

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *BOOKLET*
BERBASIS *MOBILE* MENGGUNAKAN *GLIDE APPS* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN
KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA PADA MATERI KALOR**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan

Dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh: **NAILIN NAJA**

NIM : **1708066056**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nailin Naja

NIM : 1708066056

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

"~~Pengembangan Media Pembelajaran~~ *Booklet* Berbasis *Mobile* Menggunakan *Glide Apps* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemandirian Belajar Siswa Pada Materi Kalor"

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

Semarang, 26 Mei 2023

mbuat pernyataan,



Nailin Naja

NIM. 1708066056



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: <http://fst.walisongo.ac.id/>

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Berbasis *Mobile* Menggunakan *Glide Apps* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Siswa Pada Materi Kalor

Penulis : Nailin Naja

NIM : 1708066056

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam ujian 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, 26 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Agus Sudarmanto, M.Si.
NIP. 197708232009121001

Sekretaris Sidang

Fachrizal Rian Pratama, M.Sc.
NIP. 198906262019031012

Penguji I

M. Izzatul Faqih, M.Pd.
NIP.



Penguji II

Cisti Pariyani, M.Pd.
NIP. 198912162019032017

Pembimbing I

Agus Sudarmanto, M.Si.
NIP. 197708232009121001

Pembimbing II

Fachrizal Rian Pratama, M.Sc.
NIP. 198906262019031012

NOTA DINAS

Semarang, 19 Mei 2023

Yth. Ketua program studi Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

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

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Berbasis *Mobile* Menggunakan *Glide Apps* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemandirian Belajar Siswa Pada Materi Kalor

Nama : Nailin Naja

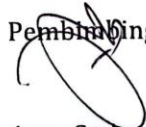
NIM : 1708066056

Jurusan: Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa skripsi tersebut dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Agus Sudarmanto, M.Si

NIP. 197708232009121001

NOTA DINAS

Semarang, 24 Mei 2023

Yth. Ketua program studi Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

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

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Berbasis *Mobile* Menggunakan *Glide Apps* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemandirian Belajar Siswa Pada Materi Kalor

Nama : Nailin Naja

NIM : 1708066056

Jurusan: Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa skripsi tersebut dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Fachrizal Rian Pratama, M.Sc.

NIP. 198906262019031012

ABSTRAK

Kemajuan teknologi menuntut inovasi serta penggunaan teknologi secara maksimal. Selain itu, menuntut siswa untuk menguasai berbagai kemampuan diantaranya kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa. Salah satu materi fisika yang dianggap sulit oleh siswa adalah materi kalor. Oleh karena itu peneliti mengembangkan media pembelajaran booklet berbasis mobile menggunakan glide apps untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor. Jenis penelitian ini yaitu research and development (R&D), dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Sampel pada penelitian ini yaitu siswa kelas XI MA Walisongo Jepara dan menggunakan teknik purposive sampling. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran booklet berbasis mobile sangat layak digunakan sebagai bahan ajar. Hal ini dapat diketahui dari nilai hasil uji kelayakan oleh ahli media 96%, ahli materi 91%, hasil tanggapan siswa 89%, serta peningkatan kemampuan berpikir kritis didapatkan skor 0,4 dan peningkatan kemandirian belajar siswa didapatkan skor 0,5.

Kata kunci: Mobile, Berpikir Kritis, Kemandirian Belajar

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Berbasis *Mobile* Menggunakan *Glide Apps* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemandirian Belajar Siswa Pada Materi Kalor”**. Penyusunan skripsi ini guna memenuhi dan melengkapi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo. Shalawat dan salam senantiasa dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliah menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan doa, bimbingan, motivasi dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Maka pada kesempatan kali ini dengan penuh kerendahan hati dan rasa hormat, penulis haturkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. KH. Imam Taufik, M.Ag., sebagai Rektor UIN Walisong Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd., Selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika
4. Agus Sudarmanto, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I dan Fachrizal Rian Pratama, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd., selaku Validator Ahli Media, Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd. selaku Validator Materi, Anshori S.T., selaku Validator Ahli Media dan Materi.
6. Segenap dosen jurusan Pendidikan Fisika yang telah menyalurkan ilmunya dengan ikhlas selama penulis menempuh masa perkuliahan.
7. Anshori, S.T., selaku guru Fisika dan siswa kelas XI MIPA, serta pihak sekolah MA Walisongo Pecanga'an Jepara yang telah bersedia membantu penelitian penulis.
8. Teristimewa kedua orang tua penuh cinta Bapak Akhyar dan Ibu Nor Faizah yang senantiasa memberikan dukungan baik moral maupun materi serta doa yang

tulus dan kasih sayang yang tak pernah putus, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

9. Keempat kakakku tercinta Ahmad Munir, Heny Nailish Shofa, Usman Khotib, Ainatuz Zahiroh serta keponakan tersayang Muhammad Islahul Munawir, Iqbal Ramadhan Ahmada, Adibah Ufaira Zahra yang memberikan semangat dan doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Nor Kholish, kekasih yang selalu mendampingi serta telah membantu memberikan dukungan dan motivasi selama penyusunan skripsi, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
11. Khalimah Sa'diyah, Yassirly Amriya, Nadia Faiqotul Muna, Tasya Idna, yang telah menemani, memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
12. Teman-teman PF B 2017 yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
13. Keluarga Santri Ma'had Ulil Albab yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
14. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis mengucapkan terimakasih dan doa terbaik untuk mereka serta mendapatkan balasan yang baik dari

Allah SWT. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, pembaca dan masyarakat luas.

Semarang, 16 Mei 2023

Penulis

Nailin Naja

NIM. 1708066056

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian	ii
Pengesahan.....	iii
Nota Dinas.....	iv
Abstrak.....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Istilah	xv
Daftar Lampiran	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Pembatasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Pengembangan.....	10
F. Manfaat Pengembangan.....	10
G. Asumsi Pengembangan	12
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	12
BAB II LANDASAN PUSTAKA	14
A. Kajian Teori.....	14
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	46
C. Kerangka Berpikir	50
BAB III METODE PENELITIAN	53
A. Model Pengembangan	53
B. Prosedur Pengembangan	55
C. Desain Uji Coba Produk.....	61
1. Desain Uji Coba	61
2. Subjek Uji Coba	62
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	63

4. Teknik Analisis Data	73
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	81
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	81
B. Hasil Uji Coba Produk	87
C. Revisi Produk	100
D. Pembahasan	103
E. Keterbatasan Penelitian.....	109
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	110
A. Simpulan tentang Produk.....	110
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	110
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	111
 DAFTAR PUSTAKA	 113
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	122

DAFTAR TABEL

No	Nama Tabel	Halaman
2.1	Indikator kemampuan berpikir kritis	28
2.2	Indikator kemandirian belajar siswa	31
3.1	Deskripsi aktivitas pada setiap tahap model pengembangan ADDIE	54
3.2	Kisi-kisi soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	67
3.3	Kisi-kisi angket validasi ahli media	68
3.4	Kisi-kisi angket validasi ahli materi	69
3.5	Kisi-kisi tanggapan siswa	72
3.6	Kisi-kisi angket kemandirian belajar siswa	73
3.7	Kriteria skor gain	75
3.8	Skala likert	76
3.9	Kriteria kelayakan	77
4.1	Hasil validasi ahli media	88
4.2	Hasil validasi ahli media	90
4.3	Hasil validasi ahli materi	91
4.4	Hasil validasi ahli materi	94
4.5	Data hasil uji peningkatan kemampuan berpikir kritis	96
4.6	Data hasil uji peningkatan kemandirian belajar siswa	98
4.7	Hasil tanggapan siswa	99
4.8	Saran dan masukan ahli media	101
4.9	Saran dan masukan ahli materi	102

DAFTAR GAMBAR

No	Nama Gambar	Halaman
2.1	Tampilan Glide	25
2.2	Kalorimeter	35
2.3	Perubahan wujud	37
2.4	Grafik perubahan wujud	39
2.5	Konduksi	41
2.6	Konveksi	43
2.7	Radiasi	44
2.8	Kerangka Berpikir	52
3.1	Prosedur Pengembangan ADDIE	56
3.2	Uji coba produk	62
4.1	Tampilan Glide Apps	83
4.2	Pembuatan Mobile dengan Glide Apps	83
4.3	Grafik hasil penilaian ahli media	90
4.4	Grafik hasil penilaian ahli materi	94
4.5	Grafik hasil tanggapan siswa	100

DAFTAR ISTILAH

Istilah	Penjelasan	Halaman
<i>Power point</i>	Aplikasi slide untuk presentasi	4
<i>Mobile</i>	Sistem perangkat lunak	5
<i>Smartphone</i>	Telepon genggam	5
<i>Booklet</i>	Buku berukuran kecil	6
<i>Glide Apps</i>	Situs web pembuat aplikasi	6
<i>Builder</i>	Pembangunan	6
<i>No-code</i>	Tanpa kode	6
<i>Coding</i>	Bahasa pemrograman	6
<i>Appsheet</i>	Platform pengembangan tanpa kode	6
<i>Speadsheet</i>	Program komputer yang digunakan untuk menyimpan, menampilkan, serta mengolah data dalam bentuk baris dan kolom	6
<i>Tables</i>	Tabel	6
<i>Mobile device</i>	Perangkat seluler	7
<i>Desktop device</i>	Perangkat komputer	7
<i>Online</i>	Koneksi internet	7
<i>Games</i>	Permainan	7
<i>Et. Al.</i>	Dan kawan-kawan	7
<i>Website</i>	Halaman di internet	9
<i>Tape recorder</i>	Perekam suara	14
<i>Recorder</i>	Rekaman	14
<i>Slide</i>	Bingkai film	14
<i>Leaflet</i>	Selebaran	21
<i>Sains</i>	Pengetahuan	51
<i>Research and development</i>	Penelitian dan pengembangan	55
<i>Analysis</i>	Analisis	55

<i>Design</i>	Desain	55
<i>Development</i>	Pengembangan	55
<i>Implementation</i>	Penerapan	55
<i>Evaluation</i>	Evaluasi	55
<i>Storyboard</i>	Papan cerita	59
<i>Pre-test</i>	Tes awal	60
<i>Post-test</i>	Tes akhir	61

DAFTAR LAMPIRAN

No	Nama Lampiran	Halaman
1	Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi Lama	122
2	Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi Baru	123
3	Lembar Pengesahan Sempro	124
4	Instrumen Wawancara	125
5	Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media	126
6	Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi	128
7	Kisi-kisi Instrumen Kemandirian Belajar Siswa	130
8	Kisi-kisi Respon Siswa	131
9	Kisi-kisi Soal Pre-Test dan Post-Test	132
10	Kartu Soal Pre-Test	133
11	Kartu Soal Post-Test	142
12	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	152
13	Surat Permohonan Validator	177
14	Instrumen Validasi Ahli Media	178
15	Instrumen Validasi Ahli Materi	182
16	Instrumen Kemandirian Belajar Siswa sebelum Menggunakan Media	186
17	Instrumen Kemandirian Belajar Siswa setelah Menggunakan Media	189
18	Jawaban Soal Pre-Test	192
29	Jawaban Soal Post-Test	194
20	Instrumen Respon Siswa	196
21	Analisis Data Ahli Media	199
22	Analisis Data Ahli Materi	200

23	Analisis Data Respon Siswa	201
24	Analisis Uji Normalitas Jawaban Pre-Test	202
25	Analisis Uji Normalitas Jawaban Post-Test	203
26	Analisis Data Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis	204
27	Analisis Uji Normalitas Angket Kemandirian Belajar Siswa Sebelum	205
28	Analisis Uji Normalitas Angket Kemandirian Belajar Siswa Setelah	206
29	Analisis Data Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa	207
30	Nilai Tabel Kolmogorov-Smirnov	208
31	Surat Keterangan Sudah Riset	209
32	Tampilan Media	210

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu sistem yang harus dilaksanakan secara terintegritas dengan sistem lain yang ada untuk mencapai tujuan yang ditetapkan untuk meningkatkan kualitas kehidupan manusia. Pendidikan akan terus berlangsung seiring berubahnya lingkungan sosial budaya masyarakat dari waktu ke waktu (Rohman dan Hairudin, 2018). Tujuan dari proses pendidikan tidak hanya untuk mengembangkan kecerdasan siswa dengan memberikan pengajaran pengetahuan. Pendidikan adalah proses agar siswa memahami dan menghayati praktik dari pengetahuan yang dipelajari (Allejar, 2017).

Kurikulum 2013 yang dipakai sekarang mengacu dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 21 Tahun 2016 yang mengutamakan pemahaman, skill, dan pendidikan karakter, siswa juga dituntut untuk memahami materi dan aktif dalam berdiskusi dan presentasi. Kompetensi Inti (KI) mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan (kognitif dan psikomotorik), serta Kompetensi Dasar (KD) yang mencakup suatu tema yang dikembangkan untuk

mencapai kompetensi dalam KI (Bontong, Faizin, dan Kusumaningrum, 2021). Adanya kompetensi inti, siswa dituntut untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya sehingga tercapai kompetensi lulusan pada jenjang pendidikan (Ngurahrai, Fatmaryanti, dan Nurhidayati, 2019).

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan seseorang dalam berpikir secara efektif yang dapat membantu seseorang untuk membuat, mengevaluasi serta mengambil keputusan. Membiasakan siswa untuk berpikir kritis merupakan cara melatih siswa dalam mengambil sebuah keputusan maupun membuat pernyataan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan logis dan valid sehingga semua keputusan maupun pernyataan dapat dipertanggungjawabkan serta berpengaruh terhadap kemampuan seseorang dalam menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari (Widowati dan Purwanto, 2018).

Aspek penting lain yang harus dimiliki dalam dunia pendidikan adalah menanamkan nilai-nilai karakter yang baik untuk mempersiapkan masa depan siswa. Salah satu nilai karakter yang sangat penting di masa sekarang ini adalah kemandirian belajar (Febriani dan Azizah, 2021). Pada zaman sekarang ini setiap orang harus bisa

menyelesaikan tugas dan tanggung jawab yang telah diberikan secara mandiri. Untuk itu siswa perlu menanamkan nilai-nilai karakter kemandirian dalam proses pembelajaran untuk menjadikannya sebagai siswa yang mandiri, jujur, bertanggung jawab, dan tegas dalam mengambil keputusan dalam proses pembelajaran.

Kemandirian belajar memerlukan tanggung jawab, memiliki inisiatif berpikir, mempunyai tekad yang kuat dan mampu menerima akibat yang ditimbulkan. Siswa dijadikan sebagai pembelajar bagi dirinya sendiri agar siswa mampu berusaha dengan tekun pada saat kegiatan pembelajaran di sekolah dan pemberian tugas yang disampaikan guru, maka siswa harus memiliki tekad yang kuat di dalam pikirannya agar semangat belajar yang timbul akan memunculkan ide kreatif serta dapat berinovatif (Sugianto, Suryandari, dan Age, 2020)

Fisika merupakan mata pelajaran yang sangat berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari, karena pelajaran fisika terdiri dari materi-materi yang mengkaji benda dan pergerakannya serta pemanfaatannya dalam kehidupan manusia (Puspitasari, 2019). Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa MA Walisongo Pecanga'an Jepara pada tanggal 14 Juli 2022, diperoleh informasi bahwa fisika merupakan salah satu pelajaran yang sulit

karena banyaknya rumus-rumus yang harus dipahami dan terkesan membosankan. Media pembelajaran yang digunakan guru juga hanya menggunakan LKS, buku paket, dan *powerpoint*.

Hasil wawancara selanjutnya dengan guru mata pelajaran fisika MA Walisongo Pecanga'an Jepara, diperoleh informasi bahwa salah satu materi pembelajaran dalam fisika yang siswa masih sulit untuk memahami yaitu materi kalor. Kalor merupakan gejala fisika yang terjadi di kehidupan sehari-hari, namun kita sulit untuk mengamati gejala tersebut. Seperti contoh kita mengamati panas yang merambat pada besi panjang, tentu kita akan kesulitan mengamati perambatan panasnya. Guru juga mengatakan bahwa selama proses pembelajaran, masih banyak siswa yang takut untuk bertanya, mengemukakan pendapat, tidak ada motivasi untuk belajar, kesulitan ketika mengerjakan tugas, terlambat dalam masuk kelas dan juga terlambat dalam mengumpulkan tugas yang telah diberikan. Hal ini terjadi karena kurangnya nilai kemandirian belajar dalam diri siswa dan menjadikan kemampuan berpikir kritis siswa rendah.

Hingga saat ini, kualitas pendidikan masih menjadi kendala terbesar untuk perbaikan sistem pendidikan

nasional. Berbagai pembaruan telah dilakukan pemerintah untuk mengikuti tren kemajuan teknologi guna mengatasi segala permasalahan. Salah satu upaya tersebut adalah penggunaan media berdasarkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pembelajaran (Syamsuar dan Reflianto, 2018). Salah satu pemanfaatan teknologi sebagai sarana pembelajaran adalah dengan menggunakan perangkat *Mobile*.

Penggunaan perangkat *Mobile* telah menyebar luas di masyarakat Indonesia, khususnya di kalangan pelajar sekolah. Sebagian besar dari pelajar telah menggunakan perangkat *Mobile* seperti ponsel/*smartphone* dalam kehidupan sehari-hari. Namun penggunaan *smartphone* pada siswa belum dimanfaatkan secara optimal dalam proses pembelajaran. Penggunaan *smartphone* akan lebih bermanfaat jika digunakan sebagai media pembelajaran.

Media adalah alat atau perantara untuk menyampaikan informasi ke siswa. Media memiliki beberapa bentuk, yaitu media audio, media visual, media audio visual dan multimedia (Handayani dan Rahayu, 2020). Menurut siswa penggunaan multimedia dirasa sangat membantu dalam belajar serta memudahkan siswa dalam memahami materi, dibandingkan dengan media visual seperti media gambar yang ada di buku

paket. Salah satu solusinya adalah dengan menggunakan media pembelajaran *Booklet*.

Menurut Pribadi dalam Putri, *et. al.* (2020) *booklet* adalah suatu buku yang berukuran kecil berisi informasi dan wawasan tentang suatu hal sehingga dapat memudahkan siswa untuk mempelajari dalam keadaan apapun, karena buku tersebut dapat dibawa kemana saja.

Memanfaatkan kemajuan teknologi, *booklet* dikembangkan menjadi *booklet* berbasis *Mobile*. Kelebihan dari *booklet* berbasis *Mobile* ini adalah praktis untuk dibawa ke mana saja dan dibaca kapan saja. Pada *booklet* terdapat ringkasan materi, contoh soal, latihan soal serta disertai dengan gambar dan video. Pengembangan media pembelajaran *booklet* ini menggunakan aplikasi *glide apps* yang memudahkan dalam pembuatan media pembelajaran yang digunakan.

Glide apps merupakan salah satu dari beberapa aplikasi *builder* yang memiliki basis *no-code* aplikasi (Lestari, Senjaya, dan Ismunandar, 2019). Kelebihan *glide apps* dari aplikasi yang lain yaitu tidak memerlukan *coding* (bahasa pemrograman) dalam membuat aplikasi. Sama halnya seperti *Appsheets glide* menggunakan *Spreadsheet* sebagai sumber data, selain itu *Glide apps* memiliki sumber data internal untuk menyimpan data

aplikasi kita yaitu *Glide Tables*. Untuk tampilan aplikasi, kita dapat mengkustomisasi tampilan dengan memasukan komponen-komponen yang ingin di tampilkan sesuai dengan desain dan keperluan aplikasi. *Glide apps* dapat dijalankan pada *mobile device* dan *desktop device*.

Sedangkan kelemahan dari pembuatan aplikasi pembelajaran dengan *glide apps* adalah hanya bisa dikerjakan dengan koneksi internet (secara *online*) sehingga membutuhkan kuota internet (Astuti, Dasmo, dan Sumarni, 2018).

Berdasarkan penjelasan di atas diketahui bahwa siswa belum memaksimalkan pemanfaatan *smartphone* dalam pembelajaran. Kebanyakan siswa masih menggunakan *smartphone* untuk kegiatan yang kurang bermanfaat seperti sosial media dan bermain *games*. Media pembelajaran yang digunakan di sekolah masih berupa buku paket, LKS, *powerpoint*, sehingga pengembangan yang memanfaatkan *smartphone* sebagai media pembelajaran *booklet* berbasis *Mobile* dengan menggunakan *glide apps* sangat penting karena dapat diakses kapanpun dan dimanapun serta sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa.

Masrifah, *et.al.* (2020) telah melakukan penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran *booklet* pada mata pelajaran sistem koloid. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan dengan model desain pengembangan 4D. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi ahli materi, lembar validasi media pembelajaran, validasi ahli bahasa, dan lembar validasi respon siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran *booklet* yang dikembangkan memenuhi kategori valid dari 3 ahli materi dengan rata-rata 88,04%. Media pembelajaran ini juga memenuhi kategori valid yang mana siswa dapat menggunakannya dengan 91,40%.

Maka dari itu melalui tugas akhir ini dengan melihat permasalahan yang terjadi di lapangan dan penelitian dari peneliti sebelumnya, peneliti akan melakukan pengembangan media pembelajaran *booklet* dengan mengoptimalkan *smartphone* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Pemanfaatan *smartphone* belum maksimal pada proses pembelajaran.
2. Siswa lebih sering menggunakan *smartphone* untuk keperluan yang kurang bermanfaat, seperti bermain *games* dan sosial media.
3. Kurangnya media pembelajaran yang menarik, praktis, mudah dibawa dan bisa dibaca kapan saja.
4. *Booklet* yang telah dikembangkan belum banyak materinya yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan kemandirian belajar siswa.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka peneliti membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Media pembelajaran dibuat berupa perangkat *Mobile* pada *smartphone*.
2. Pengembangan media pembelajaran *Booklet* yang menarik, praktis, mudah dibawa dan bisa dibaca kapan saja.
3. *Booklet* dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi, soal-soal latihan dan kemandirian belajar siswa pada proses pembelajaran.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kelayakan media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* menggunakan *glide apps* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor terhadap pengembangan media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* menggunakan *glide apps*?

E. Tujuan Pengembangan

1. Untuk mengetahui kelayakan pengembangan media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* menggunakan *glide apps* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor.
2. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor terhadap pengembangan media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* menggunakan *glide apps*.

F. Manfaat Pengembangan

1. Manfaat Teoritis

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan, pengetahuan, pengalaman,

tambahan informasi serta memajukan pola pikir peneliti dan pembaca mengenai pengembangan media pembelajaran *booklet* menggunakan *glide apps* pada materi kalor.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi Siswa

Siswa mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar dalam mempelajari materi kalor dimanapun dan kapanpun dengan menggunakan media pembelajaran yang lebih menarik, efektif dan praktis.

b) Bagi Guru

Guru dapat memaksimalkan media pembelajaran yang telah tersedia dan *booklet* sebagai media pembelajaran yang terbaru.

c) Bagi Sekolah

Pihak sekolah dapat memberikan dorongan kepada guru agar dapat mengembangkan media pembelajaran yang telah ada dan memfasilitasi proses pembelajaran sehingga tercipta media pembelajaran terbaru yang sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

d) Bagi Peneliti

Peneliti mendapatkan pengalaman dalam menggunakan media pembelajaran *booklet* serta dapat menjadi bekal untuk menjadi pendidik yang profesional.

G. Asumsi Pengembangan

1. Pembelajaran akan lebih menarik jika mampu memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran.
2. Siswa sudah memiliki *smartphone* pribadi sehingga memudahkan siswa dalam menggunakan media pembelajaran *Booklet*.
3. Media *website glide apps* dapat menggabungkan teks, gambar, dan soal dalam satu aplikasi, sehingga memudahkan peserta didik dalam belajar.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1. Media pembelajaran *booklet* pada materi kalor merupakan media belajar dalam bentuk elektronik.
2. Desain media yang di kembangkan menggunakan *glide apps*, sebuah *website* yang digunakan untuk mengembangkan produk berupa perangkat *Mobile* dengan memanfaatkan *smartphone*.
3. Media pembelajaran *booklet* dapat diakses dengan menggunakan internet.

4. Media pembelajaran *booklet* terdapat materi, contoh soal, latihan soal, serta gambar-gambar dan video pembelajaran.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media berasal dari kata latin dan merupakan bentuk jamak dari kata “medium” yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar (Sukiman, 2012). Media dalam pembelajaran menurut Lesle J. Briggs dalam Muryaroh dan Fajartia (2017) menyatakan bahwa media pembelajaran sebagai alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran, antara lain buku, *tape recorder*, kaset, video camera, *video recorder*, film, *slide* (gambar bingkai), foto, gambar grafik, televisi dan komputer. Lebih jauh Briggs menyatakan media adalah alat untuk memberi perangsang bagi peserta didik supaya terjadi proses belajar.

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan media pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan dalam proses

pembelajaran agar interaksi, komunikasi, edukasi antara guru dan peserta didik dan sebaliknya, serta memudahkan peserta didik dalam mempelajari materi pelajaran.

b. Ciri-ciri Media Pembelajaran

Gerlach & Ely dalam Sukiman (2012) mengemukakan tiga ciri media yang merupakan petunjuk mengapa media digunakan dan apa-apa saja yang dapat dilakukan oleh media yang mungkin guru tidak mampu (kurang efisien) melakukannya.

Ciri-ciri tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Ciri Fiksatif, menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa.
- 2) Ciri manipulatif, transformasi suatu kejadian atau objek dimungkinkan karena media memiliki ciri manipulatif.
- 3) Ciri distributif, memungkinkan suatu kejadian ditransportasikan melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar peserta didik dengan stimulus pengalaman yang relatif sama mengenai kejadian itu.

c. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki fungsi yang berbeda-beda sesuai dengan kegunaannya dalam pembelajaran. Fungsi dari media tersebut akan terasa apabila diletakkan pada posisi yang tepat. Pendidik harus memperhatikan dan mempertimbangkan apakah media yang akan digunakan sesuai dengan tujuan pengajaran atau tidak.

Fungsi media pembelajaran yang dijelaskan oleh Levie dan Lentz dalam Chusni, *et. al.* (2018) tentang empat fungsi media pembelajaran yang meliputi:

- 1) Fungsi Atensi, media pembelajaran yang menarik dan mengarahkan perhatian siswa agar berkonsentrasi terhadap pembelajaran yang sedang dilaksanakan.
- 2) Fungsi afektif, fungsi media pembelajaran untuk mempertahankan kenyamanan siswa terhadap materi yang sedang dibahas.
- 3) Fungsi kognitif, beranjak dari hasil penelitian yang menyatakan bahwa suatu media akan mempermudah siswa untuk mencerna materi yang sedang dipelajari.

- 4) Fungsi kompensatoris, berorientasikan pada keberagaman siswa di dalam kelas. Pada beberapa kasus terdapat siswa yang sulit memahami materi secara tekstual sehingga diperlukan penyajian materi secara verbal melalui penggunaan media pembelajaran.

Menurut Hamalik dalam Sukiman (2012) pemanfaatan media dalam pembelajaran dapat membangkitkan keinginan dan minat baru, meningkatkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan berpengaruh secara psikologis kepada peserta didik.

Sudjana dan Riva'i dalam Pasaribu (2021) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses pembelajaran siswa, antara lain:

- 1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- 2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya untuk menguasai serta mencapai tujuan pembelajaran.

- 3) Metode pembelajaran akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran.
- 4) Siswa dapat lebih melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan memerankan.

d. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Pasaribu (2021) mengatakan bahwa media yang digunakan dalam pembelajaran beraneka ragam. Seorang guru harus dapat memilih salah satu media pembelajaran yang akan digunakan. Penggunaan atau pemilihan media harus disesuaikan dengan materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Jenis media pembelajaran menurut Djamarah dalam Pasaribu (2021) diklasifikasikan menjadi 3 yaitu:

- 1) Media auditif adalah media yang mengandalkan kemampuan suara saja, seperti radio, kaset *recorder*.
- 2) Media visual adalah media yang hanya mengandalkan indra penglihatan karena hanya menampilkan gambar diam, seperti film bingkai, foto, gambar, atau lukisan.
- 3) Media audiovisual adalah media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar. Jenis media ini mempunyai kemampuan yang lebih baik.

Jenis media pembelajaran menurut Rudy Brets dalam Ramli (2012) dibagi menjadi 6 klasifikasi, yaitu:

- 1) Media audio visual gerak, seperti tulisan atau gambar bergerak bersuara.
- 2) Media audio visual diam, seperti slide.
- 3) Media visual gerak, seperti film bisu.
- 4) Media visual diam, seperti slide bisu, halaman cetak, foto.
- 5) Media audio, seperti radio, telepon, pita audio.
- 6) Media cetak, seperti buku, modul.

e. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran

Menurut Ramli (2012) dalam memilih dan menggunakan media pembelajaran sebaiknya memperhatikan atau berpedoman pada kriteria-kriteria dalam pemilihan media pembelajaran.

- 1) Jenis kemampuan yang akan dicapai sesuai dengan tujuan pembelajaran. Sebagaimana diketahui, bahwa tujuan pembelajaran itu menjangkau ranah kognitif, efektif, dan psikomotorik.
- 2) Dukungan terhadap isi bahan pembelajaran; artinya bahan pelajaran yang sifatnya fakta, prinsip, konsep, dan generalisasi sangat memerlukan bantuan media agar lebih mudah dipahami siswa.
- 3) Kemudahan memperoleh media; artinya media yang diperlukan mudah diperoleh, setidaknya media yang mudah dibuat oleh guru.
- 4) Kemampuan guru menggunakan suatu jenis media.
- 5) Kesesuaian dengan alokasi waktu dan sarana pendukung yang ada.

- 6) Sesuai dengan taraf berpikir siswa; memilih media untuk pembelajaran harus sesuai dengan taraf kemampuan berpikir siswa, sehingga makna yang terkandung di dalamnya dapat dipahami oleh siswa.

2. **Booklet**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Online, buklet (*booklet*) adalah buku berukuran kecil yang berfungsi sebagai selebaran (Kemdikbud n.d, diakses 21 Oktober 2022). Istilah *booklet* berasal dari buku dan *leaflet*, artinya media *booklet* merupakan perpaduan antara *leaflet* dengan buku atau sebuah buku dengan format (ukuran) kecil seperti *leaflet*. Menurut Pribadi dalam Putri, *et. al.* (2020) *booklet* adalah suatu buku yang berukuran kecil (A5) berisi informasi dan wawasan tentang suatu hal sehingga dapat memudahkan siswa untuk mempelajari dalam keadaan apapun, karena buku tersebut dapat dibawa kemana saja.

Booklet ini digunakan sebagai alat bantu untuk menyampaikan informasi yang berisi materi pembelajaran yang mudah dibawa kemana saja dan kapan saja, dapat dipelajari setiap saat, serta lebih ringkas sehingga siswa dapat memperoleh informasi

tanpa membuang waktu untuk mengetahui inti dari informasi tersebut (Masrifah, *et.al.*, 2020).

3. **Mobile**

Perkembangan teknologi semakin pesat perkembangannya hingga terciptanya internet. Internet ini memicu untuk semua teknologi untuk berkembang dan maju lebih dari yang dibayangkan sebelumnya, terutama untuk *handphone* atau telepon genggam. Mulai dari *website* yang dapat di akses dengan *mobile view* atau responsif dengan tampilan *handphone*, hingga aplikasi yang dapat terhubung dengan internet dan bahkan aplikasi yang membutuhkan internet untuk dapat menjalankan aplikasi tersebut (Chusni, *et. al.*, 2018).

