volume zat cair maka tidak mempengaruhi lamanya pemanasan air. E. besar kecilnya volume zat cair tidak mempengaruhi lamanya pemanasan air.</p>	No	Volume (mL)	Lama pemanasan (s)	1.	50	35	2.	100	61	3.	150	83	4.	200	105	5.	250	124
No	Volume (mL)	Lama pemanasan (s)																		
1.	50	35																		
2.	100	61																		
3.	150	83																		
4.	200	105																		
5.	250	124																		

		<p>Jawaban: B</p> <p>Sebaran data menunjukkan bahwa untuk menaikkan suhu zat yang sama menjadi 50 °C membutuhkan waktu yang bervariasi untuk massa zat yang berbeda pula. Sesuai dengan persamaan kalor</p> $Q = mc\Delta T$ <p>Maka dapat disimpulkan bahwa semakin besar volume zat cair maka semakin lama pula waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air</p> <p>22. Perhatikan tabel di bawah ini!</p> <table border="1" data-bbox="565 486 826 590"> <tr> <td>Waktu (menit)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Suhu zat A</td> <td>27</td> <td>35</td> <td>47</td> <td>60</td> <td>79</td> </tr> <tr> <td>Suhu zat B</td> <td>27</td> <td>36</td> <td>50</td> <td>67</td> <td>86</td> </tr> </table> <p>Berdasarkan tabel di atas dapat kita simpulkan bahwa....</p> <p>A. titik didih zat A lebih besar dari zat B. B. titik didih zat A lebih rendah dari zat B. C. zat A mengalami perubahan wujud. D. zat B tidak mengalami perubahan wujud. E. zat A dan B tidak memerlukan kalor.</p> <p>Jawaban : B</p> $Q = mc\Delta T$ <p>Dari data menunjukkan bahwa suhu awal kedua zat sama namun pada detik selanjutnya memiliki suhu yang berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa titik didih zat A lebih rendah dari zat B</p>	Waktu (menit)	1	2	3	4	5	Suhu zat A	27	35	47	60	79	Suhu zat B	27	36	50	67	86
Waktu (menit)	1	2	3	4	5															
Suhu zat A	27	35	47	60	79															
Suhu zat B	27	36	50	67	86															
	<p>Diberikan tabel hasil percobaan pemanasan dua zat cair, peserta didik diminta untuk menyimpulkan pernyataan yang tepat dari hasil percobaan.</p>	<p>23. Perhatikan tabel di bawah ini!</p> <table border="1" data-bbox="565 877 817 986"> <tr> <td></td> <td>Gelas A</td> <td>Gelas B</td> </tr> <tr> <td>Jenis zat</td> <td>Air</td> <td>Air</td> </tr> <tr> <td>Massa</td> <td>50 gram</td> <td>100 gram</td> </tr> <tr> <td>Pemanasan</td> <td>60 °C</td> <td>60 °C</td> </tr> <tr> <td>Waktu</td> <td>8 menit</td> <td>16 menit</td> </tr> </table> <p>Tabel di atas menunjukan perbandingan hasil percobaan pemanasan dua zat cair yang sama dengan massa yang berbeda dan dipanaskan untuk mencapai suhu masing-masing sebesar 60 °C. Pernyataan yang sesuai dengan hasil percobaan adalah</p> <p>A. banyaknya kalor yang diperlukan benda sebanding dengan massa benda. B. banyaknya kalor yang diperlukan benda sebanding dengan waktu.</p>		Gelas A	Gelas B	Jenis zat	Air	Air	Massa	50 gram	100 gram	Pemanasan	60 °C	60 °C	Waktu	8 menit	16 menit			
	Gelas A	Gelas B																		
Jenis zat	Air	Air																		
Massa	50 gram	100 gram																		
Pemanasan	60 °C	60 °C																		
Waktu	8 menit	16 menit																		

		<p>C. banyaknya kalor yang diperlukan benda berbanding terbalik dengan massa benda.</p> <p>D. banyaknya kalor yang diperlukan benda berbanding terbalik dengan waktu.</p> <p>E. banyaknya kalor yang diperlukan benda tidak dipengaruhi oleh massa dan kalor jenis benda</p> <p>jawaban :</p> <p>24. Perhatikan tabel di bawah ini!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gelas A</th> <th>Gelas B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jenis zat</td> <td>Air</td> <td>Minyak goreng</td> </tr> <tr> <td>Massa</td> <td>50 gram</td> <td>50 gram</td> </tr> <tr> <td>Pemanasan</td> <td>30°C</td> <td>30°C</td> </tr> <tr> <td>Waktu</td> <td>8 menit</td> <td>6,5 menit</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ary melakukan percobaan memanaskan dua zat cair berbeda yang hasilnya ditunjukkan pada table di atas. Kesimpulan yang tepat dari hasil percobaan Ary adalah....</p> <p>A. kalor yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya bergantung pada gelasnya</p> <p>B. kalor yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya bergantung pada jenis zatnya</p> <p>C. kalor yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya tidak bergantung pada jenis zatnya</p> <p>D. kalor yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya tidak bergantung pada massanya</p> <p>E. kalor yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya bergantung pada massanya</p> <p>jawaban : B</p> <p>data menunjukkan dua jenis zat yang berbeda dan memiliki massa yang sama sehingga kita mengetahui bahwa kedua zat akan memiliki massa jenis yang berbeda sehingga ketika dipanaskan untuk mencapai suhu yang sama akan memerlukan waktu yang berbeda, hal tersebut juga sesuai dengan persamaan kalor</p> $Q = mc\Delta T$ <p>Sehingga kalor yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya bergantung pada jenis zatnya</p>		Gelas A	Gelas B	Jenis zat	Air	Minyak goreng	Massa	50 gram	50 gram	Pemanasan	30°C	30°C	Waktu	8 menit	6,5 menit
	Gelas A	Gelas B															
Jenis zat	Air	Minyak goreng															
Massa	50 gram	50 gram															
Pemanasan	30°C	30°C															
Waktu	8 menit	6,5 menit															
Diberikan tabel kalor jenis zat, peserta didik	25. Perhatikan tabel di bawah ini!	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama Zat</th> <th>Kalor jenis (J/Kg°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nama Zat	Kalor jenis (J/Kg°C)													
Nama Zat	Kalor jenis (J/Kg°C)																

	<p>diminta untuk menyimpulkan zat yang mengalami pertambahan suhu dengan tepat.</p>	<table border="1" data-bbox="564 282 775 371"> <tbody> <tr> <td>J</td> <td>468</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>465</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>305</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>190</td> </tr> </tbody> </table> <p>Irvan melakukan percobaan dengan memanaskan masing-masing zat pada tabel dengan kalor sebesar 1600 J dan massa yang sama. Irvan dapat menyimpulkan bahwa zat yang mengalami pertambahan suhu terbesar terjadi pada zat ...</p> <p>A. J B. K C. L D. M E. N</p> <p>Jawaban : D</p> $Q = mc\Delta T$ $\Delta T = \frac{Q}{mc}$ <p>Untuk memperoleh hasil perubahan suhu yang besar maka massa zat dan massa jenis zat haruslah kecil. Pada keadaan diatas diasumsika bahwa massa zat sama dan massa jenis zat yang berbeda maka kita perlu mencari massa jenis zat yang paling terkecil sesuai dengan prinsip persamaan di atas. Sehingga massa jenis zat M adalah zat yang akan memiliki perubahan suhu yang besar.</p>	J	468	K	465	L	305	M	120	N	190
J	468											
K	465											
L	305											
M	120											
N	190											
	<p>Diberikan persamaan perpindahan kalor secara konveksi, peserta didik diminta untuk menentukan faktor laju perambatan kalor dengan tepat.</p>	<p>26. Perhatikan pernyataan di bawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Koefisien konveksi 2) Perbedaan suhu antara benda dan fluida 3) Massa fluida 4) Luas permukaan benda yang kontak dengan fluida 5) Panjang benda <p>Pernyataan diatas adalah faktor-faktor yang menentukan laju perambatan kalor secara konveksi, kecuali...</p> <p>A. 1 dan 2 B. 2 dan 3 C. 3 dan 5 D. 4 dan 5 E. 3 dan 4</p> <p>Jawaban: C</p> $\frac{Q}{t} = h \cdot A \cdot \Delta T$ <p>Kalor dipengaruhi oleh k (koefisien konveksi), A (Luas permukaan benda yang kontak dengan</p>										

