



**PENGEMBANGAN *E-BOOK* KALOR DAN PERPINDAHAN
BERBASIS MULTIREPRESENTASI DINAMIS UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA
SMP KELAS VII**

SKRIPSI

Oleh
Arum Mbajeng Pangestuti
NIM 190210104057

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2023**



**PENGEMBANGAN *E-BOOK* KALOR DAN PERPINDAHAN
BERBASIS MULTIREPRESENTASI DINAMIS UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA
SMP KELAS VII**

SKRIPSI

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

Oleh

**Arum Mbajeng Pangestuti
NIM 190210104057**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2023**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, serta shalawat dan salam kepada Nabi Agung Muhammad SAW, saya persembahkan skripsi ini dengan penuh rasa syukur kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta yang senantiasa memberikan doa tiada henti, memberikan dukungan, semangat, motivasi, perhatian, serta kasih sayang yang tulus selama ini;
2. Bapak dan Ibu Dosen S1 Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah berjasa dalam membagikan ilmu, mendidik, dan membimbing dengan penuh kesabaran dan keikhlasan;
3. Bapak dan Ibu Guru sejak TK hingga SMA yang telah mencurahkan ilmu dan kasih sayangnya;
4. Almamater tercinta Universitas Jember, khususnya Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.

MOTO

Allah akan meninggikan (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.
(terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)¹

Barang siapa yang hendak menginginkan dunia, maka hendaklah ia menguasai ilmu. Barang siapa menginginkan akhirat, hendaklah ia menguasai ilmu. Dan barang siapa yang menginginkan keduanya (dunia dan akhirat), hendaklah ia menguasai ilmu.
(HR. Ahmad)²

¹ Departemen Agama Republik Indonesia. 2009. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Bandung: PT. Sygma Examedia Arkanleema.

² Ahmad, N. A. 2022. 19 Hadis dan Ayat Al-Qur'an tentang Pendidikan. <https://www.orami.co.id/magazine/ayat-alquran-tentang-pendidikan>. [Diakses pada 1 Januari 2023].

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arum Mbajeng Pangestuti

NIM : 190210104057

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan *E-book* Kalor dan Perpindahan Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 4 Januari 2023

Yang menyatakan,

Arum Mbajeng Pangestuti

NIM 190210104057

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN *E-BOOK* KALOR DAN PERPINDAHAN BERBASIS
MULTIREPRESENTASI DINAMIS UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SMP KELAS VII**

Oleh

Arum Mbajeng Pangestuti

NIM 190210104057

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Nur Ahmad, S.Pd., M.PFis

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan *E-book* Kalor dan Perpindahan Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII” karya Arum Mbajeng Pangestuti telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 18 Januari 2023

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
NIP 196507131990031002

Nur Ahmad, S.Pd., M.PFis.
NIP 198506122019031012

Anggota II,

Anggota III,

Pramudya Dwi Aristya Putra, S.Pd., M.Pd., Ph.D.
NIP 198704012012121002

Ulin Nuha S.Pd., M.Pd.
NIP 199009192019032025

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Dr. Bambang Soepeno, M.Pd.
NIP 196006121987021001

RINGKASAN

Pengembangan *E-book* Kalor dan Perpindahan Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII; Arum Mbajeng Pangestuti; 190210104057; 2023; 74 halaman; Program Studi Pendidikan IPA; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pendidikan abad 21 tidak dapat terlepas dari teknologi digital dan menuntut siswa memiliki keterampilan dalam mengkritisi permasalahan dan tantangan yang akan datang. Pembelajaran IPA berperan konkret dalam memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis karena di dalam pembelajaran IPA memuat proses yang dapat membangun minat dan meningkatkan kemampuan siswa dalam menghadapi tantangan zaman. Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan untuk melakukan berbagai analisis, penilaian, dan pengambilan keputusan yang mengarah pada tindakan yang rasional dan logis. Seseorang dengan keterampilan berpikir kritisnya mampu menganalisis situasi berdasarkan fakta dan bukti sehingga memperoleh jawaban yang bijak dalam menyikapi permasalahan yang ada. Keterampilan berpikir kritis siswa di Indonesia masih tergolong dalam kategori rendah. Permasalahan ini dapat terjadi karena pembelajaran masih menggunakan bahan ajar yang belum memfasilitasi siswa untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan tidak berbasis teknologi. Solusi alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan buku ajar elektronik (*E-book*) berbasis multirepresentasi dinamis. *E-book* berisi penjelasan materi kalor dan perpindahannya yang disajikan ulang dengan pendekatan multirepresentasi secara dinamis dan dilengkapi dengan video pembelajaran yang membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran secara efektif. *E-book* dapat digunakan secara fleksibel tanpa batasan ruang dan waktu.

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk berupa bahan ajar

IPA yaitu *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII yang valid, praktis, dan efektif. Proses pengembangan produk menggunakan model ADDIE yang memiliki 5 tahapan yaitu *analyze* (analisis), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), *implement* (implementasi), dan *evaluate* (evaluasi). Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis validitas dengan menggunakan lembar validasi, analisis kepraktisan dengan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, angket respon guru, dan angket respon siswa, serta analisis keefektifan menggunakan skor *n-gain* dari soal *pretest* dan *posttest* setelah menggunakan *E-book*. Uji coba dilaksanakan di kelas VII E SMP Negeri 10 Jember yang terdiri dari 32 siswa.

Hasil penelitian pengembangan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis didapatkan validasi *E-book* sebesar 89% dengan kategori sangat valid. Pengamatan observer berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis yaitu sebesar 94,84% dengan kriteria sangat praktis. Hasil angket respon guru yang diperoleh dari guru IPA berdasarkan pengamatannya terhadap pembelajaran dengan menggunakan *E-book* diperoleh rata-rata nilai sebesar 93,75% dengan kriteria sangat praktis. Angket respon siswa yang diperoleh dari respon 32 siswa kelas VII E terhadap pembelajaran menggunakan *E-book* yaitu sebesar 94,25% dengan kriteria sangat praktis. Keefektifan *E-book* diperoleh nilai *n-gain* sebesar 0,65 dengan kategori peningkatan sedang. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa produk pengembangan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII telah valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *E-book* Kalor dan Perpindahan Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan IPA Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Skripsi ini disusun tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Bambang Soepeno, M.Pd. selaku Dekan FKIP Universitas Jember yang telah menerbitkan surat permohonan izin penelitian untuk melakukan penelitian ke sekolah;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember dan Dr. Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Program Studi S1 Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember yang telah memberikan fasilitas dan pelayanan sehingga lancar dalam bidang administrasi akademik;
3. Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Nur Ahmad, S.Pd., M.PFis. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah tulus ikhlas meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatian dalam membimbing dan mendidik demi terselesainya skripsi ini;
4. Pramudya Dwi Aristya Putra, S.Pd., M.Pd., Ph.D. selaku Dosen Penguji Utama dan Ulin Nuha, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk menguji serta memberikan saran dan masukan yang bermanfaat untuk penyempurnaan skripsi ini;
5. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Jember, 4 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
HALAMAN PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran IPA	6
2.2 Keterampilan Berpikir Kritis	7
2.3 Bahan Ajar	11
2.3.1 Validitas Bahan Ajar	13
2.3.2 Kepraktisan Bahan Ajar	14
2.3.3 Keefektifan Bahan Ajar	15
2.3.4 Buku Ajar Elektronik (<i>E-book</i>).....	15
2.4 Multirepresentasi Dinamis	17
2.5 Karakteristik Materi Kalor dan Perpindahannya	19
2.6 Penelitian yang Relevan	21
2.7 Kerangka Berpikir	22

BAB 3. METODE PENELITIAN	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3 Definisi Operasional Variabel	24
3.4 Rancangan Penelitian dan Pengembangan	25
3.5 Prosedur Pengembangan	25
3.5.1 Menganalisis (<i>analyze</i>)	26
3.5.2 Merancang (<i>design</i>).....	27
3.5.3 Mengembangkan (<i>develop</i>).....	29
3.5.4 Mengimplementasikan (<i>implement</i>).....	29
3.5.5 Mengevaluasi (<i>evaluate</i>).....	29
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	30
3.7 Teknik Analisis Data	32
3.7.1 Analisis kevalidan <i>E-book</i>	32
3.7.2 Analisis kepraktisan produk.....	33
3.7.3 Analisis keefektifan produk	36
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Proses Pengembangan	37
4.1.1 <i>Analyze</i> (analisis)	37
4.1.2 <i>Design</i> (perancangan)	40
4.1.3 <i>Develop</i> (Pengembangan)	46
4.1.4 <i>Implement</i> (implementasi).....	47
4.1.5 <i>Evaluate</i> (evaluasi).....	48
4.2 Hasil Pengembangan	49
4.2.1 Hasil validasi <i>E-book</i>	49
4.2.2 Hasil kepraktisan <i>E-book</i>	52
4.2.3 Hasil keefektifan <i>E-book</i>	54
4.3 Pembahasan	55
4.3.1 Analisis kevalidan <i>E-book</i>	55
4.3.2 Analisis kepraktisan <i>E-book</i>	60
4.3.3 Analisis keefektifan <i>E-book</i>	63

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	75

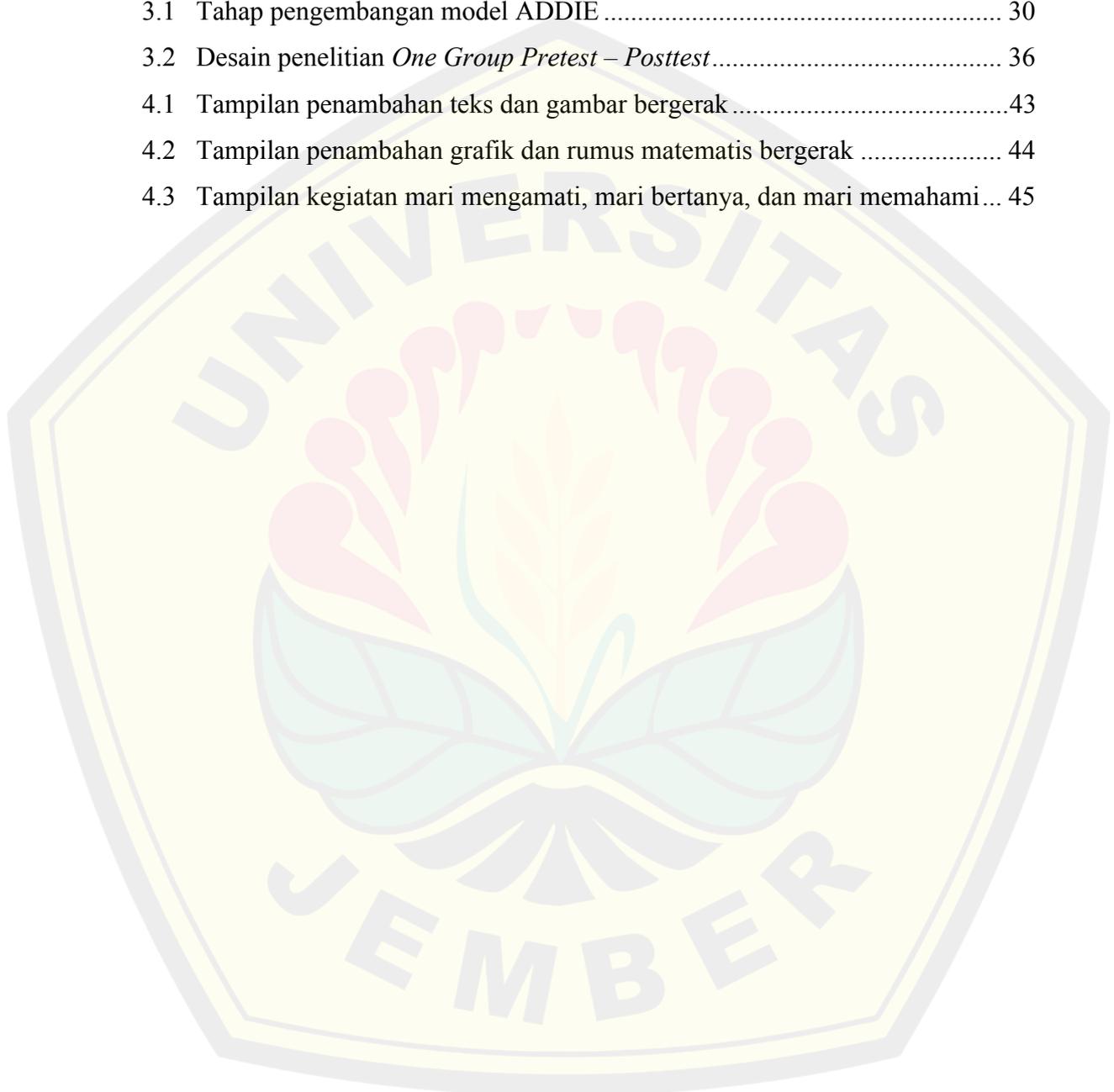


DAFTAR TABEL

2.1	Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Facione	9
2.2	Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis	9
3.1	Kriteria kevalidan <i>E-book</i>	33
3.2	Kriteria kepraktisan <i>E-book</i>	35
3.3	Kriteria kepraktisan <i>E-book</i>	35
3.4	Kriteria <i>n-gain</i>	36
4.1	Hasil validasi RPP	49
4.2	Hasil validasi soal <i>pretest-posttest</i>	50
4.3	Hasil validasi <i>E-book</i>	50
4.4	Revisi <i>E-book</i>	50
4.5	Tampilan <i>E-book</i> sebelum dan sesudah revisi	51
4.6	Hasil keterlaksanaan pembelajaran <i>E-book</i>	52
4.7	Hasil angket respon guru terhadap <i>E-book</i>	53
4.8	Hasil angket respon siswa terhadap <i>E-book</i>	53
4.9	Keefektifan <i>E-book</i> terhadap keterampilan berpikir kritis siswa	54
4.10	Hasil ketercapaian indikator keterampilan berpikir kritis	55

DAFTAR GAMBAR

2.1	Peta Konsep Kalor dan Perpindahannya	20
2.2	Kerangka Berpikir	22
3.1	Tahap pengembangan model ADDIE	30
3.2	Desain penelitian <i>One Group Pretest – Posttest</i>	36
4.1	Tampilan penambahan teks dan gambar bergerak	43
4.2	Tampilan penambahan grafik dan rumus matematis bergerak	44
4.3	Tampilan kegiatan mari mengamati, mari bertanya, dan mari memahami ...	45



DAFTAR LAMPIRAN

1. Matrik penelitian	75
2. Silabus	78
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	83
4. Rubrik penilaian soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	107
5. Data analisis hasil validasi	124
6. Scan hasil validasi	128
7. Data analisis hasil keterlaksanaan pembelajaran	138
8. Scan hasil keterlaksanaan pembelajaran	145
9. Data analisis hasil angket respon guru	157
10. Scan hasil angket respon guru.....	158
11. Data analisis hasil angket respon siswa	159
12. Scan hasil angket respon siswa	163
13. Data hasil <i>pretest</i>	168
14. Scan hasil <i>pretest</i>	170
15. Data hasil <i>posttest</i>	174
16. Scan hasil <i>posttest</i>	176
17. Data analisis <i>n-gain pretest</i> dan <i>posttest</i>	183
18. Data nama siswa.....	184
19. Surat permohonan izin penelitian.....	185
20. Surat selesai melakukan penelitian	186
21. Lembar wawancara	187
22. Dokumentasi wawancara	189
23. Dokumentasi pembelajaran.....	190

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan abad 21 dikenal sebagai pendidikan era revolusi industri 4.0 yang tak dapat lepas dari perkembangan zaman dengan memanfaatkan teknologi digital, sehingga mampu mencetak generasi penerus bangsa yang peka terhadap kemajuan teknologi dan sains (Sa'adah dkk., 2020). Keterkaitan kemajuan teknologi dan sains menjadi kelompok ilmu pengetahuan yang mencirikan abad ke-21 yang diarahkan untuk mempersiapkan kesuksesan siswa (Robbia dan Fuadi, 2020). Perkembangan zaman yang semakin canggih melatarbelakangi perubahan pemberlakuan dan pelaksanaan kurikulum (Kamala, 2019). Pelaksanaan pendidikan akan lebih efektif dan efisien dengan bantuan teknologi (Solehudin dkk., 2022). Pemanfaatan teknologi pada proses pembelajaran dapat meningkatkan gairah dan ketertarikan belajar siswa melalui pengalaman belajar dari hal abstrak menjadi visual (Mukaromah, 2020).

IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) adalah disiplin ilmu yang mengajarkan pengetahuan universal yang membahas tentang sekumpulan data mengenai gejala alam yang diperoleh dari hasil observasi, eksperimen, penyimpulan, dan penyusunan teori (Harefa dan Sarumaha, 2020). IPA memiliki empat unsur yang diharapkan dapat diterapkan dalam proses pembelajaran, yakni: sifat merasa ingin tahu; kegiatan memecahkan masalah; adanya produk yang mengandung fakta, teori, prinsip, dan hukum, serta IPA yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain (Rusyadi, 2021). Jamaluddin dkk. (2018) menyatakan bahwa pembelajaran IPA berperan penting dalam memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) melalui pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa dan membangkitkan motivasi dan minat peserta didik tentang IPTEK. Pembelajaran IPA harus dirancang dengan baik agar dapat menghasilkan generasi yang mampu menghadapi berbagai tantangan di kemajuan zaman, kompeten dalam berkreasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, berkomunikasi, berkolaborasi, dan berargumentasi.

Siswa dituntut aktif dalam pembelajaran abad 21 dengan keterampilan 4C

yang meliputi keterampilan berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), komunikasi (*communication*), dan kolaborasi (*collaboration*) (Partono dkk., 2021). Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan untuk melakukan berbagai analisis, penilaian, evaluasi, rekonstruksi, pengambilan keputusan yang mengarah pada tindakan yang rasional dan logis (Robbia dan Fuadi, 2020). Keterampilan berpikir kritis sangat perlu dikuasai agar seseorang terampil dalam menganalisis situasi berdasarkan fakta dan bukti sehingga memperoleh jawaban yang bijak atas suatu permasalahan. Keterampilan berpikir kritis juga dibutuhkan sebagai tanggapan atas kemajuan era teknologi dan informasi, dimana seseorang dapat menyaring dan menentukan sikap atas informasi yang diterima. Mata pelajaran IPA dapat menjadi wadah untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan berpikir ilmiah untuk menghadapi masalah nyata di kehidupan sehari-hari (Pratiwi, 2022). Aprilia (2021) juga menyatakan bahwa perlu ditanamkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA yang menuntut siswa cakap dalam penyelesaian masalah, pengamatan, penemuan, pemahaman konsep, dan penggunaan alat tertentu.

Faktanya, keterampilan berpikir kritis siswa di Indonesia tergolong dalam kategori rendah. Penelitian oleh Khasani dkk. (2019) yang dilakukan di SMPN 4 Belik menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa sebesar 49,29% yang dikategorikan rendah. Keterampilan berpikir kritis siswa SMP Negeri 1 Belitang III juga masih rendah dengan persentase 58,1% yang dilihat dari penyelesaian soal-soal tipe PISA (*the Programme for International Student Assesment*) (Rosmalinda dkk., 2021). Berdasarkan tinjauan PISA pada tahun 2018, terlihat bahwa siswa masih kesulitan memecahkan soal-soal PISA (Sa'adah dkk., 2020). yang memiliki standar kemampuan berpikir tingkat tinggi yang didalamnya terdiri dari kemampuan berpikir kritis siswa (Saputra, 2020). Soal PISA disesuaikan dengan permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari sehingga memerlukan kemampuan dan keterampilan berpikir kritis untuk menyelesaikannya baik menggunakan berbagai metode, menemukan penyebab, menarik kesimpulan, dan menemukan rumus (Lestari dkk., 2021). Skor Indonesia untuk kemampuan sains

adalah 396 dan berada di peringkat ke 71 dari 79 negara (Hewi dan Shaleh, 2020). Sehingga dapat dikatakan berdasarkan hasil studi PISA menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa Indonesia masih tergolong rendah (Sa'adah dkk., 2020).

Hasil wawancara yang dilakukan bersama guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 10 Jember diketahui bahwa keterampilan berpikir kritis siswa belum merata dilihat dari hasil belajar yang masih di bawah KKM. Penyebab dari kurang meratanya keterampilan berpikir kritis dikarenakan kegiatan pembelajaran belum memfasilitasi siswa untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang didorong dengan penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Salah satu solusi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan didorong penggunaan teknologi adalah memanfaatkan penggunaan buku ajar elektronik (*E-book*). *E-book* yaitu bentuk pengembangan bahan ajar yang dirancang dengan memanfaatkan teknologi dan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan dan pemahaman siswa melalui pembelajaran yang efektif (Mukaromah, 2020). *E-book* merupakan bahan ajar praktis yang dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran untuk meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa karena *E-book* mampu memvisualkan materi yang bersifat abstrak (Martha dkk., 2018). Adanya *E-book* diharapkan dapat memfasilitasi keterampilan berpikir kritis siswa dengan fasilitas dan karakteristik yang ada di dalamnya sehingga mudah digunakan dalam pembelajaran dan memahami materi (Saputra, 2019).

Salah satu pengembangan dari *E-book* yaitu *E-book* berbasis multirepresentasi dinamis. Multirepresentasi adalah penyajian ulang materi dalam format teks, gambar, grafik, dan matematis (Rahman dkk., 2021). Multirepresentasi dinamis adalah bentuk penyajian ulang materi dalam berbagai format representasi secara dinamis dengan efek gerak, tampilan muncul dan lenyap, ataupun perubahan bentuk dan warna. Buku ajar *E-book* multirepresentasi dapat ditambahkan video pembelajaran yang diciptakan, diterapkan, dan dievaluasi untuk membantu siswa dalam mencapai kompetensi dan tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien (Ahmad dkk., 2021). Pendekatan multirepresentasi pada *E-book* memberikan pengaruh positif dengan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Kalsum

dkk., 2019). Pendekatan multirepresentasi dapat meningkatkan pemahaman siswa terutama pada materi yang sulit. Materi kalor dan perpindahannya dianggap sulit karena menyangkut konsep kalor dalam peristiwa sehari-hari (Azizah dkk., 2022). Materi ini tergolong ke dalam materi abstrak sehingga dibutuhkan sumber belajar yang dapat memvisualisasi dan merepresentasikan materi yang abstrak untuk mempermudah penyampaian materi sehingga dapat membantu pemahaman konsep.

Penerapan pendekatan multirepresentasi ke dalam *E-book* dapat membantu siswa dalam melengkapi proses kognitif. Bahan ajar multirepresentasi dapat membuat siswa mampu memecahkan masalah dan memahami konsep secara lebih mendalam dengan kemampuan representasi ganda yang dimilikinya, sehingga dapat menjadikan siswa memiliki keterampilan berpikir kritis. Peneliti bermaksud untuk mengembangkan *E-book* pada materi Kalor dan Perpindahannya berbasis multirepresentasi dinamis dengan tujuan meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada siswa. Maka dari itu, penelitian ini berjudul “**Pengembangan *E-book* Kalor dan Perpindahan Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII**”.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai uraian latar belakang di atas, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana validitas *E-book* Kalor dan Perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII?
- b. Bagaimana kepraktisan *E-book* Kalor dan Perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII?
- c. Bagaimana keefektifan *E-book* Kalor dan Perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah:

- a. Untuk mendeskripsikan dan mengkaji validitas *E-book* Kalor dan Perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII
- b. Untuk mendeskripsikan dan mengkaji kepraktisan *E-book* Kalor dan Perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII
- c. Untuk mendeskripsikan dan mengkaji keefektifan *E-book* Kalor dan Perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagi siswa yaitu *E-book* diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan berpikir kritis; meningkatkan motivasi belajar siswa dalam menggunakan *E-book*; dan memudahkan proses pembelajaran dengan *E-book* yang praktis.
- b. Bagi guru diharapkan dapat mengoptimalkan *E-book* sebagai bahan ajar alternatif yang dapat memfasilitasi kegiatan pembelajaran; serta menambah ide, pengetahuan, dan wawasan untuk menciptakan bahan ajar yang inovatif.
- c. Bagi peneliti diharapkan dapat menambah keterampilan mengembangkan bahan ajar berupa *E-book*.
- d. Bagi sekolah diharapkan dapat menjadi *E-book* yang valid dan praktis untuk membantu pembelajaran; menambah variasi bahan ajar; serta membantu meningkatkan kualitas pembelajaran IPA sesuai dengan tuntutan abad ke-21.
- e. Bagi peneliti lain yaitu hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dan bahan untuk melakukan penelitian berikutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah disiplin ilmu yang membahas tentang fenomena atau gejala alam yang diperoleh secara sistematis dengan tahapan observasi, eksperimen, penarikan kesimpulan, dan teori hasil (Harefa dan Sarumaha, 2020). IPA merupakan rumpun ilmu yang berfokus pada peristiwa alam yang faktual (*factual*) berupa kenyataan (*reality*) atau keterkaitan hubungan sebab akibat (Wisudawati dan Sulistyowati, 2014: 22). Dapat disimpulkan bahwa IPA adalah suatu ilmu yang di dalamnya mempelajari fenomena-fenomena alam sebagai topik pembahasannya yang disusun secara terstruktur dan sistematis melalui hasil percobaan hingga memperoleh hasil berupa kesimpulan dan teori.

Pembelajaran IPA merupakan kegiatan mempelajari IPA yang berkaitan dengan peristiwa/gejala alam yang dapat terjadi di kehidupan sehari-hari beserta permasalahannya, antara lain objek alam dan lingkungan, kalor dan perpindahannya, energi dan perubahannya, atau materi dan sifatnya. Proses belajar tentang IPA dikenal sebagai metode ilmiah yang dalam pelaksanaannya, pembelajaran IPA bersifat empiris, sistematis, dan logis yang disertai rasa ingin tahu, sehingga dapat mengembangkan kemampuan dan keterampilan kritis, kreatif, inovatif, dan pemahaman dan aplikasi konsep (Astuti dkk., 2019). Proses pembelajaran IPA diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir pada siswa dalam memahami gejala alam melalui suatu konsep. Konsep pembelajaran IPA merupakan konsep yang dianggap sulit bagi siswa karena sebagian besar konsep IPA berbentuk abstrak dan memerlukan pemahaman dan penalaran yang lebih dalam mempelajarinya sehingga perlu dibangun sebuah pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa.

IPA berperan penting dalam pendidikan sebagai bekal siswa dalam menyikapi perubahan dan tantangan di era yang semakin maju. IPA harus diajarkan dengan pembelajaran yang memuat kegiatan dengan harapan siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan komunikasi dan dapat

membangun sendiri konsepnya (Siahaan dkk., 2021). Pembelajaran IPA berperan penting dalam memajukan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) karena melalui pembelajaran IPA dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, membangkitkan rasa ingin tahu, minat, dan motivasi tentang IPTEK (Jamaluddin dkk., 2018). Seorang guru dituntut untuk menciptakan pembelajaran dengan menerapkan kreativitas, berpikir kritis, kerja sama, dan keterampilan komunikasi dengan menggunakan strategi, pendekatan, model, dan metode pembelajaran yang relevan sebagai modal kecakapan hidup terlebih pada era revolusi industri 4.0 (Haerullah dan Hasan, 2019: 15-16). Peserta didik perlu dibekali keterampilan literasi sains dan keterampilan tingkat tinggi untuk tanggap dan peduli terhadap kemajuan zaman dengan memiliki pengetahuan dan pemahaman untuk memecahkan masalah. Salah satu keterampilan yang penting dikembangkan melalui pembelajaran IPA SMP adalah keterampilan berpikir kritis (Jamaluddin dkk., 2018).

2.2 Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir dasar yang harus dimiliki oleh siswa sebagai bekal dalam mempersiapkan perubahan zaman yang semakin maju. Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan terampil menyikapi suatu keadaan yang didasarkan pada bukti dan fakta, berpikir reflektif, serta alasan sebagai asumsi sehingga memperoleh suatu kesimpulan (Agnafia, 2019). Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir yang rasional, terorganisasi, terarah, logis, dan jelas yang dapat memungkinkan seseorang dapat mengevaluasi bukti, asumsi, logika dan bahasa yang mendasari suatu pernyataan (Jamaluddin dkk., 2018). Siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis mampu mengenali masalah, menyelesaikan masalah dengan caranya, menggali dan menyusun informasi, mengkaji gagasan yang rumit, membuat keputusan yang rasional, dan mengungkapkan argumen atas asumsi-asumsi yang dimilikinya. Keterampilan berpikir kritis dapat mencegah seseorang membuat keputusan yang buruk. Seseorang yang memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik akan mudah mengkritisi fenomena-fenomena alam yang terjadi (Jamaluddin dkk., 2018).

Keterampilan berpikir kritis tidak datang dengan sendirinya melainkan dapat diperoleh dengan cara berlatih dalam memecahkan suatu permasalahan. Keterampilan berpikir kritis perlu diterapkan dalam pembelajaran agar siswa terlatih memberikan keputusan dengan tepat dan bijak atas permasalahan yang dihadapi (Riyati dkk., 2021). Kemampuan dan keterampilan berpikir kritis siswa memungkinkan dapat menjadi dasar dalam menyikapi suatu masalah dengan solusi yang masuk akal serta digunakan untuk mempersiapkan diri menghadapi masyarakat global yang kompleks di kemajuan zaman (Wakhidah, 2018).

Indikator untuk mengukur keterampilan berpikir kritis menurut Facione (2015) terdiri dari interpretasi (*interpretation*), analisis (*analysis*), inferensi/kesimpulan (*inference*), evaluasi (*evaluation*), eksplanasi/penjelasan (*explanation*), dan regulasi/pengaturan diri (*self-regulation*).

- a. Interpretasi adalah keterampilan menafsirkan dan memahami makna suatu masalah, mengerti dan mengungkapkan makna dari pengalaman atau peristiwa.
- b. Analisis adalah keterampilan mengidentifikasi dan menyelidiki keterkaitan permasalahan antara pernyataan, fakta, konsep, data, atau representasi lain sehingga memperoleh konsep dan deskripsi serta mampu mengajukan opini melalui pengalaman belajar.
- c. Inferensi adalah keterampilan mengidentifikasi dan mendefinisikan hal yang diperlukan untuk mendapatkan suatu konsep atau kesimpulan dengan menguji informasi yang relevan menggunakan data atau bukti.
- d. Evaluasi adalah keterampilan menilai kredibilitas suatu argumen, pernyataan, atau representasi serta mengaitkan pernyataan, data, fakta, atau konsep. Keterampilan evaluasi dapat dilatihkan kepada siswa melalui pembelajaran dengan berdiskusi dan menanggapi atau menilai argumen teman.
- e. Eksplanasi merupakan keterampilan memberikan penjelasan atau argumentasi dan menetapkan argumen tersebut berdasarkan bukti dan fakta yang diperoleh.
- f. Regulasi diri adalah keterampilan mengatur dirinya sendiri dalam mengaplikasikan hasil berpikir sebelumnya dalam menyelesaikan suatu masalah dengan pemikiran benar atau salah.

Berikut ini merupakan penjabaran keterampilan berpikir kritis.

Tabel 2.1 Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Facione

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis
Interpretasi (<i>interpretation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Mengkategorikan - Mengelompokkan - Memecahkan kode signifikansi
Analisis (<i>analysis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Memperjelas maksud - Memeriksa dan menilai ide - Mengidentifikasi argumen - Mengidentifikasi alasan
Inferensi (<i>inference</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis argumen - Mempertanyakan bukti - Memprediksi alternatif - Mengambil keputusan/kesimpulan
Evaluasi (<i>evaluation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan penalaran induktif dan deduktif - Menilai kredibilitas suatu pernyataan atau persepsi orang lain - Menilai kualitas argumen
Eksplanasi (<i>explanation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Menilai kekuatan logis - Menyatakan hasil - Membenarkan prosedur
Pengaturan diri (<i>self-regulation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Memaparkan argumen - Mengkaji diri - Mengoreksi diri

(Facione, 2015).

Bersumber dari Khasani dkk. (2019) dan Apiati (2020), indikator keterampilan berpikir kritis selanjutnya dikemukakan oleh Ennis (1996) yaitu: memberikan penjelasan dasar, membangun keterampilan dasar, membuat kesimpulan, membuat penjelasan lebih lanjut, dan mengatur strategi dan taktik. Penjabaran indikator keterampilan berpikir kritis oleh Ennis dijelaskan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2.2 Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis
Memberikan penjelasan dasar (<i>Elementary clarification</i>), yakni mengidentifikasi permasalahan dengan memfokuskan pertanyaan dan unsur yang terdapat dalam masalah.	<ul style="list-style-type: none"> - Memfokuskan pertanyaan - Menganalisis argumen

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis
Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>), yakni kemampuan untuk menyajikan fakta yang diperlukan dalam proses penyelesaian masalah.	- Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak - Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil-hasil observasi
Menyimpulkan (<i>inference</i>), yakni keterampilan merumuskan pokok-pokok permasalahan atau kesimpulan.	- Membuat dan mengkaji nilai-nilai hasil pertimbangan - Menginduksi dan mempertimbangkan induksi
Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>advance clarification</i>), yakni keterampilan mampu mendeteksi perbedaan dari sudut pandang yang berbeda.	- Mengidentifikasi asumsi - Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi
Mengatur strategi dan taktik (<i>strategy and tactics</i>), yakni keterampilan memprediksi akibat dari keputusan yang telah diambil.	- Memutuskan suatu tindakan

(Khasani dkk., 2019; Apiati, 2020).

Berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis yang telah diuraikan di atas, indikator dalam penelitian ini menggunakan indikator dari Facione (2015). Peneliti memilih indikator tersebut karena keenam indikator yang dikemukakan Facione sesuai dengan *E-book* yang dikembangkan, serta cocok digunakan untuk siswa kelas VII sesuai dengan tingkat kemampuan intelektual siswa menengah pertama.

Keterampilan berpikir kritis merupakan modal penting dalam menghadapi semua aspek kehidupan, baik dalam dunia pendidikan, dunia kerja, maupun aspek kehidupan yang lainnya. Keterampilan berpikir kritis menjadikan individu lebih mudah beradaptasi di suatu apapun. Keterampilan berpikir kritis yang dimiliki oleh seseorang memungkinkan dirinya terhindar dari masalah karena dia mampu melihat dan mengamati peluang serta kemungkinan-kemungkinan jawaban dari berbagai sisi yang ada. Keterampilan berpikir kritis sangat dibutuhkan agar kita bijak dalam menyaring dan menyeleksi informasi yang kita dapatkan serta dapat menentukan sikap atas informasi tersebut, baik menerima informasi itu atau menolak dan mengabaikannya.

Keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan pendekatan yang menarik dalam sebuah pembelajaran sehingga mampu menstimulasi dan

memotivasi siswa dalam belajar. Pratiwi (2022) menyatakan bahwa guru perlu untuk merancang pembelajaran yang mampu mengaktifkan respon siswa serta mampu mengakomodasi berbagai kemampuan siswa untuk memahami konsep IPA. Multirepresentasi dapat digunakan sebagai cara untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran (Kalsum dkk., 2019).

2.3 Bahan Ajar

Bahan ajar diartikan sebagai segala bantuan atau bahan ajar yang sengaja dirancang dan disusun untuk memungkinkan siswa dapat belajar secara mandiri sesuai analisis kurikulum yang digunakan (Magdalena dkk., 2020). Bahan ajar berisi sekumpulan materi pelajaran dengan susunan sistematis yang dapat menjelaskan dan merepresentasikan konsep untuk mengarahkan siswa dalam mencapai suatu kompetensi (Pratiwi, 2022). Mahardika (2012) juga menyatakan bahwa bahan ajar adalah semua jenis bahan yang menyajikan informasi untuk membantu guru/dosen/instruktur dalam melaksanakan pembelajaran. Berdasarkan ketiga pengertian bahan ajar di atas, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yaitu berbagai bentuk bahan dengan susunan sistematis yang menyajikan materi atau informasi untuk membantu guru atau pendidik dalam melaksanakan proses pembelajaran yang bertujuan untuk memberikan penjelasan dan pemahaman kepada siswa terhadap suatu materi.

Berdasarkan bentuknya, bahan ajar digolongkan menjadi bahan ajar cetak (*printed*), bahan ajar dengar (*audio*), bahan ajar pandang dengar (*audio visual*), dan bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*) (Magdalena dkk., 2020).

- a. Bahan ajar cetak adalah suatu alat/material yang digunakan untuk melaksanakan pembelajaran dalam bentuk alat komunikasi berbentuk cetak atau tulisan. Contoh bahan ajar cetak adalah buku, modul, *handout*, lembar kerja siswa, *leaflet*, majalah, ensiklopedi, atau maket.
- b. Bahan ajar dengar adalah bahan ajar yang dapat digunakan atau didengar oleh pengguna dengan bantuan sinyal radio. Contoh bahan ajar dengar adalah radio, kaset, dan piringan hitam.

- c. Bahan ajar pandang dengar yaitu bahan ajar dengan tampilan visualisasi gambar yang dikombinasikan dengan audio sehingga membutuhkan sinyal radio. Contoh bahan ajar pandang dengar adalah video, film, dan *compact disk*.
- d. Bahan ajar interaktif yaitu bahan ajar yang mengombinasikan dua atau lebih media (gambar, teks, audio, grafik, atau video) yang didalamnya dimanipulasi dengan pemberian perlakuan mengendalikan perintah. Contoh bahan ajar interaktif adalah *compact disk* interaktif.

Tiga komponen inti dalam bahan ajar yaitu komponen utama, komponen pelengkap, dan komponen evaluasi belajar (Amrullah, 2021). Ketiga komponen tersebut dijelaskan sebagai berikut.

- a. Komponen utama, berisi topik utama atau materi yang akan ditujukan kepada siswa atau harus dikuasai oleh siswa. Komponen utama ini dapat berbentuk bahan ajar cetak.
- b. Komponen pelengkap, berisi topik informasi pelengkap atau pendamping sebagai pengayaan wawasan bagi siswa. Komponen pelengkap ini dapat berbentuk materi pengayaan, silabus, kaset, panduan guru, panduan siswa, serta pelengkap lainnya yang diperlukan guna mempelajari topik utama yang disajikan.
- c. Komponen evaluasi hasil belajar mencakup perangkat soal atau alat evaluasi hasil belajar.

Kualitas bahan ajar dikatakan baik apabila memenuhi aspek-aspek berikut yaitu validitas bahan ajar (*validity*), kepraktisan bahan ajar (*practicality*), dan keefektifan bahan ajar (*effectiveness*). Validitas produk dinilai dari validitas isi dan validitas konstruk. Kepraktisan produk dinilai dari keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar lapangan. Keefektifan produk dilihat dari kebermanfaatan produk sesuai dengan fungsi dan tujuannya (Lakapu dkk. (2020). Bahan ajar dapat disusun sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik baik dari segi materi, pengguna, atau sumber daya. Bahan ajar memiliki beberapa fungsi antara lain: menyajikan materi secara rinci, jelas, dan pelaksanaan pembelajaran; menyajikan masalah yang sesuai dengan pemahaman siswa; menyediakan suatu kompetensi yang lebih sistematis dan mendukung kecakapan hidup siswa sehari-hari (Kosasih, 2021).

Pembelajaran IPA bukan hanya kegiatan menghafal, melainkan membutuhkan pemahaman konsep hingga menemukan sebuah kesimpulan. Bahan ajar IPA berbasis multirepresentasi adalah salah satu bahan ajar yang baik karena menyajikan bahasa, gambar, grafik, persamaan matematis, materi, konsep, fakta, teori, dan hukum, sehingga siswa dapat memahami konsep IPA dengan baik. Didukung oleh pernyataan Mulhayatiah dkk. (2022), bahan ajar berbasis multirepresentasi dapat meningkatkan kualitas siswa dilihat dari pemahaman konsep, kemampuan dalam memecahkan masalah, dan hasil belajar siswa. Adanya penyajian materi pada bahan ajar dalam bentuk verbal, gambar, grafik, dan matematis menimbulkan kesan seperti guru yang sedang menjelaskan secara langsung kepada siswa.

2.3.1 Validitas Bahan Ajar

Sebelum bahan ajar yang dikembangkan akan diujicoba, bahan ajar harus divalidasi terlebih dahulu. Validitas mengacu sejauh mana desain produk yang dikembangkan, yakni desain produk, material, prosedur, skenario, atau proses-proses yang didasarkan pada isi (teori yang tepat) atau konstruk (komponen desain yang saling berhubungan secara konsisten) (Nur dan Masita, 2022). Validitas isi berarti produk yang dikembangkan berdasar atas rasional teoritik. Validitas isi bahan ajar menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan keilmuan. Bahan ajar yang dikembangkan dinyatakan valid jika isi bahan ajar sesuai dengan konsep dan teori serta sejalan dengan perkembangan dan penelitian empiris pada saat ini (Nana, 2020). Validitas konstruk menunjukkan keterkaitan komponen dalam perangkat pembelajaran.

Aspek validitas bahan ajar yaitu aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian, dan aspek kegrafikan. Aspek kelayakan isi dikatakan valid jika materi yang disusun yang sesuai dengan KI dan KD serta kesesuaian bahan ajar dengan karakteristik pengguna. Kelayakan isi berarti isi bahan ajar dikembangkan secara benar dan tidak asal-asalan sehingga tidak menyebabkan kesalahan-kesalahan konsep (Mahardika, 2012). Aspek kebahasaan dikatakan valid jika bahan

ajar menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, mudah dipahami, penggunaan kalimat yang efektif, dan kesesuaiannya dengan tingkat perkembangan siswa. Aspek penyajian dikatakan valid jika bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria penyajian yang sistematis dan menarik, serta dapat memberikan motivasi, interaksi, dan informasi menarik bagi siswa. Aspek kegrafikan dikatakan valid jika bahan ajar yang dikembangkan memuat kata, letak, gambar serta desain yang dapat terbaca dengan jelas (Desyadri dkk., 2019).

Validasi dilakukan oleh ahli untuk mendapat penilaian terhadap keseluruhan isi dan konstruk pada produk yang dikembangkan. Tujuan memvalidasi bahan ajar yaitu untuk mengetahui fungsi produk berdasarkan isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikan. Validasi diselesaikan ketika validator sudah menyatakan valid terhadap produk yang dikembangkan (Yati dan Amini, 2020). Setelah produk dikatakan valid maka produk layak untuk diujicoba di lapangan.

2.3.2 Kepraktisan Bahan Ajar

Kepraktisan bahan ajar yaitu tingkat keterlaksanaan bahan ajar yang diterapkan dalam pembelajaran. Aspek kepraktisan mengacu pada sejauh mana pemakai atau ahli praktisi mempertimbangkan dan menyatakan bahwa produk yang dikembangkan dapat diterapkan pada kondisi yang sesungguhnya. Bahan ajar yang praktis adalah bahan ajar yang kelengkapan petunjuknya memudahkan pengguna dalam menggunakan bahan ajar (Desyandri dkk., 2019).

Kepraktisan bahan ajar dapat ditinjau dari efisiensi penggunaan bahan ajar sesuai alokasi waktu dan respon pengguna. Kepraktisan menunjukkan kemudahan guru dan siswa dalam menggunakan bahan ajar sesuai dengan alokasi waktu yang telah ditentukan (Widiastuti, 2020). Kepraktisan bahan ajar juga dinilai oleh observer, dimana observer menilai keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar dan mengisi instrumen lembar keterlaksanaan pembelajaran yang telah disiapkan (Yati dan Amini, 2020).

2.3.3 Keefektifan Bahan Ajar

Keefektifan bahan ajar mengacu pada sejauh mana pengalaman-pengalaman dan hasil desain konsisten dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Keefektifan bahan ajar diukur melalui efektifitas bahan ajar dari hasil belajar siswa (Rijal, 2022). Hasil belajar siswa diperoleh dari pemberian soal tes setelah mengikuti kegiatan pembelajaran (*posttest*) dengan menggunakan bahan ajar. Sebelum pembelajaran menggunakan pengembangan bahan ajar, dilakukan *pretest* terlebih dahulu. Nilai hasil *pretest* dan *posttest* yang dilakukan siswa kemudian dianalisis. Apabila kedua hasil tersebut memberikan nilai rata-rata yang berbeda dengan hasil positif, maka terdapat efektifitas bahan ajar terhadap hasil belajar siswa di kelas (Saputra, 2021).

2.3.4 Buku Ajar Elektronik (*E-book*)

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin masif atau revolusi industri 4.0 menuntut pendidikan harus diselaraskan pula dengan penggunaan media belajar ataupun bahan ajar yang berbasis digital, salah satunya adalah buku ajar elektronik. Buku ajar elektronik adalah salah satu contoh dari bahan ajar cetak yang didesain dan dikembangkan secara elektronik dengan bantuan teknologi yang dapat digunakan secara *online*. Buku elektronik atau *electronic book (E-book)* adalah buku teks yang didesain dan dirancang menjadi format digital (Putri dan Slamet, 2021). *E-book* adalah bentuk pengembangan bahan ajar berupa buku yang dapat diakses secara *online* yang di dalamnya memuat teks, gambar, dan animasi dalam informasi digital dengan penyajian yang menarik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

E-book memiliki format yang beragam seperti PDF, Microsoft Word, Exe, HTML, atau Plain Text. Umumnya, buku yang sering dijumpai di sekolah adalah buku cetak yang belum berbasis elektronik. Komponen pada buku cetak yang sering dijumpai hanya berbentuk komponen visual seperti teks dan ilustrasi penjelas, sedangkan pada *E-book* berisikan informasi yang dapat berbentuk audio visual, yang selain berisikan teks dan gambar, juga dapat berisi video pembelajaran dan animasi. Diperlukan hadirnya *E-book* sebagai sumber belajar di sekolah karena

dapat menunjang kegiatan belajar bagi siswa. Bersumber dari Kosasih (2021), komponen di dalam *E-book* diharapkan terdapat: 1) pendahuluan yang terdiri dari deskripsi, prasyarat, petunjuk penggunaan buku, tujuan akhir, kompetensi, dan cek kemampuan; 2) pembelajaran yang terdiri dari tujuan pembelajaran, uraian materi, dan rangkuman; serta 3) evaluasi yang dapat berupa tugas, tes dan kunci jawaban.

Banyak keunggulan yang dimiliki *E-book* yaitu:

- a. Dapat digunakan secara daring (dalam jaringan) karena *E-book* dapat diakses secara *online* melalui komputer, laptop, atau *smartphone* sehingga dapat dijangkau dalam wilayah luas.
- b. *E-book* memberikan output fitur yang lebih menarik yaitu dengan penambahan gambar secara pop-up, animasi (gambar bergerak), dan penyajian video sehingga dapat membuat pembelajaran menarik dan tidak mudah bosan.
- c. *E-book* dapat membantu pemahaman siswa karena *E-book* mampu memvisualkan materi yang bersifat abstrak sehingga bisa menghubungkan materi dengan situasi sebenarnya.
- d. *E-book* akan tahan lama selama data atau file tidak terkena virus atau hilang.
- e. *E-book* mudah disebarluaskan karena hanya membutuhkan internet serta penyebarannya pun cepat.

Pengembangan *E-book* dapat dilengkapi dengan media video pembelajaran. Pengembangan *E-book* yang disertai video pembelajaran dilakukan oleh Fitrianna dkk. (2021), yang menyatakan bahwa video pembelajaran yang diletakkan di awal *E-book* dapat memberikan stimulus terkait materi yang disajikan pada *E-book*, sehingga siswa menjadi lebih tertarik untuk belajar. Menurut Ahmad dkk. (2021), video pembelajaran mampu menghilangkan rasa bosan pada siswa dan menjaga siswa agar tetap fokus dalam belajar. Video pembelajaran yang dipadukan dengan pendekatan multirepresentasi dapat mengakomodasi seluruh gaya representasi dan gaya belajar siswa, seperti gaya belajar visual, auditori, atau kinestetik.

2.4 Multirepresentasi Dinamis

Dudelianny dkk. (2021) menyatakan bahwa multirepresentasi adalah ragam penyampaian konsep dengan representasi berupa verbal, gambar, matematika, dan grafik. Multirepresentasi adalah pendekatan untuk menyampaikan ulang suatu konsep beberapa cara atau format penyampaian. Menurut Rahman dkk. (2021), multirepresentasi adalah pendekatan yang menyajikan informasi dengan beragam bentuk, sehingga memudahkan siswa untuk memahami konsep dalam berbagai bentuk representasi.

Terdapat tiga fungsi utama dari multirepresentasi, yaitu fungsi pelengkap, interpretasi, dan pembangun pemahaman. Multirepresentasi sebagai pelengkap digunakan untuk menyampaikan representasi pelengkap yang dapat memudahkan pemahaman siswa dan menyempurnakan proses kognitif. Fungsi interpretasi digunakan untuk meminimalisir kesalahan yang mungkin pada saat menginterpretasi menggunakan representasi lain. Multirepresentasi sebagai pembangun pemahaman bertujuan untuk mendorong siswa dalam membangun dan memperkuat pemahaman terhadap situasi secara mendalam (Doyan dkk., 2018).

Setiap siswa memiliki kemampuan representasi ganda yang perlu digali dalam pemecahan masalah dan pemahaman konsep. Terdapat berbagai teknik representasi dalam mempresentasikan materi pembelajaran IPA, yakni teknik representasi verbal, gambar/diagram, grafik, dan matematik.

- a. Representasi verbal digunakan untuk memberikan penjelasan atau pendefinisian atas suatu istilah atau konsep. Kemampuan representasi verbal adalah kemampuan menerjemahkan suatu konsep dengan menggunakan kata-kata atau verbal.
- b. Representasi gambar adalah teknik berupa penyampaian dalam bentuk gambar untuk memberikan gambaran atas suatu konsep yang bersifat abstrak. Gambar dapat membantu memvisualisasikan sesuatu yang hanya dijelaskan secara verbal. Representasi gambar dapat membantu siswa dalam memberikan penjelasan secara detail tentang topik yang sedang dipelajari sehingga dapat memberikan pemahaman lebih (Della dkk., 2021).

- c. Representasi grafik dapat merepresentasikan suatu konsep penjelasan yang panjang. Representasi grafik dapat dikatakan sebagai bentuk ringkasan atau rangkuman atas penjelasan materi yang panjang dan kompleks secara lebih sederhana, tanpa menghilangkan isi konsep dari materi yang disajikan.
- d. Representasi matematis merupakan penyajian ulang persamaan matematis seperti konsep notasi, tabel, simbol, dan diagram, ke dalam bentuk lain yang berfungsi sebagai alat untuk menemukan jawaban atas permasalahan matematis (Della dkk., 2021). Representasi matematik diperlukan untuk menyelesaikan persoalan perhitungan (kuantitatif) yang keberhasilannya ditentukan oleh penggunaan representasi secara kualitatif dengan baik.

Setiap variasi bentuk representasi dapat meningkatkan dan memperkuat dalam memunculkan ide-ide pemahaman baru bagi siswa (Kusumawati dkk., 2020). Najib dkk. (2020) menyatakan bahwa tampilan berbagai bentuk representasi dapat membantu siswa lebih paham terkait materi yang dipelajari. Penyajian materi berbasis multirepresentasi dapat memudahkan siswa dalam mengembangkan kemampuan multirepresentasinya dan memecahkan suatu permasalahan. Sejalan dengan Siahaan dkk. (2021), kesulitan dalam mempelajari konsep IPA dapat diperkecil dengan multirepresentasi. Menurut Della dkk. (2021), pendekatan multirepresentasi berdampak baik apabila diterapkan dalam sebuah pembelajaran dengan memberikan peningkatan terhadap kemampuan kognitif siswa.

Dudelianny dkk. (2021) menyatakan beberapa alasan perlunya menggunakan pendekatan multirepresentasi dalam pembelajaran, yakni: 1) Siswa dapat belajar sesuai dengan kecerdasannya (multikecerdasan) karena multirepresentasi dapat menjelaskan materi dari berbagai jenis kemampuan yang dimiliki siswa; 2) Materi dan konsep-konsep yang bersifat abstrak dapat divisualisasikan menggunakan representasi yang konkret; 3) Beberapa representasi konkret dapat membantu membangun pemahaman representasi tipe lain. 4) Membantu penalaran kualitatif dengan adanya representasi nyata. 5) Bentuk representasi matematik dapat digunakan untuk penalaran kuantitatif.

Penyajian multirepresentasi dapat dikembangkan menjadi multirepresentasi secara dinamis. Multirepresentasi dinamis adalah penyajian multirepresentasi

secara gerak (dinamis) yang berupa simulasi dengan menyajikan tulisan bergerak (representasi verbal dinamis), gambar bergerak (representasi gambar dinamis), grafik bergerak naik atau turun (representasi grafik dinamis), dan representasi matematis secara dinamis. Gerakan yang dihasilkan pada multirepresentasi dinamis dapat berupa muncul atau lenyapnya gambar, perubahan warna pada gambar, atau bentuk gerakan lainnya. Bentuk penyajian multirepresentasi dinamis dapat ditambahkan suatu video pembelajaran animasi. Video pembelajaran menyajikan tayangan berupa teknologi visual dan audio dalam waktu yang bersamaan sehingga memberikan kesan dinamis dan menarik untuk dilihat. Keunggulan video pada saat melaksanakan pembelajaran yaitu, video pembelajaran dapat memperlihatkan suatu proses atau gerakan dari berbagai sisi, penjabaran prosedur, penjelasan peristiwa secara mendetail, kondisi kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan (Daryono dkk., 2020).

2.5 Karakteristik Materi Kalor dan Perpindahannya

Materi kalor dan perpindahannya adalah salah satu materi pokok pada mata pelajaran IPA tepatnya pada Bab 5 Kelas VII Semester 1 Kurikulum 2013. Materi ini mengacu pada KD 3.4 yaitu menganalisis konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan, serta KD 4.4 yaitu melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.

Kalor merupakan energi panas pada suatu benda yang berpindah dari benda suhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Kalor pada perubahan suhu benda berbanding lurus dengan massa benda dan kenaikan suhu benda, serta kalor jenis benda. Perubahan suhu pada suatu zat dapat mengakibatkan terjadinya perubahan wujud zat. Kalor berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah yang disebut dengan perpindahan kalor. Sub materi kalor dan perpindahannya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.1 Peta konsep kalor dan perpindahannya

Menurut Sumarli dkk. (2022), materi Kalor dan Perpindahannya tergolong materi pelajaran IPA dengan konsep sulit yang harus dikuasai siswa. Materi ini termasuk materi abstrak yang konsepnya tidak dapat diamati secara langsung sehingga memerlukan proses berpikir tingkat tinggi. Materi ini diperlukan penekanan pada sebuah penemuan dan pemahaman konsep, bukan hanya sekedar menghafal dan mengerjakan soal. Sejalan dengan pernyataan Novanto dkk. (2021) bahwa siswa masih banyak yang belum paham tentang materi IPA khususnya pada kalor dan perpindahannya. Bahan ajar dengan pendekatan multirepresentasi dinamis diperlukan pada materi ini karena yang dapat memvisualisasikan konsep yang abstrak sehingga membuat siswa mudah memahami materi tersebut.

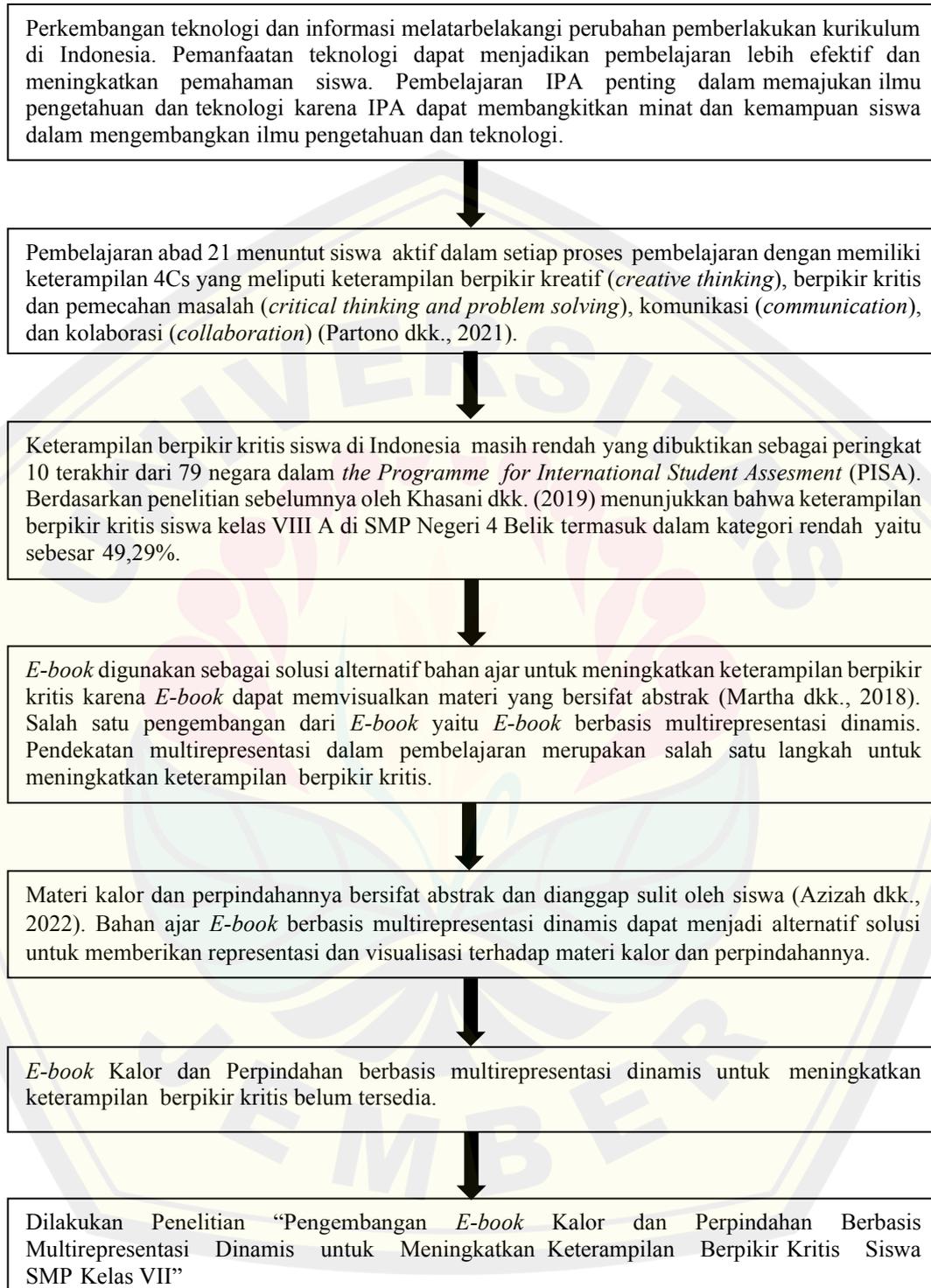
2.6 Penelitian yang Relevan

Penelitian mengenai pengembangan *E-book* tipe *flipbook* sebagai media pembelajaran berbasis teknologi sudah beberapa kali dilakukan. Seperti penelitian sebelumnya oleh Andini dan Qomariyah (2022) dengan pengembangannya berupa *E-book* tipe *flipbook* materi Sistem Pencernaan Manusia berbasis PBL untuk melatih kemampuan dan keterampilan berpikir kritis siswa yang hasil penelitiannya dinyatakan sangat valid dengan skor 89,85. Keterampilan berpikir kritis juga dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan media *E-book* tipe *flipbook* dalam penelitian Aprilia (2021), bahwa penggunaan bahan ajar *flipbook* mempermudah guru dalam menjelaskan materi pelajaran IPA serta memudahkan siswa dalam memahami materi yang diajarkan. Hal tersebut didukung oleh penelitian Perdana dkk. (2021), bahwa media digital *E-book* tipe *flipbook* berperan penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang aktif sehingga memudahkan siswa dalam belajar.

Penggunaan bahan ajar dengan pendekatan multirepresentasi juga dilakukan pada penelitian Rahman dkk. (2021) yang memperoleh hasil bahwa bahan ajar dengan pendekatan multirepresentasi berbantuan video pada materi gelombang suara efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Khasani dkk. (2019), Kartini dkk. (2019) juga mengungkapkan bahwa keterampilan berpikir kritis juga dapat ditingkatkan dengan memberikan lembar tes yang disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis sesuai dengan topik yang dibahas. Hasil dari penelitian Wati dkk. (2019), *E-book* berbasis multirepresentasi dengan *corrective feedback* mendapat kriteria valid dengan nilai rata-rata validasi materi 3.90 dan media 3.86 yang dapat dikatakan memiliki kriteria layak dan dapat digunakan oleh siswa.

2.7 Kerangka Berpikir

Berikut ini adalah kerangka berpikir dalam mengembangkan *E-book*.



Gambar 2.2 Kerangka berpikir

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini menggunakan kerangka model pengembangan ADDIE dengan tahapan *analyze, design, develop, implement, dan evaluate*. Penelitian pengembangan bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan produk yang valid, praktis, dan efektif. Produk yang dikembangkan berupa *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis yang dapat diterapkan dalam pembelajaran IPA di kelas VII SMP pada materi kalor dan perpindahannya yang diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu pelaksanaan penelitian yaitu sebagai berikut.

a. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 10 Jember karena sesuai dengan analisis kebutuhan di awal yakni pembelajaran di sekolah yang masih menggunakan sumber belajar berupa buku cetak yang bersifat konvensional sebagai bahan ajar utama dan belum berbasis teknologi, padahal sekolah memfasilitasi komputer dan jaringan *internet*. Selain itu SMP Negeri 10 Jember belum pernah menggunakan *E-book* sebagai bahan ajar terutama pada materi kalor dan perpindahannya dan belum pernah dilakukan penelitian mengenai *E-book* sebelumnya.

b. Waktu Penelitian

Waktu penelitian *E-book* Kalor dan Perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis dilaksanakan pada bulan September sampai dengan bulan Desember 2022 dengan keterangan sebagai berikut, yakni: 1) Permohonan izin observasi dan penelitian dilakukan pada hari Selasa tanggal 27 September 2022 sekaligus persetujuan penelitian dari kepala sekolah SMP Negeri 10 Jember; 2) Pelaksanaan wawancara bersama dengan guru IPA kelas VII dilakukan pada hari

Senin tanggal 10 Oktober 2022; 3) Uji coba dan pembelajaran dilaksanakan sebanyak 4 kali pertemuan yaitu pada hari Selasa tanggal 22 November 2022, hari Kamis tanggal 24 November 2022, hari Selasa tanggal 29 November 2022, dan hari Kamis tanggal 1 Desember 2022; dan 4) Permohonan surat keterangan penelitian dari kepala sekolah pada hari Senin tanggal 5 Desember 2022.

3.3 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel pada penelitian ini yaitu:

- a. *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis adalah bentuk pengembangan bahan ajar berupa buku pada materi kalor dan perpindahannya yang dapat diakses secara *online* dengan penyajian materi menggunakan pendekatan multirepresentasi secara gerak (dinamis) yang berupa simulasi dengan menyajikan tulisan bergerak (representasi verbal dinamis), gambar bergerak (representasi gambar dinamis), grafik bergerak naik atau turun (representasi grafik dinamis), dan representasi matematis secara dinamis.
- b. Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan terampil berpikir sistematis dan kompleks yang mampu menganalisis situasi berdasarkan fakta dan bukti sebagai alasan dalam menentukan sikap sehingga memperoleh suatu kesimpulan yang dapat dipercaya.
- c. Validitas bahan ajar dilakukan untuk mendapatkan validitas suatu produk sehingga dapat menjadi alat ukur kelayakan dari produk yang dikembangkan. Suatu produk dikatakan valid jika memenuhi kriteria kevalidan isi dan konstruk sehingga dapat dilanjutkan ke tahap implementasi dalam pembelajaran. Validitas bahan ajar diperoleh melalui validasi yang dilakukan oleh validator. Validator pada penelitian ini yaitu 3 dosen Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember. Validator diberikan lembar validasi untuk memberikan penilaian terhadap validitas *E-book* yang dikembangkan yang terdiri dari aspek kelayakan materi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan grafik. Validasi juga dilakukan terhadap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan soal.

- d. Kepraktisan bahan ajar merupakan nilai dari sebuah keterlaksanaan pembelajaran menggunakan *E-book* sesuai dengan aspek yang telah dirancang pada RPP. Bahan ajar dikatakan praktis apabila bahan ajar yang dikembangkan dapat memudahkan guru dalam mengajar dan mudah dipahami oleh siswa. Uji kepraktisan dilakukan oleh 3 orang observer dari mahasiswa Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember. Uji kepraktisan juga diperoleh dari angket respon guru IPA dan angket respon siswa.
- e. Keefektifan bahan ajar merupakan tingkat efektivitas produk atau keadaan berpengaruh atau keberhasilan atas produk yang dikembangkan dan sudah dilaksanakan dalam pembelajaran. Keefektifan *E-book* dilihat dari peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa berdasarkan perolehan nilai *pretest* dan *posttest*.

3.4 Rancangan Penelitian dan Pengembangan

Model pengembangan ADDIE dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda pada tahun 1990-an. Model ADDIE ini menekankan analisa dan hubungan setiap komponen yang ada dan dilaksanakan dengan membagi proses perencanaan pembelajaran ke beberapa langkah. Model pengembangan ADDIE merupakan terdiri dari lima fase, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi yang dinamis.