Mobile adalah sebuah sistem perangkat lunak yang memungkinkan setiap pemakai melakukan mobilitas dengan perlengkapan PDA-asisten digital perusahaan pada telepon genggam atau seluler (Gunawan, 2019). Menurut Anggreini dalam Chusni, *et. al.* (2018) Android dan iOS merupakan sistem operasi mobile yang untuk saat ini merajai pasaran. Aplikasi mobile juga dikenal sebagai web app, online app, iPhone app atau smartphone app.

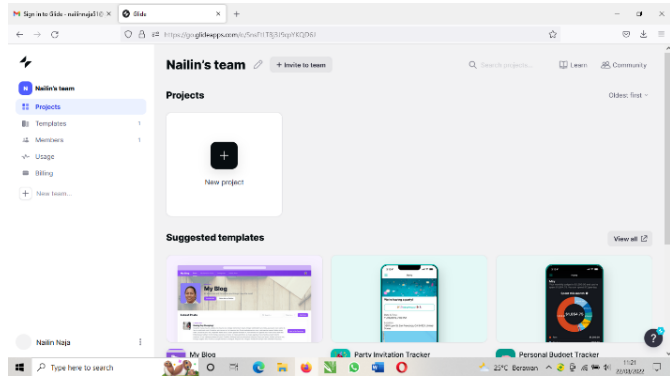
Sedangkan menurut Tim EMS (*Engine Management System*) dalam Chusni, *et. al.* (2018) Aplikasi mobile merupakan peningkatan dari sistem perangkat lunak terpadu yang umumnya ditemukan pada PC Desktop. Pada awal kemunculannya, aplikasi menyediakan fungsionalitas yang terbatas dan terisolasi seperti permainan, kalkulator atau mobile Web browsing sehingga aplikasi sangat dihindari karena multitasking yang ‘memakan’ sumber daya hardware perangkat mobile yang awalnya cukup terbatas. namun, jaman sekarang ini dengan dukungan sumber daya hardware yang lebih tinggi, aplikasi telah menjadi hal yang tak terpisahkan dengan perangkat mobile sebab mereka mampu melakukan apapun dengan mudah.

4. ***Glide Apps***

Glide Apps adalah salah satu *website online builder*. Menurut Chusni, *et. al.* (2018) *Online app builder* adalah *website* yang menyediakan layanan pembuatan aplikasi *android* sehingga dengan mengakses *website* tersebut pengguna dapat dengan mudah mengembangkan aplikasi yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan.

Glide Apps adalah sebuah *online app builder* pembuatan aplikasi *android* yang disediakan dalam versi *website* yang dapat diakses melalui halaman glideapps.com, adapun tampilan glideapps.com ditunjukkan pada Gambar 2.1. *Glide apps* memiliki sumber data internal untuk menyimpan data aplikasi kita yaitu *Glide Tables*. Untuk tampilan aplikasi, kita dapat mengkustomisasi tampilan dengan memasukan komponen-komponen yang ingin di tampilkan sesuai dengan *design* dan keperluan aplikasi. *Glide apps* dapat dijalankan pada *mobile device* dan *desktop device*.

Kelebihan *glide apps* dari aplikasi yang lain yaitu tidak memerlukan *coding* (bahasa pemrograman) dalam membuat aplikasi. Sedangkan kelemahan dari pembuatan aplikasi pembelajaran dengan *glide apps* adalah hanya bisa dikerjakan dengan koneksi internet (secara *online*) sehingga membutuhkan kuota internet yang cukup besar (Astuti, Dasmu, dan Sumarni, 2018).



Gambar 2.1 Tampilan *Glide Apps*

5. Berpikir Kritis

Menurut kamus besar bahasa Indonesia *online*, arti berpikir yaitu menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu, sedangkan kritis mempunyai arti bersifat tidak cepat percaya, tajam pada menganalisis dan bersifat selalu berusaha meraih celah kesalahan atau kekeliruan. Berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang berpengaruh terhadap kemampuan seseorang dalam menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari. Menurut Asmasari dalam Widowati dan Purwanto (2018) kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan seseorang dalam berpikir secara efektif yang dapat membantu seseorang untuk membuat, mengevaluasi serta

mengambil keputusan tentang hal yang diyakini atau dilakukan.

Selain itu menurut Duron, *at. al.* dalam Nuryanti, Zubaidah, dan Diantoro (2018) menyatakan bahwa pemikir kritis mampu menganalisis dan mengevaluasi informasi, memunculkan pertanyaan dan masalah yang sangat penting, menyusun pertanyaan dan masalah tersebut dengan jelas, mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan menggunakan ide-ide abstrak, berpikiran terbuka, serta mengkomunikasikannya dengan efektif.

Dalam bidang pendidikan, berpikir kritis dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman materi yang dipelajari dengan mengevaluasi secara kritis argumen pada buku teks, jurnal, teman diskusi, termasuk argumentasi guru dalam kegiatan pembelajaran (Saputra, 2020). Dengan berpikir kritis, siswa akan dapat menganalisis ide atau gagasan ke arah yang lebih khusus, mengklasifikasi serta membedakan secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mempelajari dan mengembangkan ke arah yang lebih sempurna.

Selain itu, siswa juga bisa mengembangkan diri dalam membentuk keputusan dan menyelesaikan masalah. Seseorang yang mampu berpikir kritis akan dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan secara sempurna, mengumpulkan berbagai macam informasi yang diperlukan, mampu secara kreatif serta efisien memilah-milah isu sebagai akibatnya hingga pada kesimpulan dan keputusan yang dapat dipercaya dan dipertanggungjawabkan.

Menurut Ennis dalam Saputra (2020) bahwa indikator kemampuan berpikir kritis diturunkan dari aktivitas kritis siswa yang harus dikuasai siswa dalam berpikir kritis, sebagai berikut: 1) Merumuskan pokok-pokok permasalahan, 2) Mengungkapkan fakta yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu masalah, 3) Memilih argumen logis, releva dan akurat, 4) Mampu menentukan penyelesaian dengan beberapa solusi, dan 5) Menentukan akibat dari suatu pernyataan yang diambil sebagai suatu keputusan.

Berdasarkan beberapa indikator tersebut, peneliti mengambil beberapa indikator untuk diteliti sesuai kebutuhan penelitian, adapun tabel indikator

kemampuan berpikir kritis siswa ditunjukkan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator	Sub Indikator
Merumuskan pokok-pokok permasalahan	1. Mencari pernyataan yang jelas dari setiap pertanyaan
Mengungkapkan fakta yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu masalah	1. Mengetahui informasi yang baik 2. Mencari alternatif 3. Memakai sumber yang memiliki kredibilitas dan menyebutkannya
Memilih argumen logis, relevan dan akurat	1. Mencari alasan 2. Mengingat kepentingan yang asli dan mendasar 3. Teratur dengan bagian-bagian dari keseluruhan masalah
Mampu menentukan penyelesaian dengan beberapa solusi	1. Bersikap dan berpikir terbuka 2. Mencari penjelasan sebanyak mungkin apabila memungkinkan 3. Bersikap secara sistematis
Menentukan akibat dari suatu pernyataan yang diambil sebagai suatu keputusan	1. Berusaha tetap relevan dengan ide utama 2. Mengambil posisi ketika ada bukti yang cukup untuk melakukan sesuatu

6. Kemandirian Belajar

Menurut kamus besar bahasa Indonesia *online*, mandiri adalah tidak bergantung pada orang lain, sedangkan kemandirian adalah keadaan dapat berdiri sendiri tanpa bergantung pada orang lain. Kemandirian dalam belajar perlu ditanamkan kepada siswa supaya mereka mempunyai tanggung jawab atas tindakan yang dilakukannya serta dapat mengembangkan kemampuan dalam belajarnya. Hal ini sejalan dengan salah satu tujuan pendidikan nasional yaitu mengembangkan potensi siswa sehingga menjadi pribadi mandiri dimana aktifitas belajar yang didorong oleh kemauan dan pilihan sendiri untuk mengembangkan kemampuan yang dimiliki agar mampu mencapai prestasi belajar secara maksimal.

Kemandirian belajar merupakan suatu usaha yang dilakukan dalam aktivitas belajar dengan cara mandiri atas dasar motivasinya sendiri dalam menguasai suatu materi tertentu sehingga dapat digunakan dalam memecahkan masalah yang dihadapi (Nuritha dan Tsurayya, 2021). Kemandirian belajar merupakan proses pembelajaran dimana siswa mampu untuk

bertanggung jawab dalam mengemban tugasnya sebagai siswa, bisa memotivasi diri untuk belajar lebih giat dan tidak bergantung pada orang lain. Kemandirian belajar akan meningkatkan kemampuan dan keterampilan siswa dalam proses pembelajaran.

Indikator kemandirian menurut Sumarno dalam Gusnita, *et. al.* (2021) indikator yang dapat digunakan untuk mengukur kemandirian belajar siswa yaitu: inisiatif belajar, mendiagnosa kebutuhan belajar, menetapkan target dan tujuan belajar, memonitor serta mengatur dan mengontrol kemajuan belajar, memandang kesulitan sebagai tantangan, memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan, memilih dan menerapkan strategi belajar, mengevaluasi proses dan hasil belajar, dan memiliki konsep diri/kemampuan diri.

Menurut Wahyuningsih dalam Safitri, *et. al.* (2021) indikator untuk mengukur kemandirian belajar siswa yaitu: memiliki inisiatif untuk merencanakan strategi belajar, mengatur dan mengarahkan diri untuk belajar, tidak bergantung kepada orang lain, memiliki tanggung jawab terhadap dirinya sendiri dalam belajar.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, peneliti mengambil beberapa indikator untuk diteliti. Adapun tabel indikator kemandirian belajar siswa ditunjukkan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Kemandirian Belajar Siswa

Indikator	Sub Indikator
Inisiatif belajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mencari sumber belajar lain 2. Keikutsertaan dalam mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan 3. Keikutsertaan dalam mengemukakan pendapat dan menanggapi pendapat
Menetapkan target dan tujuan belajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat rencana belajar 2. Mempersiapkan perlengkapan yang menunjang belajarnya
Memilih dan menentukan sumber belajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memanfaatkan media yang ada 2. Memanfaatkan tempat atau lingkungan sekitar
Menggunakan strategi belajar yang tepat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saling bertukar pendapat dengan siswa lain 2. Berani mengungkapkan permasalahan yang dihadapi 3. Merasa senang dengan pembelajaran
Tidak bergantung pada orang lain	<ol style="list-style-type: none"> 1. Belajar atas kemauan sendiri 2. Belajar dengan caranya sendiri 3. Belajar atas kemauan sendiri

Indikator	Sub Indikator
Memiliki rasa tanggung jawab	<ol style="list-style-type: none"> 1. Komitmen dalam mengerjakan tugas 2. Bersungguh-sungguh dalam mengikuti pelajaran 3. Ketepatan waktu mengumpulkan tugas
Percaya diri	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berani bertanya atau menjawab pertanyaan 2. Bersikap tenang dalam mengerjakan sesuatu 3. Tidak ragu dalam menjawab setiap pertanyaan

7. Kalor

Kalor didefinisikan sebagai energi yang ditransfer dari satu benda ke benda lain karena beda temperatur. Secara umum untuk mendeteksi adanya kalor yang dimiliki oleh suatu benda yaitu dengan mengukur temperatur benda tersebut. Jika temperaturnya tinggi maka kalor yang dikandung oleh benda sangat besar, begitu juga sebaliknya jika temperaturnya rendah maka kalor yang dikandung sedikit (Tipler, 1998).

a. Perubahan Temperatur

1) Pengertian Kalor

Kalor didefinisikan sebagai energi yang ditransfer dari satu benda ke benda lain karena beda temperatur. Dalam satuan

internasional, kalor dinyatakan dengan J (joule). Satuan lainnya dinyatakan dengan kal (kalori). Kalori didefinisikan sebagai jumlah energi kalor yang diperlukan untuk menaikkan temperatur 1 g air 1⁰C. 1 kalori = 4.2 joule, sedangkan 1 joule = 0.24 kalori.

Besarnya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur suatu zat adalah sebanding dengan perubahan temperatur dan massa zat seperti yang diunjukkan pada Persamaan 2.1 (Tipler, 1998).

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

dengan

Q = jumlah kalor (J)

m = massa benda (kg)

c = kalor jenis benda (J/kg K atau Kal/g ⁰C)

ΔT = perubahan suhu benda (⁰C atau K)

2) Kapasitas Kalor

Kapasitas kalor adalah jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur suatu zat dengan 1⁰C.

Rumus kapasitas kalor seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.2 dan Persamaan 2.3. (Tipler, 1998).

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

$$C = mc \quad (2.3)$$

dengan

Q = jumlah kalor (J)

m = massa benda (kg)

c = kalor jenis benda (J/kg K atau Kal/g °C)

ΔT = perubahan temperatur (°C atau K)

3) Kalor Jenis Zat

Kalor jenis adalah banyaknya kalor yang diserap atau diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan temperatur sebesar 1°C, atau bisa juga diartikan sebagai kemampuan suatu benda untuk melepas atau menerima kalor. Masing-masing benda mempunyai kalor jenis yang berbeda-beda.

Kalor jenis dilambangkan dengan huruf c kecil. Berdasarkan Persamaan 2.1, jika mau menghitung besar c , rumusnya diubah menjadi seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.4. (Tipler, 1998).

$$c = \frac{Q}{m \Delta T} \quad (2.4)$$

dengan

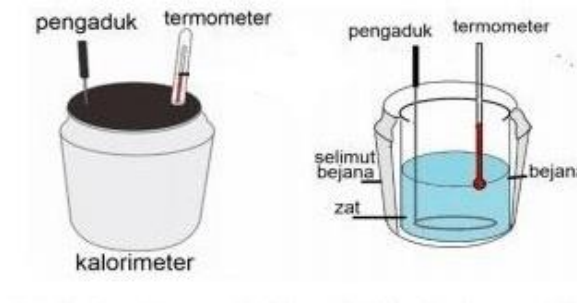
Q = jumlah kalor (J)

m = massa benda (kg)

c = kalor jenis benda (J/kg K atau Kal/g °C)

ΔT = perubahan temperatur (°C atau K)

Untuk menentukan kalor jenis suatu zat, bisa menggunakan alat yang disebut kalorimeter. Kalorimeter adalah wadah air yang terisolasi yang digunakan untuk mengukur jumlah kalor, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kalorimeter

(Sumber ruangguru.com)

Prinsip kerja dari kalorimeter dengan menempatkannya dalam bejana air yang massa dan temperturnya sudah diketahui, dan dengan mengukur temperatur kesetimbangan akhir. Jika seluruh sistem

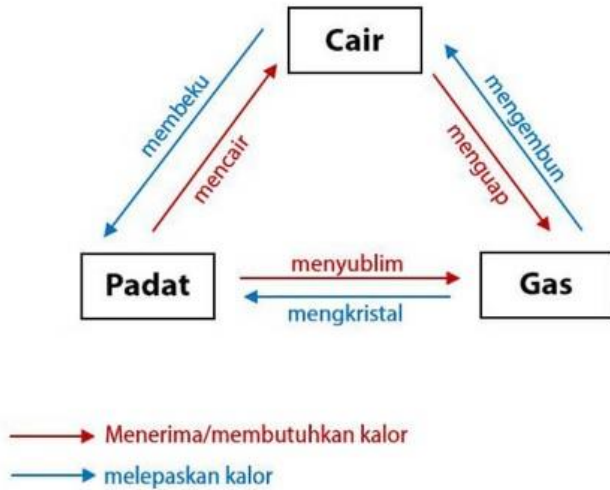
terisolasi dari sekitarnya, maka kalor yang keluar dari benda sama dengan kalor yang masuk ke air dan wadahnya (Tipler, 1998).

b. Perubahan Wujud

Bila kalor diberikan pada suatu zat pada tekanan konstan, maka biasanya hasilnya adalah menaikkan temperatur zat. Namun, terkadang zat dapat menyerap kalor dalam jumlah yang besar tanpa mengalami perubahan apapun pada temperaturnya. Ini terjadi selama perubahan wujud.

Perubahan wujud artinya ketika kondisi fisis zat berubah dari satu bentuk menjadi bentuk lain. Jenis perubahan wujud adalah pembekuan, perubahan cairan menjadi padatan (seperti pembekuan air menjadi es), penguapan, perubahan cairan menjadi uap atau gas (seperti pada penguapan air), dan sublimasi, perubahan padatan langsung menjadi gas (seperti pada penguapan bola-bola kamper). Ada juga jenis perubahan wujud lain, seperti bila padatan berubah dari satu bentuk kristalin ke bentuk lain seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3.

Perubahan wujud tidak disertai dengan perubahan temperatur. Jadi, saat terjadi perubahan wujud, temperatur tersebut tetap.



Gambar 2.3 Perubahan Wujud
(Sumber Supadi, *et. al.*, 2015)

Kalor yang dibutuhkan untuk mengubah wujud zat tanpa kenaikan temperatur tiap satuan massa disebut kalor laten.

Sejumlah energi kalor tertentu dibutuhkan untuk mengubah wujud sejumlah zat tertentu. Kalor yang dibutuhkan sebanding dengan massa zat. Kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan zat

bermassa m tanpa perubahan temperaturnya, seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.5.:

$$Q = m L_f \quad (2.5)$$

dengan

Q = jumlah kalor (J)

m = massa benda (kg)

L_f = kalor laten lebur (J/kg)

Bila perubahan wujud adalah dari cair menjadi gas, maka kalor yang dibutuhkan adalah seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.6 (Tipler, 1998).

$$Q = m L_v \quad (2.6)$$

dengan

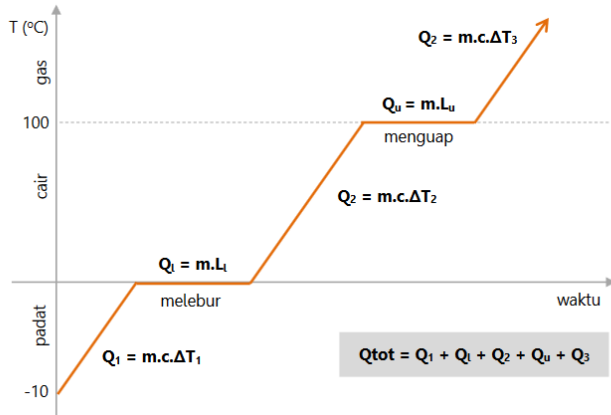
Q = jumlah kalor (J)

m = massa benda (kg)

L_v = kalor laten uap (J/kg)

Setiap jenis zat memiliki kalor lebur atau kalor uap yang berbeda-beda tergantung pada jenis zatnya. Misalnya, kalor lebur es berbeda dengan kalor lebur alkohol atau kalor lebur raksa.

Gambar 2.4 menunjukkan analisis grafik perubahan wujud pada es yang dipanaskan sampai menjadi uap.



Gambar 2.4 Grafik Perubahan Wujud
(Sumber Supadi, *et. al.*, 2015)

Es pada suhu -10°C menyerap kalor sehingga temperatur es naik menjadi 0°C (tetap berwujud es) (Q_1). Kemudian, es pada temperatur 0°C dipanaskan atau diberikan kalor, dan ternyata temperatur es tidak mengalami perubahan tetapi es berubah wujud menjadi air (Q_2). Kemudian, air pada temperatur 0°C dipanaskan sehingga mengalami kenaikan temperatur (Q_3). Setelah temperaturnya mencapai 100°C , maka kalor yang diterima digunakan untuk mengubah wujud

menjadi uap (Q_4). Kemudian setelah berubah menjadi uap semua, maka akan kembali terjadi kenaikan temperatur kembali (Q_5).

c. Perpindahan Kalor

Kalor berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya dengan cara konduksi, konveksi, dan radiasi (Tipler, 1998).

1) Konduksi

Konduksi adalah proses perpindahan kalor yang terjadi pada suatu zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel dari zat tersebut. Konduksi umumnya terjadi pada zat padat terutama yang bersifat konduktor. Rumus laju perpindahan kalor secara konduksi seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.7.

$$H = \frac{Q}{t} = \frac{k.A.\Delta T}{L} \quad (2.7)$$

Dengan

H = laju perpindahan kalor (J/s)

Q = energi kalor (J)

t = waktu perpindahan kalor (s)

k = koefisien konduktivitas termal (W/mK)

A = luas penampang (m^2)

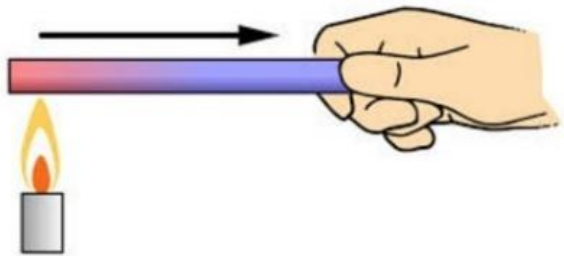
L = panjang benda (m)

ΔT = perubahan temperatur (K)

Contoh konduksi

Beberapa contoh perpindahan kalor secara konduksi, salah satunya ditunjukkan pada Gambar 2.5.

- a) Salah satu ujung sebuah batang padat yang dipanaskan.
- b) Knalpot motor menjadi panas saat mesin dihidupkan.
- c) Tutup panci menjadi panas saat dipakai untuk menutup rebusan air.



Gambar 2.5 Contoh Konduksi

(Sumber ruangguru.com)

2) Konveksi

Konveksi adalah proses perpindahan kalor yang terjadi pada suatu zat dengan

disertai perpindahan partikel-partikel dari zat tersebut. Rumus laju perpindahan kalor secara konveksi seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.8.

$$H = \frac{Q}{t} = h \cdot A \cdot \Delta T \quad (2.8)$$

dengan

H = laju perpindahan kalor (J/s)

Q = energi kalor (J)

t = waktu perpindahan kalor (s)

h = koefisien konveksi termal (W/m²K)

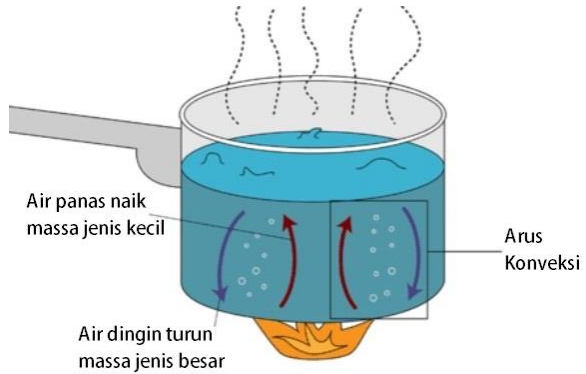
A = luas penampang (m²)

ΔT = perubahan temperatur (K)

Contoh Konveksi

Beberapa contoh perpindahan kalor secara konveksi, salah satunya ditunjukkan pada Gambar 2.6.

- a) Gerakan naik dan turun air ketika dipanaskan.
- b) Gerakan balon udara.
- c) Asap cerobong pabrik yang membumbung tinggi.



Gambar 2.6 Contoh Konveksi
(Sumber ruangguru.com)

3) Radiasi

Radiasi adalah proses perpindahan kalor yang terjadi dalam bentuk perambatan gelombang elektromagnetik. Rumus laju perpindahan kalor secara radiasi seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.9.

$$H = \frac{Q}{t} = e\sigma AT^4 \quad (2.9)$$

dengan

H = laju perpindahan kalor (J/s)

Q = energi kalor (J)

t = waktu perpindahan kalor (s)

e = koefisien emisivitas

σ = tetapan Stefan-Boltzmann ($5,67 \times 10^{-8}$
 $W/m^2.K^4$)

A = luas penampang (m^2)

T = temperatur mutlak benda (K)

Contoh Radiasi

Beberapa contoh perpindahan kalor secara radiasi, salah satunya ditunjukkan pada Gambar 2.7.

- a) Panas matahari bisa sampai ke bumi walaupun melalui ruang hampa di luar angkasa.
- b) Tubuh terasa hangat ketika berada di dekat sumber api, misalnya api unggun.
- c) Panas dari lampu ketika menghangatkan telur unggas.



Gambar 2.7 Contoh Radiasi
(Sumber ruangguru.com)

d. Asas Black

Pada materi sebelumnya telah dijelaskan bahwa kalor berpindah dari zat yang memiliki temperatur tinggi ke zat yang memiliki temperatur rendah. Perpindahan ini mengakibatkan terbentuknya temperatur akhir yang sama antara kedua zat tersebut. Temperatur akhir yang terbentuk disebut temperatur kesetimbangan termal (setimbang).

Ketika mencampurkan air panas dengan air dingin, kalor yang dilepaskan air panas akan sama besar dengan kalor yang diserap oleh air yang dingin. Oleh karena itu, pernyataan tersebut dikenal sebagai asas Black.

Asas Black menyatakan: "Jika dua benda memiliki temperatur yang berbeda bercampur akan terjadi proses kesetimbangan termal (temperatur kedua benda sama)". Rumus Asas Black seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.10 (Supadi, *et. al.*, 2015).

$$Q_{lepas} = Q_{terima} \quad (2.10)$$

$$m_1 c_1 (T_1 - T_c) = m_2 c_2 (T_c - T_2)$$

dengan :

m_1 = massa benda 1 dengan tingkat temperatur tinggi (kg)

m_2 = massa benda 2 dengan tingkat temperatur rendah (kg)

c_1 = kalor jenis benda 1 (J/kg K)

c_2 = kalor jenis benda 2 (J/kg K)

T_c = suhu campuran (K)

T_1 = suhu pada benda 1 (K)

T_2 = suhu pada benda 2 (K)

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Masrifah, *et.al.* (2020) melakukan penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran *booklet* pada mata pelajaran sistem koloid. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan dengan model desain pengembangan 4D. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi ahli materi, lembar validasi media pembelajaran, validasi ahli bahasa, dan lembar validasi respon siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran *booklet* yang dikembangkan memenuhi kategori valid dari 3 ahli materi yaitu sebesar 91,11%, dari 3 ahli media sebesar 86,67% dan dari ahli bahasa sebesar 86,36%. Media pembelajaran ini juga memenuhi kategori valid yang mana siswa dapat menggunakannya dengan 91,40%.

Hanifah, *et.al.* (2020) melakukan penelitian mengenai pengembangan media ajar *e-booklet* yang mampu meningkatkan hasil belajar biologi siswa pada materi *plantae*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan R&D dengan menggunakan model 4-D. Berdasarkan hasil validasi yang meliputi aspek format, aspek isi, dan aspek bahasa diperoleh rata-rata nilai sebesar 93% termasuk kategori valid dan layak untuk digunakan pada pembelajaran. Hasil nilai *N-gain pretest* dan *posttest* menunjukkan kriteria sedang yakni 55%. Hasil rata-rata *Pretest* sebelum menggunakan media ajar *e-booklet* yaitu 52 dengan kategori hasil belajar kurang dan hasil rata-rata *Posttest* setelah menggunakan media ajar *e-booklet* sebesar 79 dengan kategori hasil belajar yang baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa *e-booklet* materi *plantae* dapat meningkatkan hasil belajar biologi siswa.

Putri, *et. al.* (2020) melakukan penelitian mengenai pengembangan *booklet* sebagai media pembelajaran materi perlindungan konsumen untuk siswa kelas XI BDP SMK Negeri Mojoagung. Jenis penelitian yaitu pengembangan yang mengacu pada model pengembangan 4D. Berdasarkan hasil validasi ahli materi, *booklet* memperoleh persentase kelayakan 86%,

validasi ahli bahasa memperoleh persentase kelayakan sebesar 80%, dan validasi ahli grafis memperoleh persentase kelayakan 79%. Kemudian dilakukan uji coba terbatas pada 8 siswa XI BDP SMK Negeri Mojoagung dan dilakukan perbaikan, kemudian dilakukan uji coba lapangan sebanyak 20 siswa XI BDP SMK Negeri Mojoagung dengan hasil persentase 87%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *booklet* perlindungan konsumen dikategorikan sangat layak dipergunakan.

Larasyati, et. al. (2020) melakukan penelitian mengenai pengembangan media *pocket book* berbasis eksperimen untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi cahaya dan alat-alat optik kelas VIII. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *research and development (R&D)*. Data diperoleh melalui soal, angket dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif untuk mengukur keterampilan proses sains siswa. Penelitian tersebut mendapatkan hasil bahwa validasi media pembelajaran berbasis *android* dari empat validator yaitu tiga dosen ahli dan guru fisika mendapatkan nilai secara keseluruhan sebesar 3,24, termasuk dalam kategori baik dan layak digunakan dalam pembelajaran. Hasil belajar

peserta didik dilihat dari tugas mandiri diperoleh rerata 85,9 dan *post-test* diperoleh rerata 89,6. Dengan demikian media pembelajaran berbasis android yang dikembangkan dalam penelitian ini dikategorikan baik dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Ariyantika, *et. al.* (2019) melakukan penelitian mengenai Pengembangan *Pocket Book Of Mathematic* Pada Siswa Berkebutuhan Khusus Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. Penelitian tersebut merupakan penelitian dan pengembangan dengan menggunakan metode pengembangan ADDIE. Mendapatkan hasil bahwa Kelayakan media dinyatakan valid oleh ahli materi dan ahli media, serta mendapat tanggapan sangat menarik dari siswa dengan nilai 3,27 pada uji coba akhir yaitu kelas besar, dan media ini efektif untuk diterapkan dalam proses pembelajaran, yang berarti media yang dikembangkan memiliki tampilan yang sangat menarik dan mendapat umpan balik yang efektif dalam penerapannya.

Penelitian yang sudah dilakukan tersebut digunakan sebagai pendukung penelitian yang relevan. Kelima hasil penelitian tersebut, belum terdapat penelitian yang membahas tentang media pembelajaran yang mampu untuk meningkatkan kemampuan berpikir

kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor serta belum memanfaatkan *smartphone* dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, dalam penelitian ini mengembangkan media pembelajaran *booklet* berbasis *Mobile* yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor.

C. Kerangka Berpikir

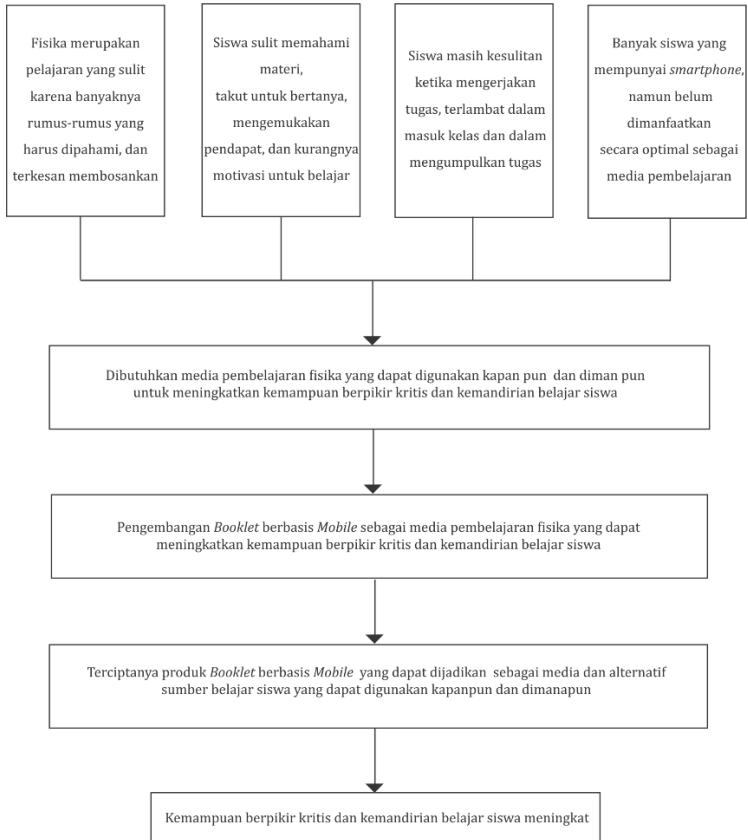
Fisika merupakan bagian dari ilmu *sains*. Saat ini pembelajaran fisika terkesan membosankan karena pada pembelajaran fisika hanya terpusat pada materi dan menghafal rumus-rumus. Sehingga dapat menjadikan rendahnya minat belajar siswa dan kurang berkembangnya keterampilan-keterampilan yang sudah ada di dalam diri siswa.