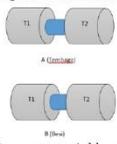
			fluida) dan ΔT (Perbedaan suhu antara benda dan fluida)
		Diberikan ilustrasi penerapan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik diminta untuk menafsirkan keadaan masa jenis partikel dengan tepat	<p>27. Dalam kehidupan sehari-hari kita jumpai orang yang memasak dengan kuali atau sejenisnya. Air yang dimasak pada dasar kuali yang terkena panas, air mengalir ke atas, sedangkan air yang dingin di atasnya turun ke bawah, demikian seterusnya sampai seluruhnya air menjadi panas. Pada peristiwa yang sama, ketika ditambahkan minyak kedalam kuali maka massa jenis zat ...</p> <p>A. air yang dipanaskan bertambah besar B. minyak yang dipanaskan bertambah besar C. air yang dipanaskan bertambah kecil D. minyak yang dipanaskan tidak berubah E. air yang dipanaskan tidak berubah</p> <p>Jawaban: C. Pemanasan akan membuat massa jenis (kerapatan) partikel-partikel air menjadi kecil (ringan) lantaran ketika dipanaskan ikatan hydrogen antar molekul air yang lebih dulu terkena panas akan patah ikatannya (memuai) dan sebagian air yang mencapai titik didih akan berubah menjadi uap sehingga molekul air yang belum terkena panas akan turun kebawah menggantikan posisi molekul air sebelumnya sehingga massa jenis zat menjadi kecil.</p>
3.	Ekstrapolasi	Diberikan ilustrasi dua benda dengan massa dan suhu yang berbeda, peserta didik diminta untuk menganalisis kecenderungan yang terjadi Antara dua benda tersebut	<p>28. Dua buah benda sejenis memiliki suhu dan massa yang berbeda, yaitu suhu TA dua kali lebih besar dari suhu TB dan massa mB dua kali lebih besar dari massa mA. kedua benda tersebut dihubungkan dengan suatu logam yang memiliki harga konduktivitas yang tinggi, maka....</p> <p>A. terjadinya aliran kalor dari benda A ke benda B, karena $TB < TA$ B. terjadinya aliran kalor dari benda B ke benda A, karena $TA > TB$ C. terjadinya aliran kalor dari benda A ke benda B, karena $mA < mB$ D. terjadinya aliran kalor dari benda B ke benda A, karena $mB > mA$ E. tidak terjadi aliran kalor dari benda A ke benda B maupun dari benda B ke benda A</p> <p>jawaban : B $Ta = 2Tb$ $mB = 2mA$ kita dapat buktikannya dengan menggunakan rumus Asas Black, yaitu</p> $Q_a = Q_b$ $mc\Delta T = mc\Delta T$

		$m_c 2T = 2m_c T$ $m_c 2T = 2m_c T$ $2m_c T = 2m_c T$
		<p>Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terjadi aliran kalor dari benda A ke benda B maupun dari benda B ke benda A.</p>
	<p>Diberikan pernyataan-pernyataan zat cair yang diberi kalor, peserta didik diminta untuk menentukan pernyataan yang tepat.</p>	<p>29. Perhatikan pernyataan di bawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Suhu zat naik, zat tetap cair 2) Suhu zat tetap, zat menguap 3) Suhu zat tetap, zat membeku 4) Suhu zat turun, zat menguap <p>Pernyataan-pernyataan di atas merupakan kemungkinan yang dapat terjadi jika sejumlah zat cair diberi kalor. Pernyataan-pernyataan yang tepat adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 1,2,3 dan 4 B. 1,2 dan 3 C. 1 dan 2 D. 1 dan 3 E. 2 dan 4 <p>Jawaban: C</p> <p>Ketika zat cair diberikan kalor maka suhu zat akan naik dan wujud zat akan tetap. Namun ketika suhu zat sudah tidak dapat naik lagi atau sudah mencapai titik didih suatu zat cair maka zat tersebut akan berubah wujud menjadi zat gas atau disebut dengan proses menguap.</p>
	<p>Diberikan ilustrasi dua buah zat yang dipanaskan, peserta didik diminta meramalkan keadaan dua zat pada selang waktu yang sama dengan tepat</p>	<p>30. Auzy memanaskan dua wadah yang masing-masing berisi 250 ml air dan 500 ml air dengan nyala api yang sama dan suhu awal yang sama. Dalam selang waktu yang sama pula, ternyata yang terjadi pada kedua zat tersebut adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> A. wadah yang berisi 250 ml air dan wadah yang berisi 500 ml air tidak akan mengalami kenaikan suhu. B. wadah yang berisi 250 ml air akan mengalami kenaikan suhu yang sama dengan wadah yang berisi 500 ml. C. wadah yang berisi 250 ml air akan mengalami kenaikan suhu yang lebih kecil daripada wadah yang berisi 500 ml. D. wadah yang berisi 250 ml air akan mengalami kenaikan suhu yang lebih besar daripada wadah yang berisi 500 ml. E. wadah yang berisi air 500 ml akan mengalami kenaikan suhu yang lebih besardaripada wadah 250 ml <p>jawaban : D</p>

		$m_1 = 250\text{ml}, m_2 = 500\text{ml}$ $\frac{\Delta T_1 : \Delta T_2}{Q_1 : Q_2} = \frac{m_1 c_1 : m_2 c_2}{\frac{1}{250} : \frac{1}{500}}$ <p>Sehingga dapat kita ketahui bahwa kenaikan suhu pada wadah yang berisi air 250 ml air akan mengalami kenaikan suhu yang lebih besar daripada wadah yang berisi 500 ml.</p>
	Diberikan ilustrasi percobaan perubahan wujud zat, peserta didik diminta menyimpulkan hasil percobaan dengan tepat.	<p>31. Sekelompok siswa melakukan percobaan perubahan wujud zat dengan menggunakan 3 buah potong lilin. Ketiga lilin tersebut dimasukkan ke dalam bejana dan dipanaskan menggunakan spiritus hingga mendidih. Setelah mendidih, nyala api spiritus dipadamkan kemudian lilin dibiarkan beberapa lama. Kesimpulan dari percobaan tersebut adalah</p> <p>A. lilin berubah wujud dari padat → gas → padat B. lilin berubah wujud dari padat → gas → cair C. lilin berubah wujud dari padat → cair → padat D. lilin berubah wujud dari padat → cair → gas E. lilin berubah wujud dari padat → cair → cair</p> <p>Jawaban : C</p> <p>Keadaan awal lilin berupa zat padat. Saat dipanaskan maka lilin menerima kalor secara terus menerus hingga mencapai titik leleh dan berubah wujudnya menjadi zat cair. Setelah spiritus dimatikan, maka lilin yang mencair tidak lagi menerima kalor namun lama-kelamaan lilin akan melepaskan kalor karena suhu lilin lebih tinggi daripada suhu lingkungan yang menyebabkan lilin berubah wujud kembali menjadi zat padat.</p>
	Diberikan ilustrasi asas Black, peserta didik diminta untuk memprediksi keadaan pada ilustrasi yang diberikan dengan tepat	<p>32. Kalor yang diterima benda yang massanya m sehingga suhunya naik sebesar ΔT adalah Q, jika jumlah kalor yang diberikan dua kali semula, maka kenaikan suhu benda tersebut menjadi</p> <p>A. 4 kali semula B. 3 kali semula C. 2 kali semula D. 1 kali semula E. $\frac{1}{2}$ kali semula</p> <p>Jawaban : E</p> $\Delta T_1 : \Delta T_2$

		$\frac{Q_1}{m_1 c_1} = \frac{Q_2}{m_2 c_2}$ $\frac{Q_1}{m_1 c_1} = \frac{2Q_1}{m_2 c_2}$ $1 : 2$
		<p>33. Sebuah batang besi yang massanya 3 kg bersuhu 100°C dimasukkan ke dalam air yang bermassa 4 kg dan bersuhu 10 °C di dalam sebuah ember. Berdasarkan peristiwa tersebut, pernyataan yang tepat adalah....</p> <p>A. kalor mengalir dari air ke batang besi karena suhu batang besi lebih tinggi daripada suhu air.</p> <p>B. kalor mengalir dari air ke batang besi karena massa air lebih besar daripada massa besi</p> <p>C. kalor mengalir dari batang besi ke air karena suhu batang besi lebih tinggi daripada suhu air</p> <p>D. kalor mengalir dari batang besi ke air karena massa batang besi lebih besar daripada massa air</p> <p>E. kalor mengalir dari batang besi ke air karena suhu besi lebih rendah daripada suhu air.</p> <p>Jawaban : C</p> $Q_a = Q_b$ $mc\Delta T = mc\Delta T$ $3.450(100 - T_c) = 4.4200(T_c - 10)$ $1350(100 - T_c) = 16800(T_c - 10)$ $135000 - 1350T_c = 16800T_c - 168000$ $1350T_c + 16800T_c = 135000 + 168000$ $18150T_c = 303000$ $T_c = 16,7^\circ\text{C}$ <p>Kalor memiliki konsep bahwa kalor akan mengalir dari suhu tinggi ke suhu rendah. Ketika dibuktikan dengan menggunakan asas Black, terlihat bahwa suhu campuran adalah 16,7 °C yang artinya suhu besi turun karena melepaskan kalor dan suhu air naik karena menerima kalor dari besi. Sehingga dari ilustrasi di atas dapat disimpulkan bahwa kalor mengalir dari batang besi ke air karena suhu batang besi lebih tinggi daripada suhu air</p>
	Diberikan sebuah ilustrasi perpindahan kalor secara	<p>34. Batang A dan B mempunyai luas penampang dan panjang sama disambung pada ujung-ujungnya. Bila koefisien konduksi batang A= ¼ kali koefisien konduksi batang B, kemudian keduanya</p>