3.5 Prosedur Pengembangan

Penelitian yang dilakukan menggunakan model pengembangannADDIE yang memiliki 5 tahapan yaitu *analyze* (analisis), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), *implement* (implementasi), dan *evaluate* (evaluasi). Alasan dari penggunaan model pengembangan ADDIE dalam penelitian ini karena model ADDIE memiliki tahapan-tahapan pengembangan yang runtut, sistematis, dan sesuai dengan produk yang akan dikembangkan oleh peneliti, sehingga dapat menghasilkan produk yang valid, praktis, efektif, dan dapat dipertanggungjawabkan. Model ADDIE memiliki tahapan analisis sehingga dapat diketahui permasalahan dan kebutuhan sebagai dasar dalam mengembangkan

sebuah produk. Model ADDIE juga memiliki tahapan evaluasi yang dapat dilakukan pada setiap langkahnya apabila terdapat kekurangan. Oleh sebab itu, pemilihan model pengembangan ADDIE dianggap cocok sebagai model pengembangan produk *E-book* yang akan dikembangkan. Adapun tahapan pengembangan *E-book* Kalor dan Perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis dengan model pengembangan ADDIE adalah sebagai berikut.

3.5.1 Menganalisis (*analyze*)

Tahapan analisis bertujuan untuk menganalisis dan menentukan kebutuhan dalam proses pembelajaran sehingga dapat melatarbelakangi perlunya diadakan pengembangan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Tahap analisis diawali dengan melakukan observasi ke SMP Negeri 10 Jember dan melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran IPA kelas VII. Peneliti melakukan analisis kurikulum, kompetensi, dan tujuan pembelajaran, analisis kebutuhan bahan ajar, analisis karakteristik dan kemampuan siswa, analisis materi, dan analisis permasalahan pembelajaran. Hasil wawancara dapat digunakan untuk mengetahui kebutuhan dan permasalahan dalam pembelajaran serta ketersediaan fasilitas penunjang di sekolah, sehingga dapat diketahui solusi berdasarkan permasalahan tersebut untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik sehingga kemampuan siswa diharapkan dapat meningkat.

a. Analisis kompetensi dan tujuan pembelajaran

Tujuan dilakukannya analisis kompetensi untuk mengidentifikasi dan mengetahui kompetensi dan kemampuan yang harus dicapai siswa dalam pembelajaran. Analisis kompetensi dijabarkan sesuai dengan kurikulum yang digunakan sehingga indikator pencapaian kompetensi serta tujuan pembelajaran yang akan dicapai dapat disusun.

b. Analisis kebutuhan bahan ajar

Analisis kebutuhan bahan ajar dilakukan untuk mengetahui kebutuhan bahan ajar sebagai penunjang pembelajaran di sekolah sehingga dapat dirumuskan suatu perencanaan untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan maksimal.

c. Analisis karakteristik dan kemampuan siswa

Tahap analisis karakteristik dan kemampuan siswa dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik dan kemampuan siswa sebagai bahan informasi terhadap rancangan produk pengembangan. Produk yang dikembangkan disesuaikan dengan karakter dan kemampuan siswa sehingga dapat terlaksana dengan efektif dan tepat sasaran. Analisis karakteristik siswa diperoleh melalui wawancara kepada guru IPA kelas VII dengan mempertimbangkan kemampuan, keaktifan, dan karakter siswa selama pembelajaran baik secara individu maupun kelompok.

d. Analisis materi

Analisis materi dilakukan untuk mengidentifikasi dan menyusun materi di dalam bahan ajar. Tahap analisis materi dilakukan melalui studi literatur serta wawancara dengan guru IPA kelas VII. Peneliti memilih materi Kalor dan Perpindahannya sebagai pokok bahasan pengembangan bahan ajar dengan pertimbangan bahwa materi tersebut digolongkan sebagai materi yang sulit dan abstrak sehingga membutuhkan representasi ganda untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi.

e. Analisis permasalahan pembelajaran

Analisis permasalahan pembelajaran dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kendala dan permasalahan selama keberlangsungan pembelajaran yang dapat dilihat dari kesulitan penggunaan bahan ajar, bahan ajar yang kurang kreatif, pembelajaran yang berfokus pada guru, sikap siswa yang masih kurang baik, serta fasilitas yang disediakan sekolah untuk melaksanakan pembelajaran.

3.5.2 Merancang (*design*)

Desain produk dilakukan sesuai hasil analisis yang diperoleh yang digunakan sebagai acuan dalam wujud gambar, bagan, atau sketsa sehingga dapat dijadikan sebagai acuan. Kegiatan perancangan dalam penelitian yaitu menetapkan bentuk bahan ajar, merancang struktur dan format bahan ajar, menyusun materi, mendesain bahan ajar, merancang perangkat pembelajaran, penyusunan alat evaluasi pembelajaran, dan penyusunan instrumen penelitian.

a. Penetapan bentuk bahan ajar

Penetapan bentuk bahan ajar dilakukan untuk menentukan bahan ajar yang tepat dikembangkan sesuai dengan analisis yang telah dilakukan. Bahan ajar yang dikembangkan disesuaikan dengan karakter dan kemampuan siswa sehingga efektif untuk meningkatkan kemampuan siswa yang akan dicapai. Bentuk bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu buku ajar elektronik (*E-book*) berbasis multirepresentasi dinamis yang dapat diakses secara *online* dengan bantuan internet.

b. Perancangan struktur dan format bahan ajar

Perancangan struktur bahan ajar dilakukan sebagai bagian-bagian komponen yang ada di dalam *E-book* seperti bagian pendahuluan, isi, dan penutup. Format bahan ajar juga perlu dirumuskan dengan tujuan untuk mengetahui dalam bentuk format apa *E-book* dapat digunakan.

c. Penyusunan materi

Tahap penyusunan materi dilakukan dengan mengumpulkan materi dari berbagai buku dan literatur sebagai bahasan yang disajikan di dalam *E-book*. Ilustrasi dan gambar penunjang materi juga disusun pada tahap ini. Materi yang digunakan untuk pengembangan produk berjudul “Kalor dan Perpindahannya” yang merupakan materi untuk kelas VII pada semester ganjil. Penyusunan materi disesuaikan dengan analisis kurikulum, kompetensi, serta tujuan pembelajaran yang dirumuskan.

d. Desain bahan ajar

Desain bahan ajar dilakukan dengan melakukan desain pada aplikasi desain yaitu *Canva* dan *Flip PDF Professional*. Desain ini mencakup tampilan *E-book* dari segi warna, *layout*, *font*, *background*, serta desain ilustrasi yang telah dirumuskan.

e. Perancangan perangkat pembelajaran

Perangkat pembelajaran dirancang dengan tujuan sebagai dasar dan pelengkap penggunaan *E-book* dalam sebuah pembelajaran yang meliputi silabus dan RPP.

f. Penyusunan alat evaluasi pembelajaran

Alat evaluasi pembelajaran disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Alat evaluasi pembelajaran bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa yang dilihat dari hasil pengerjaan tes.

g. Penyusunan instrumen penelitian

Instrumen penelitian disusun dengan tujuan untuk melengkapi dan menunjang pelaksanaan penelitian produk hasil pengembangan. Instrumen penelitian ini dapat berupa lembar validasi, lembar observasi, lembar keterlaksanaan pembelajaran, dan angket respon.

3.5.3 Mengembangkan (*develop*)

Tahap pengembangan adalah tahapan dimana peneliti mengembangkan dan menyusun bahan ajar *E-book* ataupun materi instruksional yang sudah dirancang diwujudkan dalam bentuk nyata. Elemen yang telah dirangkai menjadi satu kesatuan produk menggunakan *Flip PDF Professional* diunggah ke *website*. Selanjutnya dilakukan validasi oleh validator terhadap bahan ajar dan instrumen. Saran dari hasil validasi digunakan sebagai bahan untuk menyempurnakan *E-book*. Validasi dilakukan oleh 3 orang validator dari dosen Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember.

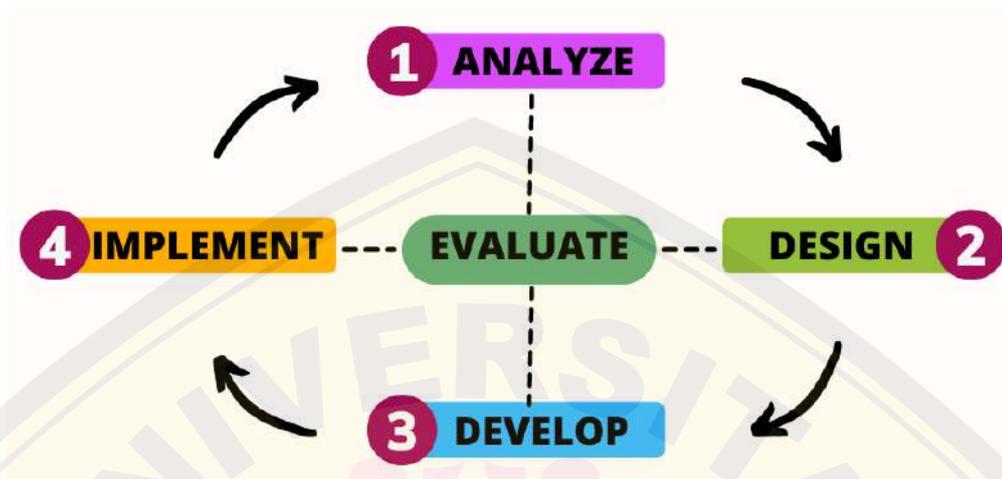
3.5.4 Mengimplementasikan (*implement*)

Implementasi yaitu mengimplementasikan atau menggunakan produk yang telah valid ke dalam lingkungan pembelajaran dengan melibatkan siswa. Kegiatan implementasi dilakukan sampai diperoleh bahan ajar yang praktis dan efektif. *E-book* diujicobakan kepada satu kelas yaitu kelas VII SMP Negeri 10 Jember sebanyak jumlah siswa.

3.5.5 Mengevaluasi (*evaluate*)

Evaluasi merupakan tahapan terakhir dalam penelitian pengembangan model ADDIE. Tujuan dari tahap evaluasi untuk mendapatkan penilaian terkait kualitas produk dan proses pembelajaran, baik sebelum atau setelah empat tahap

awal pengembangan *E-book* dan revisi *E-book* yang telah dikembangkan. Evaluasi juga dilakukan dengan penyebaran tes kepada siswa untuk mengetahui keefektifan *E-book* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas VII.



Gambar 3.1 Tahap pengembangan model ADDIE
(Sumber: Rayanto dan Sugianti, 2020)

Keterangan:



: Wajib dilakukan



: Dapat dilakukan bila terdapat koreksi pada setiap tahapan

3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Penelitian pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk yang valid, efektif, dan praktis, maka dari itu dibutuhkan metode serta instrumen penelitian untuk mengumpulkan dan menggali informasi. Berikut ini dijelaskan mengenai metode pengumpulan data dan instrumen pengumpulan data dalam penelitian.

a. Observasi

Observasi dilakukan di sekolah tujuan untuk mengetahui kebutuhan pembelajaran serta menggali informasi sebagai penunjang pengembangan. Observasi juga dilaksanakan pada saat penelitian dan pembelajaran sedang berlangsung yang dilakukan oleh 3 observer dengan cara mengisi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

b. Wawancara

Wawancara dilaksanakan sebelum melakukan penelitian pengembangan. Wawancara dilakukan bersama salah satu guru mata pelajaran IPA kelas VII SMP Negeri 10 Jember yang ditujukan untuk mengumpulkan data dan informasi sebagai tahap analisis pengembangan yang berupa keadaan sebenarnya pada sebuah pembelajaran yakni kurikulum yang dipakai, kompetensi pembelajaran (KI, KD, Indikator Pencapaian Kompetensi, dan Materi), kebutuhan pembelajaran, penggunaan sumber atau bahan ajar, penggunaan teknologi penunjang dalam pembelajaran, dan lain-lain. Wawancara

c. Penyebaran angket

Penyebaran angket ditujukan kepada guru dan siswa untuk mendapatkan penilaian mengenai produk yang dikembangkan setelah diimplementasikan dalam pembelajaran.

d. Metode tes

Tes ditujukan kepada siswa untuk mengetahui keefektifan produk yang dikembangkan yang dilihat dari hasil kemampuan yang diperoleh siswa sebelum dan sesudah menggunakan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis.

e. Validasi

Metode validasi dilakukan untuk mendapatkan data kevalidan produk dan instrumen yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh 3 validator dari dosen Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember.

f. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk menyimpan data-data penting sebagai penunjang pengembangan produk. Dokumentasi dapat berupa dokumen tertulis maupun kejadian di lapangan. Dokumen penelitian berupa daftar nama siswa, hasil validasi, lembar keterlaksanaan pembelajaran, angket respon guru dan siswa, hasil *pretest* dan *posttest*, dan foto kegiatan penelitian.

3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses mengolah data-data yang telah diperoleh dengan melakukan refleksi terhadap data tersebut. Analisis data yang dilakukan terhadap data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.7.1 Analisis kevalidan *E-book*

Analisis kevalidan dilakukan dengan mengukur dan menganalisis lembar angket validasi *E-book* dan validasi instrumen yang sudah divalidasi oleh para ahli (validator), yaitu tiga orang dosen yang menjadi ahli dalam bidang Ilmu Pendidikan IPA dari Program Studi Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember. Aspek-aspek yang digunakan dalam validasi *E-book* terdiri dari aspek kelayakan materi, kelayakan kebahasaan, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan.

Pedoman dan teknik penskoran dimuat di lembar validasi dengan memberikan *check-list* pada skala Likert dengan rentang skor 1-4, dengan rincian sebagai berikut.

Skor 1 = tidak baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 3 = baik

Skor 4 = sangat baik

Perolehan data dari hasil validasi kemudian dihitung untuk menentukan nilai rata-rata validasi setiap indikator dengan rumus di bawah ini.

$$V = \frac{V_{i1} + V_{i2} + V_{i3}}{3}$$

Keterangan:

V = nilai total validasi indikator ke i

V_{i1} = nilai validasi indikator I dari validator 1

V_{i2} = nilai validasi indikator I dari validator 2

V_{i3} = nilai validasi indikator I dari validator 3

Langkah berikutnya menghitung total nilai validasi dan dianalisis menggunakan rumus di bawah ini.

$$V = \frac{T_{SE}}{T_{SM}} \times 100\% \text{ (Akbar, 2013)}$$

Keterangan:

V = nilai validitas

T_{SE} = jumlah skor yang diperoleh

T_{SM} = jumlah skor maksimal

Berdasarkan persentase perhitungan validitas di atas, kemudian diinterpretasikan untuk mengetahui kriteria kevalidan *E-book* berbasis multirepresentasi dinamis dengan menggunakan kriteria kevalidan yang telah ditentukan oleh peneliti pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.1 Kriteria kevalidan E-book kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis

Persentase Valid (%)	Kriteria	Keterangan
25,00 – 40,00	Tidak valid	Produk tidak boleh digunakan
41,00 – 55,00	Kurang valid	Produk tidak boleh digunakan
56,00 – 70,00	Cukup valid	Produk boleh digunakan setelah direvisi besar
71,00 – 85,00	Valid	Produk boleh digunakan dengan revisi kecil
86,00 – 100,00	Sangat valid	Sangat baik untuk digunakan

(Akbar, 2013).

E-book kalor dan perpindahannya dapat dinyatakan valid jika memiliki skor rata-rata > 71,00%.

3.7.2 Analisis kepraktisan produk

Kepraktisan *E-book* Kalor dan Perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP diukur berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran, angket respon guru, dan angket respon siswa.

a. Keterlaksanaan pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran dilakukan oleh observer dengan menggunakan angket lembar keterlaksanaan pembelajaran. Penilaian keterlaksanaan pembelajaran menggunakan skala Likert yang berupa rentang skor 1-4 dengan keterangan sebagai berikut.

Skor 1 = tidak setuju

Skor 2 = kurang setuju

Skor 3 = setuju

Skor 4 = sangat setuju

Langkah berikutnya, data yang telah diperoleh dari lembar keterlaksanaan pembelajaran dihitung menggunakan rumus di bawah ini.

$$S_k = \frac{S_t}{S_m} \times 100\%$$

Keterangan:

S_k = persentase skor hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran

S_t = jumlah skor hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dari observer

S_m = jumlah skor maksimal yang diperoleh dari hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran pada masing-masing observer

Setelah persentase skor hasil observasi dari masing-masing observer pada setiap pertemuan diperoleh, selanjutnya dihitung skor rata-rata menggunakan rumus di bawah ini.

$$TK = \frac{\sum_{k=1}^d S_k}{d}$$

Keterangan:

TK = persentase skor rata-rata hasil observasi gabungan

S_k = hasil observasi dari observer ke- d

d = banyaknya observer

Setelah diperoleh persentase skor rata-rata hasil observasi gabungan pada setiap pertemuan, selanjutnya dihitung persentase rata-rata untuk seluruh pertemuan menggunakan rumus berikut ini.

$$PR = \frac{\sum_{p=1}^p TK}{p} \text{ (Wiratama, 2019).}$$

Keterangan:

PR = persentase rata-rata hasil observasi gabungan untuk seluruh pertemuan

TK = persentase skor rata-rata hasil observasi gabungan ke- p

p = banyaknya pertemuan

Setelah didapatkan nilai akhir, kemudian diinterpretasikan menggunakan kriteria skor kepraktisan keterlaksanaan pembelajaran yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.2 Kriteria kepraktisan E-book kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis

Rentang Nilai (%)	Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran
$85 < x \leq 100$	Sangat baik
$70 < x \leq 85$	Baik
$55 < x \leq 70$	Cukup baik
$40 < x \leq 55$	Kurang baik
$25 \leq x \leq 40$	Tidak baik

(Arikunto, 2013).

b. Angket respon guru dan respon siswa

Angket untuk penilaian kepraktisan produk menggunakan skala likert 0-4 yang dijelaskan sebagai berikut:

Skala 1 = tidak setuju

Skala 2 = kurang setuju

Skala 3 = setuju

Skala 4 = sangat setuju

Selanjutnya persentase angket respon guru dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kriteria Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Sedangkan persentase angket respon siswa dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{seluruh skor jawab angket}}{n \times \text{nilai tertinggi} \times \text{jumlah responden}} \times 100\%$$

(Candrawaty dkk., 2022).

Selanjutnya dianalisis dengan kriteria kepraktisan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.3 Kriteria kepraktisan E-book kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis

Skor Akhir (%)	Kriteria
0-20	Tidak praktis
21-40	Kurang praktis
41-60	Cukup praktis
61-80	Praktis
81-100	Sangat praktis

(Riduwan, 2017).

3.7.3 Analisis keefektifan produk

Keefektifan *E-book* diukur melalui *pre-test* dan *post-test* yang diberikan kepada siswa dalam pembelajaran yang dilihat dari skor keterampilan berpikir kritis. Pengujian *E-book* dilakukan dengan desain *One Group Pretest – Posttest*. *Pretest* dilakukan sebelum dilaksanakan pembelajaran menggunakan *E-book* yang dikembangkan sedangkan *posttest* dilakukan setelah melakukan pembelajaran menggunakan *E-book*. Produk dikatakan efektif apabila nilai O_2 lebih besar dari nilai O_1 .

$O_1 \times O_2$

Gambar 3.2 Desain penelitian One Group *Pretest – Posttest*

Keterangan:

O_1 = nilai *pretest* (sebelum diberi perlakuan)

O_2 = nilai *posttest* (setelah diberi perlakuan)

Analisis keefektifan produk menggunakan uji *n-gain* dengan persamaan *n-gain* sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{(\text{skor posttest}) - (\text{skor pretest})}{(\text{skor maksimum}) - (\text{skor pretest})}$$

Keterangan:

N-gain = skor rata-rata gain yang dinormalisasi

Skor posttest = skor rata-rata tes akhir siswa

Skor pretest = skor rata-rata tes awal siswa

Skor maksimum = skor maksimum ideal

Hasil perhitungan *n-gain* yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan sesuai Tabel 3.5 yang merupakan *adaptasi n-gain* dari Lestari dan Mujib (2018) sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria *n-gain*

Nilai <i>N-gain</i>	Interpretasi
$G \geq 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq G < 0.7$	Sedang
$G < 0.3$	Rendah

(Lestari dan Mujib, 2018).

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Pengembangan

Peneliti melakukan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) produk berupa bahan ajar *E-book* berbasis multirepresentasi dinamis untuk siswa SMP kelas VII pada materi kalor dan perpindahannya semester ganjil. Bahan ajar *E-book* dikembangkan berbantuan aplikasi *Flip PDF Professional* yang kemudian diunggah ke sebuah *website* yang dapat diakses secara *online* menggunakan *smartphone*, laptop, atau komputer. Pengembangan *E-book* dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan *ADDIE* yang terdiri dari 5 tahap, yaitu 1. *Analyze* (analisis), 2. *Design* (perancangan), 3. *Develop* (pengembangan), 4. *Implement* (implementasi), dan 5. *Evaluate* (evaluasi). Proses dan hasil dalam mengembangkan *E-book* dijelaskan seperti di bawah ini.

4.1.1 *Analyze* (analisis)

Kegiatan utama pada tahap analisis adalah menganalisis potensi masalah yang mendasari perlunya pengembangan *E-book* berbasis multirepresentasi dinamis terhadap tujuan pembelajaran. Tahapan ini dimulai dengan melakukan observasi ke sekolah sasaran yaitu SMP Negeri 10 Jember untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dari sekolah sehingga dapat dianalisis masalah yang terjadi di sekolah. Beberapa hal dianalisis antara lain yaitu analisis kurikulum, kompetensi, dan tujuan pembelajaran, analisis terhadap kebutuhan bahan ajar, analisis karakteristik dan kemampuan siswa, analisis materi, dan analisis permasalahan pembelajaran. Peneliti melakukan teknik wawancara untuk menggali informasi tersebut. Wawancara dilakukan kepada guru mata pelajaran IPA SMP kelas VII terkait pembelajaran mata pelajaran IPA.

a. Analisis kurikulum, kompetensi, dan tujuan pembelajaran

SMP Negeri 10 Jember menggunakan Kurikulum 2013. Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang harus dicapai oleh siswa tercantum dalam permendikbud yang sudah ditetapkan. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

dan tujuan pembelajaran yang ada pada *E-book* berbasis multirepresentasi dinamis disesuaikan dengan kompetensi yang sudah tercantum dalam kurikulum yang digunakan serta disesuaikan dengan karakteristik dan kemampuan siswa. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 10 Jember, diharapkan siswa dapat aktif dalam pembelajaran pembelajaran serta dapat memahami setiap materi pelajaran yang diberikan. Tujuan yang lainnya yaitu diharapkan siswa dapat kritis dalam setiap konsep materi sehingga dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari.

b. Analisis kebutuhan bahan ajar

Penggunaan bahan ajar atau media belajar yang berbasis teknologi digital merupakan salah satu langkah untuk menyelaraskan pelaksanaan pendidikan dengan kemajuan teknologi. Peneliti mengembangkan sebuah produk berupa buku ajar IPA elektronik (*E-book*) berbasis multirepresentasi dinamis. *E-book* ini didesain dan dikembangkan dengan bantuan teknologi serta dapat diakses secara *online* dengan menggunakan internet yang di dalamnya memuat teks, gambar, animasi, dan informasi digital dengan penyajian yang menarik. Pendekatan multirepresentasi dinamis yang diterapkan dalam *E-book* bertujuan untuk menyajikan ulang materi dengan beberapa macam representasi yang diharapkan siswa lebih mudah memahami materi serta dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritisnya. Buku ajar yang digunakan di SMP Negeri 10 Jember masih berupa buku ajar cetak yakni buku paket dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi dan buku LKS penunjang yang disediakan dari koperasi sekolah. Pembelajaran di SMP Negeri 10 Jember sebelumnya belum pernah menerapkan bahan ajar berbasis elektronik seperti *E-book*. *E-book* diperlukan sebagai referensi sumber belajar yang dapat diterapkan dalam pembelajaran karena dengan tampilan serta fitur yang disediakan dalam *E-book* dapat menciptakan suasana kelas yang aktif serta siswa tidak mudah bosan hanya dengan membaca materi melalui buku cetak saja.

c. Analisis karakteristik dan kemampuan siswa

Rentang usia siswa kelas VII di SMP Negeri 10 Jember yaitu 12-14 tahun. Satu kelas berisi 32 siswa yang terdiri dari berbagai latar belakang dan perbedaan tingkat kemampuan. Ketidاكلancaran siswa dalam membaca berdampak pada kemampuan siswa dalam memahami materi serta hasil belajar yang diperoleh. Siswa pada kelas 7E, rata-rata menunjukkan respon yang baik serta aktif dalam pembelajaran dan memiliki antusias ketika ada tanya jawab atau diskusi dalam pembelajaran IPA. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini juga mempengaruhi gaya belajar dan karakter siswa. Kebanyakan siswa kelas VII sudah mahir menggunakan HP dimana HP dapat digunakan sebagai alat penunjang untuk belajar. Akan tetapi siswa tidak diperbolehkan membawa HP di sekolah tanpa alasan dan tujuan yang jelas.

d. Analisis materi

Analisis materi berfungsi untuk mendapatkan bahan atau memperoleh informasi mengenai konsep materi yang akan diterapkan dalam pengembangan *E-book*. Analisis materi dilakukan melalui studi literatur dan wawancara bersama guru. Materi yang digunakan pada pengembangan *E-book* berjudul Kalor dan Perpindahannya kelas VII semester ganjil kurikulum 2013 yang mengacu pada KD 3.4 dan 4.4. Materi kalor dan perpindahannya memuat rumus matematis, pengaplikasian konsep terhadap kehidupan sehari-hari, serta konsep abstrak yang sulit dipahami sehingga membutuhkan kemampuan dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Berdasarkan hasil wawancara, siswa masih banyak kesulitan memahami materi terlebih pada materi yang terdapat perhitungan di dalamnya serta materi yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Materi kalor dan perpindahannya tergolong materi yang abstrak dan susah dipahami, sehingga hanya beberapa siswa yang berkemampuan yang tinggi mudah menyerap konsep dan materi yang diajarkan. Dapat dianalisis bahwa pembelajaran di kelas VII memerlukan bahan ajar tambahan dengan pendekatan multirepresentasi agar siswa lebih tertarik dalam pembelajaran IPA dan memahami materi khususnya pada materi kalor dan perpindahannya.

e. Analisis permasalahan pembelajaran

Internet merupakan salah satu dampak positif dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembelajaran di SMP Negeri 10 Jember masih menggunakan buku ajar cetak dengan pembelajaran yang konvensional saja, sehingga penggunaan bahan ajar berbasis teknologi dan internet dalam proses pembelajaran belum optimal. Padahal di SMP Negeri 10 Jember juga menyediakan internet (*Wi-Fi*) dan laboratorium komputer yang memadai namun belum dimanfaatkan secara maksimal. Selain itu larangan membawa HP ke sekolah juga menjadi kendala dalam kurangnya optimalisasi penggunaan teknologi dan internet dalam sebuah pembelajaran. Kendala yang lain yaitu belum meratanya proyektor di setiap kelas serta *remote control* proyektor yang hilang yang menyebabkan pembelajaran hanya dapat dilaksanakan secara konvensional hanya dengan menggunakan bahan ajar cetak saja, sehingga apabila guru akan melakukan pembelajaran dengan bantuan media *Power Point* maka akan terkendala, padahal siswa akan lebih cepat merasa bosan hanya dengan pembelajaran yang konvensional. Siswa tentu saja lebih tertarik terhadap pembelajaran yang interaktif dengan menggunakan bahan ajar yang memiliki banyak gambar dan animasi.

4.1.2 *Design* (perancangan)

Tahap *design* atau perancangan dilakukan dengan merancang dan merencanakan produk sesuai dengan hasil analisis yang diperoleh sebagai acuan. Tahap desain ini juga membuat instrumen pembelajaran yang berupa silabus, RPP, soal pretest dan posttest, serta rubrik penilaiannya.

a. Menetapkan bentuk bahan ajar

Berdasarkan analisis yang diperoleh melalui kegiatan wawancara menunjukkan bahwa di penggunaan bahan ajar atau media ajar berbasis teknologi berbentuk elektronik SMP Negeri 10 Jember masih kurang optimal. Pembelajaran di sekolah masih menggunakan bahan ajar cetak dengan cara konvensional saja. Peneliti memilih untuk merancang buku elektronik (*E-book*) sebagai bahan ajar yang dapat diterapkan dalam pembelajaran. Alasan pemilihan *E-book* sebagai

produk pengembangan yaitu mengoptimalkan penerapan teknologi dan elektronik dalam sebuah pembelajaran IPA seiring dengan perkembangan zaman. Pemilihan bahan ajar *E-book* ini didukung dengan fasilitas sekolah yang menyediakan internet (*Wi-Fi*) serta laboratorium komputer yang memadai sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan fasilitas yang sudah tersedia. *E-book* juga dapat diterapkan dalam pembelajaran dengan menggunakan HP apabila siswa diizinkan membawa HP dengan syarat dan ketentuan yang berlaku. Alasan lain pemilihan *E-book* sebagai produk pengembangan bahan ajar yaitu untuk memberikan pemahaman terhadap materi kepada siswa sehingga hasil belajar dan kemampuan siswa dapat meningkat, terlebih untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis di era revolusi industri 4.0. *E-book* dikembangkan dengan menggunakan pendekatan multirepresentasi dinamis yang diharapkan dapat dengan mudah dipahami oleh siswa dengan penyajian materi dari berbagai representasi atau berbagai bentuk penyajian/penjelasan.

b. Merancang struktur dan format bahan ajar

Struktur atau komponen bahan ajar *E-book* berbasis multirepresentasi dinamis disesuaikan dengan standar komponen bahan ajar yang terdiri dari cover, pendahuluan, pembelajaran, dan evaluasi. Pendahuluan tersusun atas bagian kata pengantar, kelebihan buku, petunjuk penggunaan buku, daftar isi, kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian kompetensi. Pembelajaran terdiri dari tujuan pembelajaran, peta konsep, uraian materi, dan rangkuman. Evaluasi terdiri dari latihan soal dan pembahasannya serta uji kompetensi. Format yang digunakan untuk menghasilkan produk *E-book* adalah format PDF yang kemudian akan diunggah ke *website* dengan format HTML.

c. Menyusun materi

Materi pembelajaran yang dipilih oleh peneliti sebagai isi dari *E-book* yang dikembangkan adalah Kalor dan Perpindahannya. Materi kalor dan perpindahannya mengacu pada KD 3.4 dan 4.4 tepatnya pada bab 5 kelas VII semester ganjil kurikulum 2013. Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) pada materi kalor dan perpindahannya sesuai dengan kurikulum yang digunakan serta disesuaikan

dengan kemampuan dan karakteristik siswa. Terdapat empat sub materi yang menjadi pokok bahasan dalam materi ini yaitu konsep kalor, kalor dan perubahan suhu, kalor dan perubahan wujud, serta perpindahan kalor. Materi disusun dengan membaca kajian pustaka, literatur, dan buku-buku sebagai sumber referensi dengan memperhatikan kesesuaiannya dengan KD, IPK, tujuan pembelajaran, dan tingkat pengetahuan peserta didik. Penyusunan materi juga perlu memperhatikan kemutakhiran, kebakuan bahasa yang sesuai dengan KBBI, ejaan bahasa yang sesuai dengan PUEBI, serta kalimat-kalimat yang dapat menyampaikan isi pesan secara efektif. Hal lain yang perlu diperhatikan dalam menyusun materi dalam *E-book* yaitu penjelasan materi dan soal evaluasi yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

d. Mendesain bahan ajar

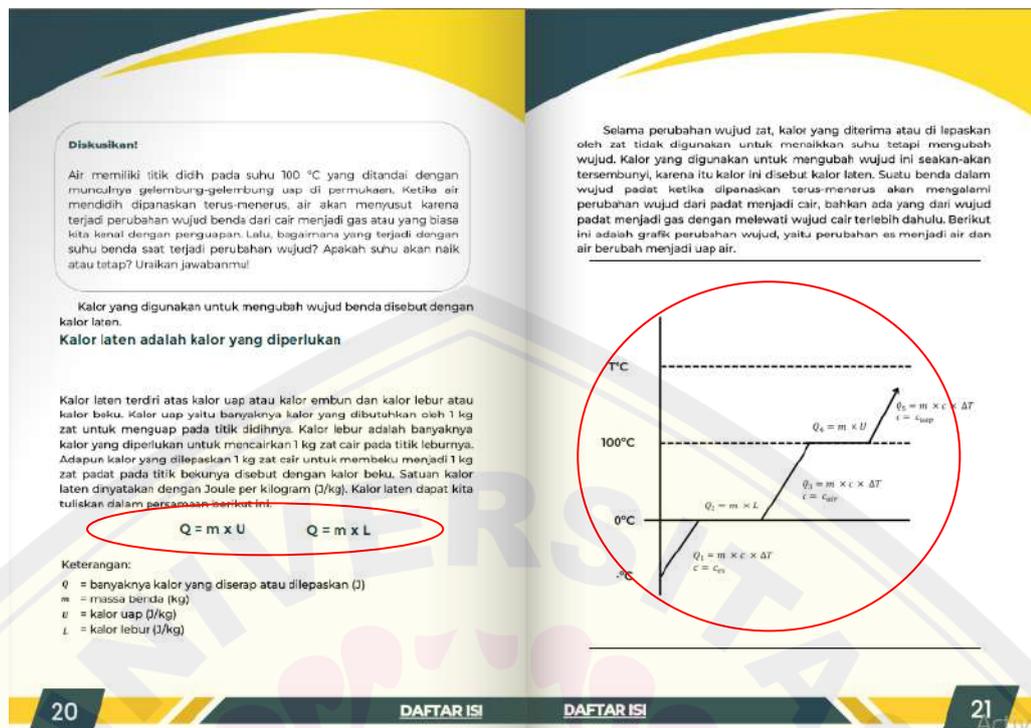
Tahap awal pembuatan *E-book* yaitu dengan mendesain buku sesuai dengan struktur yang telah dirancang melalui aplikasi *Canva* yang dapat diakses dan digunakan secara online pada laman *website* <https://www.canva.com/>. Adapun tahap awal desain ini dilakukan dengan mengumpulkan bahan-bahan desain seperti membuat desain template buku, peletakan susunan materi secara runtut sesuai materi yang telah dikumpulkan sebelumnya, desain warna buku, pemilihan *font* dan ukuran teks yang digunakan, pemilihan ilustrasi seperti gambar dan grafik, penambahan rumus matematis, menyusun tata letak dan tipografi, serta memasukkan kreativitas dan inovasi lain ke dalam *E-book* seperti adanya *QR code* dan *hyperlink*. Perancangan *E-book* pada *Canva* dilakukan secara bertahap sesuai dengan bahan-bahan yang telah dikumpulkan. *E-book* yang telah selesai disusun dan dirancang pada aplikasi *Canva* kemudian diunduh dengan format PDF dan didesain menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* dengan tujuan untuk menghasilkan ilusi gerakan membalik buku seperti buku sebenarnya sehingga dapat memperoleh kesan dinamis. Rancangan *E-book* pada aplikasi ini disisipkan teks bergerak (representasi verbal dinamis), gambar atau animasi bergerak (representasi gambar dinamis), grafik gerak (representasi grafik dinamis), rumus matematis gerak (representasi matematis dinamis), dan video pembelajaran yang dikaitkan langsung dengan *YouTube* karena fitur pada

aplikasi *Flip PDF Professional* dapat menyisipkan teks, gambar, audio, dan visualisasi dinamis serta berbagai jenis bahan atau media animatif ke dalam buku dalam bentuk video atau animasi dan tautan situs internet sehingga dapat memperkaya tampilan buku serta membantu mengonversi buku yang berformat PDF ke format digital melalui publikasi atau unggahan.