Selama ini dalam mengajar fisika, guru masih menggunakan media pembelajaran yang kurang menarik minat dan perhatian para siswa. Sehingga sering kali siswa merasa bosan selama proses pembelajaran berlangsung. Kebanyakan dari para siswa juga belum mampu mengatasi permasalahan-permasalahan yang ditemukan dalam proses pembelajaran fisika. Ini berarti siswa masih belum bisa berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi pada saat melaksanakan proses pembelajaran.

Selain itu pentingnya siswa memiliki sikap kemandirian belajar karena untuk mengatur dirinya dalam proses pembelajaran agar tercapai suatu tujuan dalam proses pembelajaran. Kemandirian belajar di sini dimaksud dapat membantu siswa lebih bersikap mandiri, jujur, bertanggung jawab, serta tegas dalam mengambil sebuah keputusan dalam proses pembelajaran.

Penggunaan perangkat *Mobile* telah menyebar luas di masyarakat Indonesia, khususnya di kalangan pelajar sekolah. Sebagian besar dari pelajar telah menggunakan perangkat *Mobile* seperti ponsel/*smartphone* dalam kehidupan sehari-hari. Namun penggunaan *smartphone* pada siswa belum dimanfaatkan secara optimal dalam proses pembelajaran. Penggunaan *smartphone* akan lebih bermanfaat jika digunakan sebagai media pembelajaran.

Untuk memanfaatkan teknologi *smartphone*, maka dikembangkan media pembelajaran *Booklet* yang dapat dijalankan atau digunakan dalam *smartphone*. Selain praktis, mudah dibawa ke mana pun, dapat dibaca kapan pun dan tampilannya sederhana serta menarik bagi siswa, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa. Adapun Kerangka Berpikir dari penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Kerangka berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian yang mengembangkan suatu produk yang baru dan diujicobakan, penelitian ini sering disebut dengan *Research and Development* (R & D). Penelitian *Research and Development* merupakan model pengembangan yang digunakan untuk merancang produk dan prosedur baru yang kemudian secara sistematis dievaluasi dan disempurnakan di lapangan sampai memenuhi kriteria yang ditentukan dari efektifitas, kualitas, atau standar serupa (Hanafi, 2017).

Pada penelitian ini akan menggunakan model pengembangan ADDIE yang muncul pada tahun 90-an yang dikembangkan oleh Reiser dan Molenda. Model tersebut terdapat lima langkah yang digunakan dalam proses pengembangan, yaitu *Analysis* (tahap analisis), *Design* (tahap desain produk), *Development* (tahap pengembangan), *Implementation* (tahap implementasi), dan *Evaluation* (tahap evaluasi) (Sari, 2017).

Adapun deskripsi aktivitas pada setiap tahap model pengembangan ADDIE ditunjukkan pada Tabel 3.1.

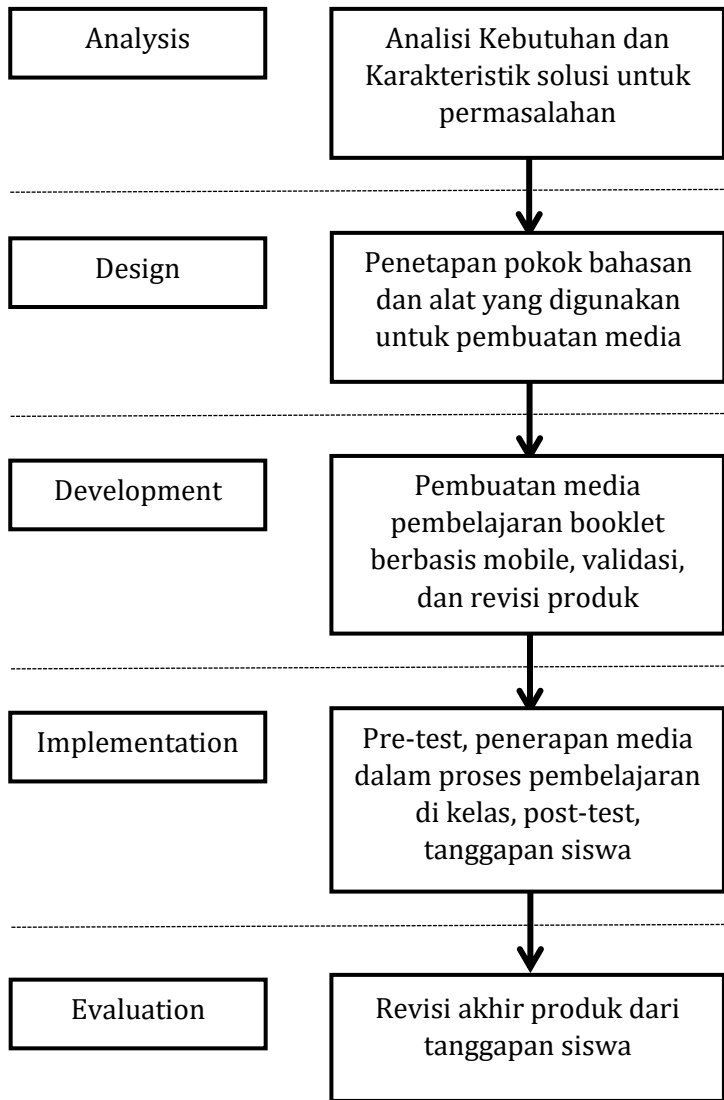
Tabel 3.1 Deskripsi aktivitas pada setiap tahap model pengembangan ADDIE

Tahap Pengembangan	Aktivitas
<i>Analysis</i>	Mengidentifikasi dan menganalisis berbagai kebutuhan untuk menentukan masalah, solusi, dan produk yang tepat, diantaranya adalah: <ol style="list-style-type: none"> a. Analisis kebutuhan b. Analisis kinerja
<i>Design</i>	Merancang konsep atau desain produk yang akan dikembangkan yang mencakup pembuatan desain media (storyboard).
<i>Development</i>	Mengembangkan produk berupa media pembelajaran <i>booklet</i> berbasis <i>Mobile</i> menggunakan <i>glide apps</i> serta penyusunan instrumen pengumpulan data untuk validator ahli materi dan ahli media.
<i>Implementation</i>	Mengimplementasikan produk yang telah dikembangkan dalam pembelajaran di sekolah. <ol style="list-style-type: none"> a. Uji coba produk b. Tes kemampuan berpikir kritis (<i>pretest</i> dan <i>posttest</i>) c. Penyebaran angket tanggapan siswa d. Penilaian kemandirian belajar
<i>Evaluation</i>	Pada tahap ini dilakukan revisi tahap akhir pada media pembelajaran yang dikembangkan.

B. Prosedur Pengembangan

Pada penelitian ini akan dikembangkan suatu media pembelajaran berupa *Booklet* berbasis *Mobile* menggunakan *glide apps* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa. Materi yang ada dalam media pembelajaran yaitu materi kalor mata pelajaran fisika pada peserta didik kelas XI SMA/MA. Produk yang dihasilkan akan melalui berbagai prosedur penelitian dan penyempurnaan untuk menghasilkan suatu produk yang dapat bermanfaat dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Langkah-langkah pengembangan media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* menggunakan *glide apps* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor mengacu pada model pengembangan ADDIE. Model tersebut terdapat lima langkah yang digunakan dalam proses pengembangan, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation* (Sari, 2017). Adapun prosedur pengembangan ADDIE ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan ADDIE

Langkah-langkah tersebut sebagai berikut (Ihsanudin, 2019):

1. Analysis

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terhadap berbagai hal yang akan dijadikan dasar dalam mendesain dan mengembangkan produk. Di antaranya adalah analisis kebutuhan dan analisis kinerja.

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan wawancara dengan siswa terkait media pembelajaran yang digunakan oleh guru ketika proses pembelajaran berlangsung dan wawancara terhadap siswa terkait pemanfaatan *smartphone*, serta melakukan wawancara dengan guru terkait materi fisika yang siswa masih sulit untuk memahami dan keadaan siswa selama proses pembelajaran.

b. Analisis Kinerja

Analisis kinerja dilakukan untuk mengetahui karakteristik apakah masalah yang dihadapi memerlukan solusi berupa pembuatan media pembelajaran.

2. Design

Pada tahap kedua ini peneliti membuat rancangan atau desain produk dari hasil analisis pada tahap sebelumnya sesuai dengan kebutuhan siswa yaitu dengan melakukan pembuatan media pembelajaran. Tahap perancangan ini dilakukan dengan pemilihan media yang digunakan untuk membuat media pembelajaran dan pemilihan format apa saja yang terdapat dalam media pembelajaran yang akan dibuat. Produk yang dibuat adalah media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* menggunakan *glide apps* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor.

3. Development

Produk media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* menggunakan *glide apps* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor didesain dengan menggunakan *website glideapps.com* yang merupakan sebuah *website* penyedia layanan pembuatan aplikasi *online*. Produk didesain semenarik mungkin dengan berisikan beberapa konten seperti teks dan gambar yang berkaitan

dengan materi yang akan disampaikan yang bertujuan untuk memotivasi siswa untuk belajar menggunakan produk yang akan dikembangkan. Produk ini akan memudahkan siswa dalam belajar yang dapat dilakukan kapan pun dan di mana pun karena memanfaatkan perangkat *Mobile*.

Setelah desain produk selesai dilakukan, tahap selanjutnya yaitu melakukan validasi produk hal ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Validasi dalam penelitian ini melibatkan ahli dengan dua bidang berbeda yaitu ahli materi dan ahli media. Kemudian dilakukan revisi produk masukan dari validator.

4. Implementation

Pada tahap implementasi, media pembelajaran yang telah dikembangkan dan dinyatakan valid serta layak digunakan, kemudian diujicobakan dalam pembelajaran di kelas. Sebelum media pembelajaran diimplementasikan, dilakukan *pre-test* untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa sebelum menggunakan *Booklet*.

Pre-test dilakukan dengan memberikan soal *essay* mengenai materi kalor untuk dikerjakan oleh siswa. Pada awal pembelajaran juga diberikan

angket kepada siswa untuk mengetahui kemandirian belajar sebelum menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan.

Tahap selanjutnya yaitu mengimplementasikan *Booklet* untuk pembelajaran. Hasilnya kemudian dianalisis dan digunakan sebagai bahan revisi akhir media pembelajaran yang dikembangkan.

Setelah proses pembelajaran selesai, dilakukan *post-test* menggunakan soal yang telah divalidasi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan media yang telah dikembangkan. Selain *post-test*, peneliti juga memberikan angket respon siswa untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari media pembelajaran yang dikembangkan dan angket kemandirian belajar untuk mengetahui kemandirian belajar siswa setelah menggunakan media yang telah dikembangkan. Hasil pre-test, post-test, dan angket kemandirian belajar siswa diuji normalitas data terlebih dahulu, kemudian setelah itu diuji peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa.

Hasil dari angket respon kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan kualitas media pembelajaran yang dikembangkan dan sebagai bahan revisi akhir media pembelajaran yang dikembangkan.

5. Evaluation

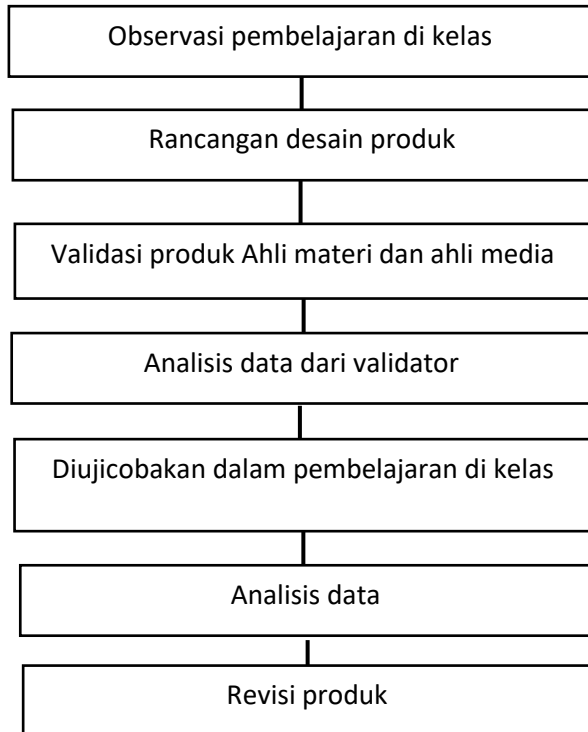
Tahap evaluasi ini adalah tahap akhir dari pengembangan media pembelajaran yang dilakukan. Pada tahap ini peneliti melakukan revisi tahap akhir pada media pembelajaran yang dikembangkan. Revisi dilakukan berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh siswa dan observer selama uji coba media pembelajaran. Revisi akhir ini bertujuan agar media pembelajaran yang dikembangkan benar-benar sesuai untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa dan layak untuk digunakan.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Uji coba produk dilakukan untuk mencapai kriteria pengembangan produk media pembelajaran *booklet* berbasis *Mobile* menggunakan *glide apps* yang valid dan layak. Adapun tahap uji coba yang

akan dilakukan terdiri dari tahapan-tahapan yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Desain Uji Coba

2. Subjek Uji Coba

a. Populasi

Populasi adalah objek/subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang kemudian dipelajari dan ditarik kesimpulan

oleh peneliti (Sugiyono, 2017). Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa Kelas XI MA Walisongo Pecanga'an Jepara tahun ajaran 2022/2023.

b. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2017). Penelitian ini menggunakan teknik *Purposive sampling* yang merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Misalnya akan melakukan penelitian tentang media pembelajaran, maka sampel sumber datanya adalah siswa (Sugiyono, 2017).

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu teknik wawancara, test, angket, dan dokumentasi. Teknik wawancara, test, angket, dan dokumentasi digunakan untuk mengetahui kebutuhan dan tanggapan tentang pengembangan media pembelajaran *booklet* berbasis *Mobile* menggunakan *glide apps* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor.

1) Wawancara

Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi yang dilakukan melalui percakapan dan tanya jawab (Arifin, 2009). Wawancara dalam penelitian ini dilakukan kepada siswa untuk mengetahui pembelajaran yang guru lakukan di kelas dan media apa yang digunakan selama proses pembelajaran.

2) Test

Soal test digunakan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan atau pemahaman siswa yang telah diterima untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Jadi metode ini digunakan untuk memperoleh data tentang kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran fisika materi kalor melalui test tertulis. Selain itu juga dilakukan tanya jawab untuk mengukur keaktifan belajar siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Pengambilan data test dalam penelitian ini dilakukan setelah proses pembelajaran.

3) Angket

Angket merupakan alat untuk mengumpulkan dan mencatat data atau informasi, pendapat, dan paham dalam hubungan kausal. Angket dilaksanakan secara tertulis yang diberikan kepada responden untuk dijawab (Arifin, 2009). Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data kelayakan produk yang diberikan kepada para validator produk dan siswa, selain itu juga digunakan untuk mengetahui kemandirian belajar siswa. Angket disajikan dengan menggunakan skala likert sebagai skala pengukuran (Sugiyono, 2017).

4) Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini berupa data berupa daftar siswa, foto penelitian dan lainnya yang berhubungan dengan penelitian. Dokumentasi juga berupa foto selama proses pembelajaran berlangsung.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing sebelum diberikan kepada validator dan siswa. Instrumen yang telah siap akan digunakan dalam mengumpulkan data dari validator dan siswa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa serta mengumpulkan data efektifitas produk yang dikembangkan yaitu media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* menggunakan *glide apps* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor yang diberikan kepada ahli media, ahli materi, dan siswa di sekolah.

1) Test tertulis

Pada penelitian ini, digunakan dua macam tes tertulis, yaitu soal *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Kisi-kisi dari soal *pre-test* dan *post-test* ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Soal *Pre-test* dan *Post-test*

Aspek	Indikator	No Soal
Menganalisis suhu campuran saat terjadi kesetimbangan Thermal	Merumuskan pokok-pokok permasalahan	1,3
Menganalisis konsep perpindahan kalor	Menentukan akibat dari suatu pernyataan yang dimabil sebagai suatu keputusan	2
Menganalisis suhu pada batang logam sambungan	Mampu menentukan penyelesaian dengan beberapa solusi	4
Menganalisis kalor yang dibutuhkan	Mengungkapkan fakta yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu masalah	5
Menganalisis massa pada pencampuran benda	Memilih argumen logis, relevan dan akurat	6

2) Angket Validasi

Validasi produk melibatkan validator ahli media dan ahli materi. Berdasarkan data yang diperoleh dari proses validasi akan digunakan untuk melakukan penyempurnaan

produk yang dikembangkan. Setiap angket validasi memiliki kisi-kisi yang akan dikembangkan menjadi pernyataan penilaian. Adapun kisi-kisi dari ahli media ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media

Aspek	Indikator	No Soal
Kualitas Isi	Kesesuaian materi untuk dimuat pada media <i>booklet</i>	1
Kebahasaan	Kesesuaian bahasa yang digunakan Kemudahan memahami kalimat yang disajikan	2,3,4
Keterlaksanaan	Kemenarikan sajian materi Kemudahan memahami cara penggunaan media Efektivitas media	5,6,7,8,9
Tampilan visual	Icon/tombol yang memudahkan pengguna dalam menggunakan media <i>mobile</i> berbasis <i>Mobile</i> Kejelasan penggunaan huruf Kemenarikan gambar	10,11,12,13,14,15

Aspek	Indikator	No Soal
Kemudahan penggunaan	Penyajian tampilan awal media berbasis <i>Mobile</i> memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya	16,17
	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, dan nama ilmiah	
	Pengoperasian media Kepraktisan media	

Adapun kisi-kisi dari ahli materi ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Materi

Aspek	Indikator	No Soal
Kurikulum	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar Kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	1,2

Aspek	Indikator	No Soal
Penyajian Materi	Materi disajikan secara runtut dan baik Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah oleh siswa Ilustrasi disajikan sesuai dengan muatan materi dalam media pembelajaran Keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari Materi dalam media sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi	3,4,5, 6,7
Keterlaksanaan	Kesesuaian evaluasi dengan materi Video pembelajaran dalam media interaktif sesuai dengan kebutuhan siswa	8,9
Kebahasaan	Penggunaan bahasa yang komunikatif dan menarik pada media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i>	10,11, 12,13, 14

Aspek	Indikator	No Soal
	Kalimat yang digunakan mudah dipahami dan jelas	
	Penggunaan bahasa yang komunikatif dan menarik pada media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i>	
	Kesesuaian penggunaan bahasa pada media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i> dengan tingkat perkembangan siswa	

3) Angket Tanggapan Siswa

Siswa dapat memberikan masukan dan tanggapannya terhadap produk yang dikembangkan ketika pengujian di sekolah. Alat yang digunakan dalam pengumpulan menggunakan angket tertutup yang disertai dengan kolom saran dan rekomendasi. Hasil tanggapan tersebut akan digunakan juga untuk penyempurnaan produk. Adapun kisi-

kisi pernyataan yang akan ditanggapi oleh siswa yang ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-kisi Tanggapan Siswa

Aspek	Indikator	No Soal
Kualitas isi	Isi materi sudah sesuai	1,2,3,4,5
	Materi disajikan dengan animasi penunjang	
	Memberikan pengalaman belajar pada siswa	
	Kemenaarikan sajian materi	
Tampilan media	Teks, gambar, dan video tampak jelas	6,7
Kualitas teknis	Kemudahan penggunaan media	8,9,10
	Kemenaarikan media	

4) Angket Kemandirian Belajar Siswa

Siswa memberikan tanggapan untuk mengetahui sejauh mana kemandirian belajar mereka. Berikut adalah kisi-kisi dari angket kemandirian belajar siswa ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kisi-kisi Angket Kemandirian Belajar Siswa

Indikator	Jumlah	Nomor Item
Inisiatif belajar	3	1,2,3
Menetapkan target dan tujuan belajar	2	4,5
Memilih dan menentukan sumber belajar	2	6,7
Menggunakan strategi belajar yang tepat	3	8,9,10
Tidak bergantung pada orang lain	3	11,12,13
Memiliki rasa tanggung jawab	3	14,15,16
Percaya diri	4	17,18,19, 20

4. Teknik Analisis Data

a. Test Kemampuan Berpikir Kritis Siswa (*Pre-test* dan *Post-test*)

1) Uji Normalitas Data

Hasil dari pengerjaan soal *pre-test* dan *post-test* siswa kemudian dianalisis uji normalitas untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau

tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah kolmogorof-smirnov. Tes mencakup perhitungan distribusi frekuensi kumulatif yang akan terjadi dibawah distribusi teoritisnya, serta membandingkan distribusi frekuensi itu dengan distribusi frekuensi kumulatif hasil observasi. Tes Kolmogorov-Smirnov memusatkan perhatian pada penyimpangan (deviasi) terbesar. Harga $FT - FS$ terbesar dinamakan deviasi maksimum seperti ditunjukkan pada Persamaan 3.1.

$$D = \text{Max} |FT - FS| \quad (3.1)$$

Keterangan:

D = Deviasi

FT = Probabilitas komulatif normal

FS = Probabilitas komulatif empiris

Setelah dilakukan perhitungan, jika diperoleh nilai D terbesar $<$ nilai tabel kolmogorof-smirnov maka data dinyatakan normal, dan sebaliknya jika diperoleh nilai D terbesar $>$ nilai tabel kolmogorof-smirnov

maka data dinyatakan tidak normal (Nuryadi, at.al., 2017).

2) Uji N-gain

Hasil dari pengerjaan soal *pre-test* dan *post-test* siswa kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus uji normalitas gain (N-Gain) untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa (Irhamna, Rosdianto, dan Murdani, 2017). Adapun rumus uji normalitas gain (N-Gain) ditunjukkan pada Persamaan 3.2 dan kriteria skor gain ditunjukkan pada Tabel 3.7.

$$\langle g \rangle = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{100\% - S_{pretest}} \quad (3.2)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = N-gain

$S_{posttest}$ = Skor tes akhir

$S_{pretest}$ = SKor tes awal

Tabel 3.7 Kriteria Skor Gain

Skor Gain	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 < \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,3$	Rendah

b. Angket

1) Angket Validasi Ahli

Nilai yang diberikan oleh para validator diberikan empat pilihan respon. Skala pengukuran penelitian pengembangan menggunakan skala likert. Adapun skala likert ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Skala Likert

No	Analisis	Skor
1	Sangat setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak setuju	2
4	Sangat tidak setuju	1

Nilai yang dapat diberikan oleh validator yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Tingkat pengukuran dalam penelitian ini menggunakan interval. Data Interval dianalisis dengan menghitung presentasi jawaban angket pada tiap item dengan rumus seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 3.3 (Ekayati, *et al.* 2020).

$$P_{(x)} = \frac{s}{N} \times 100\% \quad (3.3)$$

Keterangan:

$P_{(x)}$ = Persentase subitem

S = Jumlah skor tiap item

N = Jumlah skor ideal tiap item

Kemudian untuk menghitung nilai skor rata-rata persentase angket menggunakan rumus Persamaan 3.4 dan kriteria kelayakan ditunjukkan pada Tabel 3.9.

$$P = \frac{\sum P_{(x)}}{n} \quad (3.4)$$

Keterangan:

P = Persentase rata-rata

$\sum P_{(x)}$ = Jumlah persentase

n = Jumlah item pada angket

Tabel 3.9 Kriteria Kelayakan

Skor Rata-rata (%)	Kategori
$0 \leq 25$	Tidak layak
$>25 \leq 50$	Kurang layak
$>50 \leq 75$	Layak
$>75 \leq 100$	Sangat layak

Media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* menggunakan *glide apps* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi

kalor dikatakan layak jika skor rata-rata yang diperoleh dari validasi masing-masing ahli yang meliputi ahli media dan ahli materi yaitu $>50\%$.

2) Angket Tanggapan Siswa

Angket tanggapan diberikan kepada siswa untuk mengumpulkan data terhadap media yang dikembangkan. Angket berisikan judul, identitas responden, petunjuk, dan item pertanyaan, kolom saran/rekomendasi serta tanda tangan dari responden. Angket bersifat kuantitatif dengan penyajian persentase menggunakan skala Likert seperti pada Tabel 3.8. Data dianalisis dengan menggunakan rumus Persamaan 3.3, kemudian untuk menghitung nilai skor rata-rata persentase angket menggunakan rumus Persamaan 3.4.

Persentase yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori berdasarkan Tabel 3.9 dan media yang dikembangkan dikatakan layak jika rata-rata hasil tanggapan siswa yaitu $>50\%$.

c. Angket Kemandirian Belajar Siswa

Angket kemandirian belajar siswa merupakan pernyataan dengan jawaban Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Analisis data angket kemandirian belajar siswa menggunakan analisis deskriptif dengan pemberian skor sebagai berikut:

Skor 4 = untuk jawaban Sangat Setuju

Skor 3 = untuk jawaban Setuju

Skor 2 = untuk jawaban Tidak Setuju

Skor 1 = untuk jawaban Sangat Tidak Setuju

1) Uji Normalitas

Hasil dari pengerjaan soal *pre-test* dan *post-test* siswa kemudian dianalisis uji normalitas untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah kolmogorof-smirnov. Tes mencakup perhitungan distribusi frekuensi kumulatif yang akan terjadi dibawah distribusi teoritisnya, serta membandingkan distribusi frekuensi itu dengan distribusi frekuensi kumulatif hasil observasi. Tes Kolmogorov-

Smirnov memusatkan perhatian pada penyimpangan (deviasi) terbesar. Harga $FT - FS$ terbesar dinamakan deviasi maksimum seperti ditunjukkan pada Persamaan 3.1.

Setelah dilakukan perhitungan, jika diperoleh nilai D terbesar $<$ nilai tabel kolmogorof-smirnov maka data dinyatakan normal, dan sebaliknya jika diperoleh nilai D terbesar $>$ nilai tabel kolmogorof-smirnov maka data dinyatakan tidak normal (Nuryadi, at.al., 2017).

2) Uji N-gain

Hasil dari pengerjaan soal *pre-test* dan *post-test* siswa kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus uji normalitas gain (N-Gain) untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa (Irhamna, Rosdianto, dan Murdani, 2017). Adapun rumus uji normalitas gain (N-Gain) ditunjukkan pada Persamaan 3.2 dan kriteria skor gain ditunjukkan pada Tabel 3.7.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* menggunakan *Glide Apps* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor. Media yang dikembangkan ini sebagai media belajar mandiri siswa yang dapat diaplikasikan secara fleksibel dengan materi kalor sesuai dengan kurikulum 2013.

Pengembangan produk menggunakan model pengembangan ADDIE dengan proses pemaparan berupa:

1. *Analysis (Analisis Kebutuhan)*

Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan guru fisika dan siswa MA Walisongo Pecanga'an Jepara. Wawancara dilakukan pada tanggal 14 Juli 2022 dengan guru fisika Ansori, S.T. dan siswa kelas XI. Wawancara bertujuan untuk mengidentifikasi bahan dan menganalisis kebutuhan sebagai dasar pembuatan. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa disampaikan bahwa fisika merupakan salah satu pelajaran yang sulit karena banyaknya rumus-rumus yang harus dipahami dan terkesan

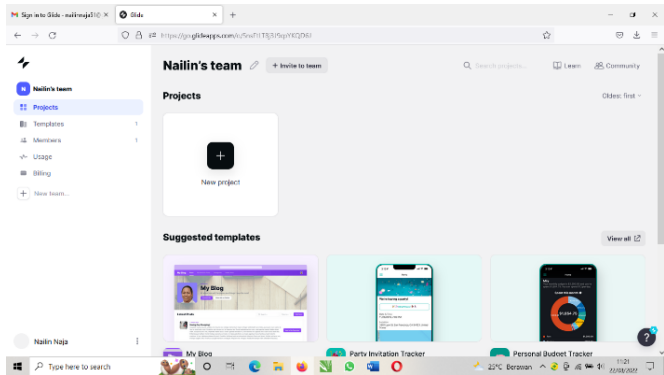
membosankan, media pembelajaran yang digunakan hanya menggunakan LKS dan buku paket. Hasil wawancara selanjutnya dengan guru fisika yaitu Anshori, S.T. bahwa salah satu materi pembelajaran dalam fisika yang siswa masih sulit untuk memahami yaitu materi kalor. Kalor merupakan gejala fisika yang terjadi di kehidupan sehari-hari, namun kita sulit untuk mengamati gejala tersebut. Anshori, S.T. juga menyampaikan bahwa selama proses pembelajaran, masih banyak siswa yang takut untuk bertanya, mengemukakan pendapat, kurangnya motivasi untuk belajar, kesulitan ketika mengerjakan tugas, terlambat dalam masuk kelas dan juga terlambat dalam mengumpulkan tugas yang telah diberikan. Hal ini terjadi karena kurangnya nilai kemandirian belajar dalam diri siswa dan menjadikan kemampuan berpikir kritis siswa rendah. Pengaplikasian sumber belajar dengan menggunakan media pembelajaran *Booklet* berbasis *mobile* pada pembelajaran fisika belum pernah diaplikasikan dalam proses pembelajaran.

2. Design (Desain Produk)

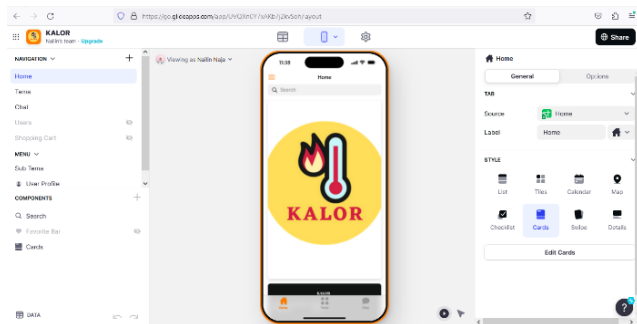
Pada tahap ini didapatkan beberapa tahapan berupa:

a. Pemilihan media

Media yang digunakan yaitu media pembelajaran *Booklet* berbasis *mobile*. Media pembelajaran dibuat dengan menggunakan *website online builder* yaitu *Glide Apps*.



Gambar 4.1 Tampilan *Glide Apps*



Gambar 4.2 Pembuatan *Mobile* dengan *Glide Apps*

b. Pemilihan Format

Pemilihan format penyusun media pembelajaran *Booklet* berbasis *mobile* agar dapat digunakan dengan mudah oleh siswa berupa: KI/KD, Materi, Gambar, Video, Contoh Soal dan Latihan Soal.