	<p>konduksi dua buah batang, peserta didik diminta untuk meramalkan perbandingan kelajuan hantaran kalor yang tepat.</p>	<p>dipanaskan pada salah satu ujungnya dan ternyata keduanya mengalami perubahan suhu yang sama. Maka, perbandingan kelajuan hantaran kalor batang A dan B adalah ...</p> <p>A. 1: 4 B. 1: 2 C. 1: 1 D. 2: 1 E. 4: 1</p> <p>Jawaban : A</p> $\frac{H_a}{\Delta T} = \frac{H_b}{\Delta T}$ $kA \frac{\Delta T}{L} = kA \frac{\Delta T}{L}$ $\frac{1}{4} k_b A \frac{\Delta T}{L} = k_b A \frac{\Delta T}{L}$ $1:4$
	<p>Diberikan sebuah ilustrasi dua buah benda, Peserta didik diminta menentukan nilai kalor jenis tiap benda</p>	<p>35. Dua benda memiliki massa masing-masing sebesar 5 kg dengan kalor sebesar 500 J dan 1000 J. Perubahan suhu kedua benda sama yaitu 35°C. Tentukan nilai kalor jenis benda tersebut secara urut...</p> <p>A. 5,7 dan 2,85 J/kg.K B. 2,85 dan 5,7 J/kg.K C. 175 dan 87,5 KJ/kg.K D. 87,5 dan 175 KJ/kg.K E. 87,5 dan 175 J/kg.K</p> <p>Jawaban :B</p> <p>Diket : massa= 5kg Q1= 500J, Q2= 1000J ΔT=35</p> <p>Ditanya: c1 dan c2?</p> <p>Jawab:</p> $c_1 = \frac{Q_1}{m_1 \Delta T_1} = \frac{500}{5 \cdot 35} = 2,85 \text{ J/kg.K}$ $c_2 = \frac{Q_2}{m_2 \Delta T_2} = \frac{1000}{5 \cdot 35} = 5,7 \text{ J/kg.K}$
	<p>Diberikan persamaan perpindahan kalor secara konduksi, peserta didik diminta untuk menunjukkan pernyataan yang tepat.</p>	<p>36. Laju perpindahan kalor tiap satuan waktu ditunjukkan oleh persamaan $\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta T}{L}$</p> <p>Berdasarkan persamaan tersebut pernyataan-pernyataan berikut ini terkait dengan laju perpindahan kalor tiap satuan waktu pada batang konduktor yang terbuat dari bahan logam.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sama untuk semua jenis logam 2) Sebanding dengan luas penampang logam 3) Berbanding lurus dengan panjang konduktor logam

		<p>4) Kalor berpindah dari ujung dengan suhu yang lebih tinggi ke suhu lebih rendah</p> <p>Pernyataan yang benar adalah...</p> <p>A. 1, 2 dan 3 B. 1 dan 3 C. 2 dan 4 D. 4 E. 1,2,3 dan 4</p> <p>Jawaban : C</p>
	<p>Diberikan sebuah gambar perpindahan kalor secara konduksi dua benda, peserta didik diminta menentukan pernyataan yang tepat dengan ilustrasi yang disajikan.</p>	<p>37. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Gambar di atas menunjukkan perpindahan kalor secara konduksi pada logam. Jika ternyata laju konduksi kalor pada gambar A lebih besar dari laju konduksi kalor gambar B, maka hal ini menunjukkan bahwa...</p> <p>A. konduktivitas termal logam A > logam B B. konduktivitas termal logam A < logam B C. konduktivitas termal logam A = logam B D. laju konduksi tidak dipengaruhi jenis logam E. perpindahan kalor hanya dipengaruhi beda suhu</p> <p>Jawaban : A Laju konduksi kalor bergantung pada 4 besaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beda suhu diantara kedua permukaan ($\Delta T = T_1 - T_2$), makin besar beda suhu, makin cepat perpindahan kalor 2. Ketebalan dinding (d), makin tebal dinding, makin lambat perpindahan kalor 3. Luas permukaan (A), makin besar luas permukaan makin cepat perpindahan kalor 4. Konduktivitas termal zat (k) merupakan ukuran kemampuan zat menghantarkan kalor, makin besar nilai k makin cepat perpindahan kalor (k besi = 50 W/mK dan k tembaga = 385 W/mK)

		<p>Jadi, laju konduksi kalor pada gambar A lebih besar dari laju konduksi pada gambar B karena konduktivitas termal logam A lebih besar dari logam B.</p>
	<p>Diberikan ilustrasi dua benda dengan massa dan kalor jenis yang berbeda, peserta didik diminta menentukan suhu salah satu benda dengan tepat</p>	<p>38. Adryan memiliki sepotong besi yang massanya m dan kalor jenisnya c, dan sepotong aluminium yang memiliki massa $2m$ dan kalor jenisnya $2c$. Kedua benda tersebut masing-masing menerima jumlah kalor yang sama. Adryan ingin menaikkan suhu aluminium menjadi $8K$, maka kenaikan suhu besi adalah....</p> <p>A. $2K$ B. $4K$ C. $6K$ D. $8K$ E. $32K$</p> <p>Jawaban : E Diket: $m_1 = m, c_1 = c$ $m_2 = 2m, c_2 = 2c, \Delta T_2 = 8K$ Ditanya: T besi? Jawab:</p> $Q_1 = Q_2$ $m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta T_1 = m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta T_2$ $m \cdot c \cdot \Delta T_1 = 2m \cdot 2c \cdot 8K$ $\Delta T_1 = 32K$
	<p>Diberikan suatu gambar ilustrasi sambungan dua logam, peserta didik diminta untuk menentukan suhu sambungan dua logam dengan tepat</p>	<p>39. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Dua batang P dan Q disambung dengan suhu ujung-ujungnya berbeda. Apabila koefisien konduktivitas logam P $\frac{1}{2}$ kali koefisien konduktivitas logam Q, serta $AC = 2 \cdot CB$ maka suhu di C adalah...</p> <p>A. $35^\circ C$ B. $40^\circ C$ C. $54^\circ C$ D. $70^\circ C$ E. $80^\circ C$</p> <p>Jawaban : C Diketahui: $K_P = \frac{1}{2} K_Q ; L_P = 2L_Q$ Ditanya: T_c? Jawab: Persamaan laju perpindahan kalor pada zat padat</p> $H_p = H_q$

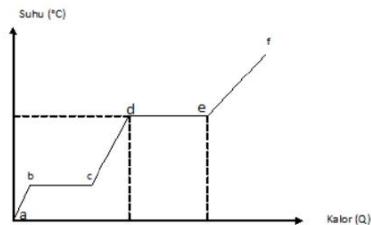
		$K_p \frac{\Delta T}{L_p} = K_Q \frac{\Delta T}{L_Q}$ $\frac{1}{2} K_Q \frac{(110 - T_c)}{2L_Q} = K_Q \frac{(T_c - 40)}{L_Q}$ $110 - T_c = 4T_c - 160$ $270 = 5T_c$ $T_c = 54^\circ\text{C}$
	<p>Disajikan suatu ilustrasi perpindahan kalor, peserta didik dapat menaksirkan hasil percobaan dengan prinsip perpindahan kalor dengan tepat.</p>	<p>40. Andi melakukan percobaan dengan menggunakan sebuah kaleng timah. Kaleng tersebut di cat sebagian dinding luarnya dengan cat hitam kusam, sedangkan sebagian dinding lain dibiarkan tetap mengkilap. Kemudian ia tuangkan air mendidih ke dalam kaleng tersebut. Lalu ia letakkan kedua telapak tangannya pada kedua sisi kaleng. Ternyata sisi kaleng yang berwarna hitam kusam lebih panas dibandingkan kaleng yang dibiarkan mengkilap. Berdasarkan percobaan maka dapat disimpulkan bahwa...</p> <p>A. warna hitam sangat baik untuk menyerap kalor radiasi</p> <p>B. warna hitam penyerap kalor radiasi yang buruk</p> <p>C. permukaan yang mengkilap sangat baik menyerap kalor radiasi</p> <p>D. permukaan yang mengkilap tidak menyerap kalor radiasi.</p> <p>E. permukaan yang mengkilap dan warna hitam tidak menyerap kalor</p> <p>Jawaban: A. Permukaan benda yang berwarna hitam lebih mudah menyerap kalor atau panas dari pada benda yang memiliki warna lebih cerah. Hal tersebut disebut sebagai radiasi panas. Fenomena yang berlaku sama pada teori radiasi benda hitam.</p>

Lampiran 19 Soal *Posttest***SOAL POST-TEST**

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/semester : XI/Genap
 Materi : Suhu dan Kalor
 Waktu : 50 menit
 Penyusun soal : Inyatul Fitriyah

Kerjakan soal di bawah ini dengan menyilang (X) jawaban yang benar pada lembar jawab yang disediakan!

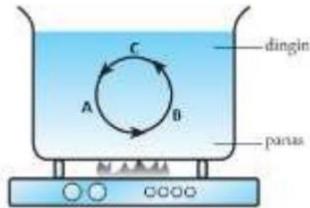
1. Perhatikan grafik di bawah ini!



Ani ingin mencairkan es dengan suhu -5°C . Maka titik pada grafik yang sesuai dengan proses yang Ani lakukan adalah...

- A. a dan b
- B. b dan c
- C. c dan d
- D. d dan e
- E. e dan f

2. Perhatikan gambar di bawah ini!



Laju aliran konveksi ditunjukkan pada posisi...