Gambar 4.1 Tampilan penambahan teks dan gambar bergerak

Gambar 4.1 merupakan tampilan desain multirepresentasi dinamis dengan format teks dan gambar bergerak pada *E-book* melalui fitur *editing* yang tersedia pada aplikasi *Flip PDF Professional*. Gambar yang ditambahkan dapat diedit ukuran dan bentuk tampilannya dan disesuaikan dengan keinginan dan kebutuhan pengembang. Tulisan yang ditambahkan dapat diatur ukurannya, *font* yang ingin digunakan, warna tulisan, serta bentuk animasi tulisan yang ditampilkan.



Gambar 4.2 Tampilan penambahan grafik dan rumus matematis bergerak

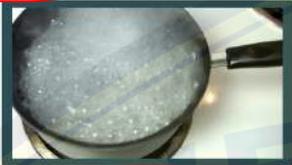
Gambar 4.2 merupakan tampilan desain multirepresentasi dinamis dengan format grafik dan rumus matematis bergerak pada *E-book* melalui fitur *editing* yang tersedia pada aplikasi *Flip PDF Professional*. Rancangan buku yang telah selesai didesain selanjutnya diunggah ke laman website dengan format *HTML* sehingga terbentuk buku elektronik atau *E-book* pembelajaran yang sesuai dengan analisis pada tahap sebelumnya. *E-book* yang dikembangkan memuat kegiatan dengan kriteria atau aspek yang dapat memfasilitasi keterampilan berpikir kritis siswa yakni kegiatan pengamatan, mengajukan pertanyaan, pemahaman, dan latihan soal.

KALOR

Tujuan Pembelajaran :

1. Dengan pengujian, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat menjelaskan konsep definisi dan konsep kalor dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
2. Dengan pengujian, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat menjelaskan konsep kalor dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari dengan tepat.
3. Dengan pengujian, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat menjelaskan konsep suhu terkandung dalam kehidupan sehari-hari.
4. Dengan pengujian, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat menjelaskan bentuk kalor dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.

MARI MENGAMATI !



Tono merebus air

Tono merebus air 1 liter untuk membuat teh panas. Sebelum air direbus, Tono mengukur suhu air menggunakan termometer dan termometer menunjukkan angka 30°C. Air yang direbus lama-kelamaan akan mendidih dan muncul gelembung-gelembung pada air. Pada saat mendidih, Tono mengukur suhu air kembali dan termometer menunjukkan angka 100°C. Ketika mengukur suhu, Tono mendekatkan tubuhnya ke panci berisi air tersebut dan Tono merasakan panas.

Mari Bertanya !

Buatlah pertanyaan mengenai gambar dan deskripsi yang kamu amati di atas!

MARI MEMAHAMI !

Kamu tentunya pernah membantu Ibu memasak di dapur, contohnya adalah merebus air. Untuk menaikkan suhu air, kamu membutuhkan energi panas dari api. Adanya energi api membuat air yang semula dingin menjadi mendidih. Dengan melakukan kegiatan ini, berarti kamu sudah menggunakan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

A. PENGERTIAN KALOR

Peristiwa kalor sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Kalor dapat kita amati pada peristiwa es yang mencair di dalam gelas yang berisi teh hangat. Es yang semula berbentuk pumolan lama kelamaan akan mencair. Hal ini disebabkan adanya perpindahan energi panas dari air hangat menuju es sehingga es mencair sampai keduanya memiliki suhu yang sama. Energi panas yang dapat berpindah dari benda yang bersuhu lebih tinggi menuju ke benda yang bersuhu lebih rendah disebut kalor.

Jika dua buah benda yang berbeda suhu disatukan, maka akan terjadi keseimbangan termal (suhu kedua benda menjadi sama) karena adanya perpindahan kalor dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Kalor berbeda dengan suhu, tetapi mereka memiliki hubungan yang erat. Suhu menyatakan derajat panas benda, sedangkan kalor adalah energi yang berpindah dari suatu benda ke benda lain. Suhu dan kalor dapat terlihat jelas pada peristiwa perubahan wujud suatu zat.



Es mencair ketika bertemu panas

2

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI

3

Gambar 4.3 Tampilan kegiatan mari mengamati, mari bertanya, dan mari memahami

Gambar 4.3 merupakan contoh tampilan kegiatan yang memfasilitasi siswa dalam berpikir kritis. Kegiatan mari mengamati berisi ajakan kepada peserta didik untuk mengamati video maupun gambar yang disajikan pada materi yang akan dibahas sebagai bahan stimulus. Deskripsi yang disajikan pada kegiatan pengamatan mengajak siswa untuk menganalisis permasalahan yang diberikan. Peserta didik dapat melihat dan membaca informasi-informasi yang terdapat pada objek yang diamati. Kegiatan mari bertanya berisi arahan kepada peserta didik untuk memberikan tanggapan dalam bentuk pertanyaan sebagai tindak lanjut hasil mengamati sebelumnya. Kegiatan ini melatih siswa untuk mengkritisi permasalahan yang diajukan. Kegiatan mari memahami berisi ajakan dan arahan kepada peserta didik untuk memahami pengetahuan baru yang akan mereka pelajari setelah proses mengamati dan bertanya melalui kegiatan membaca materi yang telah disajikan. Buku elektronik atau *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis yang telah diunggah ke laman website selanjutnya dapat diakses dengan menggunakan jaringan internet. *E-book* yang dikembangkan dapat dibagikan ke siswa dalam bentuk *link* yakni pada *link* <http://bit.ly/E-bookKalordanPerpindahannya>.

e. Merancang perangkat pembelajaran

Disamping merancang produk *E-book*, perangkat pembelajaran berupa silabus dan RPP juga dirancang/disusun pada tahap desain. Silabus dan RPP yang disusun juga telah disesuaikan dengan kompetensi mata pelajaran dan kurikulum yang digunakan, karakteristik dan kemampuan siswa, serta sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan. RPP disusun untuk 4 kali pertemuan dengan total alokasi waktu 10 Jam Pelajaran (JP).

f. Penyusunan tes atau alat evaluasi pembelajaran

Tes atau alat evaluasi pembelajaran juga disusun pada tahap desain yang bertujuan untuk menguji keefektifan produk *E-book* yang telah dirancang. Produk bahan ajar *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis yang telah dirancang diterapkan atau diujicobakan pada satu kelas. Tes yang disusun berupa soal *pretest* dan *posttest* yang disertai dengan rubrik penilaiannya yang terdiri dari 15 buah soal uraian dengan mengadaptasi dan memodifikasi soal. Soal telah disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan indikator keterampilan berpikir kritis dan divalidasi oleh validator sehingga dapat diketahui efektifitas produk terhadap keterampilan berpikir kritis siswa setelah belajar menggunakan produk.

g. Penyusunan instrumen penelitian

Instrumen penelitian yang disusun berupa lembar validasi *E-book*, lembar validasi RPP, lembar validasi soal, angket respon guru, angket respon siswa, dan soal *pretest* dan *posttest* yang dilengkapi dengan rubrik penilaian.

4.1.3 *Develop* (Pengembangan)

Tahap yang ketiga yaitu *develop* (pengembangan) dengan menghasilkan *draft E-book* yang telah diunggah pada *website*, serta melakukan validasi dan revisi. Validasi dilakukan 3 validator yaitu dosen Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dengan keahlian materi, bahasa, dan media. Proses validasi dilakukan dengan menyerahkan instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), soal *pretest-posttest*, produk bahan ajar *E-book* yang disertai lembar validasi kepada masing-masing validator. Aspek *E-book* yang

divalidasi berupa aspek kelayakan materi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan. Tujuan dilakukannya validasi yaitu untuk mengetahui kelayakan instrumen dan produk yang dikembangkan berdasarkan penilaian terhadap isi dan konstruk sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran dan dapat dipertanggungjawabkan. Perolehan data validasi kemudian dianalisis menggunakan rumus perhitungan rata-rata total pada setiap indikator penilaian yang kemudian disesuaikan dengan kriteria validasi. Saran-saran dari validator digunakan sebagai bahan revisi instrumen maupun produk sehingga dapat menghasilkan instrumen dan produk yang berkualitas dan valid serta layak diterapkan dalam pembelajaran.

4.1.4 *Implement* (implementasi)

Tahap berikutnya yaitu implementasi yang merupakan tahap penerapan atau melakukan uji coba produk hasil pengembangan ke dalam sebuah pembelajaran yaitu bahan ajar *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis beserta instrumen pembelajaran yang telah dikatakan valid sebelumnya. Implementasi produk *E-book* yaitu di SMP Negeri 10 Jember pada kelas VII E dengan seluruh siswa yang berjumlah 32 orang. Sesuai dengan judul *E-book* yang dikembangkan, *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis diterapkan pada pembelajaran IPA semester ganjil di bab 5 dengan materi yang berjudul “Kalor dan Perpindahannya”. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan *E-book* dilakukan secara tatap muka sebanyak 4 kali pertemuan dengan total jam pelajaran sebanyak 10 Jam Pelajaran (JP) dimana terdapat 2 kali pertemuan setiap minggunya yang terbagi menjadi 3 JP dan 2 JP. *E-book* yang telah dikembangkan dibagikan kepada siswa dengan memberikan *link* untuk mengakses *E-book*. Peneliti juga memberikan *link E-book* kepada guru mata pelajaran IPA kelas VII E sebagai bahan penilaian (respon guru) serta referensi bahan ajar kepada siswanya.

Terdapat 3 observer yang melakukan observasi terhadap praktisi dan siswa pada saat melakukan uji coba produk dalam pembelajaran. Observer diberikan lembar keterlaksanaan pembelajaran untuk melakukan pengamatan dan penilaian terhadap praktisi di sebuah pembelajaran dengan menggunakan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi sesuai langkah yang disusun dalam RPP

serta mengamati aktivitas yang dilakukan oleh siswa selama pembelajaran. Guru mata pelajaran IPA kelas VII E diberikan lembar angket respon untuk turut memberikan penilaiannya terhadap implementasi *E-book* dalam pembelajaran dimana guru juga turut melakukan pengamatan terhadap keberlangsungan pembelajaran. Siswa juga diberikan angket respon di pertemuan terakhir untuk memberikan penilaiannya terhadap *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis selama penerapannya dalam pembelajaran. Hasil yang diperoleh dari lembar keterlaksanaan pembelajaran, angket respon guru, dan angket respon siswa digunakan untuk menganalisis kepraktisan terhadap *E-book* yang dikembangkan.

4.1.5 *Evaluate* (evaluasi)

Evaluasi merupakan tahap penilaian terhadap penggunaan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis dalam sebuah pembelajaran yang ditujukan untuk mengetahui keefektifannya. Keefektifan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII diperoleh dengan cara membagikan soal *pretest* dan *posttest* kepada 32 siswa di kelas VII E. Adapun jumlah soal *pretest* dan *posttest* terdiri dari 15 soal uraian yang telah disesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Soal *pretest* diberikan dan dikerjakan sebelum melaksanakan pembelajaran menggunakan *E-book* yaitu tepatnya di pertemuan pertama sebelum memasuki materi pelajaran, sedangkan soal *posttest* diberikan dan dikerjakan setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan *E-book* di setiap pertemuannya sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan tersebut. Hasil pengerjaan atau jawaban soal *pretest* dan *posttest* dari siswa kemudian dinilai sesuai dengan rubrik penilaian yang telah disusun, yang kemudian hasilnya dianalisis untuk mengetahui keefektifan *E-book*. Keefektifan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis dapat diketahui melalui nilai *n-gain*.

4.2 Hasil Pengembangan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk bahan ajar berupa *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis yang valid, praktis, dan efektif. Pengembangan bahan ajar ini melalui 5 tahapan yaitu tahap analisis terlebih dahulu untuk mengetahui kondisi lapangan kemudian masuk ke tahap perancangan untuk membuat desain produk dan instrumen. Tahap berikutnya yaitu pengembangan yang didalamnya terdapat kegiatan validasi serta revisi. Setelah produk dan instrumen dinyatakan valid, maka dapat masuk ke tahap berikutnya yaitu implementasi produk dan instrumen ke dalam sebuah pembelajaran. Melalui tahap implementasi dapat diketahui kepraktisan produk. Tahap yang terakhir yaitu evaluasi untuk menilai keefektifan produk yang dikembangkan.

4.2.1 Hasil validasi *E-book*

Hasil validasi instrumen yang berupa RPP dan soal pretest-posttest serta produk bahan ajar *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.1 Hasil validasi RPP

Komponen	Rata-Rata	Persentase (%)
Identitas	3,66	91,67
Kompetensi Inti (KI)	4	100,00
Kompetensi Dasar (KD)	4	100,00
Indikator Pencapaian Kompetensi	3,33	83,33
Alokasi waktu	3,66	91,67
Tujuan pembelajaran	3,33	83,33
Materi pembelajaran	3,33	83,33
Metode pembelajaran	3	75,00
Langkah-langkah pembelajaran	4	100,00
Media pembelajaran	3,66	91,67
Sumber belajar	3,33	83,33
Penilaian	3,66	91,67
Rata-Rata Persentase (%)		89,58

Berdasarkan hasil validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada Tabel 4.1 diperoleh rata-rata akhir sebesar 89,58% dengan kriteria sangat valid sehingga dapat disimpulkan bahwa RPP yang dirancang telah layak dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Tabel 4.2 Hasil validasi soal *pretest-posttest*

Indikator	Total Rata-Rata per Indikator	Persentase (%)
Isi	55,33	92,22
Tata Bahasa dan Kalimat	55	91,67
Rata-Rata Persentase (%)		91,94

Validasi soal *pretest* dan *posttest* dari 3 validator pada Tabel 4.2 diperoleh rata-rata akhir sebesar 91,94% dengan kriteria sangat valid. Kesimpulan dari hasil tersebut yaitu soal *pretest* dan *posttest* yang disusun telah layak dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Tabel 4.3 Hasil validasi *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis

Aspek Kriteria	Rata-rata per Aspek	Persentase (%)
Kelayakan materi/isi	3,48	87,04
Kelayakan kebahasaan	3,33	83,33
Kelayakan penyajian	3,67	91,67
Kelayakan kegrafikan	3,89	97,22
Rata-Rata Persentase (%)		89

Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 4.3, *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis tergolong dalam kriteria sangat valid dengan perolehan rata-rata persentase akhir sebesar 89% yang berarti bahwa *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis layak dan dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran dengan melakukan beberapa revisi kecil sesuai dengan saran validator. Terdapat beberapa saran dari validator sebagai bahan revisi pada saat melakukan validasi. Tahap revisi ini juga merupakan tahap evaluasi yang didasarkan pada saran validator sebagai acuan untuk memperbaiki produk. Adapun beberapa saran dari validator dan revisi produk *E-book* disajikan pada Tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4.4 Revisi *E-book* berdasarkan saran dari validator

Aspek yang diperbaiki	Saran Validator	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Kelayakan materi/isi	Tujuan pembelajaran sebaiknya dituliskan	Tujuan pembelajaran hanya ada di bagian awal	Tujuan pembelajaran sudah ditambahkan pada tiap sebelum sub materi

Kelayakan penyajian	di tiap sebelum sub materi Sebaiknya menggunakan gambar laki-laki untuk halaman 22 agar tidak memperlihatkan aurat	buku saja, tidak ada di tiap sebelum sub materi Gambar di halaman 22 tentang penjelasan tubuh mengeluarkan keringat yaitu menggunakan gambar seorang perempuan	Gambar di halaman 22 tentang penjelasan tubuh mengeluarkan keringat sudah diganti menggunakan gambar laki-laki
Kelayakan kegrafikan	Pengaturan spasi pada daftar pustaka	Antar pustaka satu ke pustaka lain belum menggunakan satu spasi	Antar pustaka satu ke pustaka lain sudah menambahkan satu spasi

Setelah mendapatkan saran dari validator, produk kemudian direvisi yang kemudian hasil revisi diberikan lagi kepada validator sampai validator menyatakan produk tersebut valid dan layak diujicobakan. Tabel 4.5 di bawah ini merupakan contoh perubahan atau revisi *E-book* berdasarkan saran dari validator.

Tabel 4.5 Tampilan *E-book* sebelum dan sesudah revisi

Aspek	Gambar	Keterangan
Sebelum revisi	 <p>The image shows a page from an e-book with the title 'KALOR' in large black letters. Below the title is a yellow callout box with a magnifying glass icon and the text 'MARI MENGAMATI!'. Underneath is a photograph of a pot of water being heated on a stove. Below the photo is the caption 'Toni merebus air' and a paragraph of text describing the process of boiling water. At the bottom, there is a 'Mari Bertanya!' section with a lightbulb icon and a prompt to ask questions about the image and description.</p>	Tujuan pembelajaran hanya ada di bagian awal buku saja, tidak ada di tiap sebelum sub materi

Aspek	Gambar	Keterangan
Setelah revisi		Tujuan pembelajaran sudah ditambahkan pada tiap sebelum sub materi

4.2.2 Hasil kepraktisan *E-book*

Kepraktisan *E-book* diperoleh dari lembar keterlaksanaan pembelajaran, angket respon guru, dan angket respon siswa. Data hasil kepraktisan dapat dilihat pada tabel-tabel di bawah ini.

Tabel 4.6 Hasil keterlaksanaan pembelajaran *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis

Kegiatan	TM 1	TM 2	TM 3	TM 4	Rata-Rata Persentase (%)	Kriteria
Pendahuluan	93,33	96,30	94,44	94,44	94,63	Sangat praktis
Inti						
Mengajukan permasalahan	91,67	100,00	91,67	91,67	93,75	Sangat praktis
Mendefinisikan permasalahan	91,67	100,00	91,67	100,00	95,83	Sangat praktis
Mempelajari materi	100,00	91,67	100,00	100,00	97,92	Sangat praktis

Kegiatan	TM 1	TM 2	TM 3	TM 4	Rata-Rata Persentase (%)	Kriteria
Melakukan penyelidikan	100,00	83,33	91,67	91,67	91,67	Sangat praktis
Memaparkan hasil penyelidikan	100,00	100,00	91,67	91,67	95,83	Sangat praktis
Melakukan presentasi	100,00	91,67	100,00	100,00	97,92	Sangat praktis
Melakukan tanya jawab	83,33	91,67	83,33	83,33	85,42	Sangat praktis
Memanfaatkan <i>E-book</i> dengan tepat	100,00	91,67	100,00	100,00	97,92	Sangat praktis
Siswa terampil menggunakan <i>E-book</i>	83,33	100,00	91,67	100,00	93,75	Sangat praktis
<i>E-book</i> membantu kelancaran pembelajaran	100,00	100,00	91,67	91,67	95,83	Sangat praktis
Penutup	98,33	96,67	93,33	95,00	95,83	Sangat praktis
Rata-Rata Keseluruhan (%)	95	95,83	93,74	94,79	94,84%	Sangat praktis

Berdasarkan hasil keterlaksanaan pembelajaran pada Tabel 4.6 diperoleh rata-rata keterlaksanaan pembelajaran sebesar 94,84% dengan kriteria sangat praktis. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis praktis digunakan dalam kegiatan pembelajaran IPA.

Tabel 4.7 Hasil angket respon guru terhadap *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis

Aspek yang dinilai	Rata-Rata Nilai	Persentase per Aspek (%)	Kriteria
Tampilan dan efek bagi pengguna	3,86	96,43	Sangat praktis
Kepraktisan	3,5	87,5	Sangat praktis
Isi atau materi	3,86	96,43	Sangat praktis
	Total skor (%)	93,75	Sangat praktis

Tabel 4.7 menunjukkan hasil angket respon guru mata pelajaran IPA terhadap keterlaksanaan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis sebesar 93,75% dengan kriteria sangat praktis sehingga disimpulkan bahwa penggunaan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis praktis digunakan dalam kegiatan pembelajaran IPA.

Tabel 4.8 Hasil angket respon siswa terhadap *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis

Total Aspek	Rata-Rata Skor	Persentase	Kriteria
20	3,77	94,25%	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 4.8, hasil angket respon dari 32 siswa kelas VII E terhadap keterlaksanaan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis dalam pembelajaran diperoleh nilai sebesar 94,25% dengan kriteria sangat praktis. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis praktis digunakan dalam kegiatan pembelajaran IPA.

4.2.3 Hasil keefektifan *E-book*

Keefektifan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis dapat diketahui melalui nilai *n-gain* yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.9 Keefektifan *E-book* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa

Jumlah siswa	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	<i>N-gain</i> (<g>)	Kategori
32	41,99	80,22	0,65	Sedang

Tabel 4.9 menunjukkan rata-rata hasil nilai *pretest* yang diperoleh sebesar 41,99 sedangkan rata-rata hasil nilai *posttest* adalah sebesar 80,22 dengan nilai *n-gain* sebesar 0,65 dengan kategori sedang. Rata-rata hasil *posttest* menunjukkan adanya peningkatan dibandingkan rata-rata *pretest*. Berdasarkan nilai *n-gain* yang diperoleh dapat diketahui adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis 32 siswa kelas VII E dalam kategori sedang. Adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis berarti dapat dikatakan bahwa *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis yang dikembangkan telah efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Setiap indikator keterampilan berpikir kritis pada soal *pretest* dan *posttest* dilakukan analisis menggunakan *n-gain* untuk mengetahui hasil atau ketercapaian yang diperoleh pada setiap indikatornya sebelum dan sesudah menggunakan produk *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dalam pembelajaran.

Tabel 4.10 Hasil ketercapaian indikator keterampilan berpikir kritis

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Nilai Rata-Rata		<i>N-gain</i>	Kategori
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
Interpretasi	55,46	87,5	0,72	Tinggi
Analisis	44,53	78,38	0,61	Sedang
Inferensi	21,87	83,2	0,78	Tinggi
Evaluasi	29,68	66,79	0,53	Sedang
Eksplanasi	49,6	83,59	0,67	Sedang
Regulasi diri	47,65	91,4	0,84	Tinggi

Tabel 4.10 di atas menunjukkan hasil ketercapaian indikator keterampilan berpikir kritis siswa. Perolehan rata-rata *pretest* dan *posttest* menunjukkan adanya peningkatan indikator keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah menggunakan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis dalam pembelajaran. Terlihat bahwa indikator regulasi diri memiliki nilai *n-gain* tertinggi yaitu sebesar 0,84 dengan kategori tinggi sedangkan indikator evaluasi memiliki nilai *n-gain* terendah yaitu sebesar 0,53.

4.3 Pembahasan

Hasil dari validasi bahan ajar yang dikembangkan dalam hal ini adalah *E-book*, uji kepraktisan, dan uji keefektifan selanjutnya akan dijelaskan pada sub bab berikut.

4.3.1 Analisis kevalidan *E-book*

Komponen yang divalidasi pada RPP adalah identitas RPP, KI, KD, IPK, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, dan penilaian. Berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh skor kevalidan RPP sebesar 89,58% dengan kategori sangat valid. Komponen KI, KD, dan langkah-langkah pembelajaran memperoleh persentase validasi tertinggi sebesar 100%. RPP yang disusun telah disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku dengan memuat kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup yang tersusun dengan jelas disertai rincian aktivitas peserta didik sesuai dengan pendekatan saintifik. Sesuai dengan penelitian Majri (2022) bahwa skenario pembelajaran pada RPP harus jelas dan terinci

sehingga proses pembelajaran berjalan dengan baik dimana peserta didik dapat melakukan aktivitas, berkreatifitas, dan mampu menemukan ide-ide sesuai dengan pengalaman belajar. Komponen alokasi waktu pada RPP memperoleh persentase validasi sebesar 91,67%. Alokasi waktu yang disajikan disesuaikan dengan ketercapaian penggunaan bahan ajar sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Alokasi waktu pembelajaran penting dicantumkan demi kelancaran dan ketercapaian indikator dan tujuan pembelajaran (Fitriyah dan Hayati, 2020). Hasil tersebut menunjukkan bahwa RPP yang dirancang telah sesuai dengan kurikulum dan layak untuk diterapkan dalam pembelajaran.

Instrumen evaluasi yang berupa soal *pretest* dan *posttest* juga divalidasi dengan tujuan menghasilkan soal yang valid untuk diterapkan dalam pembelajaran dan dapat digunakan untuk mengukur keefektifan *E-book*. Komponen yang dijadikan penilaian validasi adalah komponen isi serta komponen tata bahasa dan kalimat. Soal *pretest* dan *posttest* terdiri dari 15 soal uraian yang di dalamnya memuat indikator keterampilan berpikir kritis yaitu interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan regulasi diri. Berdasarkan hasil validasi soal *pretest* dan *posttest* pada Tabel 4.2 diperoleh nilai validasi sebesar 91,94% dengan keterangan kriteria sangat valid dengan rincian validasi komponen isi sebesar 92,22% dan 91,67% pada komponen tata bahasa dan kalimat. Soal yang disusun sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran yang di dalamnya mencakup indikator keterampilan berpikir kritis, sehingga memperoleh nilai validasi yang tinggi. Pengujian validitas dilakukan pada setiap butir soal. Hal ini sesuai pada penelitian Algiranto (2022) bahwa dilakukan pengujian validitas pada tiap butir soal untuk mengetahui kelayakan instrumen tes dalam mengukur variabel yang akan diukur. Tujuan yang diharapkan dalam penyusunan tes ini adalah untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

Komponen atau aspek kriteria yang divalidasi pada *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis terdiri dari aspek kelayakan materi/isi, kelayakan kebahasaan, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan. Sesuai dengan penelitian Reizal dkk. (2020), aspek validasi pada buku ajar terdiri dari aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan sehingga dapat

diketahui kelayakan buku ajar yang dikembangkan. Perolehan rata-rata skor validasi sebesar 89% dengan kategori sangat valid yang menunjukkan bahwa *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dan dapat diterapkan dalam pembelajaran. Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa aspek kelayakan kegrafikan memiliki persentase tertinggi sebesar 97,22% dan persentase terendah pada aspek terendah pada aspek kelayakan kebahasaan sebesar 83,33%. Aspek kelayakan kegrafikan terdiri dari indikator penyusunan tata letak *E-book*, kejelasan dan keterbacaan teks, dan pengaturan tipografi. *E-book* yang dikembangkan ini telah disusun dengan mempertimbangkan kerapian, estetika, serta kejelasan tampilan sehingga dapat memudahkan pengguna dalam membaca. Didukung oleh pernyataan Martha dkk. (2018) bahwa isi tampilan *E-book* baik materi, font, warna, video, serta komposisinya diatur dengan mempertimbangkan warna, aspek kelayakan estetika, serta fungsional buku agar memberikan kemudahan bagi pengguna dalam membaca buku. *E-book* yang dikembangkan telah mengacu pada tuntutan kurikulum yang berlaku dengan menyesuaikan kebutuhan siswa. Sesuai dengan penelitian Wati dkk. (2020) bahwa *E-book* multirepresentasi yang dikembangkan telah valid dan layak digunakan sebagai sumber belajar siswa karena telah dikembangkan berdasarkan kurikulum yang berlaku dengan mempertimbangkan kebutuhan siswa. Aspek kelayakan kebahasaan memperoleh nilai validasi terendah karena ada beberapa kata yang belum sesuai dengan KBBI dan pengejaannya belum sesuai dengan PUEBI, serta ada beberapa kalimat yang belum mewakili isi pesan yang ingin disampaikan. Beberapa kalimat juga belum sesuai dengan tingkat intelektual siswa dan masih berbelit-belit sehingga menjadi tidak efektif.

Ketiga validator menyatakan sangat setuju terhadap indikator “kesesuaian materi dengan standar isi” pada aspek kelayakan materi dengan perolehan nilai rata-rata 4, kemudian pada indikator “kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran” menunjukkan rata-rata nilai 3,66 yang berarti ketiga validator menyatakan setuju terhadap indikator tersebut (dapat dilihat pada Lampiran 5). Hasil tersebut menyatakan bahwa *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi

dinamis yang dikembangkan sudah relevan dengan standar isi (kompetensi dasar dan indikator pembelajaran) dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Materi pembelajaran yang disusun dalam bahan ajar hendaknya relevan dan berkaitan dengan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar (Magdalena dkk., 2020). Didukung oleh pernyataan Apriliani dan Radia (2020) bahwa materi pada bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku merupakan salah satu indikator relevansi dalam bahan ajar. Wati dkk. (2019) juga menyatakan bahwa pengembangan *E-book* perlu disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku agar tujuan pembelajaran dapat tercapai serta pembelajaran menjadi lebih menarik, efisien, dan efektif. Indikator “materi runtut dan mudah dipahami” memperoleh rata-rata nilai 4 yang menyatakan bahwa ketiga validator sangat setuju dengan pernyataan tersebut (dapat dilihat pada Lampiran 5). Indikator “kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik” memperoleh rata-rata nilai 4. *E-book* yang dikembangkan memberikan pemaparan materi secara runtut dan jelas sehingga mudah dipahami, serta disesuaikan dengan intelektual peserta didik pada tingkat SMP. Sesuai dengan pendapat Kusuma (2018) bahwa penyajian materi dalam buku harus runtut, sistematis, dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami sesuai dengan tingkat pengetahuan dan perkembangan peserta didik sehingga dapat memudahkan siswa dalam mempelajari materi.

Indikator “penyajian materi dan ilustrasi yang sesuai dengan pendekatan multirepresentasi dinamis” pada aspek penyajian mendapatkan skor rata-rata 4 yang berarti bahwa ketiga validator menyatakan sangat setuju terhadap indikator tersebut (dapat dilihat pada Lampiran 5). *E-book* yang dikembangkan memuat penyajian ulang materi atau multirepresentasi secara dinamis karena dalam *E-book* ini berisi teks, gambar, grafik, dan rumus yang dikemas secara dinamis (bergerak) serta adanya penambahan video *YouTube*. Menurut Putri dkk. (2021), penggunaan pendekatan multirepresentasi dalam bahan ajar dapat lebih melengkapi proses dalam menarik kesimpulan dari materi yang disajikan. Penjelasan materi secara verbal menjadi lebih mudah dipahami ketika dilengkapi dengan penyajian gambar dan grafik yang relevan. Penyajian ragam visual yang dinamis membuat siswa lebih mudah paham dan mengerti materi pelajaran yang disampaikan. Pernyataan ini

didukung oleh penelitian Akay dkk. (2022) bahwa penambahan animasi dalam bahan ajar dapat menumbuhkan minat peserta didik untuk belajar serta membuat suasana belajar menjadi menyenangkan dan tidak membosankan. Martha dkk. (2018) juga menyatakan bahwa animasi dan video dalam *E-book* membantu peserta didik memahami materi yang abstrak dan membuatnya menjadi konkrit. Indikator “kejelasan petunjuk penggunaan *E-book*” pada aspek kelayakan penyajian memperoleh rata-rata penilaian 4 yang berarti bahwa *E-book* yang dikembangkan memuat tata cara dan keterangan petunjuk dalam menggunakan *E-book* dengan baik dan jelas (dapat dilihat pada Lampiran 5). Kejelasan petunjuk penggunaan menjadikan *E-book* memiliki keunggulan yaitu dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri sehingga guru hanya berperan sebagai fasilitator. Hasil ini didukung oleh penelitian Kusuma (2018) bahwa kriteria buku yang baik yaitu memuat petunjuk dan keterangan yang membantu pemakai dalam menggunakan dan memahami informasi dalam buku sehingga pemakai tidak kesulitan dalam memakainya.