3. *Development (Pengembangan)*

Tahap ini adalah alur menuju kesempurnaan produk yang dikembangkan selama tahap desain produk dan dalam mendapatkan produk yang telah ditinjau selaras pada komentar dan saran ahli. Tahap ini meliputi beberapa validasi.

Pada tahapan ini berupa validasi dalam menyimpulkan bahwa kelayakan produk yang dikembangkan sebelum diaplikasikan sebagai sumber belajar, lalu produk direvisi mengacu pada komentar dan saran tim validator. Validasi berupa ahli media dan materi.

Validasi ahli materi adalah Bapak Joko Budi Poernomo, M.Pd sebagai dosen Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang dan Bapak Anshori, S.T guru fisika MA Walisongo Pecanga'an Jepara. Validasi materi dilakukan untuk meninjau kelayakan

materi yang diterapkan pada media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* dalam proses pembelajaran.

Validasi ahli media adalah Bapak Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd sebagai dosen Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang dan Bapak Anshori, S.T guru fisika MA Walisongo Pecanga'an Jepara. Validasi media dilakukan untuk meninjau kelayakan media yang gunakan sebagai sumber belajar dan kegiatan pembelajaran dari segi kemudahan penggunaan, kualitas serta desain produk.

4. *Implementation* (Implementasi)

a. Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Siswa

Pada tahap implementasi, media pembelajaran yang telah dikembangkan dan dinyatakan valid serta layak digunakan, kemudian diujicobakan dalam pembelajaran di kelas. Sebelum media pembelajaran diimplementasikan, dilakukan *pre-test* untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa sebelum menggunakan *Booklet*. *Pre-test* dilakukan dengan memberikan soal *essay* mengenai materi kalor untuk dikerjakan oleh siswa. Pada awal pembelajaran juga diberikan

angket kepada siswa untuk mengetahui kemandirian belajar sebelum menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan.

Setelah proses pembelajaran selesai, dilakukan *post-test* menggunakan soal yang telah divalidasi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan media yang telah dikembangkan. Selain *post-test*, peneliti juga memberikan angket kemandirian belajar untuk mengetahui kemandirian belajar siswa setelah menggunakan media yang telah dikembangkan.

Hasil pre-test, post-test, dan angket kemandirian belajar siswa diuji normalitas data terlebih dahulu, kemudian setelah itu diuji peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa.

b. Tanggapan Siswa

Tahap implementasi atau pelaksanaan uji coba produk yang sudah dikembangkan pada siswa kelas XI. Pada tahap ini responden memberikan masukan dan kritik akan media yang dikembangkan mengacu pada kriteria yang telah disusun peneliti sebelumnya.

5. *Evaluation (Evaluasi)*

Evaluasi ini adalah tahap akhir dari pengembangan media pembelajaran yang dilakukan. Pada tahap ini peneliti melakukan revisi tahap akhir pada media pembelajaran yang dikembangkan. Revisi dilakukan berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh siswa dan observer selama uji coba media pembelajaran. Revisi akhir ini bertujuan agar media pembelajaran yang dikembangkan benar-benar sesuai untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa.

B. Hasil Uji Coba Produk

Media pembelajaran booklet berbasis mobile untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor yang telah diujikan kepada ahli media, ahli materi, dan siswa. Mandapatkan hasil sebagai berikut:

1. Uji Ahli Media

Media yang dikembangkan diujikan pada validator media kepada Izzatul Faqih, M.Pd dan Anshori, S.T. dengan mengevaluasi aspek kualitas isi, kebahasaan, keterlaksanaan, tampilan visual, dan kemudahan penggunaan. Uji ahli media ini bertujuan

untuk meninjau kelayakan pada produk yang dikembangkan. Hasil validasi disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Media

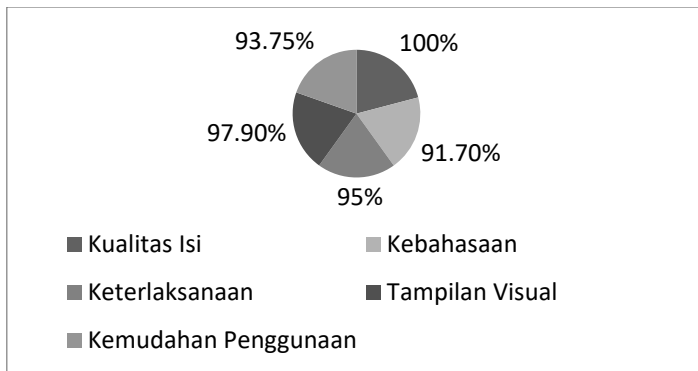
Aspek	Indikator	No Soal	Nilai V1	Nilai V2
Kualitas isi	Kesesuaian materi untuk dimuat pada media <i>booklet</i>	1	4	4
Kebahasaan	Bahasa yang digunakan komunikatif	2	3	4
	Kalimat yang digunakan jelas	3	3	4
	Kalimat yang digunakan mudah dipahami	4	4	4
Keterlaksanaan	Media dapat digunakan kapan saja dan dimana saja	5	4	4
	Penyajian materi kalor memungkinkan siswa untuk belajar mandiri	6	4	4
	Sajian materi video menarik	7	4	4
	Sajian materi menarik	8	4	3
	Penggunaan media mudah dipahami	9	3	4

Aspek	Indikator	No Soal	Nilai V1	Nilai V2
Tampilan visual	<i>Icon</i> /tombol memudahkan pengguna dalam menggunakan media	10	4	4
Tampilan visual	Penyajian tampilan awal media memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya	11	4	4
Tampilan Visual	Kejelasan penggunaan huruf, ukuran dan jenis sesuai untuk jenjang SMA/MA	12	4	4
	Gambar menarik	13	4	4
	Kalimat yang digunakan mudah dipahami dan jelas	14	3	4
	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, dan nama ilmiah	15	4	4
Kemudahan penggunaan	Pengoperasian media mudah dipahami	16	3	4
	Kepraktisan media	17	4	4

Berdasarkan pada hasil validasi ahli media pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.3 didapatkan skor persentase rata-rata total 96% yang menunjukkan bahwa media yang dikembangkan sangat layak untuk diujicobakan pada lapangan.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek yang divalidasi	Skor	
		V1	V2
1	Kualitas Isi	4	4
2	Kebahasaan	11	12
3	Keterlaksanaan	15	15
4	Tampilan visual	19	24
5	Kemudahan penggunaan	7	8
Jumlah skor		56	63
Total skor		119	
Presentase		96%	



Gambar 4.3 Grafik Hasil Penilaian Ahli Media

Bersumber pada hasil evaluasi kelayakan pada ahli media didapatkan komentar bahwa bahasa yang digunakan harus bahasa baku dan komunikatif, tambahkan instruksi pengerjaan pada latihan soal, langsung bisa menjawab soal di *mobile* tanpa perlu pindah link google form.

2. Uji Ahli Materi

Media yang dikembangkan diujikan pada validator materi kepada Joko Budi Poernomo, M.Pd (dosen pendidikan fisika UIN Walisongo Semarang) dan Anshori, S.T. (guru mata pelajaran fisika MA Walisongo Pecanga'an Jepara) dengan mengevaluasi aspek kurikulum, penyajian materi, keterlaksanaan dan kebahasaan. Uji ahli materi ini bertujuan untuk meninjau kelayakan pada produk yang dikembangkan. Hasil validasi disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Indikator	No Soal	V1	V2
Kurikulum	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	1	3	4

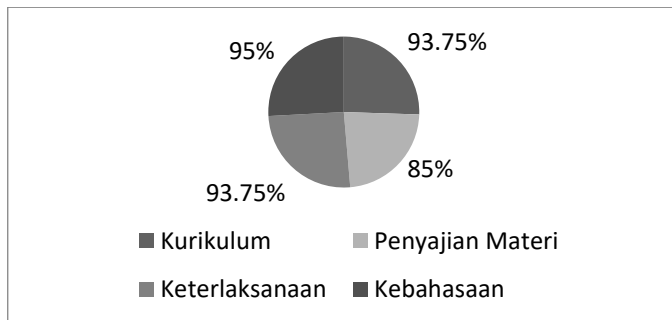
Aspek	Indikator	No Soal	V1	V2
Penyajian materi	Materi pada media pembelajaran sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	2	4	4
	Materi disajikan secara runtut dan baik	3	4	4
	Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah oleh siswa	4	3	4
	Ilustrasi disajikan sesuai dengan muatan materi dalam media pembelajaran	5	3	4
	Keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari	6	2	3
	Materi dalam media pembelajaran sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi	7	3	4

Aspek	Indikator	No Soal	V1	V2
Keterlaksanaan	Evaluasi sesuai dengan materi	8	4	4
	Video pembelajaran dalam media interaktif sesuai dengan kebutuhan siswa	9	3	4
Kebahasaan	Penggunaan bahasa yang komunikatif dan menarik pada media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i>	10	4	4
	Kesesuaian penggunaan bahasa pada media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i> dengan tingkat perkembangan siswa	11	4	4
	Kalimat yang digunakan mudah dipahami	12	4	4
	Kalimat yang digunakan jelas	13	3	4
	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, dan nama ilmiah	14	3	4

Bersumber pada hasil validasi ahli materi pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.4 didapatkan skor persentase rata-rata total 91% yang menunjukkan bahwa media yang dikembangkan sangat layak untuk dipergunakan pada aktivitas pembelajaran.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek yang divalidasi	Skor	
		V1	V2
1	Kurikulum	7	8
2	Penyajian materi	15	12
3	Keterlaksanaan	7	8
4	Kebahasaan	18	20
Jumlah skor		47	48
Total skor		95	
Presentase		91%	



Gambar 4.4 Grafik Hasil Penilaian Ahli Materi

Ahli materi memberikan evaluasi pada media yang telah dikembangkan dimana pada implementasi dibuat semudah mungkin dan penguatan implementasi dalam kehidupan sehari-hari ditambahkan secara proporsional.

3. Uji Coba Lapangan

Uji lapangan diaplikasikan pada 17 siswa kelas XI MIPA 1 MA Walisongo Pecanga'an Jepara. Pengambilan data diaplikasikan berupa soal *pre-test* dan *post-test*, angket kemandirian belajar dan respon siswa akan media yang dikembangkan.

a. Uji Kemampuan Berpikir Kritis

Penilaian kemampuan berpikir kritis siswa dilakukan dengan memberikan soal *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah menggunakan media yang dikembangkan. Hasil uji peningkatan kemampuan berpikir kritis ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Bersumber pada data yang ditunjukkan pada Tabel 4.5 dilakukan uji normalitas yang menunjukkan bahwa data dinyatakan normal dengan nilai D terbesar lebih kecil dari nilai

tabel kolmogorov-smirnov dengan skor D (0.187) < K (0.318) untuk pre-test seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 24 dan skor D (0.1186) < K (0.318) untuk post-test seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 25, kemudian dilanjutkan dengan uji gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dan didapatkan hasil 0,4 yang dikategorikan dengan kategori sedang, sehingga media yang dikembangkan dinyatakan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Tabel 4.5 Hasil Uji Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

No	PD	Pre-Test	Post-Test
1	PD1	56	85
2	PD2	65	85
3	PD3	63	88
4	PD4	53	81
5	PD5	65	83
6	PD6	66	89
7	PD7	53	77
8	PD8	57	80
9	PD9	55	78
10	PD10	65	85
11	PD11	67	83
12	PD12	55	88
13	PD13	53	79
14	PD14	65	84
15	PD15	69	90

No	PD	Pre-Test	Post-Test
16	PD16	55	80
17	PD17	63	85
	Total skor	1025	1420

b. Uji Kemandirian Belajar

Penilaian kemandirian belajar dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah menggunakan media yang dikembangkan. Kemandirian belajar dilakukan dengan sistem penilaian teman sebaya dengan mengevaluasi dari segi aspek inisiatif belajar, menetapkan target dan tujuan belajar, menggunakan strategi belajar yang tepat, tidak bergantung pada orang lain, memiliki rasa tanggung jawab dan percaya diri. Hasil uji penilaian peningkatan kemandirian belajar siswa ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Bersumber pada data yang ditunjukkan pada Tabel 4.6 dilakukan uji normalitas yang menunjukkan bahwa data dinyatakan normal dengan nilai D terbesar lebih kecil dari nilai tabel kolmogorov-smirnov dengan skor $D (0.155) < K (0.318)$ untuk pre-test seperti yang

ditunjukkan pada Lampiran 27 dan skor D (0.2286) < K (0.318) untuk post-test seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 28, kemudian dilanjutkan uji gain untuk mengetahui peningkatan kemandirian belajar siswa dan didapatkan hasil 0,5 yang dikategorikan dengan kategori sedang, sehingga media yang dikembangkan dinyatakan dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa.

Tabel 4.6 Data Hasil Uji Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa

No	PD	Pre-Test	Post-Test
1	PD1	55	78
2	PD2	60	80
3	PD3	56	78
4	PD4	55	80
5	PD5	50	80
6	PD6	47	77
7	PD7	56	77
8	PD8	56	80
9	PD9	60	78
10	PD10	47	77
11	PD11	50	76
12	PD12	47	80
13	PD13	54	77
14	PD14	60	80
15	PD15	56	77
16	PD16	50	80
17	PD17	56	77
	Total skor	915	1332

c. Respon Siswa

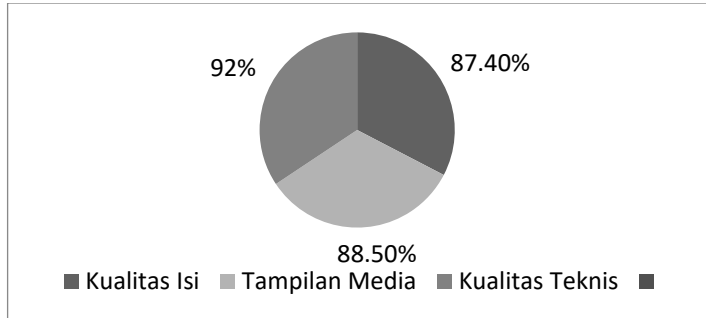
Respon siswa diaplikasikan dalam meninjau keselarasan media yang dikembangkan dari segi aspek kualitas isi, tampilan media dan kualitas teknis. Hasil tanggapan siswa disajikan pada Tabel 4.7 dan Gambar 4.5.

Tabel 4.7 Hasil Tanggapan Siswa

Aspek	Nomor Soal	Total Skor	Persentase Subitem (%)
Kualitas isi	1	63	93
	2	60	88
	3	55	81
	4	56	82
	5	63	93
Tampilan media	6	57	84
	7	63	93
Kualitas teknis	8	64	94
	9	58	85
	10	66	97
Persentase Rata-rata (%)			89

Berdasarkan pada hasil penilaian siswa yang ditunjukkan pada Tabel 4.5 media yang telah dikembangkan mendapatkan skor persentase rata-rata 89% yang menunjukkan bahwa media yang dikembangkan sangat layak diaplikasikan pada siswa. Siswa memberikan

saran dan komentar yaitu tampilan huruf dan ilustrasi yang kurang jelas.



Gambar 4.5 Grafik Hasil Tanggapan Siswa

C. Revisi Produk

Hasil dari pengembangan media pembelajaran *Booklet* berbasis *mobile* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor yang telah divalidasi oleh para ahli media dan ahli materi selanjutnya dilakukan revisi produk terlebih dahulu sebelum media pembelajaran diaplikasikan pada siswa. Bersumber pada hasil validasi oleh para ahli media dan ahli materi didapatkan beberapa kritik dan saran dalam penyempurnaan dan perbaikan media yang dikembangkan antara lain:

1. Saran dan Masukan Ahli Media

Saran dan masukan dari ahli media ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Saran dan Masukan Ahli Media

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Bahasa yang digunakan tidak baku dan kurang komunikatif	Bahasa yang digunakan baku dan komunikatif

Temannya, pernah bertanya-lanya nggak sih, kenapa saat kita memegang gelas berisi minuman yang panas, tangan kita jadi ikut kepanasan?

"Ya karena minumannya panas, kan? Kalau minumannya dingin mah, tangan kita nggak akan kepanasan, hehehe."

Hmm... ya nggak salah juga, sih :)

Tapi secara fisika, tangan kita tuh, jadi ikut kepanasan karena adanya kalor yang merambat dari minuman tersebut, lalu merambat ke gelas, hingga akhirnya sampai ke tangan kita. Jadi deh tangan kita ikut kepanasan. Terus, kita jadi kegel, terus secara nggak sadar, kita tepos tangan kita dari gelas, terus gelasnya jatuh dan pecah.

Abis gitu kamu diteriakin mama,

"Gelas mama kamu pecahin lagi!!!!!!"

Terus kamu panik dan buru-buru minta ampun sama mama,

"Ampun, maaaaa..."

Click, udah stop dramanya. Mendengin sekarang kita belajar aja yuk, tentang kalor! Eh, tapi beresin dulu tuh, minuman dan gelas kamu yang berantakan di lantai, jangan sampai kamu diteriakin mama lagi!

Temannya, pernah bertanya-lanya tidak, kenapa saat kita memegang gelas berisi minuman yang panas, tangan kita jadi ikut kepanasan?

"Ya karena minumannya panas, kan? Kalau minumannya dingin, tangan kita tidak akan kepanasan, hehehe."

Hmm... ya tidak salah juga :)

Tapi secara fisika, tangan kita jadi ikut kepanasan karena adanya kalor yang merambat dari minuman tersebut, lalu merambat ke gelas, hingga akhirnya sampai ke tangan kita. Jadi deh tangan kita ikut kepanasan.

Setelah itu kamu diteriakin mama,

"Gelas mama kamu pecahin lagi!"

Terus kamu panik dan buru-buru minta ampun sama mama,

"Ampun, maa..."

Hehehe, sudah dulu dramanya. Mending sekarang kita belajar aja yuk, tentang kalor! Tapi beresin dulu minuman dan gelas kamu yang berantakan di lantai, jangan sampai kamu diteriakin mama lagi!

2. Tidak ada instruksi mengerjakan di atas latihan soal

Tambahkan instruksi mengerjakan di atas latihan soal

← Latihan Soal Post-Test

- Air mendidih 100°C sebanyak 250 ml dituangkan ke dalam panci berisi 400 ml air ber suhu 35°C . Setelah terjadi kesetimbangan termal, maka suhu campurannya adalah ... (kalor jenis air $1 \text{ kJ/g}^{\circ}\text{C}$)
- Batang logam P dan Q yang mempunyai panjang dan luas penampang sama disambungkan menjadi satu pada salah satu ujungnya dan pada ujung-ujung yang lain dikenakan suhu berbeda seperti gambar.

25°C P Q 200°C

Bila konduktivitas termal logam P = 4 kali konduktivitas termal logam Q maka suhu pada sambungan kedua logam saat terjadi kesetimbangan termal adalah

- Sepotong besi bermassa 200 gram dan ber suhu 75°C dituangkan ke dalam bejana aluminium berisi 100

← Latihan Soal Post-Test

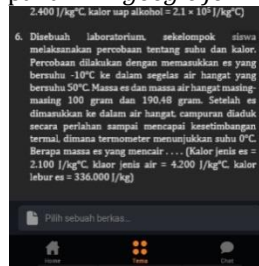
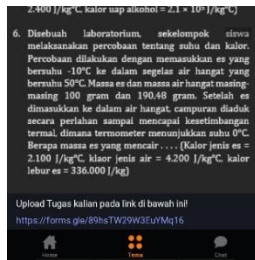
Kerjakan soal-soal di bawah ini, kemudian kumpulkan jawaban pada kolom yang sudah disediakan!

- Air mendidih 100°C sebanyak 250 ml dituangkan ke dalam panci berisi 400 ml air ber suhu 35°C . Setelah terjadi kesetimbangan termal, maka suhu campurannya adalah ... (kalor jenis air $1 \text{ kJ/g}^{\circ}\text{C}$)
- Batang logam P dan Q yang mempunyai panjang dan luas penampang sama disambungkan menjadi satu pada salah satu ujungnya dan pada ujung-ujung yang lain dikenakan suhu berbeda seperti gambar.

25°C P Q 200°C

Bila konduktivitas termal logam P = 4 kali konduktivitas termal logam Q maka suhu pada

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
3	Menjawab latihan soal pakai link <i>google form</i>	Langsung dibuat bisa menjawab soal langsung di <i>mobile</i> tidak pakai link <i>google form</i>



2. Saran dan Masukan Ahli Materi

Saran dan masukan dari ahli media ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Saran dan Masukan Ahli Materi

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Implementasi kurang proporsional	Penguatan implementasi dalam kehidupan sehari-hari ditambahkan secara proporsional



D. Pembahasan

Penelitian pengembangan ini didapatkan data berupa wawancara dengan guru fisika dan siswa, validasi ahli media dan ahli materi, tes berpikir kritis siswa, kemandirian belajar siswa, dan tanggapan siswa, serta penerapan media pembelajaran dalam proses pembelajaran. Siswa terlebih dahulu sudah mendapatkan materi Kalor dari guru dengan menggunakan media yang berbeda, untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa antara media yang digunakan oleh guru dengan media yang digunakan oleh peneliti.

Berdasarkan hasil validasi, maka setiap ahli memiliki rincian penilaian sendiri. Bersumber pada grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4.3, nilai setiap aspek berada di kisaran 90% - 100%. Validasi oleh ahli media meliputi 5 aspek dan masing-masing aspek memiliki indikator yang berbeda. Nilai validasi tertinggi dengan 100% pada aspek kualitas isi dan terendah dengan 91,70% pada aspek kebahasaan. Secara keseluruhan hasil penilaian dari semua aspek memperoleh total nilai sebesar 96% ditinjau dari kategori kelayakan pada Tabel 3.9 didapatkan kategorisasi sangat layak secara keseluruhan.

Tingginya kelayakan aspek kualitas isi pada validasi ahli media mengindikasikan bahwa media pembelajaran *Booklet* berbasis *mobile* memiliki kualitas isi yang baik untuk siswa sebagai sumber belajar. Hal ini sesuai dengan Parmin dan Hariani dalam Masrifah, *et.al.* (2020) mengungkapkan bahwa bahan pembelajaran menarik, kontekstual dan dapat disajikan melalui penyelesaian permasalahan yang terdapat dilingkungan akan memberikan pengalaman belajar yang baik.

Bersumber pada grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4.4, nilai setiap aspek berada di kisaran 80% - 100%. Validasi oleh ahli materi meliputi 4 aspek dan masing-masing aspek memiliki indikator yang berbeda. Nilai validasi tertinggi dengan 95% pada aspek kebahasaan dan terendah dengan 85% pada aspek penyajian materi. Secara keseluruhan hasil penilaian dari semua aspek memperoleh total nilai sebesar 91% ditinjau dari kategori kelayakan pada Tabel 3.9 didapatkan kategorisasi sangat layak secara keseluruhan.

Aspek kurikulum yang mendapat skor 93,75% pada validasi ahli materi terhadap media pembelajaran *Booklet* berbasis *mobile* tergolong sangat tinggi dikarenakan materi yang pada media yang dikembangkan sudah selaras dengan kompetensi inti dan

kompetensi dasar dengan menitikberatkan pada tujuan dan materi yang telah ditentukan. Hal ini sesuai dengan Putri, *et. al.* (2020) menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran meliputi perangkat pembelajaran dan sumber belajar yang tersedia disesuaikan isi atau materi dan tujuan pembelajaran.

Uji selanjutnya yaitu peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa bersumber pada data yang ditunjukkan pada Tabel 4.5 dilakukan uji normalitas yang menunjukkan bahwa data dinyatakan normal dengan nilai D terbesar lebih kecil dari nilai tabel kolmogorov-smirnov dengan skor $D (0.187) < K (0.318)$ untuk pre-test seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 24 dan skor $D (0.1186) < K (0.318)$ untuk post-test seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 25, kemudian dilakukan uji gain dan didapatkan hasil 0,4 yang dikategorikan dengan kategori sedang, sehingga media yang dikembangkan dinyatakan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Hal ini terjadi karena menurut Mukminan dan Saliman dalam Widowati dan Purwanto (2018), penggunaan media pembelajaran yang tepat dalam proses pembelajaran dapat membantu siswa untuk

memahami konsep materi serta aktif dan kritis selama proses pembelajaran.

Uji selanjutnya yaitu peningkatan kemandirian belajar siswa Bersumber pada data yang ditunjukkan pada Tabel 4.6 dilakukan uji normalitas yang menunjukkan bahwa data dinyatakan normal dengan nilai D terbesar lebih kecil dari nilai tabel kolmogorov-smirnov dengan skor $D (0.155) < K (0.318)$ untuk pre-test seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 27 dan skor $D (0.2286) < K (0.318)$ untuk post-test seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 28, kemudian dilakukan uji gain dan didapatkan hasil 0,5 yang dikategorikan dengan kategori sedang, sehingga media yang dikembangkan dinyatakan dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa.

Selanjutnya yaitu hasil tanggapan siswa pada media yang dikembangkan, berdasarkan pada grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4.7, nilai setiap aspek berada di kisaran 80% - 100%. Berdasarkan pada tanggapan siswa didapatkan skor 92% atau nilai tertinggi yaitu aspek kualitas teknis, nilai terendah dengan skor 84,4% pada aspek kualitas isi. Hasil tanggapan siswa memperoleh total nilai 89%, ditinjau dari kategori kelayakan pada Tabel 3.9 didapatkan kategorisasi sangat

layak secara keseluruhan untuk digunakan siswa sebagai sumber belajar.

Hasil keseluruhan dari validasi ahli dan tanggapan siswa didapatkan persentase 96% untuk ahli media, 91% untuk ahli materi, dan 89% untuk tanggapan siswa. Bersumber pada grafik yang ditunjukkan oleh Gambar 4.8 dapat ditinjau nilai validitas tertinggi berupa penilaian ahli media sebesar 96% dan nilai validitas terendah berupa penilaian tanggapan siswa dengan skor 89%. Hasil yang didapatkan dari tanggapan siswa dan tim validasi ahli dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan terkategori sangat layak untuk digunakan serta didapatkan kritik dan saran seperti halnya penelitian pengembangan ini.

Produk akhir yang dikembangkan setelah dilakukan berbagai tahapan pada penelitian ini yaitu media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor. Media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* dapat dijalankan di android maupun iOS dan setelah melewati alur uji coba produk mendapatkan kelebihan dan kekurangan.

1. Deskripsi Produk Akhir

Pengembangan media pembelajaran ini menghasilkan produk akhir berupa media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* yang dapat digunakan pada *smartphone*. Siswa dapat membuka media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* dengan cara dikirimkan link melalui Whatsapp Grup. Siswa kemudian membuka link media pembelajaran yang dikembangkan dan login menggunakan email sesuai dengan instruksi dari peneliti. Pada media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* ini terdapat menu yang dapat menjadikan siswa terbantu dalam pembelajaran fisika khususnya pada materi kalor. Ada beberapa komponen yang disediakan berupa KI/KD, materi, video, gambar, contoh soal dan latihan soal. Tinjauan produk akhir yang dikembangkan seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 25.

2. Kelebihan Produk

Mengacu pada tahapan uji coba dan hasil analisis uji coba produk serta berbagai masukan menjadi sumber pokok dalam mengembangkan kelebihan produk berupa:

- a. Pengguna merasa mudah dalam belajar karena dapat belajar dimana pun dan kapan pun.
 - b. Pengguna merasa sangat menyukai desain *Booklet* berbasis *Mobile*.
 - c. Pengguna merasa belajar melalui *Booklet* berbasis *Mobile* dapat meningkatkan minat belajar.
3. Kekurangan Produk

Peneliti tentunya sadar akan berbagai kekurangan dalam pengembangan produk mengacu pada komentar dan saran dari hasil uji coba produk berupa:

- a. Pengguna kesulitan dalam login ke *mobile web* disebabkan harus memasukkan kode pin yang telah dikirim melalui email pengguna.
- b. Untuk menggunakan media pembelajaran *booklet* berbasis *mobile* pengguna memerlukan akses internet.

E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian pada pengembangan *booklet* berbasis *mobile* berupa:

1. Penelitian ini tidak sampai ke tahap uji efektivitas.
2. Materi pada *booklet* berbasis *mobile* hanya terbatas pada materi kalor saja.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Berdasarkan pada hasil penelitian pengembangan media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa pada materi kalor dapat disimpulkan berupa:

1. Pengembangan media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* menurut ahli media, ahli materi dan tanggapan siswa masuk kedalam kategori sangat layak.
2. Pengembangan media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* berdasarkan nilai N-gain dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa dengan masuk kedalam kategori sedang.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Bersumber pada hasil pengembangan Media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile*, maka terdapat saran diantaranya sebagai berikut:

1. Media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan

kemandirian belajar siswa pada materi kalor yang telah dikembangkan dapat diuji efektivitas penggunaannya dikemudian hari.

2. Pengembangan media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* dapat dikembangkan dengan materi fisika lainnya.
3. Pengembangan media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* dapat dikembangkan lebih inovatif dan kreatif dalam upaya membangkitkan kualitas pembelajaran di era teknologi digital saat ini sebagai sumber belajar.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Diseminasi dan pengembangan lebih lanjut pada penelitian ini berupa:

1. Diseminasi

Media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* hasil dari pengembangan dikategorikan layak diaplikasikan sebagai sumber belajar mandiri dalam mendukung sumber pembelajaran primer berupa LKS dan buku paket yang telah diuji coba lapangan kepada siswa kelas XI MA Walisongo Pecanga'an Jepara.

2. Pengembangan Lebih Lanjut

Media pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* yang dikembangkan masih belum sempurna, sehingga bisa menjadi referensi dalam mengembangkan penelitian sejenis berupa *Mobile Web* untuk materi fisika agar siswa dapat belajar fisika atau mata pelajaran lainnya dimana dan kapan saja dengan mudah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afjar, A.M Sabdin, A.K., & Farhan A. 2017. Pengaruh Media Pocket Book Dalam Pembelajaran Gelombang Berjalan Dan Gelombang Stasioner. *Prosiding Seminar Nasional MIPA III*. 265–69.
- Agustina, P. A., Handhika, J, & Kurniadi.E. 2019. Pengembangan MEPE KEBO (Media Pembelajaran PocketBook) Berbasis PjBL (Project Based Learning) untuk siswaSMP. *SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika IV 2018)*. 244–49.
- Allejar, Muhammad. 2017. Pengaruh Implementasi Kebijakan Standar Proses Pendidikan terhadap Manajemen Kurikulum untuk Mewujudkan Efektivitas Pembelajaran. *Khazanah Akademia*. 1 (1).
- Arifin, Zainal. 2009. Evaluasi Pembelajaran. Bandung:PT Remaja Rosdakarya.
- Ariyantika, D., Farida, & Rakhmawati, R. 2019. Pengembangan Pocket Book of Mathematic Pada Siswa Berkebutuhan Khusus Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. 8 (1): 175–83.