- A. A-B-C
- B. B-C-A
- C. B-A-C
- D. C-A-B
- E. C-B-A

3. Perhatikan pernyataan berikut!

- 1) Konveksi saat perpindahan air mendidih
- 2) Konveksi saat api mengenai panci
- 3) Konduksi saat panas merambat keseluruhan panci
- 4) Radiasi saat api mengenai panci
- 5) Radiasi saat api mengenai air

Pada saat merebus air, prinsip perpindahan kalor yang tepat ditunjukkan oleh nomor...

- A. 1,2,3

- B. 2,3,4
- C. 1,3,4
- D. 2,4,5
- E. 1,3,5

4. Perhatikan tabel di bawah ini!

No	Volume (mL)	Lama pemanasan (s)
1.	50	35
2.	100	61
3.	150	83
4.	200	105
5.	250	124

Tabel di atas menunjukkan data hasil percobaan air dalam beberapa volume yang berbeda, untuk mencapai suhu sebesar 50°C. Kita dapat menyimpulkan bahwa...

- A. semakin kecil volume zat cair maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air.
- B. semakin besar volume zat cair maka semakin lama pula waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air.
- C. semakin besar volume zat cair maka semakin kecil pula waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air.
- D. semakin kecil volume zat cair maka tidak mempengaruhi lamanya pemanasan air.
- E. besar kecilnya volume zat cair tidak mempengaruhi lamanya pemanasan air

5. Perhatikan tabel di bawah ini!

	Gelas A	Gelas B
Jenis zat	Air	Air
Massa	50 gram	100 gram
Pemanasan	60 °C	60 °C
n		
Waktu	8 menit	16 menit

Tabel di atas menunjukkan perbandingan hasil percobaan pemanasan dua zat cair yang sama dengan massa yang berbeda dan dipanaskan untuk mencapai suhu masing-masing sebesar 60 °C. Pernyataan yang sesuai dengan hasil percobaan adalah

- A. banyaknya kalor yang diperlukan benda sebanding dengan massa benda.
- B. banyaknya kalor yang diperlukan benda sebanding dengan waktu.
- C. banyaknya kalor yang diperlukan benda berbanding terbalik dengan massa benda.
- D. banyaknya kalor yang diperlukan benda berbanding terbalik dengan waktu.
- E. banyaknya kalor yang diperlukan benda tidak dipengaruhi oleh massa dan kalor jenis benda

6. Perhatikan tabel di bawah ini!

	Gelas A	Gelas B
Jenis zat	Air	Minyak goreng
Massa	50 gram	50 gram
Pemanasan	30°C	30°C
Waktu	8 menit	6,5 menit

Ary melakukan percobaan memanaskan dua zat cair berbeda yang hasilnya ditunjukkan pada tabel di atas. Kesimpulan yang tepat dari hasil percobaan Ary adalah....

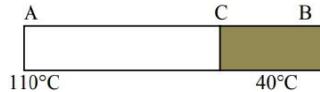
- kcal yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya bergantung pada gelasnyanya
- kcal yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya bergantung pada jenis zatnya
- kcal yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya tidak bergantung pada jenis zatnya
- kcal yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya tidak bergantung pada massanya
- kcal yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya bergantung pada massanya

7. Dalam kehidupan sehari-hari kita jumpai orang yang memasak dengan kuali atau sejenisnya. Air yang dimasak pada dasar kuali yang terkena panas, air mengalir ke atas, sedangkan air yang dingin di atasnya turun ke bawah, demikian seterusnya sampai seluruhnya air menjadi panas. Pada peristiwa yang sama, ketika ditambahkan minyak kedalam kuali maka massa jenis partikel-partikel ...

- air yang dipanaskan bertambah besar
- minyak yang dipanaskan bertambah besar
- air yang dipanaskan bertambah kecil
- minyak yang dipanaskan tidak berubah
- air yang dipanaskan tidak berubah

8. Sebuah batang besi yang massanya 3 kg bersuhu 100°C dimasukkan ke dalam air yang bermassa 4 kg dan bersuhu 10°C di dalam sebuah ember. Berdasarkan peristiwa tersebut, pernyataan yang tepat adalah....
- A. kalor mengalir dari air ke batang besi karena suhu batang besi lebih tinggi daripada suhu air.
 - B. kalor mengalir dari air ke batang besi karena massa air lebih besar daripada massa besi
 - C. kalor mengalir dari batang besi ke air karena suhu batang besi lebih tinggi daripada suhu air
 - D. kalor mengalir dari batang besi ke air karena massa batang besi lebih besar daripada massa air
 - E. kalor mengalir dari batang besi ke air karena suhu besi lebih rendah daripada suhu air.

9. Perhatikan gambar di bawah ini!



Dua batang P dan Q disambung dengan suhu ujung-ujungnya berbeda Apabila koefisien konduktivitas logam P $\frac{1}{2}$ kali koefisien konduktivitas logam Q, serta $AC=2 CB$ maka suhu di C adalah...

- A. 35°C
 B. 40°C
 C. 54°C
 D. 70°C
 E. 80°C
10. Andi melakukan percobaan dengan menggunakan sebuah kaleng timah. Kaleng tersebut di cat sebagian dinding luarnya dengan cat hitam kusam, sedangkan sebagian dinding lain dibiarkan tetap mengkilap. Kemudian ia tuangkan air mendidih ke dalam kaleng tersebut. Lalu ia letakkan kedua telapak tangannya pada kedua sisi kaleng. Ternyata sisi kaleng yang berwarna hitam kusam lebih panas dibandingkan kaleng yang dibiarkan mengkilap. Berdasarkan percobaan maka dapat disimpulkan bahwa....
- A. warna hitam sangat baik untuk menyerap kalor radiasi
 B. warna hitam penyerap kalor radiasi yang buruk

- C. permukaan yang mengilap sangat baik menyerap kalor radiasi
- D. permukaan yang mengilap tidak menyerap kalor radiasi.
- E. permukaan yang mengilap dan warna hitam tidak menyerap kalor

Lampiran 20 Hasil Dan Analisis Soal *Pretest* Kelas Uji Coba

W

LEMBAR JAWAB SOAL PRE-TEST
MATA PELAJARAN FISIKA

Nama : Nurul Nadhifah
No. absen : 26
Kelas : XII IPA 4

Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang benar!

1.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E
9.	A	B	C	D	E
10.	A	B	C	D	E

11.	A	B	C	D	E
12.	A	B	C	D	E
13.	A	B	C	D	E
14.	A	B	C	D	E
15.	A	B	C	D	E
16.	A	B	C	D	E
17.	A	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	E
19.	A	B	C	D	E
20.	A	B	C	D	E

Scanned by TapScanner

Correlations

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Total				
Q1	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 -.187 36	.018 .275 36	.561** .916 36	-.051 .768 36	.058 .737 36	.081 .640 36	.414** .012 36	-.090 .800 36	.463** .004 36	-.472** .004 36	.316 .060 36	.286 .091 36	.266 .091 36	.655** .000 36
Q2	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 -.187 36	.531** 1 36	-.105 .531** 36	.273 .358** 36	.035 .358** 36	.226 .186 36	.012 .012 36	.800 .800 36	.004 .004 36	.004 .004 36	.060 .060 36	.091 .091 36	.091 .091 36	.091 .091 36
Q3	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.018 916 36	.531** .001 36	1 .255 36	.255 .134 36	.035 .571 36	.226 .889 36	.226 .134 36	.226 .134 36	.226 .134 36	.226 .134 36	.226 .134 36	.226 .134 36	.226 .134 36	.226 .134 36
Q4	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.561** .000 36	-.105 .543 36	1 .255 36	-.029 .889 36	-.098 .571 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36
Q5	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-.051 .768 36	.273 .108 36	-.029 .889 36	1 .255 36	-.098 .571 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36	-.090 .889 36
Q6	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.058 .737 36	.358** .032 36	.035 .840 36	-.098 .571 36	1 .463** 36	.408** .004 36	.408** .004 36	.293 .083 36	.309 .067 36	.309 .067 36	.309 .067 36	.309 .067 36	.309 .067 36	.309 .067 36
Q7	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.081 .640 36	.414** .012 36	.226 .186 36	-.090 .800 36	-.090 .800 36	1 .463** 36	-.472** .004 36	.316 .060 36	.286 .091 36	.286 .091 36	.286 .091 36	.286 .091 36	.286 .091 36	.286 .091 36
Q8	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.213 212 36	.614** .000 36	.554** .000 36	.239 .160 36	.408** .013 36	.472** .004 36	1 36	.239 .160 36	.378** .023 36	.378** .023 36	.378** .023 36	.378** .023 36	.378** .023 36	.378** .023 36
Q9	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-.051 .768 36	-.105 .543 36	-.112 .515 36	-.029 .889 36	.293 .083 36	.316 .080 36	.239 .160 36	1 36	.090 .600 36	.090 .600 36	.090 .600 36	.090 .600 36	.090 .600 36	.090 .600 36
Q10	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.161 .348 36	.331** .048 36	.210 .220 36	.090 .600 36	.309 .067 36	.286 .091 36	.378** .023 36	.090 .600 36	1 36	.599** .000 36	.599** .000 36	.599** .000 36	.599** .000 36	.599** .000 36
Total	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.255 .134 36	.713** .000 36	.622** .000 36	.229 .180 36	.596** .000 36	.855** .000 36	.867** .000 36	.229 .180 36	.599** .000 36	1 36	.599** .000 36	.599** .000 36	.599** .000 36	.599** .000 36

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

at the 0.01 level (2-tailed).
: the 0.05 level (2-tailed).