Kegiatan validasi dilakukan hingga memperoleh hasil yang baik dan produk dikatakan layak untuk diterapkan. Validasi produk *E-book* memperoleh beberapa saran dari validator sehingga dilakukan revisi pada produk *E-book*. Aspek yang direvisi meliputi kelayakan materi/isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan. Komponen kelayakan materi/isi mendapatkan saran pada bagian tujuan pembelajaran yaitu tujuan pembelajaran sebaiknya dituliskan di tiap sebelum sub materi. Sebelum mendapatkan saran revisi dari validator, tujuan pembelajaran hanya terletak di awal bagian buku. Setelah melakukan revisi, tujuan pembelajaran ditambahkan peletakannya pada tiap sebelum memasuki sub materi. Komponen penyajian mendapatkan saran pada bagian penampilan gambar ilustrasi yang sebelumnya menggunakan gambar perempuan kemudian direvisi dan diubah menggunakan gambar laki-laki. Komponen kelayakan kegrafikan mendapatkan saran mengenai spasi pada penataan daftar pustaka yang sebelumnya antar pustaka satu ke pustaka lain tidak menggunakan satu spasi direvisi dengan menambahkan jarak satu spasi. Revisi diperlukan untuk menyempurnakan produk yang telah dikembangkan sesuai penilaian, saran, dan masukan dari validator. Setelah produk

E-book direvisi, *E-book* divalidasikan kembali kepada validator untuk mendapatkan penilaian hingga produk dinyatakan valid dan layak untuk diimplementasikan. Berdasarkan hasil validasi dari ketiga validator tersebut, maka bahan ajar *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis dapat dikategorikan sangat valid dan layak digunakan dalam pembelajaran dengan sedikit revisi dari beberapa saran yang diterima.

4.3.2 Analisis kepraktisan *E-book*

Analisis kepraktisan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis diperoleh dari lembar keterlaksanaan pembelajaran yang dinilai oleh 3 observer pada saat praktisi dan siswa melakukan pembelajaran dengan menggunakan produk *E-book*. Komponen yang diamati pada saat melakukan pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup yang di dalamnya mencakup aktivitas guru dan siswa dalam melakukan pembelajaran menggunakan produk *E-book*, aktivitas guru dalam membimbing siswa, serta respon siswa pada saat pembelajaran. Pembelajaran dilaksanakan sebanyak 4 kali tatap muka yang terbagi menjadi 2 tatap muka setiap minggunya dengan keterangan 3 JP dan 2 JP. Butir dan indikator penilaian keterlaksanaan pembelajaran yang digunakan pada seluruh pertemuan pada dasarnya sama, yang membedakan hanyalah keterlaksanaan kegiatan pengerjaan soal *pretest* yang hanya dilaksanakan di pertemuan pertama. Berdasarkan Tabel 4.6, penggunaan produk *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis dikatakan sangat praktis dalam pembelajaran IPA dengan perolehan rata-rata skor kepraktisan sebesar 98,84% dengan kriteria sangat baik. Penggunaan *E-book* dan pelaksanaan pembelajaran telah sesuai dengan langkah-langkah pada RPP serta alokasi waktu yang telah ditentukan. Hasil ini berarti bahwa *E-book* yang dikembangkan telah terlaksana dengan baik dalam penerapannya di sebuah pembelajaran serta efisien sesuai dengan alokasi waktu. Kepraktisan bahan ajar menunjukkan efisiensi serta kemudahan guru atau siswa dalam menggunakan bahan ajar sesuai dengan alokasi waktu yang telah ditentukan (Widiastuti, 2020). Keterlaksanaan pembelajaran dinilai dari keterlaksanaan langkah-langkah pembelajaran sesuai pada RPP

(Salasiah dkk., 2022). Bahan ajar yang sangat praktis yang telah memenuhi syarat praktikalitas dapat dinyatakan layak digunakan (Muharni dkk., 2021).

Penilaian pada tatap muka pertama terdiri dari 25 butir indikator penilaian, sedangkan penilaian pada tatap muka kedua, ketiga, dan keempat terdiri dari 24 butir indikator. Persentase keterlaksanaan pembelajaran tertinggi berada di pertemuan kedua sebesar 95,83% karena pada pertemuan kedua, siswa antusias dan fokus terhadap materi yang disampaikan. Sebelum pembelajaran dimulai, pergantian jam tepat waktu sehingga kondisi kelas kondusif untuk memulai pembelajaran berikutnya. Pertemuan ketiga memperoleh persentase keterlaksanaan pembelajaran terendah sebesar 93,74% yang disebabkan beberapa siswa terlambat memasuki kelas akibat masih berada di luar kelas setelah waktu istirahat sehingga pembelajaran menjadi belum kondusif ketika dimulai. Kendala berikutnya yaitu sinyal *Wi-Fi* sekolah yang kurang lancar. Seluruh indikator memperoleh penilaian praktis karena pembelajaran di setiap pertemuan dilakukan sesuai dengan langkah-langkah yang telah disusun dengan menggunakan *E-book* (dapat dilihat pada Lampiran 7). *E-book* praktis digunakan sesuai dengan langkah-langkah dan alokasi waktu yang ditentukan serta kemudahan dalam penggunaannya.

Analisis kepraktisan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis juga diperoleh dari angket respon guru yang telah dinilai oleh guru mata pelajaran IPA kelas VII E. Komponen aspek yang menjadi penilaian dalam angket respon guru ada 3 butir yaitu aspek tampilan dan efek bagi pengguna, aspek kepraktisan, dan aspek isi atau materi dengan total indikator 20 butir. Tabel 4.7 menunjukkan hasil angket respon guru mata pelajaran IPA terhadap penggunaan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis dalam pembelajaran dengan perolehan rata-rata sebesar 93,75% dengan kriteria sangat praktis. Aspek tampilan dan efek bagi pengguna memperoleh persentase rata-rata sebesar 96,43%; aspek kepraktisan memperoleh nilai rata-rata sebesar 87,5%; serta nilai rata-rata 96,43% pada aspek isi atau materi. Dapat disimpulkan bahwa *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis praktis diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran IPA. Aspek tampilan dan efek bagi pengguna mendapat penilaian tertinggi karena *E-book* yang dikembangkan

memiliki tampilan yang menarik sehingga pembelajaran menjadi lebih menyenangkan. *E-book* disusun rapi dan sistematis sehingga isi *E-book* mudah dipahami siswa serta mudah dioperasikan. Dibuktikan dari respon guru yang sangat setuju terhadap indikator tampilan yang menarik, rapi, dan sistematis.

Selain dari angket respon guru, kepraktisan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis juga dianalisis dari angket respon siswa yang telah diisi oleh 32 siswa kelas VII E. Aspek yang dinilai pada angket respon siswa terdiri dari 20 butir aspek penilaian. Tabel 4.8 menunjukkan hasil angket respon siswa kelas VII E terhadap penggunaan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis dalam pembelajaran dengan perolehan persentase sebesar 94,25% dengan kriteria sangat praktis. Dapat disimpulkan bahwa *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis praktis digunakan dalam pembelajaran IPA. Putra dkk. (2020) menyatakan bahwa kepraktisan bahan ajar berkaitan dengan kemudahan penggunaan bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran yang didukung dengan adanya petunjuk penggunaan.

Siswa menyukai aspek tampilan dan desain *E-book*, bentuk, model, dan ukuran huruf mudah dibaca, serta siswa ingin mempelajari materi lebih dalam menggunakan *E-book*. Siswa juga menyetujui pernyataan bahwa pembelajaran menggunakan *E-book* sangat menarik dan menyenangkan. Adanya gambar, grafik, rumus, dan video pada *E-book* berbasis multirepresentasi dinamis memudahkan siswa dalam memahami materi (dapat dilihat pada Lampiran 11). Bahan ajar yang memiliki gambar dan warna yang bervariasi membantu siswa untuk mengingat lebih baik, karena siswa akan lebih tertarik pada bahan ajar yang *full colour* serta bergambar (Rahim dkk., 2022). Sejalan dengan penelitian Francisca dkk. (2022) bahwa siswa menyukai tampilan dan isi *E-book* karena *E-book* memuat gambar, template, dan warna yang menarik. Didukung oleh pendapat Muharni dkk. (2021) bahwa kepraktisan bahan ajar yang dikembangkan dibuktikan oleh siswa yang lebih menarik dan menyenangkan jika pembelajaran menggunakan bahan ajar elektronik. Perpaduan antar teks, gambar, dan video animasi akan menjadikan pembelajaran lebih menarik, tidak monoton, dan tidak membosankan bagi siswa sehingga siswa termotivasi dan mudah memahami materi pelajaran.

4.3.3 Analisis keefektifan *E-book*

Analisis keefektifan dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis yang telah dikembangkan terhadap pembelajaran IPA. Berdasarkan Tabel 4.9 diperoleh nilai rata-rata *pretest* sebesar 41,99 dan rata-rata nilai *posttest* sebesar 80,22. Perolehan skor *pretest* dan *posttest* selanjutnya dianalisis menggunakan rumus *n-gain* sehingga dapat diketahui efektivitas *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII sebesar 0,65 dan termasuk dalam kategori peningkatan sedang. Berdasarkan perolehan nilai *n-gain* menyatakan bahwa nilai rata-rata tes akhir siswa kelas VII E mengalami peningkatan dibandingkan nilai rata-rata yang diperoleh siswa pada tes awal yaitu dengan selisih 38,23. Adanya peningkatan hasil evaluasi berarti dapat diartikan bahwa *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis yang telah dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran. Sesuai dengan penelitian Santoso et al. (2018) bahwa peningkatan hasil belajar siswa yang menggunakan *E-book* lebih tinggi dibandingkan siswa yang menggunakan buku cetak. Didukung oleh pendapat Reizal dkk. (2020) bahwa bahan ajar yang efektif dapat meningkatkan kemampuan dan hasil belajar siswa sehingga kualitas pembelajaran menjadi lebih baik. Penelitian yang dilakukan oleh Asda dan Andromeda (2021) juga menyatakan bahwa penggunaan bahan ajar terintegrasi multirepresentasi efektif terhadap peningkatan hasil belajar dengan kategori tingkat efektivitas tinggi.

Setiap indikator keterampilan berpikir kritis pada soal evaluasi juga dianalisis menggunakan *n-gain* untuk mengetahui tingkat ketercapaiannya. Dapat dilihat pada Tabel 4.10 bahwa indikator regulasi diri (*self-regulation*) mendapatkan penilaian *n-gain* tertinggi 0,84 dengan kriteria tinggi sedangkan indikator evaluasi (*evaluation*) mendapatkan penilaian *n-gain* terendah sebesar 0,53 dengan kriteria sedang. Indikator regulasi diri menunjukkan keterampilan dalam mengatur emosi dan kemampuan dirinya dalam mengaplikasikan hasil berpikir dalam menyelesaikan permasalahan. Soal indikator regulasi diri berhubungan dengan keterampilan diri dalam memberikan ide atau jawaban untuk menyelesaikan masalah (Rizkika dkk., 2022). Berdasarkan hasil analisis, siswa mampu dan

terampil menerapkan hasil berpikirnya yang sistematis dalam mengatasi permasalahan dengan memberikan pendapatnya yang dibuktikan dengan perolehan peningkatan skor *posttest*. Siswa mampu mengatur dirinya dalam memecahkan suatu masalah dengan menerapkan kemampuan analisisnya (Agnafia, 2019). Indikator evaluasi berhubungan dengan keterampilan siswa dalam menilai kebenaran sebuah pernyataan berdasarkan fakta dan bukti dan memberikan penjelasan atau pendapat mereka (Wahyuni dkk., 2022). Soal indikator evaluasi berhubungan dengan keterampilan siswa dalam menyelesaikan soal secara lengkap dan benar disertai perhitungan dan satuan (Rizkika dkk., 2022). Berdasarkan hasil analisis, siswa masih kesulitan dalam mengevaluasi pernyataan yang disajikan dan uraian jawaban siswa yang tidak spesifik berdasarkan fakta dan bukti. Siswa juga belum terampil melampirkan perhitungan yang disertai satuan dalam menuliskan jawaban. Rendahnya indikator evaluasi siswa juga disebabkan karena bahan ajar yang digunakan masih belum maksimal dalam memfasilitasi keterampilan evaluasi pada siswa. *E-book* yang dikembangkan sudah memuat kegiatan yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa namun belum maksimal, yakni rangkaian kegiatan yang disajikan dalam *E-book* belum rinci dalam memfasilitasi keterampilan berpikir kritis siswa. Latihan soal dan uji kompetensi berindikator keterampilan berpikir kritis yang diberikan pada siswa masih kurang sehingga menimbulkan ketidakrataan ketercapaian indikator keterampilan berpikir kritis.

Adanya penyajian materi dengan tampilan multirepresentasi dinamis menjadi keunggulan dalam *E-book* diantaranya: 1) representasi teks, gambar, grafik, dan matematis dengan tampilan dinamis; 2) representasi audio visual melalui video pembelajaran dari *YouTube* yang terdapat di dalam *E-book*; 3) visualisasi materi yang terperinci dan jelas memudahkan peserta didik memahami materi; 4) video animasi yang disajikan mudah untuk diputar kembali sehingga dapat menyesuaikan tingkat keahaman peserta didik. Muharni dkk. (2021) menyatakan bahwa visualisasi materi membantu peserta didik dalam memahami materi. Sejalan dengan hasil penelitian Rasmawan (2020) bahwa *E-book* berbasis multirepresentasi yang dikembangkan layak untuk diterapkan karena berhasil membuat siswa memahami konsep materi dengan penyediaan visualisasi dinamis.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Telah berhasil dikembangkan *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII yang dikembangkan telah valid dengan skor sebesar 89% sehingga *E-book* dikatakan layak diterapkan dalam pembelajaran IPA di SMP sebagai bahan ajar.
- b. *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII yang dikembangkan praktis digunakan dalam pembelajaran dengan perolehan hasil keterlaksanaan pembelajaran sebesar 94,84%. Hasil angket respon guru yang diperoleh dari guru IPA berdasarkan pengamatannya terhadap pembelajaran dengan menggunakan *E-book* diperoleh rata-rata nilai sebesar 93,75% dengan kriteria sangat praktis. Angket respon siswa yang diperoleh dari respon siswa kelas VII E terhadap pembelajaran menggunakan *E-book* yaitu sebesar 94,25% dengan kriteria sangat praktis. Dengan demikian, *E-book* memenuhi kriteria kepraktisan dan dapat digunakan dalam pembelajaran.
- c. *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VII yang dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran dengan perolehan skor *n-gain* sebesar 0,65 dengan kategori peningkatan sedang, sehingga *E-book* dikatakan efektif digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan oleh peneliti, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

- a. Bagi guru, *E-book* dapat digunakan dalam pembelajaran IPA dengan menyesuaikan kebutuhan siswa dan menjadi fasilitator dalam pembelajaran dengan tetap memperhatikan kegiatan siswa.
- b. Bagi pengguna, *E-book* dapat digunakan sebagai referensi buku ajar untuk membantu proses belajar baik secara mandiri maupun di dalam kelas.
- c. Bagi peneliti lain, *E-book* dapat dikembangkan lagi dengan penambahan representasi dinamis yang lainnya sehingga dapat memberikan gambaran dan memperjelas materi; penambahan rincian kegiatan, uraian materi, dan latihan soal yang sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis; serta membuat tampilan *E-book* yang lebih menarik untuk menambahkan minat dan motivasi siswa untuk belajar menggunakan *E-book*. Peneliti juga dapat mengembangkan *E-book* dengan menyempurnakan hal-hal yang masih kurang dan disesuaikan dengan kebutuhan sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnafia, D. N. 2019. Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Florea*. 6(1): 45-53.
- Ahmad, N., P. D. A. Putra, dan S. Wahyuni. 2021. Analisis produksi video pembelajaran pada tugas proyek mata kuliah cahaya dan penglihatan tema fenomena optik. *Education Journal: Journal Education Research and Development*. 5(1): 203-214.
- Akay, I. N., R. Rasmawan, M. Ulfah, E. Enawaty, dan Erlina. 2022. Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi pada Materi Ikatan Kovalen di SMA Negeri 3 Pontianak. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*. 4(2): 2454-2475.
- Akbar, S. 2013. *Instrument Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Amrullah, A. F. 2021. *Manajemen Kurikulum Pembelajaran Bahasa Arab*. Jakarta: Kencana.
- Algiranto. 2022. Pengembang instrumen tes berbasis literasi sains materi fluida statis kelas XI SMA. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*. 4(1): 47-58.
- Andini, A. R., dan N. Qomariyah. 2022. Validasi e-book tipe flipbook materi sistem pencernaan manusia berbasis PBL untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 11(2): 330-340.
- Apiati, V., dan R. Hermanto. 2020. Kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam memecahkan masalah matematik berdasarkan gaya belajar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*. 9(1): 167-178.
- Aprilia, T. 2021. Efektivitas penggunaan media sains flipbook berbasis kontekstual untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*. 14(1): 10-21.
- Apriliani, S. P., dan E. H. Radia. 2020. Pengembangan media pembelajaran buku cerita bergambar untuk meningkatkan minat membaca siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*. 4(4): 994-1003.
- Arikunto, S. 2013. *Manajemen Penelitian Edisi 12*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Asda, V. D., dan Andromeda. 2021. Efektivitas *E-modul* berbasis *Guided Inquiry Learning* terintegrasi *Virlabs* dan multirepresentasi pada materi larutan

- elektrolit dan non elektrolit terhadap hasil belajar siswa. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*. 3(3): 710-716.
- Asiska, A. D. W., I. K. Mahardika, dan S. Bektiarso. 2021. Analisis kemampuan representasi gambar dan matematis materi gerak lurus pada siswa SMA di Bondowoso. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 10(3): 90-97.
- Astuti, I. D., T. Toto, dan L. Yulisma. 2019. Model project based learning (Pjbl) terintegrasi STEM untuk meningkatkan penguasaan konsep dan aktivitas belajar siswa. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*. 11(2): 93-98.
- Astuti, I. A., A. Harwanto, dan T. Hidayat. 2019. Pengembangan media interaktif pengenalan sistem tata surya menggunakan framework MDLC. *Eksplora Informatika*. 8(2): 158-166.
- Azizah, I. N., dan D. B. Widjajanti. 2019. Keefektifan pembelajaran berbasis proyek ditinjau dari prestasi belajar, kemampuan berpikir kritis, dan kepercayaan diri siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 6(2): 233-243.
- Azizah, N. N., Indrawati, dan N. Ahmad. 2022. Pengaruh model pembelajaran inkuiri disertai media pictorial riddle pada materi kalor dan perpindahannya terhadap motivasi dan hasil belajar siswa SMP. *Pancasakti Science Education Journal*. 7(1): 9-18.
- Candrawaty, D. A., R. Damariswara, dan K. A. Aka. 2022. Analisis respon guru dan siswa terhadap penggunaan multimedia interaktif berbasis android materi non fiksi bermuatan kearifan lokal Kediri Raya. *Jurnal Basicedu*. 6(4): 7456-7465.
- Daryono, Fuat, M. B. Firmansyah, Suchaina, A. Ahsana, T. Rokhmawan, Rasyidah, dan S. Hadi. 2020. *Panduan Pembelajaran Via Simulasi Digital (SimDig)*. Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute.
- Desyandri, Muhammadi, Mansurdin, dan R. Fahmi. 2019. Pengembangan bahan ajar tematik terpadu menggunakan model discovery learning di kelas V sekolah dasar. *Jurnal Konseling dan Pendidikan*. 7(1): 16-22.
- Doyan, A., M. Taufik, dan R. Anjani. 2018. Pengaruh pendekatan multirepresentasi terhadap hasil belajar fisika ditinjau dari motivasi belajar siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*. 4(1): 35-45.
- Dudelianny, J. A., I. K. Mahardika, dan Maryani. 2021. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah (PBM) disertai LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran IPA-Fisika di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 3(3): 254-259.

- Facione, P. A. 2015. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California: Measured Reason and The California Academic Press.
- Fitrianna, A. Y., N. Priatna, dan J. A. Dahlan. 2021. Pengembangan model e-book interaktif berbasis pembelajaran induktif untuk melatih kemampuan penalaran aljabar siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(2): 1562-1577.
- Fitriyah, L. A., dan N. Hayati. 2020. Analisis keterampilan menyusun RPP mahasiswa calon guru IPA menggunakan *active learning*. *Lensa: Jurnal Pendidikan IPA*. 10(2): 83-93.
- Francisca, J. O. V. Zahra, S. H. Anggraeni, dan A. N. Aeni. 2022. Pengembangan *E-book* BUDIMAS “Buku Digital Agama Islam” untuk pembelajaran PAI pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*. 6(3): 5268-5277.
- Haerullah, A., dan S. Hasan. 2019. *Rekonstruksi Paradigma Pembelajaran IPA (Teori & Praktik di Madrasah)*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Harefa, D., dan M. Sarumaha. 2020. *Teori Pengenalan Ilmu Pengetahuan Alam pada Anak Usia Dini*. Banyumas: PM Publisher.
- Hewi, L., dan M. Shaleh. 2020. Refleksi hasil PISA (*The Programme for International Student Assesment*): upaya perbaikan bertumpu pada pendidikan anak usia dini. *Jurnal Golden Age*. 4(1): 30-41.
- Jamaluddin, A. W. Jufri, A. Ramdhani, dan A. Azizah. 2018. Profil literasi sains dan keterampilan berpikir kritis pendidik IPA SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*. 5(1): 120-130.
- Kalsum, U., Saefuddin, dan M. A. Marhadi. 2019. Penerapan model *discovery learning* berbasis multirepresentasi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep ikatan kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Halu Oleo*. 4(2): 177-182.
- Kamala, I. 2019. Pembiasaan keterampilan berpikir kritis sebagai sarana implementasi sikap spiritual dalam pembelajaran IPA tingkat sekolah dasar. *Al-Bidayah: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*. 11(1): 1-30.
- Kartini, A. Doyan, Kosim, Susilawati, B. U. Khasanah, S. Hakim, dan L. Mulyadi. 2019. Analysis of validation development learning model attainment concept to improve critical thinking skills and student learning outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 5(2): 185-188.

- Khasani, R., S. Ridho, dan B. Subali. 2019. Identifikasi kemampuan berpikir kritis siswa SMP pada materi hukum newton. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 5(2): 165-169.
- Kosasih, E. 2021. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta Timur: PT Bumi Aksara.
- Kusuma, D. 2018. Analisis keterbacaan buku teks fisika SMK kelas X. *JPFS: Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*. 1(1): 14-21.
- Kusumawati, I., Sumarli, Sutopo, dan S. Kusairi. 2020. Effectiveness of HOTS-based multiple representation learning model in circular motion material. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika (JIPF)*. 5(1): 23-30.
- Lakapu, M., A. J. Fernandez, K. D. Djong, M. Fernandez, dan M. G. M. Gawa. 2020. Pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. *Figma Jurnal Pendidikan*. 4(1): 50-55.
- Lestari, P. E., dan E. R. Saputra. 2022. Pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi cyber kinemaster pada pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar: Jurnal Tunas Nusantara*. 4(1): 434-441.
- Lestari, Y., dan Mujib. 2018. Kemampuan berpikir kritis matematis melalui model education coins of mathematics competition (E-COC). *Desimal: Jurnal Matematika*. 1(3): 265-274.
- Lestari, W., S. Widadah, dan N. Ayuningtyas. 2021. Kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan soal PISA ditinjau dari tingkat kecerdasan emosional. *Musamus Journal of Mathematic Education*. 4(1): 30-42.
- Magdalena, I., R. O. Prabandani, E. S. Rini, M. A. Fitriani, dan A. A. Putri. 2020. Analisis pengembangan bahan ajar. *Nusantara: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*. 2(2): 170-187.
- Magdalena, I., T. Sundari, S. Nurkamilah, Nasrullah, dan D. A. Amalia. 2020. Analisis Bahan Ajar *Nusantara: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*. 2(2): 311-326.
- Mahardika, I. K. 2012. *Representasi Mekanika dalam Pembahasan: Sebuah Teori dan Hasil Penelitian Pengembangan Bahan Ajar Mekanika*. Jember: UPT Penerbitan Unej.
- Mahardika, I. K., S. Astutik, A. F. Zakaria, A. Doyan, dan Susilowati. 2020. Pengembangan model pembelajaran meaningful investigation laboratory untuk meningkatkan keterampilan representasi verbal, grafik, dan matematis

pada pembelajaran fisika SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*. 8(2): 280-291.

Majri. 2022. Meningkatkan kompetensi guru dalam penyusunan RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) kurikulum 2013 berbasis *microsoft word* melalui pendampingan di SMPN 1 Praya tahun pelajaran 2017/2018. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*. 7(1): 113-126.

Martha, Z. D., E. P. Adi, dan Y. Soepriyanto. 2018. *E-book* berbasis *mobile learning*. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*. 1(2): 109-114.

Muharni, L. P. J., Y. Roza, dan Maimunah. 2021. Pengembangan bahan ajar berbasis TIK menggunakan peta wilayah untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(1): 148-163.

Mukaromah, E. 2020. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam meningkatkan gairah belajar siswa. *Indonesian Journal of Education Management & Administration Review*. 4(1): 179-185.

Mulhayatiah, D., P. Sinaga, dan R. Hidayatullah. 2022. Analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar berbasis multirepresentasi untuk meningkatkan kompetensi guru fisika. *Spektra: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*. 8(1): 64-73.

Nana. 2020. *Pengembangan Bahan Ajar*. Klaten: Penerbit Lakeisha.

Najib, K., J. Siswanto, dan J. Saefan. 2020. Pengaruh pendekatan multirepresentasi terhadap kemampuan kognitif siswa dalam pembelajaran fisika. *Journal of Banua Science Education*. 1(1): 29-34.

Novanto, Y. S., R. Anitra, dan F. Wulandari. 2021. Pengaruh model pembelajaran *poe* terhadap kemampuan pemahaman konsep IPA siswa SD. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*. 7(1): 205-211.

Nur, F. dan Masita. 2022. *Pengembangan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Nas Media Pustaka.

Nuryanti, L., S. Zubaidah, dan M. Diantoro. 2018. Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 3(2): 155-158.

Partono, H. N. Wardhani, N. I. Setyowati, A. Tsalitsa, dan S. N. Putri. 2021. Strategi meningkatkan kompetensi 4C (critical thinking, creativity, communication, & collaborative). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*. 14(1): 41-52.

- Perdana, M. A., D. E. Wibowo, dan M. K. Budiarto. 2021. Digitalization of learning media through digital book development using the flipbook application. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 54(2): 263-272.
- Pratiwi, N. K. R. 2022. Pengembangan bahan ajar IPA berbasis multirepresentasi terhadap pemahaman konsep siswa SMP: Sebuah Tinjauan Studi. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 12(2): 359-366.
- Putra, A. P., Suyidno, N. H. Utami, dan Fahmi. 2021. *Pembelajaran STEM Berbasis Kearifan Lokal di Bantaran Sungai Barito*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Putra, I. K. A. A. J., I. M. Suarsana, dan I. G. P. Suharta. 2020. Pengembangan bahan ajar interaktif materi pecahan untuk siswa SMPLB tunarungu dengan pendekatan multirepresentasi. *JANAPATI: Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*. 9(2): 158-170.
- Putri, A. M., I. K. Mahardika, dan Nuriman. 2021. Model pembelajaran *free inquiry* (inkuiri bebas) dalam pembelajaran multirepresentasi fisika di MAN 2 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 1(3): 324-327.
- Putri, W. A., dan L. Slamet. 2021. Pengembangan e-book interaktif mata pelajaran dasar listrik dan elektronika kelas X teknik audio video. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 5(3): 10700-10813.
- Rahman, M. M., A. Doyan, dan Sutrio. 2021. The effectiveness of video-assisted multi-representation approach learning tools to improve students' critical thinking ability. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 7: 56-60.
- Rahim, R., R. F. Siregar, R. Ramadhani, dan Y. Anisa. 2022. Implementasi penggunaan bahan ajar berbasis komik untuk meningkatkan kemampuan berhitung siswa di SD Amalyatul Huda Medan. *Jurnal Abdidas*. 3(3): 519-524.
- Rasmawan, R. 2020. Development of multi-representation based electronic book on inter molecular forces (IMFs) concept for prospective chemistry teachers. *International Journal of Instruction*. 13(4): 747-762.
- Rayanto, Y. H., dan Sugianti. 2020. *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori dan Praktek*. Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute.
- Reizal, H., Agustiningih, dan F. S. Utama. 2020. Pengembangan buku ajar berbasis infografis pada tema ekosistem untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas V SD. *Muallimuna : Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*. 5(2): 54-65.

- Riduwan, R., dan S. Sunarto. 2017. *Pengantar Statistika untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Rijal, A. 2022. *Mengembangkan e-Learning Mata Kuliah Pembelajaran Matematika SD Berbasis Aplikasi Moodle Program Studi PGSD*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Riyati, Y., Y. Bustami, dan H. Julung. 2021. Pengaruh think talk write berbasis kartu bergambar terhadap kemampuan berpikir kritis siswa biologi. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. 9(1): 57-62.
- Rizkika, M., P. D. A. Putra, dan N. Ahmad. 2022. Pengembangan *E-LKPD* berbasis STEM pada materi tekanan zat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Pancasakti Science Education Journal*. 7(1): 41-48.
- Robbia, A. Z., dan H. Fuadi. 2020. Pengembangan keterampilan multimedia interaktif pembelajaran IPA untuk meningkatkan literasi sains peserta didik di abad 21. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 5(2): 117-123.
- Rosmalinda, N., A. Syahbana, dan T. D. Nopriyanti. 2021. Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP dalam menyelesaikan soal soal-tipe PISA. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*. 5(1): 483-496.
- Rusyadi, A. 2021. Pembelajaran IPA berbasis inkuiri terbimbing. *Prosiding Junar Nasional Pendidikan IPA*. Oktober 2016. *S2 IPA UNLAM PRESS*: 61-66.
- Sa'adah, M., S. Suryaningsih, dan B. Muslim. 2020. Pemanfaatan multimedia interaktif pada materi hidrokarbon untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 6(2): 184-194.
- Santoso, T.N.B., Siswandari, dan H. Sawiji. 2018. The effectiveness of ebook versus printed books in the rural schools in indonesia at the modern learning era. *International Journal of Educational Research Review*. 3(4):77-84.
- Saputra, G. N. 2019. *E-book* berbasis keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Vokasional*. 1(2): 21-28.
- Saputra, H. 2020. Kemampuan Berfikir Kritis Matematis. *Perpustakaan IAI Agus Salim*. 2(April): 1-7.
- Saputra, M. R. A. 2021. *Pengembangan Bahan Ajar Sejarah Berbasis WEB*. Solo: Penerbit Yayasan Lembaga Gumun Indonesia.
- Siahaan, K. W. A., S. T. P. Lumbangaol, J. Marbun, A. D. Nainggolan, J. M. Ritonga, dan D. P. Barus. 2021. Pengaruh model pembelajaran inkuiri

terbimbing dengan multirepresentasi terhadap keterampilan proses sains dan penguasaan konsep IPA. *Jurnal Basicedu*. 5(1): 195-205.

Solehudin, D., T. Priatna, dan Q. Y. Zaqiyah. 2022. Konsep implementasi kurikulum prototype. *Jurnal Basicedu: Journal of Elementary Education*. 6(4): 7486-7495.

Sumarli, R. Anitra, dan Safitri. 2022. Pemahaman konsep siswa SD pada materi kalor dan perpindahannya ditinjau dari gaya belajar. *Autentik: Jurnal Pengembangan Pendidikan Dasar*. 6(1): 150-165.

Wakhidah, N. 2018. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon guru madrasah ibtidaiyah. *Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*. 8(1): 150-160.