- Astuti, Irnin Agustina Dwi, Dasmo, dan Sumarni, Ria Asep. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan Menggunakan Aplikasi Appypie Di Smk Bina Mandiri Depok. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 24 (2): 695.
- Astuti, Irnin Agustina Dwi, Dasmo, dan Sumarni, Ria Asep. 2017. Modul Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Android. *Bandung: Informatika Bandung*. 1–2.
- Awaludin, M.T., & Rostikawati, R.T. 2020. Pengembangan Buku Saku Materi Mamalia Di Margasatwa Ragunan Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa. *Pedagonal : Jurnal Ilmiah Pendidikan*. 4 : 54–60.
- Bontong, A.T., Faizin, M., dan Kusumaningrum, S. 2021. Analisis Pelaksanaan Kurikulum 2013 dalam Proses Pembelajaran SD Inpres 135 Hasik Jaya Kabupaten Sorsel. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*. 3 (2): 1
- Chusni, Muhammad Minan, Zakwandi, R., Ariandini, S., Aulia, M.R., Nurfauzan, M.F., dan Tiana, A Azmi. 2018. Appy Pie Untuk Edukasi_Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Android. Yogyakarta:Media Akademi.

- Ekayati, D.A.Y., Karim, A., & Wiratomo, Y. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Pocket Book Berbasis Kearifan Lokal pada Pelajaran Matematika SMP Kelas VII. *Seminar Nasional dan Diskusi Panel Pendidikan Matematika*.
- Febriani, H., dan Azizah, U. 2021. Metode Blended Learning Berbantuan Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*. 5 (1): 9–15.
- Gunawan, Wawan. 2019. Pengembangan Aplikasi Berbasis Android Untuk Pengenalan Huruf Hijaiyah. *Jurnal Informatika*. 6 (1): 69–76.
- Gusnita, Melisa, dan Hafizah Delyana. 2021. Kemandirian Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif TPSQ. *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*. 3 (2): 286–96.
- Hanafi. 2017. Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal Kajian Keislaman*. 4 (2): 129–50.
- Handayani, Denih, dan Rahayu, Diar Veni. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Menggunakan Ispring Dan Apk Builder Untuk Pembelajaran Matematika Kelas X Materi Proyeksi Vektor. *Mathline Jurnal Matematika dan Pendidikan*

Matematika. 5 (1).

Hanifah, Triasianingrum Afrikani, dan Indri Yani. 2020. Pengembangan Media Ajar E-Booklet Materi Plantae Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa. *Journal Of Biology Education Research (JBER)*. 1 (1): 10–16.

Huda, M.H., Mulyono, Rosyida, I., dan Wardono. 2019. Kemandirian Belajar Berbantuan Mobile Learning. *PRISMA Prosiding Seminar Nasional Matematika*.

Ihsan, M.S., Ramdani, A., dan Hadisaputra, S. 2019. Efektivitas Model Blended Learning Dalam Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pijar Mipa*. 14 (2): 84–87.

Ihsanudin, Nuwahid. 2019. Model-Model Desain Sistem Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Pemikiran*. 12: 1–26.

Irhamna, Rosdianto, H., dan Murdani, E. 2017. Penerapan Model Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Statis Kelas VIII. *Jurnal Fisika FLUX*. 14 (1): 61.

Larasyati, K.K., Fatmaryanti, S.D., & Hakim, Y.A. Fisika, Pembelajaran. 2020. Pengembangan Pocket Book Of Physics (PBOP) Berbasis Android Sebagai Media

Pembelajaran Fisika. *JIPS: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*. 1: 68–72.

Lestari, A.I., Senjaya, A.J., dan Ismunandar, D. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Appy Pie Untuk Melatih Pemahaman Konsep Turunan Fungsi Aljabar. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*. 4 (2): 1–9.

Masrifah, Siti, Dwi Putri Musdansi, dan Jumriana Rahayuningsih. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Booklet Pada Materi Sistem Koloid Untuk Kelas XI IPA (SMA Negeri 1 Binai). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Kuantan Singingi*. 2 (20): 159–66.

Muhsin. 2019. Application of Talking Stick Learning Model to Improve Students' Positive Attitude and Learning Achievement in the Subject of Heat. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 7 (1): 32–48.

Muyaroah, Siti, dan Fajartia, Mega. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 Pada Mata Pelajaran Sosiologi. *Edutainment*. 8 (1): 27–38.

- Ngurahrai, A.H., Fatmaryanti, S.D., dan Nurhidayati. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*. 12 (2): 76–83.
- Nuritha, Citra, dan Tsurayya, Ayu. 2021. Pengembangan Video Pembelajaran Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 5 (1): 48–64.
- Nursaida, Isnaini,M., dan Darmayanti, N.W.S. 2020. Pengembangan Media Pocket Book Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Mts N 1 Mataram. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*. 6 (2): 294.
- Nuryanti, H., Zubaidah, S., & Diantoro, M.. 2018. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IX. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya*. 3 (2): 179–86.
- Putri, Nirmalasari Meilia dan Saino. 2020. Pengembangan Booklet Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Pengelolaan Bisnis Ritel Materi Perlindungan Konsumen Kelas Xi Bdp Di Smkn Mojoagung. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*. 8 (3): 925–31.

- Puspita, Anggraini Diah. 2019. Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 7 (1): 17-25.
- Ramli, Muhammad. 2012. Media Teknologi Pembelajaran. Banjarmasin:IAIN Antasari Press.
- Rohman, Miftahur, dan Hairudin. 2018. Konsep Tujuan Pendidikan Islam Perspektif Nilai-nilai Sosial-kultural. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*. 9 (1): 21.
- Safitri, Selfi Faulina, Suyoto, dan Nurhidayati. 2021. Pengaruh Kemandirian Belajar Peserta Didik Dan Latarbelakang Pendidikan Orang Tua Terhadap Hasil Belajar Kelas IV Di SDIT Al-Madina Purworejo. *Jurnal Paris Langkis*. 2 (1): 114–24.
- Saputra, Hardika. 2020. Kemampuan Berfikir Kritis Matematis. *Perpustakaan IAI Agus Salim* 2.
- Sari, Bintari Kartika. 2017. Desain Pembelajaran Model ADDIE dan Impelentasinya dengan Teknik Jigsaw. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan : Tema desain pembelajaran di era ASEAN economic community (AEC) untuk pendidikan Indonesia berkembang*. 94–96, 87–102.

- Sari, Wulan Maya, Riswanto, dan Partono. 2019. Validitas Mobile Pocket Book Berbasis Android Menggunakan Adobe Flash Pada Materi Suhu Dan Kalor. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. 7 (1): 35.
- Sugianto, I., Suryandari, S., dan Age, L.D. 2020. Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Kemandirian Belajar Siswa Di Rumah. *Jurnal Inovasi Penelitian*.
- Sugiyono. 2017. Statistika Untuk Penelitian. Bandung:Alfabeta.
- Sukiman. 2012. Pengembangan Media Pembelajaran. Yogyakarta: PT Pustaka Insan Madani.
- Syamsuar dan Reflianto. 2018. Pendidikan dan Tantangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*.
- Tipler, Paul. A. 1998. Fisika Untuk Sains dan Teknik. Jakarta: Erlangga.
- Verawati, dan Comalasari, Enny. 2019. Pemanfaatan Android Dalam Dunia Pendidikan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Pgri Palembang 03 Mei 2019*. 2: 617-27.

Widowati, Chairunnisa, & Purwanto, Agung. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Prezi dalam Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Pernapasan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2018*. 1 (2): 115-19.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi Lama

SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING SKRIPSI LAMA



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-7643366 Semarang 50185

Semarang, 15 Juli 2021

Nomor : B.2533/Un.10.8/J6/PP.00.9/7/2021

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.:

1. Agus Sudarmanto, M.Si
 2. Fachrizal Rian Pratama, M.Sc
- di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Nailin Naja
NIM : 1708066056

Judul : Pengembangan *Pocket Book Of Physics (PBOP)* berbasis *Android* menggunakan *Appypie* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Siswa pada Materi Kalor

Dan menunjuk Saudara :

1. Agus Sudarmanto, M.Si sebagai pembimbing I
2. Fachrizal Rian Pratama, M.Sc sebagai pembimbing II

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n Dekan
Ketua Program Studi Pendidikan Fisika

Eko Budi Poernomo, M.Pd.
NIP. 19760214 200801 1 001

Tembusan:

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

Lampiran 2: Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi Baru

SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING SKRIPSI BARU



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Hanka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Semarang, 9 Januari 2023

Nomor: B.163/Un.10.8/J6/PP.00.9/1/2023

Hal : Penunjukan Pembimbing

Skripsi Kepada Yth.:

1. Agus Sudarmanto, M.Si
 2. Fachrizal Rian Pratama, M.Sc
- di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Nailin Naja

NIM : 1708066056

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* berbasis *Mobile* menggunakan *Glide Apps* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Siswa pada Materi Kalor

Dan menunjuk Saudara :

1. Agus Sudarmanto, M.Si sebagai pembimbing I
2. Fachrizal Rian Pratama, M.Sc sebagai pembimbing II

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n Dekan

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika

Joko Budi Poernomo, M.Pd.

NIP. 19760214 200801 1 001

Tembusan:

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

Lampiran 3: Lembar Pengesahan Seminar Proposal

LEMBAR PENGESAHAN SEMINAR 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: fs@walisongo.ac.id, Web: <http://fs.walisongo.ac.id>

PENGESAHAN

Naskah proposal skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Berbasis *Mobile* Menggunakan *Glide Apps* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Siswa Pada Materi Kalor

Penulis : Nailin Naja

NIM : 1708066056

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, 26 Oktober 2022

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Agus Sudarwanto, M.Si.
NIP. 197708232009121001

Sekretaris Sidang,

Heni Sumarti, M.Si.
NIP. 198710112019032009

Penguji I,

Susilawati, M.Pd.
NIP. 198605122019032010

Penguji II

Irman Saji Pustoyo, M.Sc.
NIP. 199112282019031009

Lampiran 4: Instrumen Wawancara

INSTRUMEN WAWANCARA

Pertanyaan

No	Informan 1 (Guru)	Informan 2 (Siswa)
1	Materi fisika apa yang siswa masih kesulitan untuk memahami?	Media Pembelajaran apa yang digunakan oleh guru ketika proses pembelajaran?
2	Bagaimana keadaan siswa selama proses pembelajaran?	Apakah anda mempunyai <i>handphone/smartphone</i> ? Jika punya, biasanya anda gunakan untuk apa <i>handphone/smartphone</i> tersebut?

Lampiran 5: Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media

KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

No	Aspek	Indikator	No Butir
1	Kualitas Isi	Kesesuaian materi untuk dimuat pada media pembelajaran <i>booklet</i> berbasis <i>Mobile</i> .	1
2	Kebahasaan	Kesesuaian bahasa yang digunakan. Kemudahan memahami kalimat yang disajikan.	2, 3, an 4
3	Keterlaksanaan	Kemenarikan sajian materi. Kemudahan memahami cara penggunaan media. Media dapat digunakan kapan saja dan dimana saja oleh siswa. Penyajian materi Kalor memungkinkan siswa untuk belajar mandiri.	5, 6, 7, 8, dan 9
4	Tampilan Visual	<i>Icon</i> /tombol yang memudahkan pengguna dalam menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i> . Penyajian tampilan awal media berbasis <i>Mobile</i> memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya.	10, 11, 12, 13, 14, dan 15

		Kejelasan penggunaan huruf.	
		Kemenarikan gambar.	
		Kalimat yang digunakan mudah dipahami dan jelas.	
		Konsistensi penggunaan istilah, simbol, dan nama ilmiah.	
5	Kemudahan Penggunaan	Pengoperasian media.	16 dan 17
		Kepraktisan media.	

Lampiran 6: Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

No	Aspek	Indikator	No Butir
1	Kurikulum	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar.	1 dan 2
		Kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar.	
2	Penyajian Materi	Materi disajikan secara runtut dan baik.	3, 4, 5, 6, dan 7
		Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah oleh siswa.	
		Ilustrasi disajikan sesuai dengan muatan materi dalam media pembelajaran.	
		Keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari.	
		Materi dalam media pembelajaran sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi .	
3	Keterlaksanaan	Evaluasi sesuai dengan materi.	8 dan 9

		Video pembelajaran dalam media interaktif sesuai dengan kebutuhan peserta didik.	
4	Kebahasaan	<p>Penggunaan bahasa yang komunikatif dan menarik pada media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i>.</p> <p>Kesesuaian penggunaan bahasa pada media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i> dengan tingkat perkembangan siswa.</p> <p>Kalimat yang digunakan mudah dipahami dan jelas.</p> <p>Konsistensi penggunaan istilah, simbol, dan nama ilmiah.</p>	10, 11, 12, 13, dan 14

**Lampiran 7: Kisi-kisi Instrumen Kemandirian Belajar
Siswa**

KISI-KISI INSTRUMEN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA

NO	Indikator	Jumlah	Nomor Item
1	Inisiatif belajar	3	1,2,3
2	Menetapkan target dan tujuan belajar	2	4,5
3	Memilih dan menentukan sumber belajar	2	6,7
4	Menggunakan strategi belajar yang tepat	3	8,9,10
5	Tidak bergantung pada orang lain	3	11,12,13
6	Memiliki rasa tanggung jawab	3	14,15,16
7	Percaya diri	4	17,18,19, 20

Lampiran 8: Kisi-kisi Instrumen Respon Siswa

KISI-KISI INSTRUMEN RESPON SISWA

No	Aspek	Indikator	No Butir
1	Kualitas Isi	Isi materi sudah lengkap.	1, 2, 3, 4, dan 5
		Materi disajikan dengan animasi penunjang.	
		Memberikan pengalaman belajar pada siswa.	
		Kemenarikkan sajian materi.	
2	Tampilan Media	Teks, gambar dan video tampak jelas.	6 dan 7
3	Kualitas Teknis	Kemudahan penggunaan media.	8, 9, dan 10
		Kemenarikkan media.	

Lampiran 9: Kisi-kisi Soal Pre-Test dan Post-Test

KISI-KISI SOAL PRE-TEST dan POST-TEST

No	Aspek	Indikator	No Soal
1	Menganalisis suhu campuran saat terjadi kesetimbangan Thermal	Merumuskan pokok-pokok permasalahan.	1,3
2	Menganalisis konsep perpindahan kalor	Menentukan akibat dari suatu pernyataan yang diambil sebagai suatu keputusan.	2
3	Menganalisis suhu pada batang logam sambungan	Mampu menentukan penyelesaian dengan beberapa solusi.	4
4	Menganalisis kalor yang dibutuhkan	Mengungkapkan fakta yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu masalah.	5
5	Menganalisis massa pada pencampuran benda	Memilih argumen logis, relevan dan akurat.	6

Lampiran 10: Kartu Soal Pre-Test

KARTU SOAL PRE-TEST

KARTU SOAL 1

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : 2013
Materi/Bab : Kalor dan Perpindahan Kalor
Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator : Menganalisis suhu awal pada pencampuran benda yang berbeda suhu.
Tujuan : Diberikan suatu peristiwa pencampuran air dengan suhu yang berbeda, siswa mampu menganalisis suhu awal pada pencampuran benda yang berbeda suhu.

Soal No 1. (Soal UN Tahun 2017)

Sebanyak 75 gram air dengan suhu 20°C dicampur dengan 50 gram air yang suhunya tidak diketahui. Jika suhu campuran 40°C, maka suhu air 50 gram mula-mula adalah (kalor jenis air 1 kal/g°C)

Kunci Jawaban	Skor
Diketahui: $m_{air1} = 75 \text{ gr}$ $T_1 = 20^\circ\text{C}$ $m_{air2} = 50 \text{ gr}$ $T_c = 40^\circ\text{C}$ $c_{air} = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$	3
Ditanya: Suhu awal air 50 gram ? Dijawab:	2
$Q_{lepas} = Q_{serap}$ $m_{air1}c\Delta T_{air1} = m_{air2}c\Delta T_{air2}$	

$m_{air1}C(T_c-T_1) = m_{air2}C(T_c-T_2)$ $(75)(1)(40-20) = (50)(1)(40-T_2)$ $75(40-20) = 50(40-T_2)$ $3000-1500 = 2000 - 50T_2$ $50T_2 = 2000 - 1500$ $T_2 = \frac{500}{50} = 10^\circ\text{C}$	<p>5</p> <p>5</p>
Jadi suhu air 50 gram mula-mula adalah 10°C .	

KARTU SOAL 2

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : 2013
Materi/Bab : Kalor dan Perpindahan Kalor
Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator : Menganalisis peristiwa dua benda yang disambungkan.
 Tujuan : Diberikan suatu peristiwa dua buah benda, siswa mampu menghitung suhu pada sambungan kedua buah benda.

Soal No 2. (Soal UN Tahun 2017)

Tiga batang P, Q, dan R dari jenis berbeda memiliki panjang dan luas penampang sama dan disambung seperti gambar berikut.



Koefisien konduksi bahan $k_P = 2k_Q = 4k_R$, maka suhu sambungan T_2 dan T_3 adalah . . .

Kunci Jawaban	Skor
Diketahui: $T_1 = 10^\circ\text{C}$ $T_4 = 80^\circ\text{C}$ $k_P = 2k_Q = 4k_R$	2
Ditanya: T_2 dan T_3 ?	2
Dijawab: Pada sambungan batang P dan Q, logam P menyerap panas (karena suhunya lebih rendah) sedangkan logam Q melepas panas (karena suhunya lebih tinggi dengan $k_P = 2k_Q$) $H_P = -H_Q$ $k_P(T_2 - 10) = -k_Q(T_2 - T_3)$ $2k_Q(T_2 - 10) = -k_Q(T_2 - T_3)$ $2T_2 - 20 = -T_2 + T_3$ $3T_2 - 20 = T_3$ $T_3 = 3T_2 - 20 \dots\dots\dots (1)$	5
Sementara itu, pada sambungan Q dan R, logam Q menyerap panas dan logam R melepas panas dengan $k_Q = 2k_R$ $H_Q = -H_R$ $k_Q(T_3 - T_2) = -k_R(T_3 - T_4)$ $2k_R(T_3 - T_2) = -k_R(T_3 - 80)$ $2T_3 - 2T_2 = -T_3 + 80$ $3T_3 = 2T_2 + 80 \dots\dots\dots (1)$	5
Substitusi persamaan (1) ke persamaan (2) $3T_3 = 2T_2 + 80$ $3(3T_2 - 20) = 2T_2 + 80$ $9T_2 - 60 = 2T_2 + 80$ $7T_2 = 140$ $T_2 = 20$	3
Substitusi $T_2 = 20$ ke persamaan (1) $T_3 = 3T_2 - 20$ $= 3 \cdot 20 - 20$ $= 60 - 20$ $= 40$	3

Jadi suhu T_2 dan T_3 adalah 20°C dan 40°C .	
--	--

KARTU SOAL 3

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : 2013
Materi/Bab : Kalor dan Perpindahan Kalor
Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator : Menganalisis peristiwa dua buah benda yang berbeda suhu yang berkaitan dengan Asas Black. Tujuan : Diberikan suatu peristiwa dua buah benda, siswa mampu menghitung peristiwa dua buah benda yang berbeda suhu yang berkaitan dengan asas black yang benar.
--

Soal No 3. (Soal UN Tahun 2019)

Sebuah logam bermassa 2 kg dimasukkan ke dalam wadah berisi 4 liter air. Suhu logam dan air masing-masing adalah 80°C dan 10°C . Jika kalor jenis logam $0,11 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$ dan kalor jenis air $1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$, tentukan suhu keduanya setelah setimbang! ($\rho_{\text{air}} = 1 \text{ g/mL}$)

Kunci Jawaban	Skor
Diketahui: $m_{\text{logam}} = 2 \text{ kg}$ $m_{\text{air}} = 4 \text{ L}$ $T_{\text{logam}} = 80^\circ\text{C}$ $T_{\text{air}} = 10^\circ\text{C}$ $c_{\text{logam}} = 0,11 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$ $c_{\text{air}} = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$ $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ g/mL}$	3
Ditanya: Suhu pada kesetimbangan Termal ? Dijawab: $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{serap}}$ $m_{\text{logam}}c_{\text{logam}}\Delta T_{\text{logam}} = m_{\text{air}}c_{\text{air}}\Delta T_{\text{air}}$	2

$m_{logam}c_{logam}\Delta T_{logam} = \rho_{air}V_{air}c_{ir}l\Delta T_{air}$ $(2000)(0,11)(80-T_c) = (1)(4000)(1)(T_c-10)$ $220(80-T_c) = 4000(T_c-10)$ $11(80-T_c) = 200(T_c-10)$ $880-11T_c = 200T_c-2000$ $211T_c = 2880$ $T_c = \frac{2880}{211} = 13,65^{\circ}\text{C}$	<p>2</p> <p>4</p> <p>4</p>
Jadi suhu kesetimbangan termal tersebut adalah 13,65°C .	

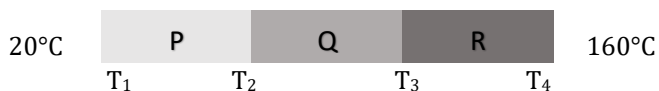
KARTU SOAL 4

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : 2013
Materi/Bab : Kalor dan Perpindahan Kalor
Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator : Menganalisis peristiwa dua benda yang disambungkan.
Tujuan : Diberikan suatu peristiwa dua buah benda, siswa mampu menghitung suhu pada sambungan kedua buah benda.

Soal No 4. (Soal UN Tahun 2018)

Logam P, Q, dan R berukuran sama. Konduktivitas logam P, Q, dan R berturut-turut adalah 4k, 2k, dan k. Ketiganya terhubung dengan suhu pada ujung-ujung terbuka seperti pada gambar berikut.



Suhu pada sambungan T₂ adalah . . .

Kunci Jawaban	Skor
Diketahui: $T_1 = 20^\circ\text{C}$ $T_4 = 160^\circ\text{C}$ $4k_P = 2k_Q = k_R$	
Ditanya: T_2 ?	2
Dijawab: Sambungan batang P dan Q	2
$K_P(T_2 - 20) = k_Q(T_3 - T_2)$ $4k(T_2 - 20) = 2k(T_3 - T_2)$ $2(T_2 - 20) = T_3 - T_2$ $2T_2 - 40 = T_3 - T_2$ $3T_2 = T_3 + 40 \dots\dots\dots (1)$	5
Sambungan batang Q dan R $K_Q(T_3 - T_2) = k_R(T_4 - T_3)$ $2k(T_3 - T_2) = k(160 - T_3)$ $2(T_3 - T_2) = 160 - T_3$ $2T_3 - 2T_2 = 160 - T_3$ $3T_3 = 2T_2 + 160 \dots\dots\dots (2)$	5
Dua persamaan di atas disubstitusikan persamaan (1) ke persamaan (2)	
$3(3T_2 - 40) = 2T_2 + 160$ $9T_2 - 120 = 2T_2 + 160$ $7T_2 = 280$ $T_2 = 40^\circ\text{C}$	6
Jadi suhu T_2 adalah 40°C .	

KARTU SOAL 5

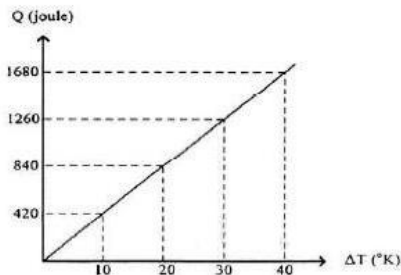
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : 2013
Materi/Bab : Kalor dan Perpindahan Kalor

Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator : Menganalisis kalor pada benda yang berbeda suhu dengan sebagian benda menguap.
 Tujuan : Diberikan suatu peristiwa dengan sebagian alkohol menguap, siswa mampu menganalisis kalor yang diperlukan pada benda yang berbeda suhu dengan sebagian benda menguap dengan tepat.

Soal No 5. (Soal UN Tahun 2017)

Grafik di bawah ini merupakan data yang diperoleh dari pemanasan bubuk sampel zat tertentu bermassa 0,10 kg. Maka kalor jenis sampel zat adalah



Kunci Jawaban	Skor
Diketahui: $m = 0,10 \text{ kg}$ Ditanya: Kalor jenis sampel zat? Dijawab: Suatu zat yang dipanaskan (diberikan kalor) akan mengalami kenaikan suhu sesuai rumus : $Q = mc\Delta T$ Kalor jenis c berdasarkan rumus di atas adalah:	3
$c = \frac{Q}{m\Delta T}$ Nilai Q dan ΔT diperoleh dari grafik di atas. Ambil data terkecil, yaitu $Q = 420 \text{ J}$ dan $\Delta T = 10 \text{ K}$. Sedangkan nilai m sudah diketahui dalam soal. Sehingga nilai c adalah:	5

$c = \frac{Q}{m\Delta T}$ $= \frac{420}{0,1 \cdot 10}$ $= 420$	7
Jadi kalor jenis sampel zat tersebut adalah 420 J/Kg.K.	

KARTU SOAL 6

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : 2013
Materi/Bab : Kalor dan Perpindahan Kalor
Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator	: Menganalisis peristiwa pencampuran benda yang berbeda suhu yang berkaitan dengan Asas Black.
Tujuan	: Diberikan suatu peristiwa pencampuran dua buah benda, siswa mampu menghitung massa benda dari pencampuran benda yang berbeda suhu yang berkaitan dengan asas black yang benar.

Soal No 6. (Soal UN Tahun 2017)

Setengah kilogram es bersuhu -20°C dicampur dengan air bersuhu 20°C sehingga menjadi air seluruhnya pada suhu 0°C . Jika kalor jenis es $0,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, kalor lebur es $80 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, dan kalor jenis air $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, maka massa air mula-mula adalah ...

Kunci Jawaban	Skor
Diketahui: $T_{es} = -20^{\circ}\text{C}$ $T_{air} = 0^{\circ}\text{C}$ $m_{es} = 0,5 \text{ kg}$ $c_{es} = 0,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$	

$c_{air} = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$ $L = 80 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$ Ditanya: Massa air mula-mula? Dijawab: Misalkan massa es mula-mula = a kg	3
<ul style="list-style-type: none"> • Kalor serap Menaikkan suhu es dari -20°C $Q_1 = m_{es} c_{es} \Delta T$ $= 0,5 \cdot 0,5 \cdot 20 = 5 \text{ kal}$ 	4
Melebur a kg es $Q_2 = mL$ $= a \cdot 80 = a \cdot 80 \text{ kal}$	
<ul style="list-style-type: none"> • Kalor lepas Menurunkan suhu air dari 20°C menjadi 0°C $\Delta T = 20^\circ\text{C}$ $Q_3 = m_{air} c_{air} \Delta T$ $= a \cdot 1 \cdot 20 = 20a$ 	4
$Q_{lepas} = Q_{serap}$ $Q_3 = Q_1 + Q_2$ $20a = 5 + 80a$ $60a = 5$ $a = \frac{60}{5}$ $= 12 \text{ kg}$	4
Jadi massa air mula-mula adalah 12 kg.	

Lampiran 11: Kartu Soal Post-Test

KARTU SOAL POST-TEST

KARTU SOAL 1

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : 2013
Materi/Bab : Kalor dan Perpindahan Kalor
Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator : Menganalisis suhu akhir campuran pada pencampuran benda yang berbeda suhu.

Tujuan : Diberikan suatu peristiwa pencampuran air dengan suhu yang berbeda, siswa mampu menganalisis suhu akhir campuran pada pencampuran benda yang berbeda suhu.

Soal No 1. (Soal UN Tahun 2018)

Air mendidih 100°C sebanyak 250 ml dituangkan ke dalam panci berisi 400 ml air bersuhu 35°C . Setelah terjadi kesetimbangan termal, maka suhu campuran adalah (kalor jenis air $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$)

Kunci Jawaban	Skor
Diketahui: $T_1 = 100^{\circ}\text{C}$ $m_1 = 250 \text{ ml}$ $T_2 = 35^{\circ}\text{C}$ $m_2 = 400 \text{ ml}$ $c_{\text{air}} = 1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$	
Ditanya: $T_c ?$	3 2

Dijawab:	$Q_{serap} = Q_{lepas}$	
	$m_1c_1(T_1 - T_c) = m_2c_2(T_c - T_2)$	4
	$250 \cdot 1 \cdot (T_c - 100) = 400 \cdot 1 \cdot (35 - T_c)$	
	$250T_c - 25000 = 14000 - 400T_c$	6
	$650T_c = 39000$	
	$T_c = 60^\circ\text{C}$	
Jadi suhu akhir setelah keadaan seimbang adalah 60°C .		

KARTU SOAL 2

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : 2013
Materi/Bab : Kalor dan Perpindahan Kalor
Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator : Menganalisis peristiwa dua benda yang disambungkan.
 Tujuan : Diberikan suatu peristiwa dua buah benda, siswa mampu menghitung suhu pada sambungan kedua buah benda.

Soal No 2. (Soal UN Tahun 2017)

Dua batang logam P dan Q disambungkan salah satu ujungnya seperti gambar di bawah ini.

60°C P Q 30°C

Jika panjang dan luas penampang kedua logam sama tapi konduktivitas logam P dua kali konduktivitas logam Q maka suhu tepat pada sambungan B adalah

Kunci Jawaban	Skor
Diketahui: $T_p = 60^\circ\text{C}$ $T_Q = 30^\circ\text{C}$ $A_p = A_Q$ $L_p = L_Q$	
Ditanya: H ?	3
Dijawab: Strategi gunakan asas black pada laju kalor secara konduktor	2
$H_p = H_Q$ $\left(\frac{kA\Delta T}{L}\right) = \left(\frac{kA\Delta T}{L}\right)$ $(2k \cdot \Delta T) = (k \cdot \Delta T)$ $x - 60 = 30 - x$ $2x = 90$ $x = 45^\circ\text{C}$	4
Jadi suhu pada sambungan B adalah 45°C .	6

KARTU SOAL 3

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : 2013
Materi/Bab : Kalor dan Perpindahan Kalor
Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator : Menganalisis peristiwa pencampuran benda yang berbeda suhu yang berkaitan dengan Asas Black.
Tujuan : Diberikan suatu peristiwa pencampuran dua buah benda, siswa mampu menghitung peristiwa pencampuran benda yang berbeda suhu yang berkaitan dengan asas black yang benar.

Soal No 3. (Soal UN Tahun 2017)

Sepotong besi bermassa 200 gram dan bersuhu 75°C dimasukkan ke dalam bejana aluminium berisi 440 gram air bersuhu 20°C. Massa bejana 500 gram, kalor jenis aluminium 0,22 kal/g°C, kalor jenis besi 0,11 kal/g°C, dan kalor jenis air 1 kal/g°C. Suhu kesetimbangan termal system tersebut adalah

....

Kunci Jawaban	Skor
Diketahui: $m_{besi} = 200$ gr $T_1 = 75^\circ\text{C}$ $m_{aluminium} = 500$ gr $T_2 = 20^\circ\text{C}$ $C_{aluminium} = 0,22$ kal/g°C $C_{besi} = 0,11$ kal/g°C $C_{air} = 1$ kal/g°C	3
Ditanya: Kesetimbangan Termal ?	2
Dijawab: $Q_{lepas} = Q_{serap}$ $Q_{besi} = Q_{aluminium} + Q_{air}$ $m_b C_b \Delta T_b = m_a C_a \Delta T_a + m_a C_a \Delta T_a$ $200 \cdot 0,11 \cdot (75 - T_c) = 500 \cdot 0,22 \cdot (T_c - 20) + 440 \cdot 1 \cdot (T_c - 20)$ $22(75 - T_c) = 110(T_c - 20) + 440(T_c - 20)$ $22(75 - T_c) = 550(T_c - 20)$ $(75 - T_c) = 25(T_c - 20)$ $75 - T_c = 25T_c - 500$ $26T_c = 575$ $T_c = 22,12^\circ\text{C}$	2 4 4
Jadi suhu kesetimbangan termal system tersebut adalah 22,12°C.	