Kode	Nomor Soal										S ko r	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
N32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
N14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
N3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
N36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
N35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
N26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
N24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
N28	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
N23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
N21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
N20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
N19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
N18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
N16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
N13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
N9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
N6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
N5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
N4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
N2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
N33	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
N29	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	7
N17	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	7
N7	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	6
N34	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	6
N31	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	6
N27	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	5
N22	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	5
N15	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	5
N10	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	5
N8	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	5
N30	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	5
N25	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5
N12	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	5
N11	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	5
N1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	5
Σ	33	26	25	35	35	27	28	24	35	35	8	
p	0.9167	0.722222	0.694444	0.972222	0.972222	0.75	0.777778	0.666667	0.972222	0.222222		
ket p	mudah	sedang	sedang	mudah	mudah	mudah	mudah	mudah	mudah	sukar		
xa	0.9524	1	0.904762	1	1	1	1	1	1	0.380952		
xb	0.8667	0.333333	0.4	0.933333	0.933333	0.4	0.466667	0.2	0.933333	0		
db	0.0857	0.666667	0.504762	0.066667	0.066667	0.6	0.533333	0.8	0.066667	0.380952		
ket db	tb	sb	sb	tb	tb	sb	b	sb	tb	b		

Lampiran 21 Hasil Dan Analisis Soal *Posttest* Kelas Uji Coba

$\frac{34}{40} = 8,5$

LEMBAR JAWAB SOAL POST-TEST
MATA PELAJARAN FISIKA

Nama : Nurul Nadhyah
No. absen : 26
Kelas : XII IPA 4

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

Scanned by TapScanner

	Correlations								Correlations							
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
Q16 Pearson Correlation	-.366	.059	-.366	.059	.073	.059	.059	.140	-.471	.894	.041	-.366	-.140	.366	-.471	1
Sig. (2-tailed)	.028	.733	.028	.733	.672	.733	.733	.415	.004	.000	.812	.028	.415	.028	.004	.36
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q17 Pearson Correlation	-.121	-.097	-.121	.253	-.121	.253	.604	.046	.253	-.161	-.068	-.121	-.252	.002	.253	.097
Sig. (2-tailed)	.482	.672	.482	.136	.482	.136	.000	.788	.136	.347	.694	.482	.174	.583	.572	.36
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q18 Pearson Correlation	-.073	-.059	-.073	.733	-.059	.366	.471	-.059	.140	.059	.097	-.041	-.022	-.059	.059	.059
Sig. (2-tailed)	.768	.768	.768	.000	.768	.000	.000	.733	.733	.733	.733	.733	.733	.733	.733	.733
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q19 Pearson Correlation	-.051	-.041	-.051	-.041	.551	.697	.697	.041	.098	.058	-.029	.591	.253	-.225	-.041	.041
Sig. (2-tailed)	.768	.812	.768	.812	.000	.000	.000	.812	.571	.694	.699	.053	.134	.124	.812	.812
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q20 Pearson Correlation	-.073	-.059	-.073	-.059	-.073	-.059	-.059	.140	.059	-.059	.937	.697	-.073	.427	.427	.059
Sig. (2-tailed)	.672	.733	.672	.733	.672	.733	.733	.415	.415	.415	.000	.000	.072	.072	.072	.059
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q21 Pearson Correlation	-.167	-.150	.057	.391	-.167	.120	.391	.215	.120	.070	.070	.273	-.187	.072	.120	.120
Sig. (2-tailed)	.275	.381	.829	.018	.275	.485	.018	.208	.485	.485	.680	.109	.187	.416	.485	.485
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q22 Pearson Correlation	-.073	-.059	-.073	-.059	-.059	.471	-.059	.140	.122	.097	.697	.697	.008	.011	.552	.733
Sig. (2-tailed)	.672	.733	.672	.733	.672	.004	.004	.733	.415	.415	.000	.000	.008	.011	.552	.733
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q23 Pearson Correlation	.380	-.119	.380	.494	.106	.494	.187	.122	.002	.222	.630	.000	.000	.000	.002	.274
Sig. (2-tailed)	.031	.489	.031	.002	.539	.002	.274	.480	.812	.812	.000	.000	.000	.000	.002	.274
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q24 Pearson Correlation	.460	-.097	.170	.253	-.121	.253	.253	.046	.604	-.303	-.068	.460	.139	.082	.604	-.253
Sig. (2-tailed)	.005	.572	.333	.136	.482	.136	.136	.788	.000	.072	.684	.005	.418	.583	.000	.136
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q25 Pearson Correlation	-.322	.130	-.081	.130	.161	.130	.130	.130	.154	.345	.317	.090	-.322	-.309	.226	.182
Sig. (2-tailed)	.005	.055	.451	.640	.451	.451	.451	.369	.369	.36	.36	.36	.182	.186	.345	.345
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q26 Pearson Correlation	.273	-.073	.273	-.073	-.091	.072	.072	-.058	.812	.737	.788	.058	.788	.108	.737	.058
Sig. (2-tailed)	.108	.672	.108	.672	.399	.352	.352	.352	.000	.005	.005	.000	.000	.005	.028	.000
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q27 Pearson Correlation	-.101	.243	-.101	.243	.182	.243	.243	.282	.000	.241	-.189	-.101	.004	.302	.000	.243
Sig. (2-tailed)	.350	.154	.350	.154	.154	.154	.154	.100	.157	.100	.324	.560	.710	.074	.100	.154
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q28 Pearson Correlation	.051	.641	.051	.641	.051	.641	.041	.283	.041	-.068	.029	.051	.008	-.112	.041	-.041
Sig. (2-tailed)	.789	.012	.789	.012	.789	.012	.789	.012	.684	.869	.869	.768	.571	.515	.812	.812
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q29 Pearson Correlation	.894	-.059	.894	-.059	-.073	-.059	.059	-.140	.044	-.041	.804	.400	.400	-.102	.044	-.471
Sig. (2-tailed)	.000	.733	.000	.733	.672	.733	.733	.415	.004	.000	.812	.000	.011	.552	.004	.004
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q30 Pearson Correlation	.894	-.059	.894	-.059	-.073	-.059	.059	-.140	.471	-.041	.804	.400	.400	-.102	.471	-.471

Correlations

	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q38	Q39	Q40	Total
Q16 Pearson Correlation	-.162	-.471**	-.471**	-.059	-.471**	-.471**	-.471**	-.471**	1.71
Sig. (2-tailed)	.345	.004	.004	.733	.004	.004	.004	.230	.387
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q17 Pearson Correlation	-.021	-.087	-.087	-.097	-.097	-.097	-.097	-.097	.312
Sig. (2-tailed)	.901	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.064	.037
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q18 Pearson Correlation	.162	-.059	-.059	-.059	.471*	-.059	-.205	.343	.346
Sig. (2-tailed)	.345	.733	.733	.733	.004	.733	.230	.041	.039
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q19 Pearson Correlation	.316	-.041	-.041	-.041	.697**	-.041	-.143	.239	.359
Sig. (2-tailed)	.060	.812	.812	.812	.000	.812	.408	.160	.032
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q20 Pearson Correlation	-.130	-.059	-.059	-.059	-.059	-.059	.287	.343	.177
Sig. (2-tailed)	.451	.733	.733	.733	.733	.733	.090	.041	.303
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q21 Pearson Correlation	-.033	-.150	-.150	-.150	-.150	-.150	.482*	.351*	.380*
Sig. (2-tailed)	.848	.381	.381	.381	.381	.381	.003	.036	.022
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q22 Pearson Correlation	.162	-.059	-.059	-.059	.471**	-.059	.041	.343*	.374*
Sig. (2-tailed)	.345	.733	.733	.733	.004	.733	.812	.041	.025
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q23 Pearson Correlation	.244	.484**	.484**	.187	.484**	.484**	.012	.546*	.781*
Sig. (2-tailed)	.152	.002	.002	.274	.002	.002	.945	.001	.000
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q24 Pearson Correlation	.172	.604**	.604**	.253	.253	.604**	-.014	.398*	.647**
Sig. (2-tailed)	.317	.000	.000	.138	.138	.000	.937	.016	.000
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q25 Pearson Correlation	-.036	-.454**	-.454**	-.162	-.162	-.454**	.482*	.236	.076
Sig. (2-tailed)	.836	.005	.005	.345	.345	.005	.006	.185	.680
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q26 Pearson Correlation	.081	.366*	.366*	-.073	.366*	.366*	-.051	-.213	.128
Sig. (2-tailed)	.640	.028	.028	.672	.028	.028	.768	.212	.483
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q27 Pearson Correlation	.267	.000	.000	.243	.000	.000	.507**	.354*	.419*
Sig. (2-tailed)	.115	1.000	1.000	.154	1.000	1.000	.002	.034	.011
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q28 Pearson Correlation	.090	.041	.041	.041	.041	.041	.143	.120	.191
Sig. (2-tailed)	.600	.812	.812	.812	.812	.812	.406	.487	.285
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q29 Pearson Correlation	.454*	1.000*	1.000*	.471*	.471*	1.000*	-.205	.088	.514*
Sig. (2-tailed)	.005	.000	.000	.004	.004	.000	.230	.619	.001
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q30 Pearson Correlation	.454**	1.000**	1.000**	.471**	.471**	1.000**	-.205	.088	.514**