Wati, D. K., E. Supriana, dan Sulur. 2019. Pengembangan *e-book* fisika berbasis multirepresentasi dengan *corrective feedback* pada materi gerak lurus kelas X SMA/MA. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika (JRPF)*. 4(1): 34-41.

Wahyuni, E. N., M. Zaini, dan A. Rezeki. 2022. Kualitas LKPD elektronik berbasis keterampilan berpikir kritis pada konsep ekologi jenjang SMA. *Padma Sari: Jurnal Ilmu Pendidikan*. 1(2): 95-102.

Widiastuti, N. L. G. K. 2020. Pengembangan bahan ajar IPA berbasis kontekstual dengan konsep Tri Hita Karana untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*. 4(3): 479-490.

Wiratama, W. M. P. 2019. Handout sebagai perangkat pembelajaran aktif. *Jurnal Teknologi, Kejuruan, dan Pengajarannya*. 42(2): 158-169.

Wisudawati, A. W., dan E. Sulistyowati. 2014. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.

Yati, W., dan R. Amini. 2020. Pengembangan bahan ajar dengan pendekatan cooperative learning tipe turnamen pada siswa di kelas IV SD. *Jurnal Basicedu*. 4(1): 158-167.

Zainab, Kaspul, dan B. Halang. 2022. Validitas LKPD elektronik berbasis *liveworksheet* pada konsep virus untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa jenjang SMA. *HAF ECS Practice of the Science of Teaching: Jurnal Praktisi Pendidikan*. 1(1): 36-43.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Matrik penelitian

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan <i>E-book</i> Kalor dan Perpindahan Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII	<p>Pemanfaatan teknologi pada proses pembelajaran dapat menjadikan pembelajaran lebih efektif dan meningkatkan pemahaman siswa. Pembelajaran IPA berperan penting dalam memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi karena IPA dapat membangkitkan minat dan kemampuan siswa dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.</p> <p>Pembelajaran IPA tidak lepas dari proses mencari tahu secara sistematis tentang fenomena-fenomena yang terjadi di alam sekitar. Pembelajaran abad 21 menuntut siswa aktif dalam setiap proses pembelajaran dengan memiliki kecakapan 4C salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis (Partono dkk., 2021).</p> <p>Azizah dan Widjajanti (2019) menyatakan keterampilan berpikir kritis pada abad 21 menjadi salah satu tolak ukur dalam mencapai keberhasilan siswa. Mata pelajaran IPA mampu menjadi wadah dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan berpikir ilmiah ketika siswa menghadapi masalah di kehidupan sehari-hari (Pratiwi, 2022).</p> <p>Faktanya, keterampilan berpikir kritis siswa di Indonesia masih rendah yang dibuktikan sebagai peringkat 10 terakhir dari 79 negara</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana validitas <i>E-book</i> kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP Kelas VII? 2. Bagaimana kepraktisan <i>E-book</i> kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP Kelas VII? 3. Bagaimana keefektifan <i>E-book</i> kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan kemampuan berpikir 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu <i>E-book</i> kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis yang menjelaskan materi IPA pada kelas VII Semester Ganjil yaitu materi Kalor dan Perpindahannya 2. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kemampuan berpikir kritis siswa SMP IPA Kelas VII. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendapatkan <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis yang telah dinyatakan valid oleh ahli untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. 2. Mendapatkan <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis yang praktis yang diperoleh berdasarkan penilaian dan tanggapan observer saat melaksanakan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> serta angket respon siswa dan guru. 3. Mendapatkan <i>E-book</i> berbasis 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wawancara guru mata pelajaran IPA 2. Observasi kebutuhan di sekolah 3. Validasi ahli dan guru mata pelajaran. 4. Angket lembar keterlaksanaan pembelajaran 5. Angket respon siswa dan guru 6. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> 7. Literatur sebagai 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penelitian menggunakan jenis Penelitian dan Pengembangan (<i>Research and Development</i>) dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). 2. Subjek penelitian: SMPN 10 Jember 3. Metode pengumpulan data: <ul style="list-style-type: none"> - Validasi ahli berupa lembar validasi - Lembar keterlaksanaan pembelajaran - <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	<p>dalam <i>the Programme for International Student Assesment</i> (PISA). Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Khasani dkk. (2019) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII A di SMP Negeri 4 Belik termasuk dalam kategori rendah yaitu sebesar 49,29%. Rendahnya kemampuan berpikir kritis ini disebabkan oleh metode pembelajaran yang digunakan guru masih monoton, pembelajaran yang bersifat konvensional, serta penggunaan bahan ajar yang belum berbasis teknologi.</p> <p><i>E-book</i> dapat digunakan sebagai solusi alternatif bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena <i>E-book</i> dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa karena dalam <i>E-book</i> mampu memvisualkan materi yang bersifat abstrak (Martha dkk., 2018).</p> <p>Salah satu pengembangan dari <i>E-book</i> yaitu <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis. Pendekatan multirepresentasi dalam pembelajaran merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Rahman dkk., 2021). Multirepresentasi dinamis adalah penyajian materi secara multirepresentasi dengan efek gerak, tulisan bergerak, gambar bergerak (dinamis), gambar yang muncul dan lenyap, ataupun gambar yang mengalami perubahan bentuk atau warna. Bahan ajar IPA berbasis multirepresentasi adalah salah satu media belajar mandiri yang dapat mempermudah siswa untuk memahami konsep IPA dengan benar (Pratiwi, 2022).</p>	<p>kritis siswa SMP Kelas VII?</p>		<p>multirepresentasi dinamis yang efektif pada siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP Kelas VII yang diukur melalui soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i></p>	<p>bahan rujukan dokumentasi</p>	<p>- Angket respon siswa dan guru.</p>
--	---	------------------------------------	--	---	----------------------------------	--

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	<p>Materi kalor dan perpindahannya bersifat abstrak dan dianggap sulit oleh siswa (Azizah dkk., 2022). Bahan ajar <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis dapat menjadi alternatif solusi untuk memberikan representasi dan visualisasi terhadap materi kalor dan perpindahannya.</p> <p><i>E-book</i> Kalor dan Perpindahannya berbasis multirepresentasi dinamis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis belum tersedia. Penerapan pendekatan multirepresentasi ke dalam <i>E-book</i> dapat membantu siswa dalam melengkapi proses kognitif. Maka dari itu peneliti bermaksud untuk mengembangkan <i>E-book</i> yang berjudul “Pengembangan <i>E-book</i> Kalor dan Perpindahan Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII” yang diharapkan bisa memfasilitasi kebutuhan siswa untuk mempelajari materi Kalor dan Perpindahannya tanpa terbatas waktu dan tempat.</p>					
--	---	--	--	--	--	--

Lampiran 2. Silabus**SILABUS PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 10 Jember
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Kelas/Semester : VII/Ganjil
Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya

Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, dan percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Nilai Karakter	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu	Sumber Belajar	Penilaian
				Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik			
3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuai, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan. 4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.	Kalor dan Perpindahannya	3.4.1 Memperjelas (C4) maksud definisi dan konsep kalor	<ul style="list-style-type: none"> • Religius • Disiplin • Integritas • Mandiri • Gotong royong • Kejujuran • Kerja keras • Percaya diri • Kerja sama • Berpikir kritis • Komunikasi • Kreatif 	Mengamati		10 JP	<ul style="list-style-type: none"> • <i>E-book</i> Kalor dan Perpindahannya berbasis multi representasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Tes tulis
		3.4.2 Mengaitkan (C4) konsep kalor dalam kehidupan sehari-hari		<ul style="list-style-type: none"> - Guru mempersilahkan siswa membuka <i>E-book</i> https://bit.ly/E-bookKalordanPerpindahannya - Guru menjelaskan cara penggunaan buku ajar <i>E-book</i> pada materi Konsep Kalor. - Guru mengarahkan dan memusatkan peserta didik untuk mengamati gambar dan membaca permasalahan yang disajikan dalam <i>E-book</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengakses halaman <i>E-book</i>. - Peserta didik memperhatikan penjelasan cara penggunaan <i>E-book</i> - Peserta didik memusatkan perhatiannya dengan mengamati gambar dan membaca permasalahan yang disajikan pada <i>E-book</i>. 			
		3.4.3 Menganalisis (C4) kalor yang terkandung dalam makanan		Mengajukan Pertanyaan				
		3.4.4 Membuktikan (C5) bentuk kalor dalam kehidupan sehari-hari		<ul style="list-style-type: none"> - Guru membantu mendefinisikan permasalahan yang ada. - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dengan aktif mendefinisikan permasalahan yang ditampilkan. - Peserta didik dengan aktif mengajukan pertanyaan dari gambar. 			
		3.4.5 Mengaitkan (C4) hubungan kalor dengan perubahan suhu		Mengumpulkan Informasi/Data				
		3.4.6 Menganalisis (C4) faktor yang mempengaruhi kalor		<ul style="list-style-type: none"> - Guru mempersilahkan peserta didik untuk melakukan pengumpulan 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melakukan pengumpulan data dan 			
		3.4.7 Membuktikan (C5) menggunakan rumus untuk menghitung kalor suatu benda						

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		<p>3.4.8 Mengaitkan (C4) hubungan kalor dengan perubahan wujud benda.</p> <p>3.4.9 Menilai (C5) kredibilitas suatu pernyataan tentang perubahan wujud benda</p> <p>3.4.10 Menganalisis (C4) perubahan wujud benda yang melepas dan menyerap kalor</p> <p>3.4.11 Membuktikan (C5) menggunakan rumus untuk menghitung kalor lebur dan kalor uap suatu benda</p> <p>3.4.12 Menganalisis (C4) konsep perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi</p> <p>3.4.13 Menganalisis (C4) pengaruh jenis bahan terhadap kemampuan menghantarkan kalor pada peristiwa konduksi</p>		<p>data dan pengolahan data dengan membaca dan memahami <i>E-book</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing peserta didik dalam mengumpulkan data dan mengolah data.. 	<p>mencari jawaban atas pertanyaan dengan cara membaca <i>E-book</i> yang diberikan serta memahami <i>E-book</i> dan gambar-gambar atau multirepresentasi di dalamnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik diperbolehkan untuk melakukan diskusi dengan teman di sampingnya. - Peserta didik mengolah data yang diperoleh. - Peserta didik dapat berkonsultasi dengan guru jika ada hal yang kurang jelas. 				
				Menalar					
				<ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing peserta didik untuk melakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan. - Guru memperbolehkan peserta didik untuk saling menanggapi, tanya jawab, dan melakukan evaluasi atas jawaban yang diberikan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melakukan analisis untuk menjawab permasalahan mengenai konsep kalor. - Peserta didik menuliskan hasil analisisnya pada kertas. 				
				Mengomunikasikan					
				<ul style="list-style-type: none"> - Guru mempersilahkan peserta didik untuk 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dengan aktif menyampaikan 				

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

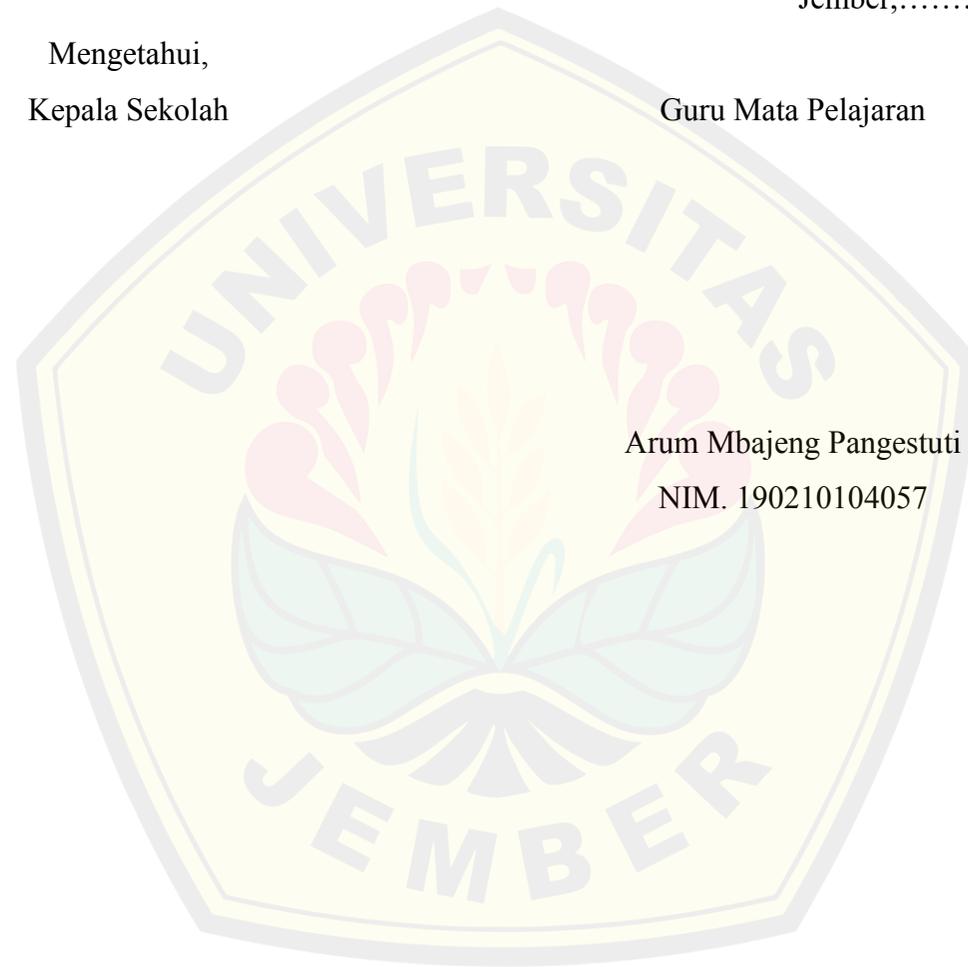
		<p>3.4.14 Membuktikan (C5) menggunakan rumus untuk mengukur kalor menggunakan Asas Black</p> <p>3.4.15 Menganalisis (C4) penerapan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.4.1 Merancang (C6) percobaan sederhana untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor</p>	<p>menyampaikan hasil analisisnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan penguatan mengenai materi kalor yang telah dipresentasikan oleh peserta didik untuk memperkuat pemahaman siswa. 	<p>hasil analisisnya untuk menjawab pertanyaan di depan kelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik diperbolehkan melakukan tanya jawab, saling melakukan analisis, evaluasi, dan refleksi sehingga memperoleh suatu kesimpulan atas permasalahan yang diberikan. 			
--	--	---	--	--	--	--	--

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Jember,.....2022

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran



Arum Mbajeng Pangestuti
NIM. 190210104057

Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VII/Ganjil
 Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
 Pertemuan Ke : 1
 Alokasi Waktu : 3 JP

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, dan percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuaiian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.	3.4.1 Memperjelas (C4) maksud definisi dan konsep kalor 3.4.2 Mengaitkan (C4) konsep kalor dalam kehidupan sehari-hari 3.4.3 Menganalisis (C4) kalor yang terkandung dalam makanan

	3.4.4 Membuktikan (C5) bentuk kalor dalam kehidupan sehari-hari
4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.	4.4.1 Merancang (C6) percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Dengan penugasan, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat memperjelas maksud definisi dan konsep kalor dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
2. Dengan penugasan, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat mengaitkan konsep kalor dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari dengan tepat.
3. Dengan penugasan, presentasi, diskusi, dan tanya jawab, siswa dapat menganalisis kalor yang terkandung dalam makanan dengan benar.
4. Dengan penugasan, presentasi, diskusi, dan tanya jawab, siswa dapat membuktikan bentuk kalor dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi Pembelajaran

Sub Materi: Konsep Kalor

Kalor adalah energi panas yang berpindah dari benda suhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Dalam satuan internasional, kalor memiliki satuan Joule (J). Satuan lain dari kalor yang sering disebut dalam keseharian adalah kalori dan kilokalori. Satu kalori adalah jumlah energi panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 gram air hingga naik sebesar 1°C . Satu kalori sama dengan 4,2 Joule.

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan Pembelajaran : *Scientific*
2. Metode Pembelajaran : Penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab

F. Media Pembelajaran dan Sumber Belajar

1. Sumber Belajar : *E-Book* Kalor dan Perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis

2. Media Pembelajaran: Media audio visual (video pembelajaran dan animasi dari Youtube)
3. Media Pengajaran : Komputer/Laptop/HP, alat tulis, dan internet

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Berikut ini adalah langkah-langkah pembelajaran dengan materi Kalor dan Perpindahannya dengan sub materi Konsep Kalor.

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Nilai-Nilai Karakter	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik		
Kegiatan Pendahuluan	<p>Persiapan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam. - Guru mengajak ketua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar. - Guru memeriksa kehadiran siswa di dalam kelas dengan tepat waktu sebagai bukti kedisiplinan siswa. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengaitkan materi kalor dan perpindahannya dengan materi sebelumnya yaitu suhu dan perubahannya. <ol style="list-style-type: none"> 1. Ibu memanaskan air satu panci penuh 3 liter, dan kamu memanaskan air hanya 1 liter. Air milik siapa yang lebih cepat mendidih? 2. Apa perbedaan dari minuman es teh dengan teh panas? - Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>Pretest</i>. - Guru mempersilahkan siswa untuk menyiapkan <i>E-book</i> pada layar komputer. <i>E-book</i> dapat diakses melalui link https://bit.ly/E-BookKalordanPerpindahannya <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dikuasai siswa. - Guru menyampaikan penilaian dalam mempelajari bab kalor dan perpindahannya. 	<p>Persiapan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam dari guru - Peserta didik berdoa sebelum belajar. - Peserta didik melakukan presensi kehadiran. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa merespon dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan pembuka dari guru. Jawaban yang diharapkan dari siswa: <ol style="list-style-type: none"> 1. Lebih cepat mendidih yang 1 liter. 2. Es teh terasa dingin dan teh panas terasa panas, dilihat dari suhunya. - Siswa mengerjakan soal <i>Pretest</i> dalam waktu 20 menit. - Siswa menyiapkan <i>E-book</i> yang sebelumnya link akses juga sudah dibagikan. <p>Motivasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan motivasi dan arahan dari guru. 	Religius, disiplin, integritas, berpikir kritis, komunikasi	25 menit

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Nilai-Nilai Karakter	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik		
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengajak siswa untuk mensyukuri anugerah Tuhan YME dengan adanya kalor. - Guru menyemangati siswa supaya belajar dengan rajin untuk menggapai cita-cita. 			
Kegiatan Inti	Mengamati		Kerja sama, berpikir, kritis, jujur, kreatif, mandiri, komunikasi, dan percaya diri	70 menit
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mempersilahkan siswa membuka <i>E-book</i>. - Guru menjelaskan cara penggunaan buku ajar <i>E-book</i> pada materi Konsep Kalor. - Guru mengarahkan dan memusatkan peserta didik untuk mengamati gambar dan membaca permasalahan yang disajikan dalam <i>E-book</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengakses halaman <i>E-book</i>. - Peserta didik memperhatikan penjelasan cara penggunaan <i>E-book</i> - Peserta didik memusatkan perhatiannya dengan mengamati gambar dan membaca permasalahan yang disajikan pada <i>E-book</i>. 		
	Mengajukan Pertanyaan			
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membantu mendefinisikan permasalahan yang ada. - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dengan aktif mendefinisikan permasalahan yang ditampilkan. - Peserta didik dengan aktif mengajukan pertanyaan dari gambar seperti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengapa suhu air berubah? 2. Mengapa air dingin bisa berubah menjadi air panas? 3. Mengapa bisa muncul gelembung pada air? 4. Mengapa Tono merasakan panas saat mendekati tubuhnya ke air yang direbus? 		
Mengumpulkan Informasi/Data				
<ul style="list-style-type: none"> - Guru mempersilahkan peserta didik untuk melakukan pengumpulan data dan pengolahan data dengan membaca dan memahami <i>E-book</i>. - Guru membimbing peserta didik dalam mengumpulkan data dan mengolah data. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melakukan pengumpulan data dan mencari jawaban atas pertanyaan dengan cara membaca <i>E-book</i> yang diberikan serta memahami <i>E-book</i> dan gambar-gambar atau multirepresentasi di dalamnya. - Peserta didik diperbolehkan untuk melakukan diskusi dengan teman di sampingnya. - Peserta didik mengolah data yang diperoleh. 			

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Nilai-Nilai Karakter	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik		
		<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dapat berkonsultasi dengan guru jika ada hal yang kurang jelas. 		
	Menalar			
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing peserta didik untuk melakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melakukan analisis untuk menjawab permasalahan mengenai konsep kalor. - Peserta didik melakukan diskusi, saling menanggapi, tanya jawab, dan menalar data yang diperolehnya. - Peserta didik menuliskan hasil analisisnya pada kertas. 		
	Mengomunikasikan			
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mempersilahkan peserta didik untuk menyampaikan hasil analisisnya. - Guru memberikan penguatan mengenai materi konsep kalor yang telah dipresentasikan oleh peserta didik untuk memperkuat pemahaman siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dengan aktif menyampaikan hasil analisisnya untuk menjawab pertanyaan di depan kelas. - Peserta didik diperbolehkan melakukan tanya jawab, saling melakukan analisis, evaluasi, dan refleksi sehingga memperoleh suatu kesimpulan atas permasalahan yang diberikan. 		
Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan soal <i>Posttest</i> kepada peserta didik. - Guru mengucapkan permintaan maaf apabila ada kesalahan kata maupun perbuatan selama kegiatan belajar mengajar. - Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan membaca doa bersama dan diakhiri dengan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengerjakan soal <i>Posttest</i> selama 20 menit. - Peserta didik mengajukan pertanyaan apabila ada hal yang masih belum dipahami. - Peserta didik membaca doa bersama setelah melakukan pembelajaran. - Peserta didik menjawab salam dari guru. 	Berpikir kritis, komunikasi, religius, disiplin, integritas	25 menit

H. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar yang dilakukan yaitu:

1. Jenis/Teknik Penilaian

Pengetahuan: Tes tulis (berbentuk soal uraian yang dilakukan pada saat pretest dan posttest).

2. Bentuk penilaian

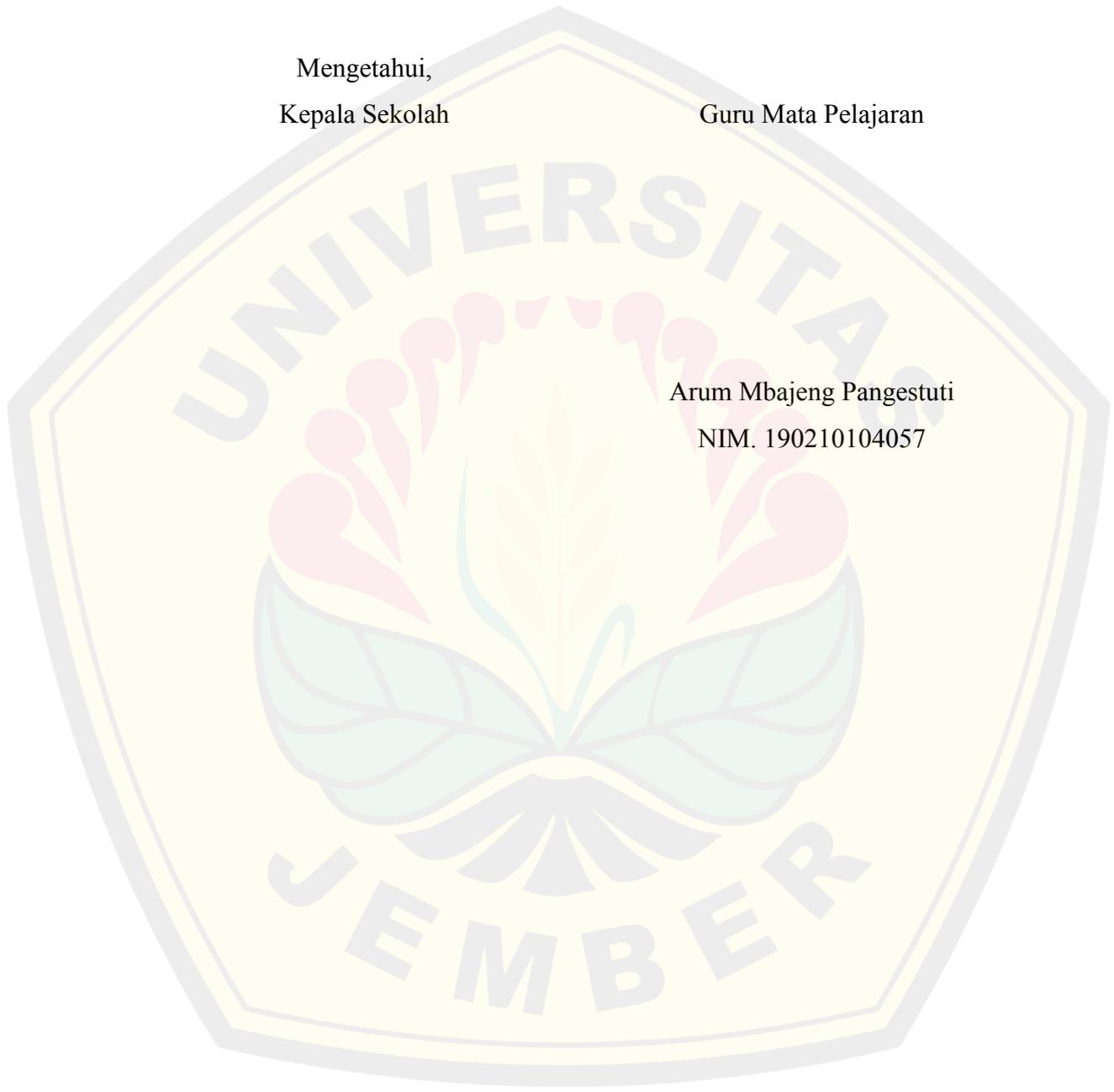
Kognitif: Rubrik penilaian

Jember,.....2022

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

Arum Mbajeng Pangestuti
NIM. 190210104057



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VII/Ganjil
 Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
 Pertemuan Ke : 2
 Alokasi Waktu : 2 JP

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, dan percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuaiian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.	3.4.5 Mengaitkan (C4) hubungan kalor dengan perubahan suhu 3.4.6 Menganalisis (C4) faktor yang mempengaruhi kalor 3.4.7 Membuktikan (C5) menggunakan rumus untuk menghitung kalor suatu benda

4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.	4.4.1 Merancang (C6) percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor
---	---

C. Tujuan Pembelajaran

5. Dengan penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat mengaitkan hubungan kalor dengan perubahan suhu dengan benar.
6. Dengan penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat menganalisis faktor yang mempengaruhi kalor dengan tepat.
7. Dengan penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat membuktikan menggunakan rumus untuk menghitung kalor suatu benda dengan tepat.

D. Materi Pembelajaran

Sub Materi: Kalor dan Perubahan Suhu

Kalor dapat merubah suhu benda. Kalor atau energi panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu benda tergantung pada jenis benda yang disebut dengan kalor jenis. Semakin besar kenaikan suhu benda, kalor yang diperlukan semakin besar dan sebaliknya. Kalor pada perubahan suhu benda berbanding lurus dengan massa benda dan kenaikan suhu benda, serta kalor jenis benda. Secara matematis, kalor dirumuskan sebagai berikut:

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

Keterangan:

Q = kalor yang dibutuhkan untuk kenaikan suhu (J)

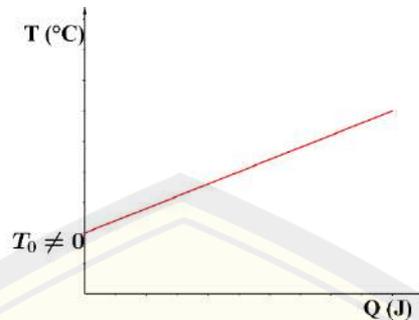
m = massa benda (kg)

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

ΔT = kenaikan suhu (°C)

Semakin lama waktu pemanasan, maka energi panas yang dilepaskan ke lingkungan semakin besar. Semakin besar volume benda, maka kebutuhan akan

energi panas juga lebih besar. Grafik perubahan suhu terhadap kalor yang diberikan atau waktu pemanasan adalah:



E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan Pembelajaran : *Scientific*
2. Metode Pembelajaran : Penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab

F. Media Pembelajaran dan Sumber Belajar

1. Sumber Belajar : *E-Book* Kalor dan Perpindahannya berbasis multirepresentasi dinamis
2. Media Pembelajaran: Media audio visual (video pembelajaran dan animasi dari Youtube)
3. Media Pengajaran : Komputer/Laptop/HP, alat tulis, dan internet

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Berikut ini adalah langkah-langkah pembelajaran dengan materi Kalor dan Perpindahannya dengan sub materi Hubungan Kalor dengan Suhu.

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Nilai-Nilai Karakter	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik		
Kegiatan Pendahuluan	Persiapan - Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam. - Guru mengajak ketua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar. - Guru memeriksa kehadiran siswa di dalam kelas dengan tepat waktu sebagai bukti kedisiplinan siswa.	Persiapan - Peserta didik menjawab salam dari guru - Peserta didik berdoa sebelum belajar. - Peserta didik melakukan presensi kehadiran.	Religius, disiplin, integritas, berpikir kritis, komunikasi	5 menit

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Nilai-Nilai Karakter	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik		
	<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengaitkan materi kalor dan perpindahannya dengan pertemuan sebelumnya. 1. Apa yang kita rasakan saat suhu udara tinggi? 2. Apakah kalor yang dibutuhkan setiap benda dalam mencapai suhu 100°C itu sama? - Guru mempersilahkan siswa untuk menyiapkan <i>E-book</i> pada layar komputer. <i>E-book</i> dapat diakses melalui link https://bit.ly/E-BookKalordanPerpindahannya <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dikuasai siswa. - Guru menyampaikan penilaian dalam mempelajari bab kalor dan perpindahannya. - Guru mengajak siswa untuk bersyukur anugerah Tuhan YME dengan adanya kalor. - Guru menyemangati siswa supaya belajar dengan rajin untuk menggapai cita-cita. 	<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa merespon dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan pembuka dari guru. Jawaban yang diharapkan dari siswa: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kita akan merasakan panas. Suhu udara tinggi karena mendapatkan energi kalor yang banyak dari matahari. 2. Tidak sama. Kalor yang dibutuhkan benda untuk menaikkan suhu dipengaruhi oleh massa benda, kenaikan suhu, dan jenis zat. - Siswa menyiapkan <i>E-book</i> yang sebelumnya link akses juga sudah dibagikan. <p>Motivasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan motivasi dan arahan dari guru. 		
Kegiatan Inti	Mengamati		Kerja sama, berpikir, kritis, jujur, kreatif, mandiri, komunikasi, dan percaya diri	50 menit
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mempersilahkan siswa membuka <i>E-book</i>. - Guru menjelaskan cara penggunaan buku ajar <i>E-book</i> pada materi Konsep Kalor. - Guru mengarahkan dan memusatkan peserta didik untuk mengamati gambar dan membaca permasalahan yang disajikan dalam <i>E-book</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengakses halaman <i>E-book</i>. - Peserta didik memperhatikan penjelasan cara penggunaan <i>E-book</i> - Peserta didik memusatkan perhatiannya dengan mengamati gambar dan membaca permasalahan yang disajikan pada <i>E-book</i>. 		
	Mengajukan Pertanyaan			
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membantu mendefinisikan permasalahan yang ada. - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dengan aktif mendefinisikan permasalahan yang ditampilkan. - Peserta didik dengan aktif mengajukan pertanyaan dari gambar seperti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengapa es bisa mencair? 		

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Nilai-Nilai Karakter	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik		
		2. Mengapa minuman bisa menjadi dingin? 3. Mengapa lama waktu es mencair milik Yudha dan Yudhi berbeda?		
	Mengumpulkan Informasi/Data			
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mempersilahkan peserta didik untuk melakukan pengumpulan data dan pengolahan data dengan membaca dan memahami <i>E-book</i>. - Guru membimbing peserta didik dalam mengumpulkan data dan mengolah data.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melakukan pengumpulan data dan mencari jawaban atas pertanyaan dengan cara membaca <i>E-book</i> yang diberikan serta memahami <i>E-book</i> dan gambar-gambar atau multirepresentasi di dalamnya. - Peserta didik diperbolehkan untuk melakukan diskusi dengan teman di sampingnya. - Peserta didik mengolah data yang diperoleh. - Peserta didik dapat berkonsultasi dengan guru jika ada hal yang kurang jelas. 		
	Menalar			
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing peserta didik untuk melakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan. - Guru memperbolehkan peserta didik untuk saling menanggapi, tanya jawab, dan melakukan evaluasi atas jawaban yang diberikan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melakukan analisis untuk menjawab permasalahan mengenai konsep kalor. - Peserta didik menuliskan hasil analisisnya pada kertas. 		
	Mengomunikasikan			
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mempersilahkan peserta didik untuk menyampaikan hasil analisisnya. - Guru memberikan penguatan mengenai materi kalor dan perubahan suhu yang telah dipresentasikan oleh peserta didik untuk memperkuat pemahaman siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dengan aktif menyampaikan hasil analisisnya untuk menjawab pertanyaan di depan kelas. - Peserta didik diperbolehkan melakukan tanya jawab, saling melakukan analisis, evaluasi, dan refleksi sehingga memperoleh suatu kesimpulan atas permasalahan yang diberikan. 		
Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan soal <i>Posttest</i> kepada peserta didik. - Guru mengucapkan permintaan maaf apabila ada kesalahan kata maupun perbuatan selama kegiatan belajar mengajar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengerjakan soal <i>Posttest</i> selama 20 menit. - Peserta didik mengajukan pertanyaan apabila ada hal yang masih belum dipahami. 	Berpikir kritis, komunikasi, religius, disiplin, integritas	25 menit

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Nilai- Nilai Karakter	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik		
	- Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan membaca doa bersama dan diakhiri dengan salam.	- Peserta didik membaca doa bersama setelah melakukan pembelajaran. - Peserta didik menjawab salam dari guru.		

H. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar yang dilakukan yaitu:

1. Jenis/Teknik Penilaian

Pengetahuan: Tes tulis (berbentuk soal yang dilakukan pada saat posttest).

2. Bentuk penilaian

Kognitif: Rubrik penilaian

Jember,2022

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

Arum Mbajeng Pangestuti
NIM. 190210104057

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VII/Ganjil
 Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
 Pertemuan Ke : 3
 Alokasi Waktu : 3 JP

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, dan percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuaiian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.	3.4.8 Mengaitkan hubungan kalor dengan perubahan wujud benda. 3.4.9 Menilai (C5) kredibilitas suatu pernyataan tentang perubahan wujud benda 3.4.10 Menganalisis (C4) perubahan wujud benda yang melepas dan menyerap kalor

	3.4.11 Membuktikan (C5) menggunakan rumus untuk menghitung kalor lebur dan kalor uap suatu benda
4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.	4.4.1 Merancang (C6) percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor

C. Tujuan Pembelajaran

8. Dengan penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat mengaitkan hubungan kalor dengan perubahan wujud benda dengan tepat.
9. Dengan penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat menilai kredibilitas suatu pernyataan tentang perubahan wujud benda dengan benar.
10. Dengan penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat menganalisis perubahan wujud benda yang melepas dan menyerap kalor dengan benar.
11. Dengan penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat membuktikan menggunakan rumus untuk menghitung kalor lebur dan kalor uap suatu benda dengan tepat.

D. Materi Pembelajaran

Sub Materi: Kalor dan Perubahan Wujud

Kalor dapat mempengaruhi perubahan wujud benda cair, padat, maupun gas. Perubahan suhu yang terjadi pada suatu zat dapat mengakibatkan terjadinya perubahan wujud zat. Beberapa perubahan wujud zat yaitu membeku, mencair, mengkristal, menyublim, menguap, dan mengembun.

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan Pembelajaran : *Scientific*
2. Metode Pembelajaran : Penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab

F. Media Pembelajaran dan Sumber Belajar

1. Sumber Belajar : *E-Book* Kalor dan Perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis
2. Media Pembelajaran: Media audio visual (video pembelajaran dan animasi dari Youtube)
3. Media Pengajaran : Komputer/Laptop/HP, alat tulis, dan internet

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Berikut ini adalah langkah-langkah pembelajaran dengan materi Kalor dan Perpindahannya dengan sub materi Kalor dan Perubahan Wujud.

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Nilai-Nilai Karakter	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik		
Kegiatan Pendahuluan	<p>Persiapan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam. - Guru mengajak ketua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar. - Guru memeriksa kehadiran siswa di dalam kelas dengan tepat waktu sebagai bukti kedisiplinan siswa. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengaitkan materi kalor dan perpindahannya dengan pertemuan sebelumnya. “Apakah kalian pernah mengamati es krim yang meleleh? Peristiwa apa yang terjadi?” <p>Guru mempersilahkan siswa untuk menyiapkan <i>E-book</i> pada layar komputer. <i>E-book</i> dapat diakses melalui link https://bit.ly/E-BookKalordanPerpindahannya</p> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dikuasai siswa. - Guru menyampaikan penilaian dalam mempelajari bab kalor dan perpindahannya. - Guru mengajak siswa untuk mensyukuri anugerah Tuhan YME dengan adanya kalor. 	<p>Persiapan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam dari guru - Peserta didik berdoa sebelum belajar. - Peserta didik melakukan presensi kehadiran. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa merespon dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan pembuka dari guru. Jawaban yang diharapkan dari siswa: Jawaban yang diharapkan dari siswa: “Pernah. Peristiwa mencair dari wujud zat padat menjadi wujud zat cair”. - Siswa menyiapkan <i>E-book</i> yang sebelumnya link akses juga sudah dibagikan. <p>Motivasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan motivasi dan arahan dari guru. 	Religius, disiplin, integritas, berpikir kritis, komunikasi	5 menit

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Nilai-Nilai Karakter	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik		
	- Guru menyemangati siswa supaya belajar dengan rajin untuk menggapai cita-cita.			
Kegiatan Inti	Mengamati		Kerja sama, berpikir, kritis, jujur, kreatif, mandiri, komunikasi, dan percaya diri	90 menit
	- Guru mempersilahkan siswa membuka <i>E-book</i> .	- Peserta didik mengakses halaman <i>E-book</i> .		
	- Guru menjelaskan cara penggunaan buku ajar <i>E-book</i> pada materi Konsep Kalor.	- Peserta didik memperhatikan penjelasan cara penggunaan <i>E-book</i>		
	- Guru mengarahkan dan memusatkan peserta didik untuk mengamati gambar dan membaca permasalahan yang disajikan dalam <i>E-book</i> .	- Peserta didik memusatkan perhatiannya dengan mengamati gambar dan membaca permasalahan yang disajikan pada <i>E-book</i> .		
	Mengajukan Pertanyaan			
- Guru membantu mendefinisikan permasalahan yang ada.	- Peserta didik dengan aktif mendefinisikan permasalahan yang ditampilkan.			
- Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya	- Peserta didik dengan aktif mengajukan pertanyaan dari gambar seperti: 1. Mengapa es batu bisa mencair ketika dikeluarkan dari kulkas? 2. Mengapa air yang direbus akan habis ketika dipanaskan terus menerus?			
Mengumpulkan Informasi/Data				
- Guru mempersilahkan peserta didik untuk melakukan pengumpulan data dan pengolahan data dengan membaca dan memahami <i>E-book</i> .	- Peserta didik melakukan pengumpulan data dan mencari jawaban atas pertanyaan dengan cara membaca <i>E-book</i> yang diberikan serta memahami <i>E-book</i> dan gambar-gambar atau multirepresentasi di dalamnya.			
- Guru membimbing peserta didik dalam mengumpulkan data dan mengolah data..	- Peserta didik diperbolehkan untuk melakukan diskusi dengan teman di sampingnya. - Peserta didik mengolah data yang diperoleh. - Peserta didik dapat berkonsultasi dengan guru jika ada hal yang kurang jelas.			
Menalar				

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Nilai-Nilai Karakter	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik		
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing peserta didik untuk melakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan. - Guru memperbolehkan peserta didik untuk saling menanggapi, tanya jawab, dan melakukan evaluasi atas jawaban yang diberikan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melakukan analisis untuk menjawab permasalahan mengenai konsep kalor. - Peserta didik menuliskan hasil analisisnya pada kertas. 		
	Mengomunikasikan			
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mempersilahkan peserta didik untuk menyampaikan hasil analisisnya. - Guru memberikan penguatan mengenai materi kalor dan perubahan wujud yang telah dipresentasikan oleh peserta didik untuk memperkuat pemahaman siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dengan aktif menyampaikan hasil analisisnya untuk menjawab pertanyaan di depan kelas. - Peserta didik diperbolehkan melakukan tanya jawab, saling melakukan analisis, evaluasi, dan refleksi sehingga memperoleh suatu kesimpulan atas permasalahan yang diberikan. 		
Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan soal <i>Posttest</i> kepada peserta didik. - Guru mengucapkan permintaan maaf apabila ada kesalahan kata maupun perbuatan selama kegiatan belajar mengajar. - Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan membaca doa bersama dan diakhiri dengan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengerjakan soal <i>Posttest</i> selama 20 menit. - Peserta didik mengajukan pertanyaan apabila ada hal yang masih belum dipahami. - Peserta didik membaca doa bersama setelah melakukan pembelajaran. - Peserta didik menjawab salam dari guru. 	Berpikir kritis, komunikasi, religius, disiplin, integritas	25 menit

H. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar yang dilakukan yaitu:

1. Jenis/Teknik Penilaian

Pengetahuan: Tes tulis (berbentuk soal uraian yang dilakukan pada saat posttest).

2. Bentuk penilaian

Kognitif: Rubrik penilaian

Jember,.....2022

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

Arum Mbajeng Pangestuti
NIM. 190210104057



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VII/Ganjil
 Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
 Pertemuan Ke : 4
 Alokasi Waktu : 2 JP

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, dan percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuai, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.	3.4.12 Menganalisis (C4) konsep perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi 3.4.13 Menganalisis (C4) pengaruh jenis bahan terhadap kemampuan menghantarkan kalor pada peristiwa konduksi

	3.4.14 Membuktikan (C5) menggunakan rumus untuk mengukur kalor menggunakan Asas Black
	3.4.15 Menganalisis (C4) penerapan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.	4.4.1 Merancang (C6) percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor

C. Tujuan Pembelajaran

12. Dengan penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat menganalisis konsep perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi dengan tepat.
13. Dengan penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat menganalisis pengaruh jenis bahan terhadap kemampuan menghantarkan kalor pada peristiwa konduksi dengan tepat.
14. Dengan penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat membuktikan menggunakan rumus untuk mengukur kalor menggunakan Asas Black dengan benar.
15. Dengan penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab, siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan tentang perpindahan kalor dengan tepat.
16. Dengan penugasan, diskusi, presentasi, tanya jawab, dan eksperimen siswa dapat merancang percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor dengan benar.

D. Materi Pembelajaran

Sub Materi: Perpindahan Kalor

Kalor berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah yang disebut dengan perpindahan kalor. Perpindahan kalor terdiri dari konduksi, konveksi, dan radiasi. Konduksi adalah proses perpindahan kalor tanpa disertai perpindahan partikel. Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel zat karena perbedaan massa jenis. Radiasi adalah perpindahan kalor yang tidak memerlukan medium perantara.

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan Pembelajaran : *Scientific*
2. Metode Pembelajaran : Penugasan, diskusi, presentasi, dan tanya jawab

F. Media Pembelajaran dan Sumber Belajar

1. Sumber Belajar : *E-Book* Kalor dan Perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis
2. Media Pengajaran : Komputer/Laptop/HP, alat tulis, dan internet
3. Media Pembelajaran: Set alat dan bahan eksperimen (sendok logam, lilin, dan kain/karet), media audio visual (video pembelajaran dan animasi dari Youtube)

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Berikut ini adalah langkah-langkah pembelajaran dengan materi Kalor dan Perpindahannya dengan sub materi Perpindahan Kalor.

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Nilai-Nilai Karakter	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik		
Kegiatan Pendahuluan	<p>Persiapan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam. - Guru mengajak ketua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar. - Guru memeriksa kehadiran siswa di dalam kelas dengan tepat waktu sebagai bukti kedisiplinan siswa. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengaitkan materi kalor dan perpindahannya dengan pertemuan sebelumnya. “Apa yang kalian rasakan ketika menyentuh panci untuk merebus air?” - Guru mempersilahkan siswa untuk menyiapkan <i>E-book</i> pada layar komputer. <i>E-book</i> dapat diakses melalui link https://bit.ly/E-BookKalordanPerpindahannya <p>Motivasi</p>	<p>Persiapan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam dari guru - Peserta didik berdoa sebelum belajar. - Peserta didik melakukan presensi kehadiran. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa merespon dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan pembuka dari guru. Jawaban yang diharapkan dari siswa: Jawaban yang diharapkan dari siswa: “Terasa panas.”. - Siswa menyiapkan <i>E-book</i> yang sebelumnya link akses juga sudah dibagikan. <p>Motivasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan motivasi dan arahan dari guru. 	Religius, disiplin, integritas, berpikir kritis, komunikasi	5 menit

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Nilai-Nilai Karakter	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik		
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dikuasai siswa. - Guru menyampaikan penilaian dalam mempelajari bab kalor dan perpindahannya. - Guru mengajak siswa untuk mensyukuri anugerah Tuhan YME dengan adanya kalor. - Guru menyemangati siswa supaya belajar dengan rajin untuk menggapai cita-cita. 			
Kegiatan Inti	Mengamati		Kerja sama, berpikir, kritis, jujur, kreatif, mandiri, komunikasi, dan percaya diri	50 menit
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mempersilahkan siswa membuka <i>E-book</i>. - Guru menjelaskan cara penggunaan buku ajar <i>E-book</i> pada materi Konsep Kalor. - Guru mengarahkan dan memusatkan peserta didik untuk mengamati gambar dan membaca permasalahan yang disajikan dalam <i>E-book</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengakses halaman <i>E-book</i>. - Peserta didik memperhatikan penjelasan cara penggunaan <i>E-book</i> - Peserta didik memusatkan perhatiannya dengan mengamati gambar dan membaca permasalahan yang disajikan pada <i>E-book</i>. 		
	Mengajukan Pertanyaan			
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membantu mendefinisikan permasalahan yang ada. - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dengan aktif mendefinisikan permasalahan yang ditampilkan. - Peserta didik dengan aktif mengajukan pertanyaan dari gambar seperti: Mengapa saat menyentuh logam tangan kita terasa panas sedangkan kalau menyentuh kayu tidak terasa panas? 		
Mengumpulkan Informasi/Data				
<ul style="list-style-type: none"> - Guru mempersilahkan peserta didik untuk melakukan pengumpulan data dan pengolahan data dengan membaca dan memahami <i>E-book</i>. - Guru membimbing peserta didik dalam mengumpulkan data dan mengolah data.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melakukan pengumpulan data dan mencari jawaban atas pertanyaan dengan cara membaca <i>E-book</i> yang diberikan serta memahami <i>E-book</i> dan gambar-gambar atau multirepresentasi di dalamnya. - Peserta didik diperbolehkan untuk melakukan diskusi dengan teman di sampingnya. - Peserta didik mengolah data yang diperoleh. 			

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Nilai-Nilai Karakter	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik		
		- Peserta didik dapat berkonsultasi dengan guru jika ada hal yang kurang jelas.		
	Menalar			
	- Guru membimbing peserta didik untuk melakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan. - Guru memperbolehkan peserta didik untuk saling menanggapi, tanya jawab, dan melakukan evaluasi atas jawaban yang diberikan.	- Peserta didik melakukan analisis untuk menjawab permasalahan mengenai konsep kalor. - Peserta didik menuliskan hasil analisisnya pada kertas.		
	Mengomunikasikan			
	- Guru mempersilahkan peserta didik untuk menyampaikan hasil analisisnya. - Guru memberikan penguatan mengenai materi Perpindahan Kalor secara Konduksi yang telah dipresentasikan oleh peserta didik untuk memperkuat pemahaman siswa.	- Peserta didik dengan aktif menyampaikan hasil analisisnya untuk menjawab pertanyaan di depan kelas. - Peserta didik diperbolehkan melakukan tanya jawab, saling melakukan analisis, evaluasi, dan refleksi sehingga memperoleh suatu kesimpulan atas permasalahan yang diberikan.		
Kegiatan Penutup	- Guru memberikan soal <i>Posttest</i> kepada peserta didik. - Guru mengucapkan permintaan maaf apabila ada kesalahan kata maupun perbuatan selama kegiatan belajar mengajar. - Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan membaca doa bersama dan diakhiri dengan salam.	- Peserta didik mengerjakan soal <i>Posttest</i> selama 20 menit. - Peserta didik mengajukan pertanyaan apabila ada hal yang masih belum dipahami. - Peserta didik membaca doa bersama setelah melakukan pembelajaran. - Peserta didik menjawab salam dari guru.	Berpikir kritis, komunikasi, religius, disiplin, integritas	25 menit

H. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar yang dilakukan yaitu:

1. Jenis/Teknik Penilaian

Pengetahuan: Tes tulis (berbentuk soal uraian yang dilakukan pada saat posttest).

2. Bentuk penilaian

Kognitif: Rubrik penilaian

Jember,.....2022

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

Arum Mbajeng Pangestuti
NIM. 190210104057



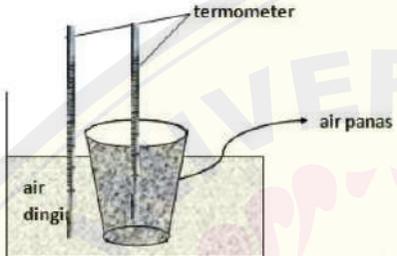
Lampiran 4. Rubrik penilaian soal pretest dan posttest keterampilan berpikir kritis**RUBRIK SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS****KALOR DAN PERPINDAHANNYA**

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VII/Gasal
 Materi : Kalor dan Perpindahannya
 Bentuk Penilaian : Penilaian pengetahuan tes tulis bentuk uraian

PERTEMUAN 1. KONSEP KALOR

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
1. Memperjelas maksud definisi dan konsep kalor	Interpretasi	1	Yudi melakukan percobaan sebagai berikut.	Kata kunci: Kalor merupakan energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah.	C4	4= Menuliskan kata kunci, kriteria lengkap
				Kriteria: Kalor merupakan energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda		3= Menuliskan kata kunci, kriteria kurang lengkap

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
			 <p>Ia meletakkan sebuah gelas berisi air panas ke dalam sebuah bejana yang berisi air dingin. Air panas memiliki suhu dan energi panas yang lebih tinggi dari pada air dingin. Yudi meletakkan termometer pada masing-masing wadah kemudian ia mendiamkan termometer selama 2 menit. Kemudian ia mengamati angka yang tertera pada termometer bejana mengalami kenaikan suhu. Pada waktu yang sama, ia juga mengamati termometer pada gelas yang mengalami penurunan suhu hingga suhu air pada gelas dan bejana menjadi sama. Terlihat bahwa energi panas berpindah dari air panas di dalam gelas menuju air dingin di dalam bejana sehingga suhu air menjadi sama. Peristiwa di atas merupakan salah satu peristiwa penerapan kalor yang dapat kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Definisikanlah pengertian kalor menurut pendapatmu berdasarkan percobaan di atas!</p>	yang bersuhu lebih rendah, yaitu kalor berpindah dari air panas di dalam gelas menuju air dingin di dalam bejana.		<p>2= Menuliskan kata kunci, kriteria tidak ada</p> <p>1= Menuliskan jawaban tanpa kata kunci atau kriteria</p> <p>0= Tidak menuliskan jawaban</p>
2. Mengaitkan konsep kalor dalam kehidupan sehari-hari	Eksplanasi	2	Raya mengeluarkan es krim dari <i>freezer</i> dengan suhu -10°C , kemudian ia menaruh es krim di atas meja yang berada di ruangan dengan suhu 30°C . Setelah beberapa menit, es krim tersebut mengalami perubahan wujud seperti gambar di bawah ini.	Jawaban: Kata kunci: Es krim mencair karena menerima kalor atau energi panas dari lingkungan.	C4	4= Menuliskan kata kunci, kriteria lengkap

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
			 <p>Mengapa es krim berubah wujud menjadi cair?</p>	<p>Kriteria: Es krim mengalami perubahan wujud dari padat menjadi cair karena es krim dikeluarkan dari tempat bersuhu rendah (<i>freezer</i>) menuju ke tempat yang bersuhu lebih tinggi (lingkungan). Es krim memiliki suhu yang lebih rendah daripada suhu lingkungan sehingga es krim menerima energi panas atau kalor dari lingkungan yang menyebabkan es krim mencair.</p>		<p>3= Menuliskan kata kunci, kriteria kurang lengkap</p> <p>2= Menuliskan kata kunci, kriteria tidak ada</p> <p>1= Menuliskan jawaban tanpa kata kunci atau kriteria</p> <p>0= Tidak menuliskan jawaban</p>
3. Menganalisis kalor yang terkandung dalam makanan	Analisis	3	<p>Sebelum berangkat sekolah, Cahyo sarapan dengan memakan roti gandum yang ia beli dari junimart. Cahyo memilih roti gandum karena mengandung karbohidrat kompleks dan kandungan bahan lain yang bisa membuat kenyang lebih lama. Cahyo membaca di belakang kemasan roti yang tertulis bahwa setiap 100 gram roti gandum utuh memiliki 247 kalori, 13% karbohidrat, 5% lemak, 26% protein, dan kandungan bahan lainnya seperti gambar di bawah ini.</p>	<p>Kata kunci: Tubuh membutuhkan energi panas dalam satuan kalori untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Energi tersebut diperoleh dari energi kimia dari makanan yang diubah menjadi energi panas di dalam tubuh.</p>	C4	<p>4= Menuliskan kata kunci, kriteria lengkap</p> <p>3= Menuliskan kata kunci, kriteria kurang lengkap</p>

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
			 <p>Lalu bagaimana hubungan kalori dengan energi kimia dari makanan tersebut? Jelaskan!</p>	<p>Kriteria: Zat makanan seperti karbohidrat, lemak, dan protein pada roti gandum mampu menghasilkan kalori dalam jumlah besar. Energi panas yang disediakan oleh makanan diukur dalam kalori atau kilokalori. Kalori didefinisikan sebagai jumlah panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu satu gram air sebesar satu derajat celsius. Kalori merupakan bentuk satuan dari energi panas. Tubuh membutuhkan energi panas dalam satuan kalori untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Energi tersebut diperoleh dari energi kimia dari makanan yang diubah menjadi energi panas di dalam tubuh.</p>		<p>2= Menuliskan kata kunci, kriteria tidak ada</p> <p>1= Menuliskan jawaban tanpa kata kunci atau kriteria</p> <p>0= Tidak menuliskan jawaban</p>
4. Membuktikan bentuk kalor dalam kehidupan sehari-hari	Eksplanasi	4	Saat berada di ruangan dengan lampu yang menyala, badan kita lebih terasa hangat daripada saat berada di ruangan tanpa lampu yang menyala. Buktikan dan jelaskan mengapa hal ini bisa terjadi?	<p>Kata kunci: Adanya energi panas yang berpindah atau kalor dari lampu yang menyala ke ruangan secara pancaran.</p> <p>Kriteria: Tubuh kita terasa lebih hangat karena tubuh</p>	C5	<p>4= Menuliskan kata kunci, kriteria lengkap</p> <p>3= Menuliskan kata kunci, kriteria kurang lengkap</p>

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
				kita mendapatkan energi panas yang berpindah (kalor) dari lampu. Lampu yang menyala memiliki energi panas yang dapat berpindah ke lingkungan (ruangan). Kalor dipancarkan ke segala arah dan terjadi aliran udara di dalam ruangan. Sehingga ruangan dengan lampu yang menyala akan terasa lebih hangat daripada ruangan tanpa lampu yang menyala.		2= Menuliskan kata kunci, kriteria tidak ada 1= Menuliskan jawaban tanpa kata kunci atau kriteria 0= Tidak menuliskan jawaban

PERTEMUAN 2. KALOR DAN PERUBAHAN SUHU

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
5. Mengaitkan hubungan kalor dengan perubahan suhu	Analisis	5	Perhatikan gambar di bawah ini.	Kata kunci: Terjadi kesetimbangan termal sehingga air menjadi hangat dengan suhu air yang sama Kriteria: Proses yang terjadi pada soal adalah peristiwa kesetimbangan termal. Air panas memiliki suhu	C4	4= Menuliskan kata kunci, kriteria lengkap 3= Menuliskan kata kunci, kriteria kurang lengkap

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
			 <p style="text-align: center;">Air dingin Air panas</p> <p>Bintang akan mandi menggunakan air hangat. Ia mencampur 2 kg air panas yang bersuhu 90°C dengan 4 kg air dingin yang bersuhu 30°C. Saat dicampurkan, air menjadi hangat dengan suhu 50°C. Bagaimana bisa kedua air tersebut menjadi hangat? Uraikan pendapatmu!</p> <p>Pembuktian soal Asas Black Diketahui: m1 = 2 kg T1 = 90°C m2 = 4 kg T2 = 30°C C air diabaikan Ditanya: Suhu campuran (TA)? Jawab:</p> $Q_{lepas} = Q_{terima}$ $m_1 \times c_1 \times (T_1 - T_A) = m_2 \times c_2 \times (T_A - T_2)$ $2 \times c \times (90 - T_A) = 4 \times c \times (T_A - 30)$ $2 (90 - T_A) = 4 (T_A - 30)$ $180 - 2T_A = 4T_A - 120$	<p>yang lebih tinggi sedangkan air dingin memiliki suhu yang lebih rendah. Sesuai dengan konsep suhu dan kalor, kalor berpindah dari benda bersuhu yang lebih tinggi menuju benda yang bersuhu lebih rendah. Pada peristiwa ini, kalor pada air panas berpindah menuju air yang lebih dingin, sehingga akan terjadi kesetimbangan termal dimana kedua air memiliki suhu yang sama dan air terasa hangat.</p>		<p>2= Menuliskan kata kunci, kriteria tidak ada</p> <p>1= Menuliskan jawaban tanpa kata kunci atau kriteria</p> <p>0= Tidak menuliskan jawaban</p>

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran																									
			$180 + 120 = 6TA$ $TA = 50^{\circ}C$																												
6. Menganalisis faktor yang mempengaruhi kalor	Analisis	6	<p>Ratna ingin memanaskan air dalam waktu yang bersamaan dengan massa air yang berbeda dan menggunakan api yang sama besar. Kemudian Ratna melakukan pengukuran suhu ketika air dipanaskan dan menghitung kalor yang dibutuhkan, sehingga diperoleh data sebagai berikut.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Massa air (gram)</th> <th>Suhu Awal ($^{\circ}C$)</th> <th>Suhu Akhir ($^{\circ}C$)</th> <th>Kenaikan suhu ($^{\circ}C$)</th> <th>Kalor (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>350</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>10</td> <td>14.700</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>10</td> <td>12.600</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>10</td> <td>10.500</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>10</td> <td>8.400</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari tabel di atas, jelaskan:</p> <p>a. Hubungan massa air terhadap besarnya kalor yang diberikan kepada air untuk mencapai suhu yang diinginkan?</p> <p>b. Buatlah grafik hubungan antara besarnya kalor yang diberikan terhadap massa air?</p>	Massa air (gram)	Suhu Awal ($^{\circ}C$)	Suhu Akhir ($^{\circ}C$)	Kenaikan suhu ($^{\circ}C$)	Kalor (J)	350	30	40	10	14.700	300	30	40	10	12.600	250	30	40	10	10.500	200	30	40	10	8.400	<p>Kata kunci:</p> <p>a. Hubungan massa air dengan kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu adalah berbanding lurus.</p> <p>b. Grafik naik</p> <p>Kriteria:</p> <p>a. Hubungan kalor dengan massa air adalah berbanding lurus. Semakin besar massa air, maka kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu juga semakin besar. Begitu juga sebaliknya.</p> <p>b.</p>	C4	<p>a. 4= Menuliskan kata kunci, kriteria lengkap</p> <p>b. 4= Menuliskan jawaban sesuai kunci lengkap dengan keterangan</p> <p>a. 3= Menuliskan kata kunci, kriteria kurang lengkap</p> <p>b. 3= Menuliskan jawaban sesuai kunci tapi kurang lengkap</p>
Massa air (gram)	Suhu Awal ($^{\circ}C$)	Suhu Akhir ($^{\circ}C$)	Kenaikan suhu ($^{\circ}C$)	Kalor (J)																											
350	30	40	10	14.700																											
300	30	40	10	12.600																											
250	30	40	10	10.500																											
200	30	40	10	8.400																											

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran								
						a. 2= Menuliskan kata kunci, kriteria tidak ada b. 2= Membuat grafik tetapi salah letak keterangan								
						a. 1= Menuliskan jawaban tanpa kata kunci atau kriteria b. 1= Membuat grafik tetapi salah 0= Tidak menuliskan jawaban								
7. Membuktikan menggunakan rumus untuk	Inferensi	7	Berikut ini disajikan tabel berbagai macam kalor jenis zat: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nama Zat</th> <th>Kalor Jenis (J/Kg°)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Air</td> <td>4.200</td> </tr> <tr> <td>Kayu</td> <td>1.700</td> </tr> <tr> <td>Es</td> <td>2.100</td> </tr> </tbody> </table>	Nama Zat	Kalor Jenis (J/Kg°)	Air	4.200	Kayu	1.700	Es	2.100	Jawaban: Diketahui: $m = 2 \text{ kg}$ $\Delta T = 52^{\circ}\text{C} - 12^{\circ}\text{C} = 40^{\circ}\text{C}$	C5	4= Menjawab soal lengkap sesuai kunci jawaban
Nama Zat	Kalor Jenis (J/Kg°)													
Air	4.200													
Kayu	1.700													
Es	2.100													

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
menghitung kalor suatu benda			Tembaga	390	$Q = 192 \text{ KJ} = 192.000 \text{ J}$ Ditanya: c ? Jawab: $Q = m \times c \times \Delta T$ $c = \frac{Q}{\Delta T \times m}$ $c = \frac{192.000 \text{ J}}{40^\circ\text{C} \times 2 \text{ kg}}$ $c = 2.400 \text{ J/Kg } ^\circ\text{C}$ Termasuk jenis alkohol.	3= Menjawab soal tanpa diketahui
			Alkohol	2.400		2= Menjawab soal tetapi salah
			Suatu cairan zat bermassa 2 kg dipanaskan dari suhu 12°C sampai 52°C dengan membutuhkan kalor sebesar 192 KJ. Berapakah kalor jenisnya dan termasuk zat apakah cairan tersebut?			1= Menjawab soal tanpa diketahui, jawaban salah
						0= Tidak menuliskan jawaban

PERTEMUAN 3. KALOR DAN PERUBAHAN WUJUD

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
8. Mengaitkan hubungan kalor dengan perubahan wujud benda	Analisis	8	Elsa membantu ibunya mencuci baju. Dikarenakan tempat penjemuran yang sempit, sebagian baju dijemur di luar ruangan yang panas tanpa atap dan sebagian di ruangan yang teduh. Ternyata baju yang dijemur di luar ruangan yang panas tanpa atap lebih cepat kering dibandingkan baju yang	Kata kunci: Air pada baju basah lebih cepat menguap seiring peningkatan suhu dan aliran	C4	4= Menuliskan kata kunci, kriteria lengkap

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
			dijemur di ruangan yang teduh. Bagaimana peristiwa ini bisa terjadi? Jelaskan!	udara sehingga baju lebih cepat kering. Kriteria: Baju yang dijemur di luar ruangan yang panas tanpa atap mendapatkan energi panas atau kalor dari matahari lebih banyak dan secara langsung daripada baju yang dijemur di ruangan yang teduh. Baju yang dijemur di luar ruangan yang panas tanpa atap lebih cepat kering karena air pada baju lebih cepat menguap yang disebabkan adanya peningkatan suhu dari lingkungan yang panas serta aliran udara yang bebas.		3= Menuliskan kata kunci, kriteria kurang lengkap 2= Menuliskan kata kunci, kriteria tidak ada 1= Menuliskan jawaban tanpa kata kunci atau kriteria 0= Tidak menuliskan jawaban
9. Menganalisis perubahan wujud benda yang melepas dan menyerap kalor	Analisis	9	Ketika tanganmu ditetesi spirtus, tanganmu akan merasakan sensasi dingin. Bagaimana hal ini bisa terjadi?	Kata kunci: Spirtus menguap dengan cara menyerap kalor (energi panas) dari kulit sehingga kulit tangan terasa dingin. Kriteria: Spirtus merupakan cairan yang mudah menguap. Menguap adalah proses perubahan wujud benda dari	C4	4= Menuliskan kata kunci, kriteria lengkap 3= Menuliskan kata kunci, kriteria kurang lengkap

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
				cair menjadi gas dengan memerlukan kalor. Spirtus memerlukan kalor untuk menguap dengan cara menyerap kalor/energi panas dari kulit tangan kita, sedangkan tangan kita kehilangan kalor sehingga tangan terasa dingin.		2= Menuliskan kata kunci, kriteria tidak ada 1= Menuliskan jawaban tanpa kata kunci atau kriteria 0= Tidak menuliskan jawaban
10. Menilai kredibilitas suatu pernyataan tentang perubahan wujud benda	Evaluasi	10	Sepotong es dimasukkan ke dalam bejana kemudian dipanaskan. Lama-kelamaan es akan berubah menjadi air. Jika dipanaskan terus menerus, air kemudian akan mendidih dan timbul uap air sehingga air semakin menyusut. Dalam peristiwa ini terjadi perubahan wujud zat dari benda padat menjadi cair dan dari benda cair menjadi gas karena adanya penyerapan kalor. Benarkah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!	Kata kunci: Benar, terjadi perubahan zat mencair dan menguap. Kriteria: perubahan zat padat menjadi cair disebut mencair. Perubahan zat cair menjadi gas disebut menguap. Peristiwa mencair dan menguap suatu zat membutuhkan kalor.	C5	4= Menuliskan kata kunci, kriteria lengkap 3= Menuliskan kata kunci, kriteria kurang lengkap 2= Menuliskan kata kunci, kriteria tidak ada