KARTU SOAL 4

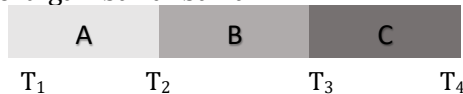
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : 2013
Materi/Bab : Kalor dan Perpindahan Kalor

Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator : Menganalisis peristiwa dua benda yang disambungkan.
 Tujuan : Diberikan suatu peristiwa dua buah benda, siswa mampu menghitung suhu pada sambungan kedua buah benda.

Soal No 4. (Soal UN Tahun 2017)

Tiga batang logam yang berbeda A, B, dan C namun memiliki panjang dan luas penampang yang sama, disambungkan satu sama lain seperti gambar di bawah ini.



Besar konduktivitas $4k_A = 2k_B = k_C$ dan suhu $T_4 = 20^\circ\text{C}$, maka suhu sambungan T_2 dan T_3 adalah

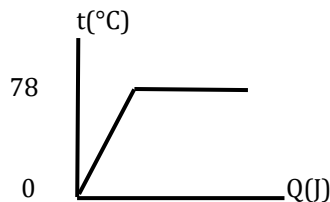
Kunci Jawaban	Skor
Diketahui: $T_4 = 20^\circ\text{C}$ $4k_A = 2k_B = k_C$	2
Ditanya: T_2 dan T_3 ?	2
Dijawab: Sambungan batang A dan B $k_A(T_1 - T_2) = k_B(T_2 - T_3)$ $\frac{1}{4} k_C (T_1 - T_2) = \frac{1}{2} k_C (T_2 - T_3)$ $\frac{1}{4} T_1 - \frac{1}{4} T_2 = \frac{1}{2} T_2 - \frac{1}{2} T_3$	3
Semua ruas $\times 4$ $T_1 - T_2 = 2 T_2 - 2 T_3$ $T_1 = 3T_2 - 2 T_3$ $3T_2 - 2 T_3 = 100 \dots\dots\dots (1)$	3
Sambungan batang B dan C $K_B(T_2 - T_3) = k_C(T_3 - T_4)$ $\frac{1}{2} k_C (T_2 - T_3) = k_C (T_3 - T_4)$ $\frac{1}{2} T_2 - \frac{1}{2} T_3 = T_3 - T_4$	3

Indikator : Menganalisis kalor pada benda yang berbeda suhu dengan sebagian benda menguap.

Tujuan : Diberikan suatu peristiwa dengan sebagian alkohol meguap, siswa mampu menganalisis kalor yang diperlukan pada benda yang berbeda suhu dengan sebagian benda menguap dengan tepat.

Soal No 5. (Soal UN Tahun 2019)

Alkohol yang suhunya 0°C bermass 1 kg dipanaskan pada suatu pemanas. Grafik perubahan suhu terhadap kalor diberikan pada gambar di bawah ini.



Kalor yang dibutuhkan alkohol dari keadaan suhu 0°C sampai mencapai suhu 78°C dan seluruhnya telah berubah wujud adalah . . . (Kalor jenis alkohol = $2.400 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$, kalor uap alkohol = $2,1 \times 10^5 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$)

Kunci Jawaban	Skor
Diketahui: $m = 1 \text{ kg}$ $c = 2400 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ $L_u = 2,1 \times 10^5 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ $T_1 = 0^{\circ}\text{C}$ $T_2 = 78^{\circ}\text{C}$	
Ditanya: Q_t ?	3
Dijawab:	2
Menaikkan suhu 0°C ke 78°C $Q_1 = mc\Delta T$ $= 1.2400.78 = 187.200 \text{ J} = 187,2 \text{ kJ}$	3

Mengungkapkan seluruh alkohol $Q_2 = mL_u$ $= 1.2,1 \times 10^5 = 210 \text{ kJ}$	3
Kalor total yang dibutuhkan $Q_t = Q_1 + Q_2$ $= 187,2 + 210 = 397,2 \text{ kJ}$	4
Jadi kalor yang dibutuhkan adalah 397,2 kJ.	

KARTU SOAL 6

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : 2013
Materi/Bab : Kalor dan Perpindahan Kalor
Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator	: Menganalisis peristiwa pencampuran benda yang berbeda suhu yang berkaitan dengan Asas Black.
Tujuan	: Diberikan suatu peristiwa pencampuran dua buah benda, siswa mampu menghitung massa benda dari pencampuran benda yang berbeda suhu yang berkaitan dengan asas black yang benar.

Soal No 6. (Soal UN Tahun 2019)

Disebuah laboratorium, sekelompok siswa melaksanakan percobaan tentang suhu dan kalor. Percobaan dilakukan dengan memasukkan es yang bersuhu -10°C ke dalam segelas air hangat yang bersuhu 50°C . Massa es dan massa air hangat masing-masing 100 gram dan 190,48 gram. Setelah es dimasukkan ke dalam air hangat, campuran diaduk secara

perlahan sampai mencapai kesetimbangan termal, dimana termometer menunjukkan suhu 0°C. Berapa massa es yang mencair (Kalor jenis es = 2.100 J/kg°C, klaor jenis air = 4.200 J/kg°C, kalor lebur es = 336.000 J/kg)

Kunci Jawaban	Skor
<p>Diketahui: $T_{es} = -10^{\circ}\text{C}$ $T_{air} = 50^{\circ}\text{C}$ $m_{es} = 100 \text{ gr} = 0,1 \text{ kg}$ $m_{air} = 190,48 \text{ gr} = 0,19048 \text{ kg}$ $c_{es} = 2100 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ $c_{air} = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ $L = 336.000 \text{ J/kg}$ $T_{akhir} = 0^{\circ}\text{C}$</p>	3
<p>Ditanya: Kondisi es sekarang?</p>	2
<p>Dijawab: Karena suhu setimbang adalah 0°C, maka kemungkinan masih ada es yang belum mencair atau seluruhnya sudah mencair.</p>	
<p>Misalkan massa es yang mencair = a kg</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Kalor serap Menaikkan suhu es dari -10°C $Q_1 = m_{es} c_{es} \Delta T$ $= 0,1 \cdot 2100 \cdot 10 = 2100 \text{ J}$ 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Melebur a kg es $Q_2 = mL$ $= a \cdot L = a \cdot 336000 \text{ J}$ 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Kalor lepas Menurunkan suhu air dari 50°C menjadi 0°C $\Delta T = 50^{\circ}\text{C}$ $Q_3 = m_{air} c_{air} \Delta T$ $= 0,19048 \cdot 4200 \cdot 50 = 4000,08 \text{ J}$ 	3
$Q_{lepas} = Q_{serap}$ $Q_3 = Q_1 + Q_2$ $400,08 = 2100 + 336000 a$ $37900,08 = 336000 a$	

$a = \frac{37900,08}{336000}$ $= 0,1128 \text{ kg} = 112,8 \text{ gr}$ <p>Jadi massa es yang mencair adalah 112,8 gr.</p>	6
---	---

Lampiran 12: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MA Walisongo
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/dua
Materi Pokok : Kalor dan Perpindahan Kalor
Alokasi Waktu : 4JP (2 x 2JP)
Penyusun : Nailin Naja

A. KOMPETENSI INTI (KI)

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

B. KOMPETENSI DASAR (KD) DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

Pertemuan Pertama

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1	Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.3 Mengenali dan mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan mengenai kalor dan perpindahan dalam kehidupan sehari-hari.
2	Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	2.1.1. Melakukan kegiatan pengamatan secara teliti, jujur, bertanggung jawab, peduli lingkungan, kerja sama.
	Menganalisis	3.7.1. Menjelaskan

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
	<p>pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.</p>	<p>kapasitas kalor dan kalor jenis benda. 3.7.2. Menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan. 3.7.3. Menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu dari titik beku hingga titik uap. 3.7.4. Menjelaskan bunyi Azas Black. 3.7.5. Menghitung suhu campuran menggunakan persamaan Azas Black. 3.7.6. Menyebutkan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.</p>

Pertemuan Kedua

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1	<p>Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.</p>	<p>1.1.4 Mengenali dan mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan mengenai kalor dan perpindahan dalam kehidupan sehari-hari.</p>
2	<p>Menunjukkan</p>	<p>2.1.1. Melakukan kegiatan</p>

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
	<p>perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.</p>	<p>pengamatan secara teliti, jujur, bertanggung jawab, peduli lingkungan, kerja sama.</p>
3	<p>Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan panas pada kehidupan sehari-hari.</p>	<p>3.7.1. Menjelaskan tiga cara perpindahan kalor. 3.7.2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tiga cara perpindahan kalor. 3.7.3. Menemukan penerapan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.</p>

C. Indikator

Kognitif

a. Produk

1. Siswa mampu memahami pengertian kalor dan perpindahan kalor.
2. Siswa mampu memahami hubungan kalor dan perpindahan kalor.
3. Setelah melakukan pembelajaran, diharapkan siswa mampu memberikan contoh macam-macam penerapan asas black dan perpindahan kalor yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

b. Proses

1. Guru memberikan sebuah gambaran dan video tentang materi kalor dan perpindahan kalor, siswa mengamati dengan seksama melalui media pembelajaran.
2. Guru dan siswa secara bersama-sama membahas contoh dalam media pembelajaran mengenai materi kalor dan perpindahan kalor.
3. Guru memberikan soal kepada siswa, dan siswa mengerjakan soal tersebut secara teliti dan percaya diri.

c. Afektif

Terlibat dalam proses belajar mengajar yang berpusat pada siswa, siswa dinilai dalam hal membuat kemajuan yang menunjukkan karakter yang diharapkan : Disiplin, rasa ingin tahu, tanggung jawab dan percaya diri.

D. Tujuan

Melalui proses mencari informasi, menanya dan berdiskusi Peserta didik dapat memahami pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural tentang Kalor serta mampu membangun sikap ilmiah dan ketrampilan prosedural melalui proses mencoba, mengasosiasi dan mengomunikasikannya.

Pertemuan Pertama

1. Peserta didik dapat menjelaskan kapasitas kalor dan kalor jenis benda.
2. Peserta didik dapat menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan.
3. Peserta didik dapat menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu dari titik beku hingga titik uap.
4. Peserta didik dapat menjelaskan bunyi Azas Black.
5. Peserta didik dapat menghitung suhu campuran menggunakan persamaan Azas Black.
6. Peserta didik dapat menyebutkan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.

Pertemuan Kedua

1. Peserta didik dapat menjelaskan perpindahan kalor secara konduksi.
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi.
3. Peserta didik dapat menemukan penerapan cara perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari.
4. Peserta didik dapat menjelaskan perpindahan kalor secara konveksi.
5. Peserta didik dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konveksi.
6. Peserta didik dapat menemukan penerapan cara perpindahan kalor secara konveksi dalam kehidupan sehari-hari.
7. Peserta didik dapat menjelaskan perpindahan kalor secara radiasi.
8. Peserta didik dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara radiasi.

9. Peserta didik dapat menemukan penerapan cara perpindahan kalor secara radiasi dalam kehidupan sehari-hari.

E. Materi Pembelajaran

- Kalor
- Perpindahan Kalor

F. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

- Pendekatan : *Saintific*
- Model : *Discovery Learning*
- Metode : Diskusi, Tanya Jawab

G. Media, Alat dan Sumber belajar

- Media Pembelajaran *Booklet*

H. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

1.	Pertemuan Ke-1 (3 x 45 Menit)
Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)	
Guru :	
Orientasi	
•	Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
•	Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin .
•	Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
Aperpepsi	
•	Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya.
•	Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya.
•	Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.
Motivasi	

•	Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
•	Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat :
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan pengertian kalor. 2. Menjelaskan pengertian perpindahan kalor.
•	Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
•	Mengajukan pertanyaan.
Pemberian Acuan	
•	Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
•	Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.
•	Pembagian kelompok belajar.
•	Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.
Kegiatan Inti (105 Menit)	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Stimulation (stimulasi/ pemberian rangsangan)	<u>KEGIATAN LITERASI</u>
	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Kalor dan Perpindahan Kalor dengan cara :
	→ Melihat (tanpa atau dengan Alat)
	Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.
	→ Mengamati
•	Lembar kerja materi Kalor dan

	Perpindahan Kalor
	<ul style="list-style-type: none"> • Pemberian contoh-contoh materi Kalor dan Perpindahan Kalor untuk dapat dikembangkan peserta didik.
	→ Membaca
	Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari media pembelajaran materi Kalor dan Perpindahan Kalor
	→ Menulis
	Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Kalor dan Perpindahan Kalor
	→ Mendengar
	Pemberian materi Kalor dan Perpindahan Kalor dari video dengan seksama.
	→ Menyimak
	Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Kalor dan Perpindahan Kalor</i>
	untuk melatih rasa <i>syukur</i> , kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i> , ketelitian, mencari informasi.
Problem statemen (pertanyaan/ identifikasi masalah)	<p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan</p>

	dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :
	→ Mengajukan pertanyaan tentang :
	1. Apa pengertian kalor ? 2. Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya?
	yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.
Data collection (pengumpulan data)	<u>KEGIATAN LITERASI</u>
	Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:
	→ Mengamati obyek/kejadian
	Mengamati dengan seksama materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.
	→ Aktivitas
	Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang sedang

	dipelajari.
→	Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber
	Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.
<u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u>	
Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:	
→	Mendiskusikan
	Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam media pembelajaran <i>Booklet</i> mengenai materi Kalor dan Perpindahan Kalor.
→	Mengumpulkan informasi
	Mencatat semua informasi tentang materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.
→	Mempresentasikan ulang
	Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Kalor dan Perpindahan Kalor sesuai dengan pemahamannya.
→	Salang tukar informasi tentang materi :

		<i>Kalor dan Perpindahan kalor</i>
		dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.
Data processing (pengolahan Data)		<u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan High Order Thinking Skill (HOTS)</u>
		Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi dan berlatih mengolah dan menganalisis data dengan cara :
	→	Mengolah informasi dari materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.
	→	Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Kalor dan Perpindahan Kalor.
Verification (pembuktian)		<u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u>

	<p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada media pembelajaran <i>Booklet</i> melalui kegiatan :</p>
	<p>→ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang :</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Kalor</i> 2. <i>Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya</i>
	<p>antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p>
Generalization (menarik kesimpulan)	<p><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p>
	<p>→ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir</p>

	sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.
→	Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang :
	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Kalor</i> 2. <i>Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya</i>
→	Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Kalor dan Perpindahan Kalor dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.
→	Bertanya atas presentasi tentang materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
<u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u>	
→	Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa :
	Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang materi :
	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Kalor</i> 2. <i>Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya</i>
→	Menjawab pertanyaan tentang materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang terdapat pada buku pegangan peserta

		didik atau lembar kerja yang telah disediakan.
	→	Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang akan selesai dipelajari
	→	Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.

Catatan : Selama pembelajaran Kalor dan Perpindahan Kalor berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan.

Kegiatan Penutup (15 Menit)

Peserta didik :

•	Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang baru dilakukan.
•	Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Kalor dan Perpindahan Kalor yang baru diselesaikan.
•	Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau di rumah.

Guru :

•	Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Kalor dan Perpindahan Kalor.
•	Memberikan penghargaan/apresiasi untuk materi pelajaran Kalor dan Perpindahan Kalor kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
2.	Pertemuan Ke-2 (3 x 45 Menit)
Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)	
Guru :	
Orientasi	
•	Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
•	Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin .
•	Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
Aperpepsi	
•	Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya.
•	Mengingatnkan kembali materi prasyarat dengan bertanya.
•	Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.
Motivasi	
•	Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
•	Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat :
	1. Menjelaskan pengertian perpindahan kalor.

	2. Menjelaskan macam-macam perpindahan kalor.
•	Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
•	Mengajukan pertanyaan.
Pemberian Acuan	
•	Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
•	Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.
•	Pembagian kelompok belajar.
•	Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.
Kegiatan Inti (105 Menit)	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Stimulation (stimulasi/ pemberian rangsangan)	<u>KEGIATAN LITERASI</u>
	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Kalor dan Perpindahan Kalor dengan cara :
	→ Melihat (tanpa atau dengan Alat)
	Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.
	→ Mengamati
	• Lembar kerja materi Kalor dan Perpindahan Kalor
	• Pemberian contoh-contoh materi Kalor dan Perpindahan Kalor untuk dapat dikembangkan peserta didik.
→ Membaca	

		Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari media pembelajaran materi Kalor dan Perpindahan Kalor
	→	Menulis
		Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Kalor dan Perpindahan Kalor
	→	Mendengar
		Pemberian materi Kalor dan Perpindahan Kalor dari video dengan seksama.
	→	Menyimak
		Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Kalor dan Perpindahan Kalor</i>
		untuk melatih rasa <i>syukur</i> , kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i> , ketelitian, mencari informasi.
Problem statemen (pertanyaan/ identifikasi masalah)		<u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u>
		Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :
	→	Mengajukan pertanyaan tentang :
		1. Apa pengertian perpindahan kalor? 2. Apa saja macam-macam

		perpindahan kalor?
		yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.
Data collection (pengumpulan data)	<u>KEGIATAN LITERASI</u>	
	Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:	
	→	Mengamati obyek/kejadian
		Mengamati dengan seksama materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.
	→	Aktivitas
		Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang sedang dipelajari.
→	Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber	
	Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi Kalor dan	

	Perpindahan Kalor yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.
<u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u>	
Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:	
→	Mendiskusikan
	Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam media pembelajaran <i>Booklet</i> mengenai materi Kalor dan Perpindahan Kalor.
→	Mengumpulkan informasi
	Mencatat semua informasi tentang materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.
→	Mempresentasikan ulang
	Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Kalor dan Perpindahan Kalor sesuai dengan pemahamannya.
→	Saling tukar informasi tentang materi :
	<i>Kalor dan Perpindahan kalor</i>
dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok	

	<p>kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p>
Data processing (pengolahan Data)	<p><u>COLLABORATION (KERIASAMA) dan High Order Thinking Skill (HOTS)</u></p>
	<p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi dan berlatih mengolah dan menganalisis data dengan cara :</p>
	<p>→ Mengolah informasi dari materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.</p> <p>→ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Kalor dan Perpindahan Kalor.</p>
Verification (pembuktian)	<p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p>
	<p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada media pembelajarn <i>Booklet</i> melalui kegiatan :</p>
	<p>→ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi</p>

		yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang :
		<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Perpindahan Kalor.</i> 2. <i>Masam-macam Perpindahan Kalor.</i>
		antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.
Generalization (menarik kesimpulan)		<u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u>
		Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan
	→	Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.
	→	Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang : <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Perpindahan Kalor.</i> 2. <i>Masam-macam Perpindahan Kalor.</i>

→	Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Kalor dan Perpindahan Kalor dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.
→	Bertanya atas presentasi tentang materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
<u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u>	
→	Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa :
	Laporan hasil pengamatan secara <i>tertulis</i> tentang materi :
	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Perpindahan Kalor.</i> 2. <i>Masam-macam Perpindahan Kalor.</i>
→	Menjawab pertanyaan tentang materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.
→	Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang akan selesai dipelajari

	→	Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.
Catatan : Selama pembelajaran Kalor dan Perpindahan Kalor berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan.		
Kegiatan Penutup (15 Menit)		
Peserta didik :		
•		Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi Kalor dan Perpindahan Kalor yang baru dilakukan.
•		Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Kalor dan Perpindahan Kalor yang baru diselesaikan.
•		Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajarai pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau di rumah.
Guru :		
•		Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Kalor dan Perpindahan Kalor.
•		Memberikan penghargaan/apresiasi untuk materi pelajaran Kalor dan Perpindahan Kalor kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.

I. Penguatan Pembelajaran Karakter

Melalui kegiatan pembelajaran dengan model *Discovery Learning* peserta didik dapat menerapkan prinsip-prinsip Kalor dan Perpindahan Kalor dan menyajikan hasil Kalor dan Perpindahan Kalor, memiliki sikap religius, jujur, bertanggung jawab, kerjasama, responsif, teliti, percaya diri, proaktif dan mampu berkomunikasi dengan baik.

J. Penilaian

1. Penilaian Kognitif

- a. Kisi – Kisi Penilaian : Terlampir
- b. Kartu Soal : Terlampir
- c. Soal : Terlampir
- d. Rekapian penilaian : Terlampir

2. Penilaian Sikap

- a. Kisi-Kisi Penilaian : Terlampir
- b. Rubrik Penilaian : Terlampir
- c. Instrumen Penilaian : Lembar Observasi

Semarang, 15 Januari 2023

Mengetahui,
Kepala MA Walisongo

Guru Mata Pelajaran Fisika

Drs. Santoso
NIP.

Nailin Naja
NIM. 1708066056

Lampiran 13: Surat Permohonan Validator

SURAT PERMOHONAN VALIDATOR



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. 024-76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

30 Desember 2022

Nomor : B.9033/Un.10.8/K/SP.01.06/12/2022
Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian Mahasiswawa
Lampiran : -

Yth.

1. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd, Validator ahli materi
(Dosen Pend. Fisika FST UIN Walisongo)
2. Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd, Validator ahli media
(Dosen Pend. Fisika FST UIN Walisongo)
3. Anshori, S.T., Validator materi dan media
(Guru Fisika MA Walisongo Pecanga'an Jepara)
di tempat.

Assalamu'alaikum. wr. wb.,

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

Nama : Nailin Naja
NIM : 1708066056
Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Booklet Berbasis AR Menggunakan Glide Apps untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Siswa pada Materi Kalor

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.



Dekan
FST
TU

Dr. Kharis, SH., MH
NIP. 196910171994031002

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
2. Kaprodi Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo Semarang

Lampiran 14: Instrumen Validasi Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *BOOKLET* BERBASIS *MOBILE*
MENGUNAKAN *GLIDE APPS* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA PADA MATERI KALOR

Nama : *Muhammad Izzatul Faqih, N.Pd.*

NIP :

Petunjuk.

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli media tentang media pembelajaran berbasis *Mobile* yang sedang dibuat.
2. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian:
Sangat baik (SB) = Skor 4
Baik (B) = Skor 3
Tidak baik (TB) = Skor 2
Sangat tidak baik (STB) = Skor 1
3. Mohon diberi tanda *check list* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat anda.
4. Mohon untuk memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

Atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator ahli media saya ucapkan terima kasih.

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

NO	PERTANYAAN	PENILAIAN				KOMENTAR
		SB	B	TB	STB	
A. Aspek Kualitas Isi						
1	Kesesuaian materi untuk di buat media pembelajaran <i>booklet</i> berbasis <i>Mobile</i> .	✓				
B. Aspek Kebahasaan						
2	Bahasa yang digunakan komunikatif.		✓			
3	Kalimat yang digunakan jelas (tidak menimbulkan makna ganda).		✓			
4	Kalimat yang digunakan mudah dipahami.	✓				
C. Aspek Keterlaksanaan						
5	Media dapat digunakan kapan saja dan dimana saja oleh siswa.	✓				
6	Penyajian materi Kalor memungkinkan siswa untuk belajar mandiri.	✓				
7	Sajian materi video menarik.	✓				
8	Sajian materi menarik.	✓				
9	Cara penggunaan media mudah dipahami.		✓			
D. Aspek Tampilan Visual						
10	<i>Icon</i> /tombol yang memudahkan pengguna dalam menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i> .	✓				
11	Penyajian tampilan awal media berbasis <i>Mobile</i> memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya.	✓				

12	Kejelasan penggunaan huruf, ukuran dan jenis sesuai untuk jenjang SMA/MA.	✓				
13	Gambar menarik.	✓				
14	Kalimat yang digunakan mudah dipahami dan jelas.		✓			
15	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, dan nama ilmiah.	✓				
E. Kemudahan Penggunaan						
16	Pengoperasian media mudah dipahami.		✓			
17	Kepraktisan media mudah untuk digunakan di mana pun dan kapan pun.	✓				


SARAN:

- Bahasa yang digunakan bahasa baku dan komunikatif.
- Tambahkan Instruksi mengerjakan di atas latihan soal
- Langsung dibuat bisa menjawab soal langsung di bawah soal.
- Pengaturan di web glideapps agar siswa tidak bisa menghapus gambar.

Penilaian media keseluruhan:

- Layak digunakan tanpa direvisi
- Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
- Tidak layak digunakan

Semarang, 3 Januari.....2023


Muhammad Izzatul Fagih, M.Pd.

NIP.

Lampiran 15: Instrumen Validasi Ahli Materi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *BOOKLET* BERBASIS *MOBILE*
MENGUNAKAN *GLIDE APPS* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA PADA MATERI KALOR

Nama : Joko Bud' Parusmo.

NIP : 197002142008011004.

Petunjuk.

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli materi tentang media pembelajaran berbasis *Mobile* yang sedang dibuat.
 2. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian:
Sangat baik (SB) = Skor 4
Baik (B) = Skor 3
Tidak baik (TB) = Skor 2
Sangat tidak baik (STB) = Skor 1
 3. Mohon diberi tanda *check list* (\checkmark) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat anda.
 4. Mohon untuk memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.
- Atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator ahli materi saya ucapkan terima kasih.

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

NO	INDIKATOR	PENILAIAN				KOMENTAR
		SB	B	TB	STB	
A. Aspek Kurikulum						
1	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi yang ada pada kompetensi inti dan kompetensi dasar.		✓			
2	Materi pada media pembelajaran sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar.	✓				
B. Aspek Penyajian Materi						
3	Materi disajikan secara runtut dan baik.	✓				
4	Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah oleh siswa.		✓			
5	Ilustrasi disajikan sesuai dengan muatan materi dalam media pembelajaran.		✓			
6	Keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari.		✓	✓		
7	Materi dalam media pembelajaran sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi .		✓			
C. Aspek Keterlaksanaan						
8	Evaluasi sesuai dengan materi.	✓				
9	Video pembelajaran dalam media interaktif sesuai dengan kebutuhan siswa.		✓			

D. Aspek Kebahasaan					
10	Penggunaan bahasa yang komunikatif dan menarik pada media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i> .	✓			
11	Kesesuaian penggunaan bahasa pada media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i> dengan tingkat perkembangan siswa.	✓			
12	Kalimat yang digunakan mudah dipahami.	✓	✓		
13	Kalimat yang digunakan jelas.		✓		
14	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, dan nama ilmiah.		✓		

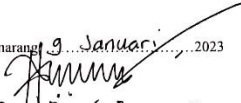
SARAN:

- # Implementasi & buat semakin mungkin.
- # Penguatan implementasi bahan:
& tambahkan secara proporsional.

Penilaian media keseluruhan:

- Layak digunakan tanpa direvisi
- Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
- Tidak layak digunakan

Semarang, 9 Januari, 2023


Irena Boemmo
NIP. 19700214200801024

Lampiran 16: Instrumen Kemandirian Belajar Siswa Sebelum Menggunakan Media

INSTRUMEN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SEBELUM MENGUNAKAN MEDIA

Before

LEMBAR ANKET KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *BOOKLET* BERBASIS *MOBILE* MENGUNAKAN *GLIDE APPS* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA PADA MATERI KALOR

Nama : M. Mukhs A. R.

Kelas : XI IPA

Petunjuk.

1. Lembar kemandirian belajar siswa ini dimaksudkan untuk mengetahui peningkatan kemandirian belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran berbasis *Mobile* yang dibuat.
2. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian:

Sangat baik (SB)	= Skor 4
Baik (B)	= Skor 3
Tidak baik (TB)	= Skor 2
Sangat tidak baik (STB)	= Skor 1
3. Mohon diberi tanda *check list* (√) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat anda.

LEMBAR ANGKET KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA

NO	INDIKATOR	PENILAIAN			
		SB	B	TB	STB
A. Inisiatif Belajar					
1	Siswa menyiapkan sumber belajar lain yang dibutuhkan.		✓		
2	Siswa ikut serta dalam mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan.		✓		
3	Siswa ikut serta dalam mengemukakan pendapat dan menanggapi pendapat.		✓		
B. Menetapkan Target dan Tujuan Belajar					
4	Siswa membuat rencana belajar sendiri sesuai dengan kemampuan dirinya.			✓	
5	Siswa mempersiapkan perlengkapan yang menunjang proses pembelajaran.			✓	
C. Memilih dan Menentukan Sumber Belajar					
6	Siswa memanfaatkan media yang ada untuk proses pembelajaran.		✓		
7	Siswa memanfaatkan tempat atau lingkungan sekitar yang menunjang proses pembelajaran.			✓	
D. Menggunakan Strategi Belajar yang Tepat					
8	Saling bertukar pendapat dengan siswa lain.			✓	
9	Siswa berani mengungkapkan permasalahan yang dihadapi.			✓	
10	Siswa merasa senang dengan pembelajaran.			✓	
E. Tidak Bergantung Pada Orang Lain					
11	Siswa belajar atas kemauan sendiri tanpa pengaruh dari orang lain.		✓		
12	Siswa belajar dengan caranya sendiri.		✓		
13	Siswa mengerjakan soal tanpa bantuan orang lain.			✓	
F. Memiliki Rasa Tanggung Jawab					
14	Siswa berkomitmen dalam mengerjakan tugas.			✓	
15	Siswa bersungguh-sungguh dalam mengikuti pembelajaran.		✓		
16	Siswa mengumpulkan tugas dengan tepat waktu.			✓	

G. Percaya Diri				
17	Siswa berani bertanya kepada guru atau teman sebaya.	✓		
18	Siswa berani menjawab pertanyaan dari guru maupun temannya.		✓	
19	Siswa bersikap tenang dalam mengerjakan sesuatu.		✓	✓
20	Siswa tidak ragu dalam menjawab setiap pertanyaan.		✓	✓

Jepara, 20 Januari 2023

Penilai



 Ni'm Hani Salim

Lampiran 17: Instrumen Kemandirian Belajar Siswa Setelah Menggunakan Media

INSTRUMEN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SETELAH MENGUNAKAN MEDIA

Apter

LEMBAR ANGKET KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *BOOKLET* BERBASIS *MOBILE*
MENGUNAKAN *GLIDE APPS* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA PADA MATERI KALOR

Nama : *N.A. Nis AR.*

Kelas : *XI IPA*

Petunjuk.

1. Lembar kemandirian belajar siswa ini dimaksudkan untuk mengetahui peningkatan kemandirian belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran berbasis *Mobile* yang dibuat
2. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian:

Sangat baik (SB)	= Skor 4
Baik (B)	= Skor 3
Tidak baik (TB)	= Skor 2
Sangat tidak baik (STB)	= Skor 1
3. Mohon diberi tanda *check list* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat anda.