		Correlations															
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
Q30	Sig. (2-tailed)	.000	.733	.028	.733	.672	.733	.733	.415	.004	.000	.812	.000	.011	.552	.004	.004
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Q31	Pearson Correlation	.366*	-.059	.366*	-.059	.366*	-.471**	-.059	-.140	.471**	-.253	-.041	.804**	.420*	-.366*	.471**	-.471**
	Sig. (2-tailed)	.028	.733	.028	.733	.028	.004	.733	.415	.004	.138	.812	.000	.011	.028	.004	.004
Q32	Pearson Correlation	.051	.041	.051	.041	.051	.041	-.098	.041	-.098	.029	.051	.098	.255	.041	-.041	-.041
	Sig. (2-tailed)	.768	.812	.768	.812	.768	.812	.684	.689	.768	.812	.134	.684	.869	.134	.812	.812
Q33	Pearson Correlation	.000	.345	.640	.451	.640	.451	1.000	.345	.317	.600	.000	.000	.057	.640	.345	.345
	Sig. (2-tailed)	.96	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36
Q34	Pearson Correlation	.804**	-.059	.366*	-.059	-.073	-.059	-.059	-.140	.471**	-.604**	-.041	.804**	.420*	-.102	.471**	-.471**
	Sig. (2-tailed)	.000	.733	.028	.733	.028	.733	.733	.415	.004	.000	.812	.000	.011	.552	.004	.004
Q35	Pearson Correlation	.804**	-.059	.366*	-.059	-.073	-.059	-.059	-.140	.471**	-.604**	-.041	.804**	.420*	-.102	.471**	-.471**
	Sig. (2-tailed)	.000	.733	.028	.733	.028	.733	.733	.415	.004	.000	.812	.000	.011	.552	.004	.004
Q36	Pearson Correlation	.366	-.059	-.073	-.059	.366	-.059	-.059	.140	-.059	-.253	-.041	.366*	.140	.161	-.059	.059
	Sig. (2-tailed)	.028	.733	.672	.733	.028	.733	.733	.415	.733	.136	.812	.028	.415	.349	.733	.733
Q37	Pearson Correlation	.366	-.059	.366*	-.059	.366	.471**	-.059	-.140	.471**	-.253	-.041	.804**	.420*	-.366*	.471**	-.471**
	Sig. (2-tailed)	.028	.733	.028	.733	.028	.004	.733	.415	.004	.136	.812	.000	.011	.028	.004	.004
Q38	Pearson Correlation	.804**	-.059	.366*	-.059	.804**	-.059	-.140	.471**	-.604**	-.041	.804**	.420*	-.102	.471**	-.471**	-.471**
	Sig. (2-tailed)	.000	.733	.028	.733	.000	.733	.733	.415	.004	.000	.812	.000	.011	.552	.004	.004
Q39	Pearson Correlation	-.051	.287	-.051	.287	-.051	.041	.287	.355	.041	.339*	.200	-.255	-.098	.438**	.041	.205
	Sig. (2-tailed)	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36
Q40	Pearson Correlation	.000	-.171	.000	.343	.213	.343	.086	.408	.086	.114	.239	.213	.272	.213	.086	.171
	Sig. (2-tailed)	1.000	.317	1.000	.041	.212	.041	.619	.013	.619	.509	.160	.212	.108	.212	.619	.317
Total	Pearson Correlation	.430**	.036	.243	.374	.173	.514**	.317	.264	.514**	-.143	.162	.640**	.391*	.189	.514**	-.149
	Sig. (2-tailed)	.009	.835	.153	.025	.173	.001	.059	.119	.001	.404	.344	.000	.018	.271	.001	.387

Correlations

	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	Q32
Q30	Sig. (2-tailed)	.572	.733	.812	.733	.381	.733	.002	.000	.005	.028	1.000	.812	.000	.004	.812
N		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Q31	Pearson Correlation	-.097	.471**	.697**	-.059	-.150	.471**	.253	-.162	.366*	.000	.041	.471**	.471**	1	.812
N		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Q32	Pearson Correlation	.098	.041	.009	.041	.105	.083	.088	.316	.081	-.189	-.029	.041	.041	.041	1
N		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Q33	Pearson Correlation	-.021	.162	.316	-.130	-.033	.162	.244	-.036	.081	.287	.090	.454**	.454**	.454**	.090
N		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Q34	Pearson Correlation	.572	.733	.812	.733	.381	.733	.002	.005	.028	1.000	.812	1.000**	1.000**	.004	.812
N		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Q35	Pearson Correlation	-.097	-.059	-.041	-.059	-.150	-.059	.484**	-.454**	.366*	.000	.041	1.000**	1.000**	.471**	.041
N		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Q36	Pearson Correlation	-.097	-.059	-.041	-.059	-.150	-.059	.187	-.162	-.073	.243	.041	.471**	.471**	-.059	.041
N		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Q37	Pearson Correlation	-.097	.471**	.697**	-.059	-.150	.471**	.484**	-.162	.366*	.000	.041	.471**	.471**	1.000**	.041
N		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Q38	Pearson Correlation	-.097	-.059	-.041	-.059	-.150	-.059	.484**	-.454**	.366*	.000	.041	1.000**	1.000**	.471**	.041
N		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Q39	Pearson Correlation	.312	-.205	-.143	.287	.482**	.041	.012	.452**	-.051	.507**	.143	-.205	-.205	-.205	.143
N		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Q40	Pearson Correlation	.227	.343*	.228	.343*	.351*	.343*	.546**	.236	-.213	.354*	.120	.088	.088	.088	1.20
N		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Total	Pearson Correlation	.349	.346	.359	.359	.380	.374	.781**	.078	1.26	.419*	.191	.514**	.514**	.514**	1.91
N		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
	Sig. (2-tailed)	.037	.039	.022	.030	.022	.025	.000	.680	.463	.011	.285	.001	.001	.001	.265
		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38

Correlations

Correlations										Items
	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q38	Q39	Q40	Total	
Q30	Sig. (2-tailed) N	.005 36	.000 36	.000 36	.004 36	.000 36	.230 36	.619 36	.001 36	
Q31	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.454** .005 36	.471** .004 36	-.059 .733 36	1.000** .000 36	.471** .004 36	-.205 .230 36	.086 .619 36	.514** .001 36	
Q32	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.090 600 36	.041 812 36	.041 812 36	.041 812 36	.041 812 36	.143 406 36	.120 487 36	.191 .265 36	
Q33	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 36	.454** .005 36	.454** .005 36	.162 .345 36	.454** .005 36	.226 .185 36	.189 270 36	.513** .001 36	
Q34	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.454** .005 36	1 36	1.000** .000 36	.471** .004 36	.471** .004 36	-.205 .230 36	.086 .619 36	.514** .001 36	
Q35	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.454** .005 36	1.000** .000 36	1 36	.471** .004 36	.471** .004 36	-.205 .230 36	.086 .619 36	.514** .001 36	
Q36	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.162 .345 36	.471** .004 36	.471** .004 36	1 36	-.059 .733 36	.041 .812 36	.343 406 36	.317 .059 36	
Q37	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.454** .005 36	.471** .004 36	.471** .004 36	-.059 .733 36	1 36	-.205 .230 36	.086 .619 36	.514** .001 36	
Q38	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.454** .005 36	1.000** .000 36	1.000** .000 36	.471** .004 36	.471** .004 36	-.205 .230 36	.086 .619 36	.514** .001 36	
Q39	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.226 .185 36	-.205 .230 36	-.205 .230 36	.041 .812 36	.041 .812 36	1 .032 36	.359 .032 36	.433** .008 36	
Q40	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.189 270 36	.086 .619 36	.086 .619 36	.343 406 36	.086 .619 36	.359 .032 36	1 .000 36	.668** .000 36	
Total	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.513** .001 36	.514** .001 36	.514** .001 36	.059 .059 36	.514** .001 36	.433** .008 36	.668** .000 36	1 36	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
N6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N96	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
N31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
N23	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
M4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
M3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N29	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
N20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
N15	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N12	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
N22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
N3	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N22	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
N16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
N10	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
N25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
N1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N33	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N11	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N26	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N30	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N24	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
N28	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
N14	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	33	34	33	33	33	34	34	34	9	34	5	35	33	27	11	2	31	
P	0.91667	0.94444	0.91667	0.94444	0.91667	0.94444	0.94444	0.25	0.94444	0.13889	0.97222	0.91667	0.75	0.30556	0.94444	0.05556	0.86111	
ket p	muduh	sedang	muduh	suvar	muduh	muduh	sedang	sedang	muduh	suvar	muduh							
va	0.954545	0.954545	0.954545	1	0.954545	1	1	0.363636	1	0.136364	1	1	0.636364	0.409091	1	0.045455	0.954545	
rb	0.857143	0.928571	0.857143	0.857143	0.857143	0.857143	0.857143	0.071429	0.857143	0.142857	0.928571	0.785714	0.571429	0.142857	0.857143	0.071429	0.714286	
db	0.087403	0.029714	0.097403	0.142857	0.097403	0.142857	0.142857	0.292208	0.142857	-0.006849	0.071429	0.214286	0.292208	0.266234	0.142857	-0.02597	0.24026	
ket db	tb	sedang	tb	tb	tb	sedang	baik	sedang	tb	tb	sedang							

Lampiran 22 Analisis Soal *Pretest* Dan *Posttest* Kelas Eksperimen

kode	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>
X1	5	8
X2	5	10
X3	5	8
X4	5	8
X5	5	8
X6	5	9
X7	5	8
X8	3	8
X9	5	6
X10	5	8
X11	5	9
X12	5	8
X13	5	8
X14	3	8
X15	5	8
X16	3	9
X17	5	8
X18	3	6
X19	5	8
X20	5	10
X21	5	8
X22	3	8
X23	5	9
X24	3	9
X25	5	8
X26	3	8

X27	5	10
X28	3	9
X29	5	8
X30	3	9
X31	5	8
X32	5	9
X33	5	9
X34	5	8
X35	5	10
X36	5	8
jumlah	162	301
rerata	4.5	8.361111
n gain	0.702020202	

X28	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
X29	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
X30	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
X31	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
X32	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
X33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
X34	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
X35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
X36	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Jumlah	33	29	30	32	33	33	24	33	28	26
Rerata Per Aspek	31		30.4					29		
Nilai Per Aspek	88.88888889		84.44444444					80.55555556		
Aspek	Translasi		Interpolasi					Ekstrapolasi		

Rincian Nilai Post Test Tiap Kategori						
	1	2	3	4	5	6
X1	0	0	1	1	1	0
X2	1	0	1	0	1	0
X3	1	0	0	0	1	1
X4	0	0	1	0	1	1
X5	0	1	1	0	1	0
X6	1	0	1	1	0	0
X7	0	0	1	1	1	0
X8	0	0	1	1	0	0
X9	0	0	1	1	1	0
X10	0	1	0	0	1	1
X11	1	0	0	1	0	1
X12	0	1	1	0	1	0
X13	0	1	1	0	0	1

X14	0	0	0	1	1	0
X15	1	0	0	1	1	0
X16	1	0	0	0	0	1
X17	0	0	1	1	1	0
X18	0	1	0	1	0	0
X19	0	0	1	1	1	0
X20	0	0	1	1	1	0
X21	1	0	1	0	1	0
X22	0	1	0	1	0	0
X23	1	0	1	1	0	1
X24	1	0	0	1	0	0
X25	0	1	0	1	0	1
X26	0	0	0	1	1	0
X27	0	0	1	1	1	0
X28	0	0	1	1	0	0
X29	1	1	0	0	1	0
X30	0	0	1	0	1	0
X31	0	1	0	1	1	0
X32	1	0	1	0	0	1
X33	0	1	0	1	1	0
X34	1	0	1	0	0	1
X35	0	0	1	1	1	0
X36	0	1	0	1	1	0
Jumlah	12	11	21	23	23	10
Rerata Per Aspek	14.66666667			23	16.5	
Nilai Per Aspek	40.74074074			63.88889	45.8333333	
Aspek	Ekstrapolasi			Translasi	Interpolasi	

Lampiran 23 RPP

RENANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMAN 1 Kragan Materi Pokok : Suhu dan Kalor
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/semester : XI/Genap Alokasi Waktu: 5x2 JP (1JP=45menit)

A. Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar	Indikator
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	<p>3.5.1. Mendeskripsikan pengertian suhu dan kalor</p> <p>3.5.2. Membandingkan skala pengukuran termometer celcius dengan skala pengukuran termometer yang lain</p> <p>3.5.3. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda</p> <p>3.5.4 Menganalisis perubahan suhu benda terhadap wujud dan ukuran benda (pemuain)</p> <p>3.5.5. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda</p> <p>3.5.6. Menentukan besaran-besaran yang mempengaruhi suhu akhir campuran dua benda</p> <p>3.5.7. Menerapkan azas Black untuk menentukan kalor jenis bahan</p> <p>3.5.8. Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi</p> <p>3.5.9. Menerapkan aplikasi perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari</p>
4.5 Merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	<p>4.5.1 Melakukan percobaan azas Black</p> <p>4.5.2. Mengolah dan menyajikan data percobaan azas Black</p>

B. Tujuan

- 3.5.1.1. Peserta didik dapat mendeskripsikan pengertian suhu dan kalor dari ilustrasi pada aplikasi Thermoland
- 3.5.1.2. Peserta didik dapat membandingkan skala pengukuran termometer celcius dengan skala pengukuran termometer yang lain
- 3.5.1.3. Peserta didik dapat menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- 3.5.1.4. Peserta didik dapat menganalisis perubahan suhu benda terhadap wujud dan ukuran benda (pemuain)
- 3.5.1.5. Peserta didik dapat menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda
- 3.5.1.6. Peserta didik dapat menentukan besaran-besaran yang mempengaruhi suhu akhir campuran dua benda
- 3.5.1.7. Peserta didik dapat memahami cara penggunaan Azas Black untuk menentukan kalor jenis bahan melalui tayangan video yang ada pada Aplikasi Thermoland
- 3.5.1.8. Peserta didik dapat menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi
- 3.5.1.9. Peserta didik dapat menerapkan aplikasi perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
- 4.5.1.1. Peserta didik dapat melakukan percobaan Azas Black serta menyajikan hasil percobaan
- 4.5.1.2. Peserta didik dapat Mengolah dan menyajikan data percobaan azas Black

C. Materi

- Suhu dan Kalor

D. Metode

Model pembelajaran : cooperative learning
Pendekatan : scientific

E. Media

- Aplikasi Thermoland
- Papan tulis + spidol

F. Langkah-langkah pembelajaran

Struktur	Langkah pembelajaran	Alokasi waktu
	Pendahuluan	
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dilanjutkan dengan mengajak peserta didik untuk melakukan doa bersama. • Guru memberikan motivasi, mengondisikan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran, dan melakukan absensi • Guru memberikan apersepsi tentang gerak lurus • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran 	5 menit
	Kegiatan inti	
Present Information	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menampilkan ilustrasi yang ada dalam aplikasi Thermoland, peserta didik diminta untuk mengamati ilustrasi(mengamati) 	80 menit

	<ul style="list-style-type: none"> Siswa diberi kesempatan untuk bertanya dan mengemukakan pendapat terkait ilustrasi yang disajikan (menanya) Guru menyelaraskan pendapat dan pertanyaan peserta didik 	
Organize students into learning teams	Pertemuan 1	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok Peserta didik diminta untuk membandingkan skala pengukuran termometer celsius dengan skala pengukuran termometer yang lain (mencoba) Peserta didik diminta untuk mendiskusikan hasil observasinya dan menyajikan data observasi (mengasosiasi) 	
	Pertemuan 2	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok Peserta didik diminta untuk mendiskusikan pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda (mencoba) Peserta didik diminta untuk mendiskusikan hasil permasalahan secara berkelompok (mengasosiasi) 	
	Pertemuan 3	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok Peserta didik diminta untuk mendiskusikan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda (mencoba) Peserta didik diminta untuk mendiskusikan hasil permasalahan secara berkelompok (mengasosiasi) 	
	Pertemuan 4	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok Peserta didik diminta untuk melakukan percobaan azas black secara virtual (mencoba) Peserta didik diminta untuk mendiskusikan hasil observasinya dan menyajikan data pengamatan secara berkelompok (mengasosiasi) 	
	Pertemuan 5	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok Peserta didik diminta untuk mendiskusikan perpindahan kalor pada benda (mencoba) Peserta didik diminta untuk mendiskusikan hasil permasalahan secara berkelompok (mengasosiasi) 	
Test on material	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta perwakilan kelompok memaparkan hasil diskusi (mengkomunikasi) 	
Provide recognition	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan evaluasi dan penghargaan kepada kelompok 	
	Penutup	
	<ul style="list-style-type: none"> Bersama Guru, peserta didik merefleksi materi yang telah dipelajari. Guru memberikan pekerjaan rumah Guru dan peserta didik mengakhiri pembelajaran dengan berdoa. 	5 menit

Lampiran 24 Lembar Angket Respon Peserta Didik

ANGKET RESPON KETERBACAAN MEDIA OLEH SISWA TERHADAP *APLIKASI THERMOLAND* KELAS XI DI SMAN 1 KRAGAN

Petunjuk Pengisian Angket:

- Angket terdiri dari 12 pertanyaan.
- Berikan jawaban yang benar-benar sesuai dengan apa adanya.
- Berilah tanda centang (✓) pada kotak yang sesuai dengan jawaban Anda.
- Hasil dari angket ini tidak berpengaruh pada nilai mata pelajaran fisika.
- Jawaban Anda berikan sangat diperlukan untuk perbaikan kualitas media pembelajaran.
- Terdapat 4 pilihan jawaban yang masing-masing maknanya sebagai berikut:

Jawaban	Makna	Skor
SB	Sangat baik jika pernyataan sangat sesuai dengan yang dirasakan.	5
B	Baik jika pernyataan sesuai dengan yang dirasakan.	4
S	Sedang jika pernyataan cukup sesuai dengan yang dirasakan.	3
K	Kurang jika pernyataan kurang sesuai dengan yang dirasakan.	2
SK	Sangat kurang jika pernyataan sangat tidak sesuai dengan yang dirasakan.	1

Nama :

Kelas :

No	Butir Pernyataan	Nilai				
		5	4	3	2	1
1.	<i>Aplikasi Thermoland</i> ini sangat praktis dan fleksibel sehingga memudahkan dalam belajar					
2.	<i>Aplikasi Thermoland</i> ini masih banyak kekurangan sehingga saya tidak ingin menggunakannya					
3.	Materi yang disajikan dalam <i>Aplikasi Thermoland</i> sudah jelas dan tidak menimbulkan kesalahpahaman materi pada diri saya					
4.	Saya merasa malas belajar dengan <i>Aplikasi Thermoland</i> ini					
5.	Saya secara efektif dapat memahami konsep materi Suhu dan Kalor menggunakan <i>Aplikasi Thermoland</i> ini					
6.	Saya merasa tidak nyaman menggunakan <i>Aplikasi Thermoland</i> ini					
7.	Saya kesulitan untuk belajar menggunakan <i>Aplikasi Thermoland</i> ini					
8.	<i>Aplikasi Thermoland</i> ini memiliki tampilan yang menyenangkan sehingga menarik untuk dipelajari					
9.	Materi yang ada dalam <i>Aplikasi Thermoland</i> ini disajikan begitu rumit					
10.	Menggunakan <i>Aplikasi Thermoland</i> sebagai media pembelajaran mendorong saya untuk belajar lebih giat lagi					
11.	Setelah menggunakan <i>Aplikasi Thermoland</i> ini saya semakin bingung memahami materi suhu dan kalor					
12.	Secara keseluruhan, saya puas dengan <i>Aplikasi Thermoland</i> ini					

Masukan siswa:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 25 Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik

foc 1/

KISI-KISI INSTRUMEN UJI KETERBACAAN MEDIA
UNTUK SISWA TERHADAP APLIKASI THERMOLAND

No.	Aspek Penilaian	Nomor butir penilaian	
		Positif	Negatif
1.	Kemudahan mengoperasikan <i>Thermoland</i>	1	7
2.	Ketertarikan menggunakan <i>Thermoland</i> dalam pembelajaran	8	2
3.	Penyajian materi dengan pendekatan <i>scientific</i> dalam <i>Thermoland</i>	3	9
4.	Pengaruh <i>Thermoland</i> terhadap motivasi siswa	10	4
5.	Pengaruh <i>Thermoland</i> terhadap pemahaman konsep siswa	5	11
6.	Kepuasan menggunakan <i>Thermoland</i> sebagai media pembelajaran fisika	12	6

Lampiran 26 Hasil Respon Peserta Didik

**ANGKET RESPON KETERBACAAN MEDIA OLEH SISWA TERHADAP
APLIKASI THERMOLAND KELAS XI DI SMAN 1 KRAGAN**

Petunjuk Pengisian Angket:

- Angket terdiri dari 12 pertanyaan.
- Berikan jawaban yang benar-benar sesuai dengan apa adanya.
- Berilah tanda centang (√) pada kotak yang sesuai dengan jawaban Anda.
- Hasil dari angket ini tidak berpengaruh pada nilai mata pelajaran fisika.
- Jawaban Anda berikan sangat diperlukan untuk perbaikan kualitas media pembelajaran.
- Terdapat 4 pilihan jawaban yang masing-masing maknanya sebagai berikut:

Jawaban	Makna
4	Sangat setuju jika pernyataan sangat sesuai dengan yang dirasakan.
3	Setuju jika pernyataan sesuai dengan yang dirasakan.
2	Kurang setuju jika pernyataan kurang sesuai dengan yang dirasakan.
1	Sangat kurang setuju jika pernyataan sangat tidak sesuai dengan yang dirasakan.

Nama : *Surya Achi M*

Kelas : *XI MIPA 4*

No	Butir Pernyataan	Nilai			
		4	3	2	1
1.	<i>Aplikasi Thermoland ini sangat praktis dan fleksibel sehingga memudahkan dalam belajar</i>	✓			
2.	<i>Aplikasi Thermoland ini masih banyak kekurangan sehingga saya tidak ingin menggunakannya</i>				✓
3.	<i>Materi yang disajikan dalam Aplikasi Thermoland sudah jelas dan tidak menimbulkan kesalahpahaman materi pada diri saya</i>	✓			
4.	<i>Saya merasa malas belajar dengan Aplikasi Thermoland ini</i>			✓	
5.	<i>Saya secara efektif dapat memahami konsep materi Suhu dan Kalor menggunakan Aplikasi Thermoland ini</i>	✓			
6.	<i>Saya merasa tidak nyaman menggunakan Aplikasi Thermoland ini</i>				✓
7.	<i>Saya kesulitan untuk belajar menggunakan Aplikasi Thermoland ini</i>				✓
8.	<i>Aplikasi Thermoland ini memiliki tampilan yang menyenangkan sehingga menarik untuk dipelajari</i>	✓			
9.	<i>Materi yang ada dalam Aplikasi Thermoland ini disajikan begitu rumit</i>				✓
10.	<i>Menggunakan Aplikasi Thermoland sebagai media pembelajaran mendorong saya untuk belajar lebih giat lagi</i>	✓			
11.	<i>Setelah menggunakan Aplikasi Thermoland ini saya semakin bingung memahami materi suhu dan kalor</i>				✓
12.	<i>Secara keseluruhan, saya puas dengan Aplikasi Thermoland ini</i>	✓			

Masukan siswa:

seharusnya Apk Thermoland terdapat di Google play store agar mudah di gunakan banyak siswa

Lampiran 27 Analisis Respon Peserta Didik

Kode	Item Favorable						Skor Respon nden	Rerat a Akhir
	1	3	5	8	10	12		
X1	4	4	4	4	4	4	24	
X2	4	3	3	4	4	4	22	
X3	3	3	3	3	3	3	18	
X4	3	3	3	4	4	3	20	
X5	4	4	4	4	4	4	24	
X6	4	4	3	3	4	4	22	
X7	3	3	3	4	3	4	20	
X8	4	4	3	4	3	4	22	
X9	4	4	4	3	4	4	23	
X10	4	4	4	4	4	4	24	
X11	4	4	3	4	3	4	22	
X12	4	4	3	4	4	3	22	
X13	4	4	4	4	4	4	24	
X14	2	1	4	2	2	2	13	
X15	4	4	4	4	4	4	24	
X16	4	4	4	4	4	4	24	
X17	4	4	4	4	4	4	24	
X18	4	4	4	3	4	4	23	
X19	4	1	4	4	4	4	21	
X20	4	4	4	4	4	4	24	
X21	4	1	4	4	4	4	21	
X22	4	3	4	4	4	4	23	
X23	4	4	4	3	4	4	23	
X24	4	4	4	4	4	4	24	
X25	4	4	4	4	4	4	24	
X26	4	4	1	4	4	4	21	
X27	4	4	4	4	4	4	24	
X28	4	4	4	4	4	4	24	
X29	4	4	4	4	4	4	24	
X30	4	3	4	3	3	4	21	

X16	3	3	3	3	3	3	18	3
X17	3	3	3	3	3	3	18	3
X18	3	4	3	4	3	3	20	3.333 333
X19	3	3	4	4	3	4	21	3.5
X20	4	4	4	4	3	4	23	3.833 333
X21	4	4	4	4	4	4	24	4
X22	3	3	3	4	3	3	19	3.166 667
X23	3	4	3	4	3	3	20	3.333 333
X24	4	4	4	4	4	4	24	4
X25	4	4	4	4	4	4	24	4
X26	4	3	3	3	4	3	20	3.333 333
X27	3	4	4	4	4	4	23	3.833 333
X28	3	4	4	4	3	4	22	3.666 667
X29	4	3	4	4	4	4	23	3.833 333
X30	3	3	3	3	3	3	18	3
X31	4	4	4	4	4	4	24	4
X32	3	4	3	4	3	3	20	3.333 333
X33	3	3	3	3	3	3	18	3
X34	4	4	4	4	4	4	24	4
X35	4	4	4	4	4	4	24	4
X36	3	3	3	3	3	3	18	3
Total Per Indikator	122	126	126	128	121	123	746	124.3 333
Rata- Rata Indikator	3.38 888 9	3.5	3.5	3.55 555 6	3.36 111 1	3.416 6666 67	20.7222 2222	3.453 704
% Indikator	42.3 611 11	43.7 5	43.7 5	44.4 444	42.0 138 89	42.70 833	259.027 7778	43.17 1296

Lampiran 28 Dokumentasi Kegiatan Penelitian







Lampiran 29 Daftar Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Inayatul Fitriyah
2. Tempat, Tanggal Lahir : Rembang, 13 Januari 2001
3. Alamat Rumah : Ds. Sumurtawang, Kragan,
Kab Rembang, Jateng
4. No. Hp : 081567724548
5. Email : Inayahh515@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. TK Pertiwi
 - b. SDN 1 Pandangan Kulon
 - c. SMPN 1 Kragan
 - d. SMAN 1 Kragan
 - e. UIN Walisongo Semarang