LEMBAR ANGKET KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA

NO	INDIKATOR	PENILAIAN			
		SB	B	TB	STB
A. Inisiatif Belajar					
1	Siswa menyiapkan sumber belajar lain yang dibutuhkan.	✓			
2	Siswa ikut serta dalam mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan.	✓			
3	Siswa ikut serta dalam mengemukakan pendapat dan menanggapi pendapat.	✓			
B. Menetapkan Target dan Tujuan Belajar					
4	Siswa membuat rencana belajar sendiri sesuai dengan kemampuan dirinya.		✓		
5	Siswa mempersiapkan perlengkapan yang menunjang proses pembelajaran.	✓			
C. Memilih dan Menentukan Sumber Belajar					
6	Siswa memanfaatkan media yang ada untuk proses pembelajaran.	✓			
7	Siswa memanfaatkan tempat atau lingkungan sekitar yang menunjang proses pembelajaran.		✓		
D. Menggunakan Strategi Belajar yang Tepat					
8	Saling bertukar pendapat dengan siswa lain.	✓			
9	Siswa berani mengungkapkan permasalahan yang dihadapi.	✓			
10	Siswa merasa senang dengan pembelajaran.	✓			
E. Tidak Bergantung Pada Orang Lain					
11	Siswa belajar atas kemauan sendiri tanpa pengaruh dari orang lain.	✓			
12	Siswa belajar dengan caranya sendiri.	✓			
13	Siswa mengerjakan soal tanpa bantuan orang lain.		✓		
F. Memiliki Rasa Tanggung Jawab					
14	Siswa berkomitmen dalam mengerjakan tugas.	✓			
15	Siswa bersungguh-sungguh dalam mengikuti pembelajaran.	✓			
16	Siswa mengumpulkan tugas dengan tepat waktu.	✓			

G. Percaya Diri				
17	Siswa berani bertanya kepada guru atau teman sebaya.	✓		
18	Siswa berani menjawab pertanyaan dari guru maupun temannya.	✓		
19	Siswa bersikap tenang dalam mengerjakan sesuatu.	✓		
20	Siswa tidak ragu dalam menjawab setiap pertanyaan.		✓	

Jepara, 20 Januari 2023

Penilai


 Nur Husni Salim

Lampiran 18: Soal Pre-Test

SOAL PRE-TEST

$m_1 = M_{\text{air}1} = 75 \text{ gr}$
 $T_1 = 20^\circ\text{C}$
 $M_{\text{air}2} = 50 \text{ gr}$
 $T_2 = 40^\circ\text{C}$
 $c_{\text{air}} = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$

$D_2 = \text{Tanah air ketika } 50 \text{ gram?}$
 $D_3 = \text{Qlepas} + \text{Qserap}$
 $M_{\text{air}1} \cdot c \cdot \Delta T_{\text{air}1} = M_{\text{air}2} \cdot c \cdot \Delta T_{\text{air}2}$
 $M_{\text{air}1} \cdot c \cdot (T_2 - T_1) = M_{\text{air}2} \cdot c \cdot (T_1 - T_2)$
 $75 \cdot 1 \cdot (40 - 20) = 50 \cdot 1 \cdot (40 - T_1)$

$75(40 - 20) = 50(40 - T_1)$
 $1500 = 50 - 40T_1$
 $40T_1 = 50 - 1500$
 $T_1 = \frac{-1450}{40} = -36.25^\circ\text{C}$

$2. D_1 = T_1 = 10^\circ\text{C}$
 $T_4 = 80^\circ\text{C}$
 $K_p = 2K_A = 4K_B$

$D_2 = T_2 \text{ dan } T_3?$
 $D_3 = \text{Sambungan Pelat A}$
 $H_A = -H_B$
 $K_A(T_2 - 10) = -K_B(T_2 - T_3)$
 $2K_A(T_2 - 10) = -K_A(T_2 - T_3)$
 $2T_2 - 20 = -T_2 + T_3$
 $2T_2 - 20 = T_3$
 $T_3 = 3T_2 - 20 \dots (1)$

Sambungan A dan B
 $H_A = -H_B$
 $K_A(T_3 - T_2) = -K_B(T_3 - T_4)$
 $2K_A(T_3 - T_2) = -K_B(T_3 - 80)$
 $2T_3 - 2T_2 = -T_3 + 80$
 $3T_3 = 2T_2 + 80 \dots (2)$

$\text{Substitusi (1) ke (2)}$
 $3(3T_2 - 20) = 2T_2 + 80$
 $9T_2 - 60 = 2T_2 + 80$
 $5T_2 = 140$
 $T_2 = 27.4^\circ\text{C}$

$T_3 = 3T_2 - 20$
 $= 3(27.4) - 20$
 $= 82.2 - 20$
 $= 62.2^\circ\text{C}$

$3. D_1 = M_{\text{logam}} = 2 \text{ kg}$
 $M_{\text{air}} = 4 \text{ L}$
 $T_{\text{logam}} = 80^\circ\text{C}$
 $T_{\text{air}} = 10^\circ\text{C}$
 $c_{\text{logam}} = 0.11 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$
 $c_{\text{air}} = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$
 $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ g/mL}$

$D_2 = T_c?$
 $D_3 = \text{Qlepas} + \text{Qserap}$
 $M_{\text{logam}} c_{\text{logam}} \Delta T_{\text{logam}} = M_{\text{air}} c_{\text{air}} \Delta T_{\text{air}}$
 $2000 \cdot 0.11 \cdot (80 - T_c) = (4000) \cdot 1 \cdot (T_c - 10)$
 $22(80 - T_c) = 400(T_c - 10)$
 $11(80 - T_c) = 20(T_c - 10)$
 $88 - 11T_c = 20T_c - 200$
 $211T_c = 288$
 $T_c = 11^\circ\text{C}$

$4. D_1 = T_1 = 20^\circ\text{C}$
 $T_4 = 160^\circ\text{C}$
 $4K_p = 2K_A + K_B$

$D_2 = T_2?$
 $D_3 = \text{Sambungan B dan C}$
 $K_B(T_2 - 20) = K_C(T_3 - T_2)$
 $4K_C(T_2 - 20) = 2K_C(T_3 - T_2)$
 $2(T_2 - 20) = T_3 - T_2$
 $2T_2 - 40 = T_3 - T_2$
 $3T_2 = T_3 + 40 \dots (1)$

Sambungan A dan B
 $K_A(T_3 - T_2) = K_B(T_4 - T_3)$
 $2K_C(T_3 - T_2) = K_C(160 - T_3)$
 $2(T_3 - T_2) = 160 - T_3$
 $2T_3 - 2T_2 = 160 - T_3$
 $3T_3 = 2T_2 + 160 \dots (2)$

$\text{Substitusi (1) ke (2)}$
 $3(3T_2 + 40) = 2T_2 + 160$
 $6T_2 + 120 = 2T_2 + 160$
 $4T_2 = 40$
 $T_2 = 10^\circ\text{C}$

5 $D_1 = m = 0,10 \text{ kg}$ 3

$D_2 = C \text{ sampel zat?}$
 $D_3: Q = mc\Delta T$ 5

(15) $C = Q/m\Delta T$ 7
 $= 410 \cdot 0,10 / 10$
 $= 410 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$

6. $D_1: T_{es} = -20^\circ\text{C}$
 $T_{air} = 0^\circ\text{C}$

(5) $m_{es} = 0,5 \text{ kg}$ 3
 $c_{es} = 0,5 \text{ kJ/g}^\circ\text{C}$
 $c_{air} = 1 \text{ kJ/g}^\circ\text{C}$
 $L = 80 \text{ kJ/g}^\circ\text{C}$

$D_2 = M \text{ air mula?}$

$D_3 = Q_{lepas} = Q_{terap}$ 2
 $m_{es} c_{es} \Delta T = M \cdot L + m c \Delta T$
 $0,5 \cdot 0,5 \cdot 20 = a \cdot 80 + a \cdot 1 \cdot 10$
 $\rightarrow 5 = 100a^*$
 $a^* = 10$
 $a = 4,5 \text{ kg}$

(6g)

Lampiran 19: Soal Post-Test

SOAL POST-TEST

1. $D_1 = T_1 = 100^\circ\text{C}$
 $m_1 = 250 \text{ ml}$
 $T_c = 35^\circ\text{C}$
 $m_2 = 400 \text{ ml}$
 $C_{\text{air}} = 1 \text{ kcal/g}^\circ\text{C}$

$D_2 = T_c ?$

$D_3 = Q_{\text{serap}} = Q_{\text{lepas}}$
 $m_1 c_1 (T_c - T_1) = m_2 c_2 (T_2 - T_c)$
 $250 \cdot 1 (T_c - 100) = 400 \cdot 1 (35 - T_c)$
 $250 T_c - 25000 = 14000 - 400 T_c$
 $650 T_c = 39000$
 $T_c = 60^\circ\text{C}$

2. $D_1 = T_p = 60^\circ\text{C}$
 $T_a = 30^\circ\text{C}$
 $A_p = A_a$
 $L_p = L_a$

$D_2 = H ?$

$D_3 = H_p = H_a$
 $\frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{L} = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{L}$
 $(2k \cdot \Delta T) = (k \cdot \Delta T)$
 $x - 60 = 30 - x$
 $2x = 90$
 $x = 45^\circ\text{C}$

3. $D_1 = M_{\text{besi}} = 200 \text{ gr}$
 $T_1 = 75^\circ\text{C}$
 $M_{\text{aluminium}} = 500 \text{ gr}$
 $T_2 = 20^\circ\text{C}$
 $C_{\text{air}} = 0,22 \text{ kcal/g}^\circ\text{C}$
 $C_{\text{besi}} = 0,11 \text{ kcal/g}^\circ\text{C}$
 $C_{\text{air}} = 1 \text{ kcal/g}^\circ\text{C}$

$D_2 = T_c ?$

$D_3 =$
 $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{serap}}$
 $Q_{\text{besi}} = Q_{\text{air}} + Q_{\text{air}}$
 $M_b C_b \Delta T_b = M_{a1} \cdot C_{a1} \cdot \Delta T_{a1} + M_{a2} \cdot C_{a2} \cdot \Delta T_{a2}$
 $200 \cdot 0,11 (75 - T_c) = 500 \cdot 0,22 \cdot (T_c - 20) + 440 \cdot 1 (T_c - 20)$
 $22 (75 - T_c) = 110 (T_c - 20) + 440 (T_c - 20)$
 $22 (75 - T_c) = 550 (T_c - 20)$
 $(75 - T_c) = 25 (T_c - 20)$
 $75 - T_c = 25 T_c - 500$
 $26 T_c = 575$
 $T_c = 22,12^\circ\text{C}$

4. $D_1 = T_4 = 20^\circ\text{C}$
 $k_A = 2k_B = k_C$

$D_2 = T_2 \text{ \& } T_4 ?$

$D_3 = \text{Sambungan Adon B}$
 $k_A (T_1 - T_2) = k_B (T_2 - T_3)$
 $\frac{1}{4} k_C (T_1 - T_2) = \frac{1}{2} k_C (T_2 - T_3)$
 $\frac{1}{4} T_1 - \frac{1}{4} T_2 = \frac{1}{2} T_2 - \frac{1}{2} T_3$

Semua ruas $\times 4$
 $T_1 - T_2 = 2T_2 - 2T_3$
 $T_1 = 3T_2 - 2T_3$
 $3T_2 - 2T_3 = 100 \dots (1)$

Sambungan B dan C
 $k_B (T_2 - T_3) = k_C (T_3 - T_4)$
 $\frac{1}{2} k_C (T_2 - T_3) = k_C (T_3 - T_4)$
 $\frac{1}{2} T_2 - \frac{1}{2} T_3 = T_3 - T_4$

Semua ruas $\times 2$
 $T_2 - T_3 = 2T_3 - 2T_4$
 $T_2 = 3T_3 - 2T_4$
 $T_2 - 3T_3 = -2T_4$
 $T_2 - 3T_3 = -40 \dots (2)$

Eliminasi, persamaan (2) x 3.

$$\begin{array}{r} 3T_2 - 2T_3 = 100 \\ 3T_2 - 9T_3 = -120 \\ \hline 7T_3 = 220 \\ T_3 = 31,42^\circ\text{C} \end{array}$$

Persamaan (2)

$$T_2 - 3(31,42) = -40$$

$$T_2 - 94,26 = -40$$

$$\textcircled{20} \quad T_2 = 54,26^\circ\text{C}$$

$$\begin{aligned} 5. D_1 &= m = 1\text{kg} \\ c &= 2400 \text{ J/kg}^\circ\text{C} \\ L_f &= 2,1 \times 10^5 \text{ J/kg} \\ T_i &= 0^\circ\text{C} \\ T_c &= 78^\circ\text{C} \end{aligned}$$

$$D_2 = Q_2 ?$$

$$\begin{aligned} D_3 &= Q_1 = mc\Delta T \\ &= 1 \cdot 2400 \cdot 78 \\ \textcircled{15} \quad &= 187200 \text{ J} = 187,2 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= mL_f \\ &= 1 \cdot 2,1 \times 10^5 = 210 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_4 &= Q_1 + Q_2 \\ &= 187,2 + 210 \\ &= 397,2 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$6. D_1 = T_{es} = 10^\circ\text{C}$$

$$T_{air} = 50^\circ\text{C}$$

$$m_{es} = 100 \text{ gr} = 0,1 \text{ kg}$$

$$m_{air} = 190,48 \text{ gr} = 0,19048 \text{ kg}$$

$$c_s = 2100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$c_{air} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$L = 336.000 \text{ J/kg}$$

$$T_{akhir} = 0^\circ\text{C}$$

$$D_1 = m \text{ air yang mencair?}$$

$$D_3 = m_{air} \text{ yang mencair} = a \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} Q_1 &= m c_s \Delta T \\ &= 0,1 \cdot 2100 \cdot 10 \\ &= 2100 \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= mL \\ \textcircled{10} \quad &= a \cdot L \\ &= a \cdot 336000 \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_3 &= m c \Delta T \\ &= 0,1 \cdot 4200 \cdot 50 \\ &= 21000 \text{ J} \end{aligned}$$

$$Q_{lepas} = Q_{serap}$$

$$Q_3 = Q_1 + Q_2$$

$$21000 = 2100 + 336000 a$$

$$10900 = 336000 a$$

$$a = 17,8 \text{ gr}$$

$\textcircled{90}$

Lampiran 20: Instrumen Respon Siswa

INSTRUMEN RESPON SISWA

LEMBAR RESPON SISWA

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *BOOKLET* BERBASIS *MOBILE*
MENGUNAKAN *GLIDE APPS* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA PADA MATERI KALOR

Nama : *Naila Shofa Ma'idi Rahma*

Kelas : *XI Mipa*

Petunjuk.

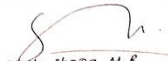
1. Lembar respon siswa ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian siswa tentang media pembelajaran berbasis *Mobile* yang sedang dibuat.
 2. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian:
Sangat baik (SB) = Skor 4
Baik (B) = Skor 3
Tidak baik (TB) = Skor 2
Sangat tidak baik (STB) = Skor 1.
 3. Mohon diberi tanda *check list* (\checkmark) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat anda.
 4. Mohon untuk memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.
- Atas ketersediaan mengisi lembar instrumen respon siswa saya ucapkan terima kasih.

LEMBAR RESPON SISWA

NO	INDIKATOR	PENILAIAN				KOMENTAR
		SB	B	TB	STB	
A. Aspek Kualitas Isi						
1	Setelah belajar menggunakan media ini saya dapat memahami materi kalor dengan baik.		✓			
2	Setelah belajar menggunakan media ini, menurut saya sajian dalam materi media pembelajaran menarik.	✓				<i>Ada pembahasan berupa video yang membuat saya lebih tertarik</i>
3	Media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i> memberikan motivasi pada saya untuk belajar tentang materi kalor.		✓			
4	Saya bisa belajar secara aktif dan mandiri dengan media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i> .	✓				
5	Materi kalor yang disajikan dapat saya pahami dengan mudah.		✓			
B. Aspek Tampilan Media						
6	Saya dapat membaca teks dengan mudah karena ketepatan jenis dan ukuran huruf yang digunakan pada media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i> .	✓				
7	Saya dapat memahami materi kalor dengan bantuan gambar-gambar yang memiliki kualitas yang baik.	✓				
C. Aspek Kualitas Teknis						
8	Saya dapat menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i> dengan mudah.		✓			

9	Saya dapat menggunakan tombol pada media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i> dengan mudah.	✓				
10	Saya bisa menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Mobile</i> untuk belajar kapan saja dan dimana saja.	✓				

Jepara, ...29 Januari... 2023


Milla Shofia M. R.....

Lampiran 21: Analisis Data Validasi Ahli Media

ANALISIS DATA VALIDASI AHLI MEDIA

Hasil Validasi Ahli Media						
No	Validator I			Validator II		
	Skor	Skor Ideal	Persentase subitem	Skor	Skor Ideal	Persentase Subitem
1	4	4	100%	4	4	100%
2	3	4	75%	4	4	100%
3	3	4	75%	4	4	100%
4	4	4	100%	4	4	100%
5	4	4	100%	4	4	100%
6	4	4	100%	4	4	100%
7	4	4	100%	4	4	100%
8	4	4	100%	3	4	75%
9	3	4	75%	4	4	100%
10	4	4	100%	4	4	100%
11	4	4	100%	4	4	100%
12	4	4	100%	4	4	100%
13	4	4	100%	4	4	100%
14	3	4	75%	4	4	100%
15	4	4	100%	4	4	100%
16	3	4	75%	4	4	100%
17	4	4	100%	4	4	100%
Persentase Rata-rata Tiap Validator (%)			93%			99%
Persentase Rata-rata Total (%)			96%			
Kriteria			Sangat Layak			

Lampiran 22: Analisis Data Validasi Ahli Materi

ANALISIS DATA VALIDASI AHLI MATERI

Hasil Validasi Ahli Materi						
No	Validator I			Validator II		
	Skor	Skor Ideal	Persentase	Skor	Skor Ideal	Persentase
1	3	4	75%	4	4	100%
2	4	4	100%	4	4	100%
3	4	4	100%	4	4	100%
4	3	4	75%	4	4	100%
5	3	4	75%	4	4	100%
6	2	4	50%	3	4	75%
7	3	4	75%	4	4	100%
8	4	4	100%	4	4	100%
9	3	4	75%	4	4	100%
10	4	4	100%	4	4	100%
11	4	4	100%	4	4	100%
12	4	4	100%	4	4	100%
13	3	4	75%	4	4	100%
14	3	4	75%	4	4	100%
Persentase Rata-rata Tiap Validator (%)			84%			98%
Persentase Rata-rata Total (%)			91%			
Kriteria			Sangat Layak			

Lampiran 23: Analisis Data Angket Respon Siswa

ANALISIS DATA ANGKET RESPON SISWA

Hasil Angket Respon Siswa											
No	Nama Siswa	Skor									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Ahmad Hisyam Sya'roni	3	3	3	2	4	2	4	3	3	3
2	Aldha Isnaini R. S.	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4
3	Anggita Luisa Insaniya Putri	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4
4	Dina Anggraini Lestari	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4
5	Dina Rochimatul Aulia	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4
6	Fika Debrina Prahesti	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4
7	Iffah Khoiru Izzah	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3
8	Intan Agustina Maharani	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3
9	Lu'luk Sabila	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4
10	Muhammad Anwar Fuadi	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4
11	Muhammad Muchlis Ainur Rofiq	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
12	Naila Shofa Mazidi Rahma	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4
13	Nur Hasan Salim	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3
14	Riska Ayu Awaliya	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4
15	Riska Putri Rahayu	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3
16	Shabrina Azka Roihatul Jannah	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
17	Siti Kiswaton Nida	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4
17	Siti Kiswaton Nida	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4
Total Skor		63	60	55	56	63	57	63	64	58	66
Total skor ideal		68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Persentase Subitem (%)		93%	88%	81%	82%	93%	84%	93%	94%	85%	97%
Persentase Rata-rata (%)		89%									

Lampiran 24: Analisis Uji Normalitas Jawaban Pre-Test

ANALISIS UJI NORMALITAS JAWABAN PRE-TEST

			fkum/n	(xi-xbar)/S	normsdist			
xi	xi	fi	fkum	fs	z	ft	ft-fs	ft-fs
53	53	3	3	0.176471	-1.26790791	0.10241542	-0.07406	0.074055
53	55	3	6	0.352941	-0.92025574	0.17871957	-0.17422	0.174222
53	56	1	7	0.411765	-0.74642966	0.22770395	-0.18406	0.184061
55	57	1	8	0.470588	-0.57260357	0.28345657	-0.18713	0.187132
55	63	2	10	0.588235	0.47035293	0.68094856	0.092713	0.092713
55	65	4	14	0.823529	0.8180051	0.79332286	-0.03021	0.030207
56	66	1	15	0.882353	0.99183119	0.83936006	-0.04299	0.042993
57	67	1	16	0.941176	1.16565727	0.87812348	-0.06305	0.063053
63	69	1	17	1	1.51330944	0.93489946	-0.0651	0.065101
63		17						
65								
65								
65								
66								
67								
67								

Jika nilai $|ft-fs|$ terbesar < nilai tabel Kolmogorov Smirnov, maka nilai berdistribusi normal

Jika nilai $|ft-fs|$ terbesar > nilai tabel Kolmogorov Smirnov, maka nilai tidak berdistribusi normal

Rata-rata (xbar)	60.29411765
Simpangan baku	5.752876518
D	0.187131665
K	0.318

Hasil = D (0.187) < K (0.318)

Nilai berdistribusi normal

Lampiran 25: Analisis Uji Normalitas Jawaban Post-Test

ANALISIS UJI NORMALITAS JAWABAN POST-TEST

			fkum/n	(xi-xbar)/S	normsdist			
xi	xi	fi	fkum	fs	z	ft	ft-fs	ft-fs
77	77	1	1	0.058824	-1.66440456	0.0480158	-0.01081	0.010808
78	78	1	2	0.117647	-1.40949575	0.07934431	-0.0383	0.038303
79	79	1	3	0.176471	-1.15458695	0.12412981	-0.05234	0.052341
80	80	2	5	0.294118	-0.89967814	0.18414578	-0.10997	0.109972
80	81	1	6	0.352941	-0.64476933	0.25953834	-0.0934	0.093403
81	83	2	8	0.470588	-0.13495172	0.44632502	-0.02426	0.024263
83	84	1	9	0.529412	0.11995709	0.54774143	0.01833	0.01833
83	85	4	13	0.764706	0.37486589	0.6461199	-0.11859	0.118586
84	88	2	15	0.882353	1.13959231	0.87277191	-0.00958	0.009581
85	89	1	16	0.941176	1.39450112	0.91841683	-0.02276	0.02276
85	90	1	17	1	1.64940993	0.95046816	-0.04953	0.049532
		17						

Jika nilai $|ft-fs|$ terbesar < nilai tabel Kolmogorov Smirnov, maka nilai berdistribusi normal
 Jika nilai $|ft-fs|$ terbesar > nilai tabel Kolmogorov Smirnov, maka nilai tidak berdistribusi normal

Rata-rata (xbar)	83.52941176
Simpangan baku	3.922971563
D	0.118585986
K	0.318

Hasil = $D (0.1186) < K (0.318)$

Nilai bertistribusi normal

Lampiran 26: Analisis Data Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

ANALISIS DATA PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Hasil Nilai Siswa			
No	Nama Siswa	Pre-Test	Post-Test
1	Ahmad Hisyam Sya'roni	56	85
2	Aldha Isnaini R. S.	65	85
3	Anggita Luisa Insaniya Putri	63	88
4	Dina Anggraini Lestari	53	81
5	Dina Rochimatul Aulia	65	83
6	Fika Debrina Prahesti	66	89
7	Iffah Khoiru Izzah	53	77
8	Intan Agustina Maharani	57	80
9	Lu'luk Sabila	55	78
10	Muhammad Anwar Fuadi	65	85
11	Muhammad Muchlis Ainur Rofiq	67	83
12	Naila Shofa Mazidi Rahma	55	88
13	Nur Hasan Salim	53	79
14	Riska Ayu Awaliya	65	84
15	Riska Putri Rahayu	69	90
16	Shabrina Azka Roihatul Jannah	55	80
17	Siti Kiswatun Nida	63	85
Jumlah Total Skor		1025	1420

$$\begin{aligned}
 <g> &= \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{100\% - S_{pretest}} \\
 &= \frac{1420 - 1025}{100\% - 1025} \\
 &= \frac{395}{-1024} \\
 &= 0,4
 \end{aligned}$$

Kriteria Skor Gain	
Skor Gain	Kategori
$<g> > 0,7$	Tinggi
$0,3 < <g> \leq 0,7$	Sedang
$<g> \leq 0,3$	Rendah

Lampiran 27: Analisis Uji Normalitas Angket Kemandirian Belajar Siswa Sebelum

ANALISIS UJI NORMALITAS ANGKET KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SEBELUM

			fkum/n	(xi-xbar)/S	normsdist			
xi	xi	fi	fkum	fs	z	ft	ft-fs	ft-fs
47	47	3	3	0.176471	-1.51523988	0.06485583	-0.11161	0.111615
47	50	3	6	0.352941	-0.84905683	0.19792484	-0.15502	0.155016
47	54	1	7	0.411765	0.03918724	0.51562945	0.103865	0.103865
50	55	2	9	0.529412	0.26124825	0.60304947	0.073638	0.073638
50	56	5	14	0.823529	0.48330927	0.68556192	-0.13797	0.137967
50	60	3	17	1	1.37155334	0.91489874	-0.0851	0.085101
54		17						
55								
56								
56								
56								
56								
60								
60								
60								

Jika nilai $|ft-fs|$ terbesar < nilai tabel Kolmogorov Smirnov, maka nilai berdistribusi normal
 Jika nilai $|ft-fs|$ terbesar > nilai tabel Kolmogorov Smirnov, maka nilai tidak berdistribusi normal

Rata-rata (xbar)	53.82352941
Simpangan baku	4.503266788
D	0.155016341
K	0.318

Hasil = D (0.155) < K (0.318)
 Nilai bertistribusi normal

Lampiran 28: Analisis Uji Normalitas Angket Kemandirian Belajar Siswa Setelah

ANALISIS UJI NORMALITAS ANGKET KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SETELAH

			fkum/n	(xi-xbar)/S	normsdist		
xi	fi	fkum	fs	z	ft	ft-fs	ft-fs
76	1	1	0.058824	-1.57119687	0.05806846	-0.00076	0.000755
77	6	7	0.411765	-0.9034382	0.18314669	-0.22862	0.228618
77	3	10	0.588235	-0.23567953	0.40684068	-0.18139	0.181395
77	80	7	17	1.09983781	0.8642986	-0.1357	0.135701
77		17					
77							
77							
78							
78							
78							
80							
80							
80							
80							
80							
80							
80							

Jika nilai $|ft-fs|$ terbesar < nilai tabel Kolmogorov Smirnov, maka nilai berdistribusi normal
 Jika nilai $|ft-fs|$ terbesar > nilai tabel Kolmogorov Smirnov, maka nilai tidak berdistribusi normal

Rata-rata (xbar)	78.35294118
Simpangan baku	1.497547014
D	0.228618019
K	0.318

Hasil = D (0.2286) < K (0.318)
 Nilai bertistribusi normal

Lampiran 29: Analisis Data Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa

ANALISIS DATA PENINGKATAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA

Hasil Nilai Siswa			
No	Nama Siswa	Sebelum	Sesudah
1	Ahmad Hisyam Sya'roni	55	78
2	Aldha Isnaini R. S.	60	80
3	Anggita Luisa Insaniya Putri	56	78
4	Dina Anggraini Lestari	55	80
5	Dina Rochimatul Aulia	50	80
6	Fika Debrina Prahesti	47	77
7	Iffah Khoiru Izzah	56	77
8	Intan Agustina Maharani	56	80
9	Lu'luk Sabila	60	78
10	Muhammad Anwar Fuadi	47	77
11	Muhammad Muchlis Ainur Rofiq	50	76
12	Naila Shofa Mazidi Rahma	47	80
13	Nur Hasan Salim	54	77
14	Riska Ayu Awaliya	60	80
15	Riska Putri Rahayu	56	77
16	Shabrina Azka Roihatul Jannah	50	80
17	Siti Kiswatun Nida	56	77
Jumlah Total Skor		915	1332

$$\begin{aligned}
 <g> &= \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{100\% - S_{pretest}} \\
 &= \frac{1332 - 915}{100\% - 915} \\
 &= \frac{417}{-914} \\
 &= 0,5
 \end{aligned}$$

Kriteria Skor Gain	
Skor Gain	Kategori
<g> > 0,7	Tinggi
0,3 <<g> ≤ 0,7	Sedang
<g> ≤ 0,3	Rendah

Lampiran 30: Nilai Tabel Kolmogorov-Smirnov

NILAI TABEL KOLMOGOROV-SMIRNOV

Tabel Nilai Kritis Uji Kolmogorov-Smirnov

Tabel Nilai Kritis Uji Kolmogorov-Smirnov


n	$\alpha = 0,20$	$\alpha = 0,10$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,02$	$\alpha = 0,01$
1	0,900	0,950	0,975	0,990	0,995
2	0,684	0,776	0,842	0,900	0,929
3	0,565	0,636	0,708	0,785	0,829
4	0,493	0,565	0,624	0,689	0,734
5	0,447	0,509	0,563	0,627	0,669
6	0,410	0,468	0,519	0,577	0,617
7	0,381	0,436	0,483	0,538	0,576
8	0,359	0,410	0,454	0,507	0,542
9	0,339	0,387	0,430	0,480	0,513
10	0,323	0,369	0,409	0,457	0,486
11	0,308	0,352	0,391	0,437	0,468
12	0,296	0,338	0,375	0,419	0,449
13	0,285	0,325	0,361	0,404	0,432
14	0,275	0,314	0,349	0,390	0,418
15	0,266	0,304	0,338	0,377	0,404
16	0,258	0,295	0,327	0,366	0,392
17	0,250	0,286	0,318	0,355	0,381
18	0,244	0,279	0,309	0,346	0,371
19	0,237	0,271	0,301	0,337	0,361
20	0,232	0,265	0,294	0,329	0,352
21	0,226	0,259	0,287	0,321	0,344
22	0,221	0,253	0,281	0,314	0,337
23	0,216	0,247	0,275	0,307	0,330
24	0,212	0,242	0,269	0,301	0,323
25	0,208	0,238	0,264	0,295	0,317
26	0,204	0,233	0,259	0,290	0,311
27	0,200	0,229	0,254	0,284	0,305
28	0,197	0,225	0,250	0,279	0,300
29	0,193	0,221	0,246	0,275	0,295
30	0,190	0,218	0,242	0,270	0,290
35	0,177	0,202	0,224	0,251	0,269
40	0,165	0,189	0,210	0,235	0,252
45	0,156	0,179	0,198	0,222	0,238
50	0,148	0,170	0,188	0,211	0,226
55	0,142	0,162	0,180	0,201	0,216
60	0,136	0,155	0,172	0,193	0,207
65	0,131	0,149	0,166	0,185	0,199
70	0,126	0,144	0,160	0,179	0,192
75	0,122	0,139	0,154	0,173	0,185
80	0,118	0,135	0,150	0,167	0,179
85	0,114	0,131	0,145	0,162	0,174
90	0,111	0,127	0,141	0,158	0,169
95	0,108	0,124	0,137	0,154	0,165
100	0,106	0,121	0,134	0,150	0,161

Pendekatan

n	$1,07/\sqrt{n}$	$1,22/\sqrt{n}$	$1,35/\sqrt{n}$	$1,52/\sqrt{n}$	$1,63/\sqrt{n}$
200	0,076	0,086	0,096	0,107	0,115

Lampiran 31: Surat Keterangan Sudah Melakukan Penelitian

SURAT KETERANGAN SUDAH MELAKUKAN PENELITIAN

	<p>YAYASAN WALISONGO PECANGAAN JEPARA MADRASAH ALIYAH WALISONGO PECANGAAN JEPARA</p> <p>Alamat : Jl. Kaumana No. 01 Pecangaan Jepara Kode Pos. 59462 Email : mawalisonopecangaan@gmail.com Web : mawaspecangaan.sch.id</p>
<hr/>	
<p><u>SURAT KETERANGAN PENELITIAN</u> No. : 132/MAL.WS/EDU.08/IV/2023</p>	

Yang bertandatangan dibawah ini :


Nama : Drs. Santoso
Jabatan : Kepala MA Walisongo Pecangaan Jepara

menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : NAILIN NAJA
NIM : 1708066056
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jurusan : Pendidikan Fisika

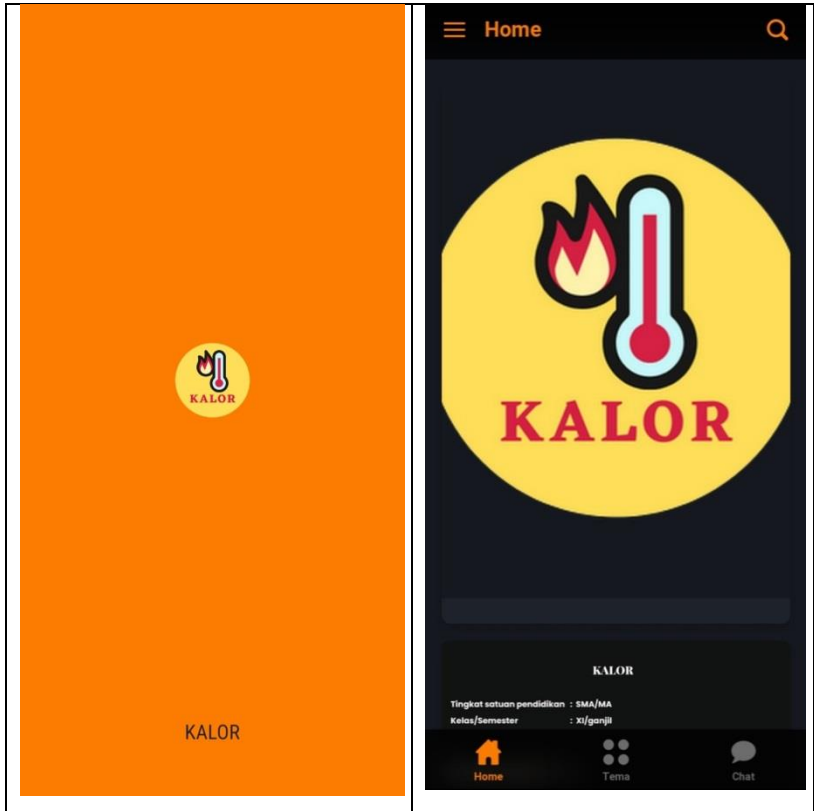
benar-benar telah melaksanakan riset di MA Walisongo Pecangaan, Jepara mulai tanggal 29 Januari 2023 dalam rangka penulisan skripsi dengan judul "**Pengembangan Media Pembelajaran Booklet Berbasis Mobile Menggunakan Glide Apps Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Siswa Pada Materi Kalor**".

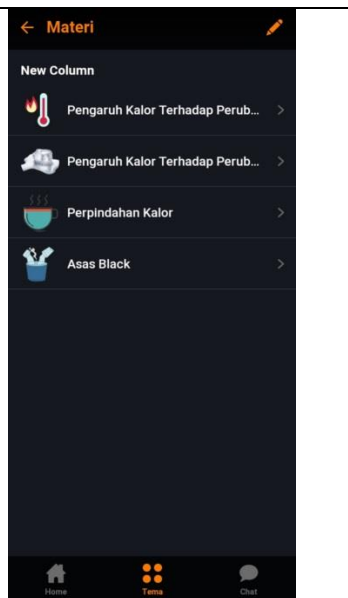
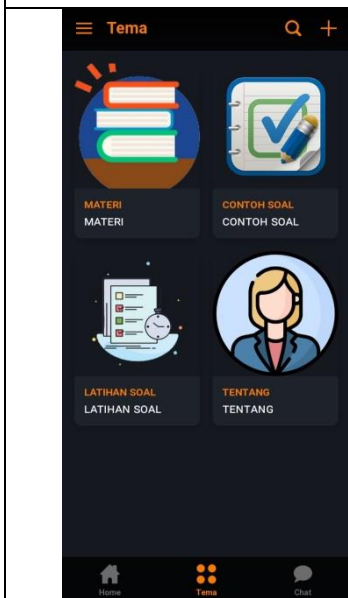
Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan seperlunya.

Pecangaan, 16 April 2023.
Kepala

Drs. Santoso

Lampiran 32: Tampilan Media

TAMPILAN MEDIA





← Pengaruh Kalor Terhadap ...

APERSEPSI

Teman-teman, pernah bertanya-tanya tidak, kenapa saat kita memegang gelas berisi minuman yang panas, tangan kita jadi ikut kepanasan?

"Ya karena minumannya panas, kan? Kalau minumannya dingin, tangan kita tidak akan kepanasan. hehehe."

Hmm, ya tidak salah juga :)

Tapi secara fisika, tangan kita jadi ikut kepanasan karena adanya **kalor** yang merambat dari minuman tersebut, lalu merambat ke gelas, hingga akhirnya sampai ke tangan kita. Jadilah tangan kita ikut kepanasan.

Setelah itu kamu diteriakin mama,

"Gelas mama kamu pecahin lagi?"

Terus kamu panik dan buru-buru minta ampun sama mama,

"Ampun, maa..."

Hehehe, sudah dulu dramanya. Mending sekarang kita belajar saja yuk, tentang Kalori Tapi bersihin dulu minuman dan gelas kamu yang berantakan di lantai, jangan sampai kamu diteriakin mama lagi!

PENGERTIAN KALOR

Kalor adalah energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Dalam satuan internasional, kalor dinyatakan dengan kal (kalori).

1 kalori itu didefinisikan sebagai banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan sebanyak 1 kg air dengan suhu 1°C. 1 kalori = 4,2 Joule, sedangkan 1 Joule = 0,24 kalori.

Ketika menghitung besar kalor, yang kita hitung itu adalah besar perpindahan kalorinya ya, teman. Karena seperti yang sudah dijelaskan di awal, kalor itu adalah energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Nah, besar perpindahan kalor bisa kita



← Pengaruh Kalor Terhadap ...

hitung menggunakan rumus di bawah ini. *Check it out!*

$$Q = mc \Delta T$$

Keterangan :

Q = Banyaknya kalor yang diterima atau diserap oleh suatu benda (J)

m = massa benda yang menerima atau melepas kalor (kg)

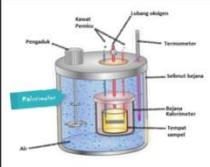
c = kalor jenis zat (J/kg K)

ΔT = perubahan suhu (K)

KALOR JENIS ZAT

Nah, ketika belajar tentang kalor, kamu juga akan mempelajari yang namanya **kalor jenis**. Kalor jenis adalah banyaknya kalor yang diserap atau diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhu sebesar 1°C, atau bisa juga diartikan sebagai kemampuan suatu benda untuk melepas atau menerima kalor. Masing-masing benda mempunyai kalor jenis yang berbeda-beda.

Untuk menentukan kalor jenis suatu zat, kita bisa menggunakan alat yang bernama **kalorimeter**. Kurang lebih penampilmnya seperti gambar di bawah ini, teman!



Kalorimeter adalah alat yang digunakan untuk menentukan kalor jenis suatu zat.

Rumus perpindahan kalor tadi ($Q = mc\Delta T$) juga bisa kita gunakan untuk menghitung kalor jenis. Kalor jenis



← Pengaruh Kalor Terhadap ...

Rumus perpindahan kalor tadi ($Q = mc\Delta T$) juga bisa kita gunakan untuk menghitung **kalor jenis**. Kalor jenis dilambangkan dengan huruf **c** kecil. Berdasarkan rumus tadi, kalau kita mau menghitung besar **c**, tinggal kita ubah saja rumusnya menjadi seperti berikut:

$$c = \frac{Q}{m \Delta T}$$

Untuk keterangannya, sama dengan rumus perpindahan kalor di atas, ya! Jadi, satu rumus tersebut bisa kita gunakan untuk menghitung dua hal, yakni perpindahan kalor dan kalor jenis. Jadi tidak perlu banyak-banyak napsalin rumus deh.

KAPASITAS KALOR

Selain belajar tentang kalor jenis, kamu juga akan mempelajari yang namanya **kapasitas kalor**. Kapasitas kalor adalah **jumlah kalor yang diserap** oleh benda bermassa tertentu untuk menaikkan suhu sebesar 1°C.

Rumus **kapasitas kalor**. Kalau yang ini rumusnya beda, teman. Coba perhatikan gambar berikut.

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

$$C = mc$$

Untuk menghitung kapasitas kalor atau yang dilambangkan dengan huruf **C** kapital, kita bisa menggunakan dua rumus di atas. Nanti, kamu lihat aja di contoh soal, kira-kira rumus mana yang bisa kamu gunakan berdasarkan nilai-nilai apa saja yang diketahui dari soal.



← Pengaruh Kalor Terhadap ...

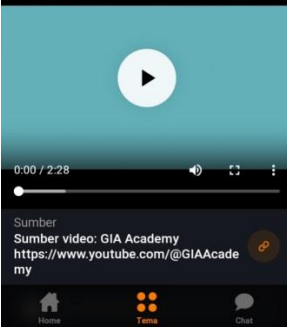
mempelajari yang namanya **kapasitas kalor**. Kapasitas kalor adalah **jumlah kalor yang diserap** oleh benda bermassa tertentu untuk menaikkan suhu sebesar 1°C.

Rumus **kapasitas kalor**. Kalau yang ini rumusnya beda, teman. Coba perhatikan gambar berikut.

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

$$C = mc$$

Untuk menghitung kapasitas kalor atau yang dilambangkan dengan huruf **C** kapital, kita bisa menggunakan dua rumus di atas. Nanti, kamu lihat aja di contoh soal, kira-kira rumus mana yang bisa kamu gunakan berdasarkan nilai-nilai apa saja yang diketahui dari soal.



← Pengaruh Kalor Terhadap ...

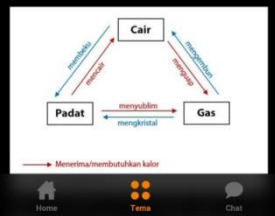
APERSEPSI

Siang hari suhu udara di Indonesia sangat panas bisa mencapai 35°C. Sehingga, untuk menyegarkan tubuh orang-orang memasukkan bongkahan-bongkahan batu es ke dalam minumannya. Namun, ternyata lama-kelamaan batu es yang ada di dalam minuman tersebut jadi semakin kecil dan kemudian hilang. Apa yang terjadi dengan batu es tersebut? Suatu malam terjadi hujan deras dan tiba-tiba mati lampu. Untuk mengatasi gelap-gulita maka dinyalakan lilin. Lilin yang pada awal dinyalakan ukurannya panjang kemudian semakin pendek setelah semakin lama dinyalakan dan lama-kelamaan mati. Apa yang terjadi dengan lilin tersebut?

EKSPLORASI

Kalor yang diserap oleh suatu zat tidak selalu menyebabkan suhunya naik. Kadang kala kalor yang diserap suatu zat dapat mengubah wujud zat tersebut. Ada zat yang dapat mengalami perubahan wujud. Misalnya es dipanaskan akan mencair, dan air yang didinginkan akan membeku.

Ada tiga jenis wujud zat yaitu wujud padat, cair, dan gas. Pada saat terjadi perubahan wujud. Misalnya dari padat menjadi cair atau sebaliknya. Perubahan wujud tidak disertai dengan perubahan suhu. Jadi, saat terjadi perubahan wujud, suhu tersebut tetap.



← Pengaruh Kalor Terhadap ...

Kalor yang dibutuhkan untuk mengubah wujud zat tanpa kenaikan suhu tiap satuan massa disebut **kalor laten**. Kalor laten terdapat dari kalor lebur dan kalor uap.

Jika suatu zat massanya m kg, untuk melubur seluruhnya dibutuhkan kalor sebesar Q joule. Berdasarkan definisi ini, kalor laten (L) zat tersebut ditulis menjadi:

$$Q = m \cdot L$$

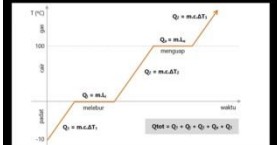
Dengan :

Q = energi kalor (J)

m = massa benda (kg)

L = kalor laten (J/kg)

Seliap jenis zat memiliki kalor lebur atau kalor beku yang berbeda-beda tergantung pada jenis zatnya. Misalnya, kalor lebur es berbeda dengan kalor lebur alkohol atau kalor lebur raksa.



Analisis grafik perubahan wujud pada es yang dipanaskan sampai menjadi uap.

Es pada suhu -10°C menyerap kalor sehingga suhu es naik menjadi 0°C (tetap berwujud es) (Q). Kemudian, es pada suhu 0°C dipanaskan atau diberikan kalor, dan ternyata suhu es tidak mengalami perubahan tetapi es berubah wujud menjadi air (Q). Kemudian, air pada suhu 0°C dipanaskan sehingga mengalami kenaikan suhu (Q). Setelah suhunya mencapai 100°C , maka kalor yang diterima digunakan untuk mengubah

← Pengaruh Kalor Terhadap ...

Analisis grafik perubahan wujud pada es yang dipanaskan sampai menjadi uap.

Es pada suhu -10°C menyerap kalor sehingga suhu es naik menjadi 0°C (tetap berwujud es) (Q). Kemudian, es pada suhu 0°C dipanaskan atau diberikan kalor, dan ternyata suhu es tidak mengalami perubahan tetapi es berubah wujud menjadi air (Q). Kemudian, air pada suhu 0°C dipanaskan sehingga mengalami kenaikan suhu (Q). Setelah suhunya mencapai 100°C , maka kalor yang diterima digunakan untuk mengubah wujud menjadi uap (Q). Kemudian setelah berubah menjadi uap semua, maka akan kembali terjadi kenaikan suhu kembali (Q).

3:07 / 3:13

Sumber
Sumber video: GIA Academy
<https://www.youtube.com/@GIAAcademy>

← Perpindahan Kalor

APERSEPSI

Apakah kamu pernah mencelupkan sendok ke dalam air panas? Lama-kelamaan, sendok tersebut akan jadi panas juga kan? Atau kamu pernah duduk di dekat api unggun? Lama-kelamaan, badan kamu akan terasa hangat juga kan? Nah, kedua peristiwa itu bisa terjadi karena adanya **perpindahan kalor**. Kamu masih inget tidak, apa itu kalor?

Kalor adalah energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Kalor (dibandingkan dengan Q) memiliki satuan internasional J (Joule). Kalor juga bisa dinyatakan dengan satuan kal (kalori), tapi satuan kal bukan satuan internasional (SI), ya! 1 kalori sendiri setara dengan 4,2 Joule, sedangkan 1 Joule setara dengan 0,24 kalori.

Namun meskipun kalor bisa berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah, tapi tidak semua benda baik dalam menghantarkan panas. Benda-benda di sekitar kita digolongkan menjadi dua macam, yaitu benda konduktor dan benda isolator.

Benda yang bersifat **konduktor bisa menghantarkan panas dengan baik**. Contohnya seperti tembaga, besi, air, timah, dan aluminium. Sementara itu, benda yang tidak bisa menghantarkan panas disebut isolator. Contoh benda isolator antara lain plastik, kain, kayu, karet, kertas, dan ban.

Sekarang, coba deh kamu perhatikan panci di dapur! Biasanya, badan panci terbuat dari aluminium yang merupakan benda konduktor, sedangkan pegangan pancinya terbuat dari plastik atau kayu yang merupakan isolator.

Kenapa dibuat begitu? Supaya ketika kamu memasak menggunakan panci tersebut, panas dari api kompor bisa merambat dengan baik ke badan panci, sehingga masakan bisa cepat matang. Sebelumnya, panas dari api kompor akan merambat dengan buruk ke pegangan panci, sehingga tangan kamu tidak akan kepanasan saat memasak.

Nah, sudah paham kan, tentang benda konduktor dan isolator? Sekarang kita bahas tentang perpindahan kalor, yuk!

Perpindahan kalor terbagi menjadi tiga nih, **temani**! Ada

← Perpindahan Kalor

Perpindahan kalor terbagi menjadi tiga nih, *temank!* Ada **konduksi**, **konveksi**, dan **radiasi**. Yuk, kita bahas satu per satu!

KONDUKSI

Konduksi adalah proses perpindahan kalor yang terjadi pada suatu zat **tanpa disertai perpindahan partikel-partikel dari zat tersebut**. Konduksi umumnya terjadi pada zat padat terutama yang bersifat konduktor.

Persamaan Laju Kalor Konduksi

Persamaan laju kalor konduksi bisa dihitung menggunakan rumus seperti tertera pada gambar di bawah ini.

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

Keterangan :

H = laju perpindahan kalor (J/s)

Q = energi kalor (J)

t = waktu perpindahan kalor (s)

k = koefisien konduktivitas termal (W/mK)

A = luas penampang (m²)

L = panjang benda (m)

ΔT = selisih suhu tinggi dengan suhu rendah (K)

Contoh Konduksi

Beberapa contoh perpindahan kalor secara konduksi antara lain:

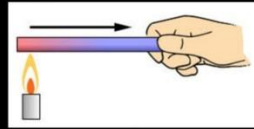
a. Benda yang terbuat dari logam akan terasa hangat atau panas jika ujung benda tersebut dipanaskan. Misalnya, ketika kita memegang kembang api yang sedang dibakar, atau memegang penggaris besi yang ujungnya dipanaskan dengan lilin.

b. Knalpot motor menjadi panas saat mesin dihidupkan.

c. Tutup panci menjadi panas saat dipakai untuk menutup rebusan air.



← Perpindahan Kalor



KONVEKSI

Konveksi adalah proses perpindahan kalor yang terjadi pada suatu zat **dengan disertai perpindahan partikel-partikel dari zat tersebut**. Konveksi umumnya terjadi pada fluida (zat cair dan gas).

Persamaan Laju Kalor Konveksi

Persamaan laju kalor konveksi bisa dihitung menggunakan rumus seperti tertera pada gambar di bawah ini.

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

Keterangan :

H = laju perpindahan kalor (J/s)

Q = energi kalor (J)

t = waktu perpindahan kalor (s)

h = koefisien konveksi termal (W/m²K)

A = luas penampang (m²)

ΔT = selisih suhu tinggi dengan suhu rendah (K)

Contoh Konveksi

Beberapa contoh perpindahan kalor secara konveksi antara lain:

a. Gerakan naik dan turun air ketika dipanaskan.

b. Gerakan naik dan turun kacang hijau, kedelai, dan sebagainya ketika dipanaskan.

c. Gerakan baton udara.



← Perpindahan Kalor

d. Asap cerobong pabrik yang membumbung tinggi.



RADIASI

Radiasi adalah proses perpindahan kalor yang terjadi **dalam bentuk perambatan gelombang elektromagnetik tanpa memerlukan adanya zat perantara (medium)**.

Persamaan Laju Kalor Radiasi

Persamaan laju kalor radiasi bisa dihitung menggunakan rumus seperti tertera pada gambar di bawah ini.

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

Keterangan :

H = laju perpindahan kalor (J/s)

Q = energi kalor (J)

t = waktu perpindahan kalor (s)

e = koefisien emisivitas

σ = tetapan Stefan-Boltzmann ($5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$)

RADIASI

Radiasi adalah proses perpindahan kalor yang terjadi **dalam bentuk perambatan gelombang elektromagnetik tanpa memerlukan adanya zat perantara (medium)**.

Persamaan Laju Kalor Radiasi

Persamaan laju kalor radiasi bisa dihitung menggunakan



← Perpindahan Kalor

Persamaan Laju Kalor Radiasi

Persamaan laju kalor radiasi bisa dihitung menggunakan rumus seperti tertera pada gambar di bawah ini.

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

Keterangan :

H = laju perpindahan kalor (J/s)

Q = energi kalor (J)

t = waktu perpindahan kalor (s)

e = koefisien emisivitas

σ = tetapan Stefan-Boltzmann ($5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$)

A = luas penampang (m²)

T = suhu mutlak benda (K)

Contoh Radiasi

Beberapa contoh perpindahan kalor secara radiasi antara lain:

a. Panas matahari bisa sampai ke bumi walaupun melalui ruang hampa di luar angkasa.

b. Tubuh terasa hangat ketika berada di dekat sumber api, misalnya api unggun.

c. Panas dari lampu ketika menghangatkan telur unggas.

d. Pakaian menjadi kering ketika dijemur akibat panas dari matahari.



← Perpindahan Kalor

Beberapa contoh perpindahan kalor secara radiasi antara lain:

- Panas matahari bisa sampai ke bumi walaupun melalui ruang hampa di luar angkasa.
- Tubuh terasa hangat ketika berada di dekat sumber api, misalnya api unggun.
- Panas dari lampu ketika menghangatkan telur unggas.
- Pakaian menjadi kering ketika dijemur akibat panas dari matahari.



0:00 / 4:30

Sumber video: GIA Academy
<https://www.youtube.com/@GIAAcademy>

← Asas Black

APERSEPSI

Andi ingin memakam telur rebus, namun karena baru dimasak telur tersebut masih sangat panas. Kemudian andi memasukkannya ke dalam air, tidak berapa lama telur tersebut menjadi dingin dan andi bisa memakanya. Apa yang terjadi antara telur panas dan air?

Pak Ali adalah penemah besi. Pada saat menempah besi, saat besi dari tungku perapian memerah dan suhunya tinggi, pak ali memasukkannya ke dalam air. Air tersebut menjadi sedikit bertambah suhunya dan suhu besi menjadi berkurang, dan bahkan suhu besi dan air sekarang sama. Apa yang terjadi antara besi panas dan air?

ASAS BLACK

Pada materi sebelumnya telah dijelaskan bahwa kalor berpindah dari zat yang bersuhu tinggi ke zat yang bersuhu rendah. Perpindahan ini mengakibatkan terbentuknya suhu akhir yang sama antara kedua zat tersebut. Suhu akhir yang terbentuk disebut suhu termal (seimbang).

Ketika mencampurkan air panas dengan air dingin, kalor yang dilepaskan air panas akan sama besar dengan kalor yang diserap oleh air yang dingin. Oleh karena itu, pernyataan tersebut dikenal sebagai asas Black. Perpindahan kalor antara dua zat yang membentuk suhu termal dirumuskan sebagai berikut;

$$\sum Q_{lepas} = \sum Q_{terima}$$

$$m_1 c_1 (T_1 - T_c) = m_2 c_2 (T_c - T_2)$$

Dengan :

- m_1 = massa benda 1 dengan tingkat temperatur tinggi (kg)
- m_2 = massa benda 2 dengan tingkat temperatur rendah (kg)
- c_1 = kalor jenis benda 1 (J/kg K)
- c_2 = kalor jenis benda 2 (J/kg K)
- T_c = suhu campuran (K)

0:00 / 1:36

Sumber video: GIA Academy
<https://www.youtube.com/@GIAAcademy>

← Asas Black

$$m_1 c_1 (T_1 - T_c) = m_2 c_2 (T_c - T_2)$$

Dengan :

- m_1 = massa benda 1 dengan tingkat temperatur tinggi (kg)
- m_2 = massa benda 2 dengan tingkat temperatur rendah (kg)
- c_1 = kalor jenis benda 1 (J/kg K)
- c_2 = kalor jenis benda 2 (J/kg K)
- T_c = suhu campuran (K)
- T_1 = suhu pada benda 1 (K)
- T_2 = suhu pada benda 2 (K)

0:00 / 1:36

Sumber video: GIA Academy
<https://www.youtube.com/@GIAAcademy>

← Contoh Soal

New Column

- Contoh Soal 1 >
- Contoh Soal 2 >
- Contoh Soal 3 >
- Contoh Soal 4 >
- Contoh Soal 5 >

0:00 / 1:36

Sumber video: GIA Academy
<https://www.youtube.com/@GIAAcademy>

← Contoh Soal 1

Air bermassa 2 kg bersuhu 40°C dicampurkan 3 kg air panas bersuhu 70°C. Berapa suhu akhir setelah keadaan seimbang jika kalor jenis air $4,2 \times 10^3 \text{ J/kg} \dots$

Pemecahan:

Diketahui: $m_1 = 2 \text{ kg}$

$m_2 = 3 \text{ kg}$

$c = 4,2 \times 10^3 \text{ J/kgK}$

$T_1 = 40^\circ\text{C}$

$T_2 = 70^\circ\text{C}$

Ditanya: T_f ?

Dijawab:

$$m_1 c (T_f - T_1) = m_2 c (T_2 - T_f)$$

$$2(T_f - 40) = 3(70 - T_f)$$

$$2T_f - 80 = 210 - 3T_f$$

$$5T_f = 290$$

$$T_f = 58^\circ\text{C}$$

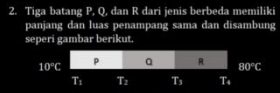
Jadi suhu akhir setelah keadaan seimbang adalah 58°C.

Pilih sebuah berkas...

← Latihan Soal Pre-Test

Erjakan soal-soal di bawah ini, kemudian kumpulkan jawaban pada kolom yang sudah disediakan!

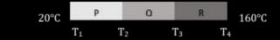
1. Sebanyak 75 gram air dengan suhu 20°C dicampur dengan 50 gram air yang suhunya tidak diketahui. Jika suhu campuran 40°C, maka suhu air 50 gram mula-mula adalah (kalor jenis air 1 kal/g°C)



Koefisien konduksi bahan $k_P = 2k_Q = 4k_R$, maka suhu sambungan T_2 dan T_3 adalah

3. Sebuah logam bermassa 2 kg dimasukkan ke dalam wadah berisi 4 liter air. Suhu logam dan air masing-masing adalah 80°C dan 10°C. Jika kalor jenis logam 0,11 kal/g°C dan kalor jenis air 1 kal/g°C, tentukan suhu keduanya setelah setimbang! ($\rho_{air} = 1 \text{ g/mL}$)

4. Logam P, Q, dan R berukuran sama. Konduktivitas logam P, Q, dan R berturut-turut adalah 4k, 2k, dan k. Ketiganya terhubung dengan suhu pada ujung-ujung terbuka seperti pada gambar berikut.



Suhu pada sambungan T_2 adalah

5. Grafik di bawah ini merupakan data yang diperoleh dari pemanasan bubuk sampel zat tertentu bermassa 0,10 kg. Maka kalor jenis sampel zat ...

← Latihan Soal Pre-Test

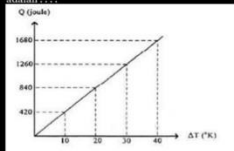
... suhu keduanya setelah setimbang! ($\rho_{air} = 1 \text{ g/mL}$)

4. Logam P, Q, dan R berukuran sama. Konduktivitas logam P, Q, dan R berturut-turut adalah 4k, 2k, dan k. Ketiganya terhubung dengan suhu pada ujung-ujung terbuka seperti pada gambar berikut.



Suhu pada sambungan T_3 adalah

5. Grafik di bawah ini merupakan data yang diperoleh dari pemanasan bubuk sampel zat tertentu bermassa 0,10 kg. Maka kalor jenis sampel zat adalah



6. Setengah kilogram es bersuhu -20°C dicampur dengan air bersuhu 20°C sehingga menjadi air seluruhnya pada suhu 0°C. Jika kalor jenis es 0,5 kal/g°C, kalor lebur es 80 kal/g°C, dan kalor jenis air 1 kal/g°C, maka massa air mula-mula adalah

Pilih sebuah berkas...

← Latihan Soal Post-Test

Erjakan soal-soal di bawah ini, kemudian kumpulkan jawaban pada kolom yang sudah disediakan!

1. Air mendidih 100°C sebanyak 250 ml dituangkan ke dalam panci berisi 400 ml air bersuhu 35°C. Setelah terjadi kesetimbangan termal, maka suhu campuran adalah (kalor jenis air 1 kal/g°C)

2. Batang logam P dan Q yang mempunyai panjang dan luas penampang sama disambung menjadi satu pada salah satu ujungnya dan pada ujung-ujung yang lain dikenakan suhu berbeda seperti gambar.



Bila konduktivitas termal logam P = 4 kali konduktivitas termal logam Q maka suhu pada sambungan kedua logam saat terjadi kesetimbangan termal adalah

3. Sepotong besi bermassa 200 gram dan bersuhu 75°C dimasukkan ke dalam bejana aluminium berisi 440 gram air bersuhu 20°C. Massa bejana 500 gram, kalor jenis aluminium 0,22 kal/g°C, kalor jenis besi 0,11 kal/g°C, dan kalor jenis air 1 kal/g°C. Suhu kesetimbangan termal system tersebut adalah

4. Tiga batang P, Q, dan R dari jenis berbeda memiliki panjang dan luas penampang sama disambung seperti gambar.



Koefisien konduksi bahan $k_P = 2k_Q = 4k_R$ dan suhu T_1 ...

← **Latihan Soal Post-Test**

Koefisien konduksi bahan $k_P = 2k_Q = 4k_R$ dan suhu T_1 10°C dan suhu T_4 80°C , maka suhu sambungan T_2 dan T_3 adalah

5. Alkohol yang suhunya 0°C bermass 1 kg dipanaskan pada suatu pemanas. Grafik perubahan suhu terhadap kalor diberikan pada gambar di bawah ini.

Kalor yang dibutuhkan alkohol dari keadaan suhu 0°C sampai mencapai suhu 78°C dan seluruhnya telah berubah wujud adalah (Kalor jenis alkohol = $2.400 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, kalor uap alkohol = $2.1 \times 10^5 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$)

6. Disebuah laboratorium, sekelompok siswa melaksanakan percobaan tentang suhu dan kalor. Percobaan dilakukan dengan memasukkan es yang bersuhu -10°C ke dalam segelas air hangat yang bersuhu 50°C . Massa es dan massa air hangat masing-masing 100 gram dan 190,48 gram. Setelah es dimasukkan ke dalam air hangat, campuran diaduk secara perlahan sampai mencapai kesetimbangan termal, dimana termometer menunjukkan suhu 0°C . Berapa massa es yang mencair (Kalor jenis es = $2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, klaor jenis air = $4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, kalor lebur es = 336.000 J/kg)

Pilih sebuah berkas...

Home Tema Chat

← **Tentang**

NAILINNAJA
1708060436

Nama : Nailin Naja
NM : 1708060656
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Riwayat Pendidikan

- SD N 02 Telukan Melung, Jember
- MTs Taqomiyah Syekhain Terahan Kidung Jepara
- SMK Cordova Margoyoso Pati
- Program Studi Pendidikan Fisika UN Walisongo Semarang

Contact Info

• E-mail
nailinnaja5@gmail.com

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

Home Tema Chat

Biodata Penulis

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Nailin Naja
2. Tempat, Tanggal Lahir : Jepara, 14 Oktober 1999
3. Alamat : Desa Tedunan Kecamatan
Kedung Kabupaten Jepara,
Jawa Tengah
4. HP : 0822 2387 4573
5. Email : nailinnaja51@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. SD N 2 Tedunan
2. MTs Tasymirusy Syubban Tedunan
3. SMK Cordova Kajen Margoyoso Pati
4. UIN Walisongo Semarang