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
						1= Menuliskan jawaban tanpa kata kunci atau kriteria 0= Tidak menuliskan jawaban
11. Membuktikan menggunakan rumus untuk menghitung kalor lebur dan kalor uap suatu benda	Evaluasi	11	Bersumber dari BMKG, 1 kilogram es dengan suhu awal -10°C yang dipanaskan hingga menguap seperti pada grafik proses A-E menyatakan bahwa kalor yang diperlukan pada proses melebur sama dengan kalor yang dibutuhkan pada proses menguap. Perhatikanlah grafik di bawah ini! Menurut kalian, apakah informasi tersebut dapat dipercaya? Jelaskan! (Kalor jenis air $4200\text{J/Kg}^{\circ}\text{C}$, kalor lebur es 336000 J/Kg , dan kalor uap air $2,26 \times 10^6\text{ J/Kg}$)	<p>Kata kunci: Kalor yang dibutuhkan dalam proses melebur dan menguap tidak sama.</p> <p>Kriteria: Proses melebur terjadi pada titik B-C $Kalor\ lebur\ (Q) = m \times L$ $Q = 1\text{ kg} \times 336000\text{ J/Kg}$ $Q = 336000\text{ J}$</p> <p>Proses menguap terjadi pada titik D-E $Kalor\ uap\ (Q) = m \times U$ $Q = 1\text{ kg} \times 2,26 \times 10^6\text{ J/Kg}$ $Q = 2,26 \times 10^6\text{ J}$</p>	C5	4= Menuliskan kata kunci, perhitungan lengkap, kriteria lengkap 3= Menuliskan kata kunci, perhitungan atau kriteria kurang lengkap 2= Menuliskan kata kunci, perhitungan atau kriteria tidak ada

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
						1= Menuliskan jawaban tanpa kata kunci, perhitungan, atau kriteria 0= Tidak menuliskan jawaban

PERTEMUAN 4. PERPINDAHAN KALOR

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
12. Menganalisis konsep perpindahan kalor secara	Regulasi diri	12	Liburan tahun baru 2022, Hana dan keluarganya berencana pergi ke Gunung Bromo. Suhu di gunung lebih dingin dan jarak tempuh yang jauh, membuat Hana harus membawa termos untuk menjaga air agar tetap panas. Akan tetapi Hana belum memiliki termos tersebut sehingga ia pergi ke	Kata kunci: Hanna harus membeli botol minum dengan bahan logam stainless steel berwarna hitam padam.	C4	4= Menuliskan kata kunci, kriteria lengkap

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran												
konduksi, konveksi, dan radiasi			<p>pasar untuk membelinya. Biasanya orang memilih termos kecil dengan bagian dalam yang sangat mengkilat untuk digunakan sebagai tempat minum pada saat pergi ke gunung. Setibanya di pasar, ternyata Hana tidak menemukan termos kecil dengan bagian dalam yang sangat mengkilat. Di pasar hanya tersedia beberapa jenis botol minum yaitu:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis botol</th> <th>Bahan</th> <th>Harga</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Logam stainless steel yang berwarna hitam padam</td> <td>Rp 100.000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Plastik dengan lapisan luar berbahan kayu</td> <td>Rp 85.000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Kanvas</td> <td>Rp 10.000</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis botol	Bahan	Harga		Logam stainless steel yang berwarna hitam padam	Rp 100.000		Plastik dengan lapisan luar berbahan kayu	Rp 85.000		Kanvas	Rp 10.000	<p>Kriteria: Botol minum yang berbahan logam stainless steel berwarna hitam padam akan tahan terhadap panas, dan warna hitam akan mudah menyerap kalor, serta memiliki lapisan ganda untuk menjaga suhu air di dalamnya dengan mencegah kalor berpindah secara konduksi sehingga air panas dapat bertahan lebih lama.</p>		3= Menuliskan kata kunci, kriteria kurang lengkap
			Jenis botol	Bahan	Harga													
				Logam stainless steel yang berwarna hitam padam	Rp 100.000													
				Plastik dengan lapisan luar berbahan kayu	Rp 85.000													
	Kanvas	Rp 10.000																
2= Menuliskan kata kunci, kriteria tidak ada																		
1= Menuliskan jawaban tanpa kata kunci atau kriteria																		
0= Tidak menuliskan jawaban																		

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran						
			 <table border="1"> <tr> <td>Plastik BPA Free</td> <td>Rp 45.000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Kaca</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Rp 30.000</td> </tr> </table>	Plastik BPA Free	Rp 45.000		Kaca		Rp 30.000			
Plastik BPA Free	Rp 45.000											
	Kaca											
	Rp 30.000											
			Botol apa yang harus dibeli Hanna untuk menjaga air tetap panas? Kemukakan alasanmu!									
13. Menganalisis pengaruh jenis bahan terhadap kemampuan menghantarkan kalor pada peristiwa konduksi	Eksplanasi	13	Arum dan Arin menggoreng tahu bersama-sama di dapur. Arum menggunakan alat penggoreng yang terbuat dari kayu, sedangkan arin menggunakan alat penggoreng yang terbuat dari aluminium. Pada saat menggoreng, tangan arin terasa panas ketika memegang alat penggorengnya, sedangkan Arum tidak merasakan panas. Mengapa peristiwa tersebut bisa terjadi? Jelaskan!	<p>Kata kunci: kayu: isolator, aluminium: konduktor</p> <p>Kriteria: Alat penggorengan yang dipakai Arin terbuat dari aluminium yang bersifat konduktor yang mudah menghantarkan panas, sehingga tangan Arin merasakan panas ketika menggoreng akibat adanya perpindahan panas secara konduksi. Sedangkan alat penggorengan yang dipakai Arum terbuat dari kayu yang</p>	C4	<p>4= Menuliskan kata kunci, kriteria lengkap</p> <p>3= Menuliskan kata kunci, kriteria kurang lengkap</p> <p>2= Menuliskan kata kunci, kriteria tidak ada</p>						

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
				bersifat isolator sehingga tangan Arum tidak merasakan panas karena kayu tidak menghantarkan kalor.		1= Menuliskan jawaban tanpa kata kunci atau kriteria 0= Tidak menuliskan jawaban
14. Membuktikan menggunakan rumus untuk mengukur kalor menggunakan Asas Black	Inferensi	14	Ibu Nona ingin membuat teh hangat dengan jumlah yang banyak. Ibu mencampurkan 3 kg air dingin yang bersuhu 20 °C dengan 1 kg air panas bersuhu 100 °C. Kalor jenis air adalah 4200 J/kg°C. Berapa suhu teh hangat yang dibuat oleh ibu Nona?	<p>Kata kunci: Suhu campuran 40 °C</p> <p>Kriteria: Diketahui: T air panas = 100 °C T air dingin = 20 °C m air panas = 1 kg m air dingin = 3 kg c = 4200 J/kg°C</p> <p>Ditanya: Tc?</p> <p>Jawab: Q lepas = Q terima $m_1 c \Delta T = m_2 c \Delta T$ $m_1 c (T_1 - T_c)$ $= m_2 c (T_c - T_2)$ $1 \times 4200 \times (100 - T_c)$ $= 3 \times 4200 \times (T_c - 20)$</p>	C5	4= Menjawab soal lengkap sesuai kunci jawaban 3= Menjawab soal tanpa diketahui 2= Menjawab soal tetapi salah 1= Menjawab soal tanpa diketahui, jawaban salah

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif	Pedoman Penskoran
				$(100 - Tc) = 3(Tc - 20)$ $100 - Tc = 3Tc - 60$ $3Tc + Tc = 100 + 60$ $4Tc = 160$ $Tc = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$		0= Tidak menuliskan jawaban
15. Menganalisis penerapan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari		15	Termos adalah alat untuk menyimpan zat cair yang berada di dalamnya agar tetap panas atau dingin dalam jangka waktu tertentu. Bagian dalam termos tersusun dari dinding kaca dan tabung kaca mengkilap sehingga tetap bisa menjaga cairan tetap panas atau dingin. Bagaimana cara kerja dinding kaca dan tabung kaca pada termos?	<p>Kata kunci: Dinding kaca dan tabung kaca sebagai isolator.</p> <p>Kriteria: Dinding kaca sebagai isolator sehingga tidak dapat memindahkan kalor secara konduksi. Tabung kaca bagian dalam dilapisi permukaan mengkilap untuk mencegah perpindahan kalor secara radiasi dan memantulkan radiasi panas kembali ke termos.</p>	C4	4= Menuliskan kata kunci, kriteria lengkap 3= Menuliskan kata kunci, kriteria kurang lengkap 2= Menuliskan kata kunci, kriteria tidak ada 1= Menuliskan jawaban tanpa kata kunci atau kriteria 0= Tidak menuliskan jawaban

Lampiran 5. Data analisis hasil validasi

a. Analisis hasil validasi bahan ajar *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis

No.	Aspek Kriteria	Indikator Penilaian	Skor Kevalidan						
			V1	V2	V3	Rata-rata	Rata-Rata per Aspek	Persentase per Indikator (%)	Persentase per Aspek (%)
1	Kelayakan materi/isi	1. Kesesuaian materi dalam bahan ajar dengan standar isi (KD dan Indikator Pembelajaran)	4	4	4	4	3,48	100,00	87,04
		2. Kesesuaian penjabaran materi dalam bahan ajar dengan tujuan pembelajaran	4	3	4	3,66		91,67	
		3. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik	4	4	3	3,66		91,67	
		4. Pemaparan materi secara runtut dan mudah dipahami	4	4	4	4		100,00	
		5. Kesesuaian materi dengan indikator keterampilan berpikir kritis	3	4	3	3,33		83,33	
		6. Kemutakhiran materi yang disajikan	3	4	3	3,33		83,33	
		7. Kelayakan sebagai bahan ajar	3	3	3	3		75,00	
		8. Kesesuaian soal dengan materi	3	4	3	3,33		83,33	
		9. Kejelasan pembahasan soal latihan	3	3	3	3		75,00	
2	Kelayakan kebahasaan	10. Kebakuan bahasa sesuai dengan KBBI	4	4	3	3,66	3,33	91,67	83,33
		11. Ejaan bahasa sesuai dengan PUEBI	4	3	3	3,33		83,33	
		12. Bahasa yang digunakan untuk menjelaskan ilustrasi sesuai dengan tingkat intelektual peserta didik	4	3	3	3,33		83,33	
		13. Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan	3	3	3	3		75,00	
		14. Keefektifan kalimat	3	4	3	3,33		83,33	
3	Kelayakan penyajian	15. Kejelasan petunjuk penggunaan E-Book	4	4	4	4	3,67	100,00	91,67
		16. Kemudahan pemakaian E-book	4	3	4	3,66		91,67	
		17. Penyajian materi dan ilustrasi yang sesuai dengan pendekatan multirepresentasi dinamis	4	4	4	4		100,00	
		18. Kesesuaian jenis dan ukuran teks serta gambar yang proporsional	3	3	4	3,33		83,33	
		19. Penyajian rumus dan grafik terbaca dengan jelas	3	4	4	3,66		91,67	
		20. Kreativitas dan inovasi dalam E-book	3	4	4	3,66		91,67	
		21. Kesesuaian E-book dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi	3	3	4	3,33		83,33	

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

No.	Aspek Kriteria	Indikator Penilaian	Skor Kevalidan						
			V1	V2	V3	Rata-rata	Rata-Rata per Aspek	Persentase per Indikator (%)	Persentase per Aspek (%)
		22. Penggunaan E-book tanpa bantuan pendidik sebagai fasilitator	3	4	4	3,66		91,67	
4	Kelayakan kegrafikan	23. Penyusunan tata letak E-book	4	4	4	4	3,89	100,00	97,22
		24. Kejelasan dan keterbacaan teks	4	4	4	4		100,00	
		25. Pengaturan tipografi	3	4	4	3,66		91,67	
Total			87	91	89	89	3,59	89,81	89,81

$$V = \frac{T_{SE}}{T_{SM}} \times 100\%$$

$$V = \frac{89}{100} \times 100\%$$

$$V = 89\% \text{ (sangat valid)}$$

Presentase Valid (%)	Kriteria	Keterangan
25,00 – 40,00	Tidak valid	Produk tidak boleh digunakan
41,00 – 55,00	Kurang valid	Produk tidak boleh digunakan
56,00 – 70,00	Cukup valid	Produk boleh digunakan setelah direvisi besar
71,00 – 85,00	Valid	Produk boleh digunakan dengan revisi kecil
86,00 – 100,00	Sangat valid	Sangat baik untuk digunakan

(Akbar, 2013).

b. Analisis hasil validasi RPP

No.	Komponen	Indikator Penilaian	Skor Kevalidan				
			V1	V2	V3	Rata-rata	%
1.	Identitas	RPP memuat satuan pendidikan, kelas, dan mata pelajaran serta semester sesuai dengan Standar Isi Kurikulum 2013	3	4	4	3,66	91,67
2.	Kompetensi Inti (KI)	RPP memuat kompetensi inti sesuai dengan silabus	4	4	4	4	100
3.	Kompetensi Dasar (KD)	RPP memuat kompetensi dasar sesuai dengan silabus	4	4	4	4	100
4.	Indikator Pencapaian Kompetensi	RPP memuat indikator pencapaian kompetensi yang sesuai dengan indikator KD yang ada dalam silabus dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup pengetahuan tentang konsep materi dan mengaitkan konsep melalui kegiatan pembelajaran	3	3	4	3,33	83,33
5.	Alokasi waktu	RPP memuat alokasi waktu yang dapat digunakan dan didasarkan pada perkiraan waktu sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, materi ajar, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian komeptensi	3	4	4	3,66	91,67

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

No.	Komponen	Indikator Penilaian	Skor Kevalidan				
			V1	V2	V3	Rata-rata	%
6.	Tujuan pembelajaran	RPP memuat rumusan tujuan pembelajaran yang menggambarkan indikator yang hendak dicapai dalam pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD, dengan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan	3	3	4	3,33	83,33
7.	Materi pembelajaran	RPP memuat materi pokok, memuat konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi	3	4	3	3,33	83,33
8.	Metode pembelajaran	RPP memuat metode pembelajaran yang sesuai dengan indikator yang akan dicapai, materi pembelajaran, dan sumber belajar yang telah dipelajari sebelumnya	3	3	3	3	75,00
9.	Langkah-langkah pembelajaran	RPP memuat kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup	4	4	4	4	100
10.	Media pembelajaran	RPP memuat media pembelajaran yang didasarkan pada standar KI, KD, serta materi pokok pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi.	3	4	4	3,66	91,67
11.	Sumber belajar	RPP memuat sumber belajar yang didasarkan pada kompetensi inti dan kompetensi standar, materi ajar, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi.	3	3	4	3,33	83,33
12.	Penilaian	RPP memuat jenis penilaian dan instrumen yang mengacu pada ketercapaian indikator dan pencantuman pedoman penilaian	3	4	4	3,66	91,67
TOTAL			39	44	46	43	89,58

$$V = \frac{T_{SE}}{T_{SM}} \times 100\%$$

$$V = \frac{43}{48} \times 100\%$$

$$V = 89,58\% \text{ (Sangat valid)}$$

Presentase Valid (%)	Kriteria	Keterangan
25,00 – 40,00	Tidak valid	Produk tidak boleh digunakan
41,00 – 55,00	Kurang valid	Produk tidak boleh digunakan
56,00 – 70,00	Cukup valid	Produk boleh digunakan setelah direvisi besar
71,00 – 85,00	Valid	Produk boleh digunakan dengan revisi kecil
86,00 – 100,00	Sangat valid	Sangat baik untuk digunakan

(Akbar, 2013).

c. Analisis hasil validasi soal *pretest* dan *posttest* indikator keterampilan berpikir kritis

Butir Soal	Validasi Isi					Tata Bahasa dan Kalimat				
	V1	V2	V3	Rata-Rata	Persentase (%)	V1	V2	V3	Rata-Rata	Persentase (%)
1.	3	3	4	3,33	83,33	3	3	4	3,33	83,33
2.	3	3	4	3,33	83,33	3	4	4	3,66	91,67

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Butir Soal	Validasi Isi					Tata Bahasa dan Kalimat				
	V1	V2	V3	Rata-Rata	Persentase (%)	V1	V2	V3	Rata-Rata	Persentase (%)
3.	4	4	4	4	100,00	3	4	4	3,66	91,67
4.	3	4	4	3,66	91,67	3	4	4	3,66	91,67
5.	3	3	4	3,33	83,33	4	4	4	4	100,00
6.	4	4	4	4	100,00	3	3	4	3,33	83,33
7.	4	4	4	4	100,00	4	4	4	4	100,00
8.	3	3	4	3,33	83,33	4	4	4	4	100,00
9.	4	3	4	3,66	91,67	3	3	4	3,33	83,33
10.	4	4	4	4	100,00	3	4	4	3,66	91,67
11.	4	4	4	4	100,00	3	4	4	3,66	91,67
12.	3	3	4	3,33	83,33	3	3	4	3,33	83,33
13.	3	4	4	3,66	91,67	3	4	4	3,66	91,67
14.	4	4	4	4	100,00	4	4	4	4	100,00
15.	3	4	4	3,66	91,67	3	4	4	3,66	91,67
TOTAL PER INDIKATOR	52	54	60	55,33	92,22	49	56	60	55	91,67
Persentase Total (%)	91,94									

$$V = \frac{T_{SE}}{T_{SM}} \times 100\%$$

$$V = \frac{110,33}{120} \times 100\%$$

$$V = 91,94\% \text{ (sangat valid)}$$

Presentase Valid (%)	Kriteria	Keterangan
25,00 – 40,00	Tidak valid	Produk tidak boleh digunakan
41,00 – 55,00	Kurang valid	Produk tidak boleh digunakan
56,00 – 70,00	Cukup valid	Produk boleh digunakan setelah direvisi besar
71,00 – 85,00	Valid	Produk boleh digunakan dengan revisi kecil
86,00 – 100,00	Sangat valid	Sangat baik untuk digunakan

(Akbar, 2013).

Lampiran 6. Scan hasil validasi

a. Hasil validasi bahan ajar *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis

	8. Kesesuaian soal dengan materi		✓
	9. Kejelasan pembahasan soal latihan		✓
2	Kelayakan kebahasaan	10. Kebahasaan bahasa sesuai dengan KBBI	✓
		11. Ejaan bahasa sesuai dengan PUEBI	✓
		12. Bahasa yang digunakan untuk menjelaskan ilustrasi sesuai dengan tingkat intelektual peserta didik	✓
		13. Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan	✓
		14. Keefektifan kalimat	✓
3	Kelayakan penyajian	15. Kejelasan petunjuk penggunaan <i>E-book</i>	✓
		16. Kemudahan pemakaian <i>E-book</i>	✓
		17. Penyajian materi dan ilustrasi yang sesuai dengan pendekatan multirepresentasi	✓
		18. Kesesuaian jenis dan ukuran teks serta gambar yang proporsional	✓
		19. Penyajian rumus dan grafik/teknica dengan jelas	✓
		20. Kreativitas dan inovasi dalam <i>E-book</i>	✓
		21. Kesesuaian <i>E-book</i> dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi	✓
		22. Penggunaan <i>E-book</i> tanpa bantuan perantik sebagai fasilitator	✓
4	Kelayakan kegrafikan	23. Penyusunan tata letak <i>E-book</i>	✓
		24. Kejelasan dan keterbacaan teks	✓

Petunjuk Penilaian Aspek Lembar Validasi

- Berhasil (tanda centang (✓)) pada setiap indikator sesuai pedoman penilaian dengan kriteria penilaian di bawah ini:
 Skor 1 = tidak baik
 Skor 2 = kurang baik
 Skor 3 = baik
 Skor 4 = sangat baik
- Isilah pada bagian tanggapan jika ada komentar atau saran!

No.	Aspek Kriteria	Indikator Penilaian	Skor Kesediaan			
			1	2	3	4
1	Kelayakan materi/isi	1. Kesesuaian materi dalam bahan ajar dengan standar isi (KD) dan Indikator Pembelajaran) 2. Kesesuaian penyajian materi dalam bahan ajar dengan tujuan pembelajaran 3. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik 4. Penyajian materi secara runtut dan mudah dipahami 5. Kesesuaian materi dengan indikator keterampilan berpikir kritis 6. Kemutakhiran materi yang disajikan 7. Kelayakan sebagai bahan ajar				✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓

INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI AHLI
 Pengembangan *E-book* Kalor dan Perpindahan Berbasis Multirepresentasi Dinamis
 untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Dengan Hormat,

Selubungan dengan adanya penelitian mengenai Pengembangan *E-book* Kalor dan Perpindahan Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami harapkan berkenan memberikan penilaian terhadap produk yang telah dikembangkan. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar *E-book* ini sehingga bisa diketahui layak atau tidaknya bahan ajar dalam pembelajaran IPA. Aspek penilaian bahan ajar ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan materi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan. Judul Penelitian : Pengembangan *E-book* Kalor dan Perpindahan Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

- Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
- Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
- Sasaran Penelitian : Siswa Kelas VII Semester Gasal
- E-book* Kalor dan Perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis dapat diakses melalui link dan QR Code berikut: <https://bit.ly/E-BookKalorandPerpindahannya>

Identitas Validator

Nama Validator : Ulia Muha, S.Pd., M. Pd
 Asal Instansi : FKIP Universtas Jember



Penjabaran Penjabaran Angket Lembar Validasi

- Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator sesuai pedoman penilaian dengan kriteria penilaian di bawah ini:
 Skor 1 – tidak baik
 Skor 2 – kurang baik
 Skor 3 – baik
 Skor 4 – sangat baik
- Isilah pada bagian tanggapan jika ada komentar atau saran!

No.	Aspek Kriteria	Indikator Penilaian	Skor Kevalidan			
			1	2	3	4
1	Kelayakan materi isi	1. Kesesuaian materi dalam bahan ajar dengan standar isi (KI) dan indikator Pembelajaran) 2. Kesesuaian penjabaran materi dalam bahan ajar dengan tujuan pembelajaran 3. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik 4. Penyusunan materi secara runtut dan mudah dipahami 5. Kesesuaian materi dengan indikator keterampilan berpikir kritis 6. Kemutakhiran materi yang disajikan 7. Kelayakan sebagai bahan ajar			✓	✓

INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI AHLI
Pengembangan E-Book Kalor dan Perpindahan Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Dengan Hormat,

Selubungan dengan adanya penelitian mengenai Pengembangan E-Book Kalor dan Perpindahan Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki penilaian terhadap produk yang telah dikembangkan. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar E-Book ini sehingga bisa diketahui layak atau tidaknya bahan ajar dalam pembelajaran IPA. Aspek penilaian bahan ajar ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan materi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan.

Judul Penelitian : Pengembangan E-Book Kalor dan Perpindahan Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
 Sasaran Penilaian : Siswa Kelas VII Semester Gasal
 E-Book Kalor dan Perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis dapat diakses melalui link dan QR Code berikut: <https://bit.ly/E-BookKalorandPerpindahannya>

Identitas Validator
 Nama Validator : **Arti Triyegih Budiorso, S.Pd, M.Pd**
 Asal Instansi : **Fkip Universitas Jember**



	25	Pengukuran tipografi					✓
--	----	----------------------	--	--	--	--	---

No.	Bagian Perbaikan	Saran

*Jika bagian sarana yang disediakan kurang, saran dapat ditulis pada bagian belakang kertas ini.

Jember, 14 November 2022

Validator,

(*Arti Triyegih Budiorso, S.Pd, M.Pd*)

NIP. 19900919 2019032025

10.	Media pembelajaran	RPP memuat media pembelajaran yang didasarkan pada standar KI, KD, serta materi pokok pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi					✓
11.	Sumber belajar	RPP memuat sumber belajar yang didasarkan pada kompetensi inti dan kompetensi standar, materi ajar, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi					✓
12.	Penilaian	RPP memuat jenis penilaian dan instrumen yang mengacu pada keterampilan indikator dan pencapaian pedoman penilaian					✓

No. Bagian Perbaikan

Saran

*) Jika kolom saran yang disediakan kurang, saran dapat ditulis pada bagian belakang kertas ini.

Jember, 21 - 11 - 2022

Validator,

(Diah Wahyuni, M.Pd.)
NIP.

- Skor 3 = baik
Skor 4 = sangat baik
2. Isilah pada bagian tanggapan jika ada komentar atau saran

No.	Komponen	Indikator Penilaian	Skor Kelayakan			
			1	2	3	4
1.	Identitas	RPP memuat satuan pendidikan, kelas, dan mata pelajaran serta semester sesuai dengan Standar Isi Kurikulum 2013				✓
2.	Kompetensi Inti (KI)	RPP memuat kompetensi inti sesuai dengan silabus				✓
3.	Kompetensi Dasar (KD)	RPP memuat kompetensi dasar sesuai dengan silabus				✓
4.	Indikator Pencapaian Kompetensi	RPP memuat indikator pencapaian kompetensi yang sesuai dengan indikator KD yang ada dalam silabus dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup pengetahuan tentang konsep materi dan meragakan konsep melalui kegiatan pembelajaran				✓
5.	Alokasi waktu	RPP memuat alokasi waktu yang dapat digunakan dan disesuaikan pada pertemuan waktu sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, materi ajar, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi				✓
6.	Tujuan pembelajaran	RPP memuat rumusan tujuan pembelajaran yang menggunakan indikator yang hendak dicapai dalam pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD, dengan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan				✓
7.	Materi pembelajaran	RPP memuat materi pokok, memuat konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi				✓
8.	Metode pembelajaran	RPP memuat metode pembelajaran yang sesuai dengan indikator yang akan dicapai, materi pembelajaran, dan sumber belajar yang telah dipelajari sebelumnya				✓
9.	Tanggapan-tanggapan pembelajaran	RPP memuat kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup				✓

INSTRUMEN LEMBAR VALIDASI AHLI
RPP

Dengan Hormat,

Selubungan dengan adanya penelitian mengenai Pengembangan E-book Kalor dan Peningkatannya Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami harapkan berkenan memberikan penilaian terhadap RPP yang telah disusun. Penilaian dan Bapaknya akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas RPP sehingga bisa diwujudkan layak atau tidaknya RPP untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA.

Judul Penelitian : Pengembangan E-book Kalor dan Peningkatannya Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya

Sesama Penelitian : Siswa Kelas VII Semester Gasal

Identitas Validator

Nama Validator : Diah Wahyuni, M.Pd.

Alamat Instansi : FKIP UNWATI tar Jember

Pertunjuk Pengisian Angket Lembar Validasi

1. Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator sesuai pedoman penilaian dengan kriteria penilaian di bawah ini:
Skor 1 = tidak baik
Skor 2 = kurang baik

1. Jika kolom nomor yang disediakan kurang, siswa dapat dituntut pada bagian belakang kertas ini.

Kriteria penilaian:
 4 = Menentukan cara kerja, kriteria lengkap
 3 = Menentukan cara kerja, kriteria lengkap
 2 = Menentukan cara kerja, kriteria tidak lengkap
 1 = Menentukan jawaban tetapi kriteria tidak lengkap
 0 = Tidak menentukan jawaban

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

No.	Bagian Perbaikan	Siswa

Jember, 21 - 11 - 2022

Validator,

[Signature]

(Mek. Makgum, M.Sc.)
 NIP. 19880621-2019032015

1.	4 = Menentukan cara kerja, kriteria lengkap 3 = Menentukan cara kerja, kriteria kurang lengkap 2 = Menentukan cara kerja, kriteria tidak lengkap 1 = Menentukan jawaban tetapi kriteria tidak lengkap 0 = Tidak menentukan jawaban									
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Rupa menunjukkan es krim dari freezer dengan suhu -10°C , kemudian ia memasukan ke dalam mesin yang berputar di suhu 10°C dan suhu ruangan. Bagaimana bentuk es krim setelah mengalami perubahan wujud seperti gambar di bawah ini.



Mengetas es krim berubah wujud menjadi cair?

Jawab:

Es krim mentah karena memeras kalor atau energi panas dari lingkungan.

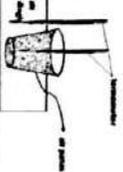
Kriteria:

Es krim mengalami perubahan wujud dari padat menjadi cair karena es krim dididihkan dan terpapar berubah menjadi (freezer) sehingga ke tempat yang berubah suhu tinggi (lingkungan). Es krim memiliki suhu yang lebih rendah daripada suhu lingkungan sehingga es krim menerima energi panas atau kalor dari lingkungan yang menyebabkan es krim meleleh.

- Kriteria penilaian:
- 4 = Menentukan cara kerja, kriteria lengkap
 - 3 = Menentukan cara kerja, kriteria kurang lengkap
 - 2 = Menentukan jawaban tetapi kriteria tidak lengkap
 - 1 = Menentukan jawaban tetapi kriteria tidak lengkap
 - 0 = Tidak menentukan jawaban

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

No.	Bentuk Soal	Validasi Isi				Tata Bahasa dan Kalimat				LTR	LDR	TL
		1	2	3	4	1	2	3	4			
1.	Vaid melakukan percobaan sebagai berikut											



1a. Perhatikan sebuah gelas berisi air panas ke dalam sebuah bejana yang berisi air dingin. Air panas memiliki suhu dan energi panas yang lebih tinggi dari pada air dingin. Vaid melakukan termometer pada masing-masing wadah kemudian ia mencatatkan termometer selama 2 menit. Kemudian ia mengamati angka yang tertera pada termometer bejana mangkuk kemudian waktu. Pada waktu yang sama, ia juga mengamati termometer pada gelas yang mengadun. Pergerakan suhu hingga suhu air pada gelas dan bejana menjadi sama. Terlihat bahwa energi panas berpindah dari air panas di dalam gelas menuju air dingin di dalam bejana sehingga suhu air menjadi sama. Kemudian ia juga mengamati suhu permukaan perantara kaldu yang ada di dalam bejana. Ternyata suhu permukaan perantara kaldu yang ada di dalam bejana mengalami perubahan suhu yang berbeda-beda.

Jawaban:

Kalor merupakan energi panas yang berpindah dari benda yang memiliki suhu yang lebih tinggi ke benda yang memiliki suhu yang lebih rendah.

Kriteria: Kalor merupakan energi panas yang berpindah dari benda yang memiliki suhu yang lebih tinggi ke benda yang memiliki suhu yang lebih rendah, yaitu kalor berpindah dari air panas di dalam gelas menuju air dingin di dalam bejana.

Kriteria penilaian:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Lampiran 7. Data analisis hasil keterlaksanaan pembelajaran

a. Pertemuan 1 (Selasa, 22 November 2022)

No.	Indikator Penilaian	Penilaian		
		O1	O2	O3
A. Kegiatan Pendahuluan				
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	4	4	4
2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	4	4	4
3.	Guru mempersilahkan ketua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar	4	4	4
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	3	4	3
5.	Guru mengajak siswa untuk menyukuri anugerah Tuhan YME dan menyemangati peserta didik	4	4	4
6.	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	3	3	4
7.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>pretest</i>	4	4	4
8.	Guru mengaitkan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	4	3	4
9.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	3	3	3
10.	Guru membagikan <i>E-book</i> dan mempersilahkan peserta didik untuk mengakses <i>E-book</i>	4	4	4
B. Kegiatan Inti				
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam <i>E-book</i>	3	4	4
2.	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	3	4	4
3.	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi dalam <i>E-book</i> yang telah dibagikan	4	4	4
4.	Peserta didik secara aktif melakukan penyelidikan (mengamati dan memahami materi)	4	4	4
5.	Peserta didik memaparkan hasil penyelidikan melalui presentasi di depan kelas	4	4	4
6.	Guru membimbing jalannya presentasi	4	4	4
7.	Peserta didik aktif melakukan tanya jawab	3	4	3
8.	Memfaatkan <i>E-book</i> dengan tepat	4	4	4
9.	Terampil dalam mengoperasikan <i>E-book</i>	3	4	3
10.	<i>E-book</i> membantu kelancaran proses pembelajaran	4	4	4
C. Kegiatan Penutup				
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>posttest</i>	4	4	4
2.	Guru bersama peserta didik mengulas kembali dan menarik kesimpulan atas materi yang dipelajari	4	4	4
3.	Guru mempersilahkan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	4	3	4
4.	Guru mempersilahkan ketua kelas untuk memimpin doa setelah belajar	4	4	4
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	4	4	4
TOTAL		93	96	96

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Observer 1

$$S_{k1} = \frac{S_t}{S_m} \times 100\%$$

$$S_{k1} = \frac{93}{100} \times 100\%$$

$$S_{k1} = 93\%$$

Observer 2

$$S_{k2} = \frac{S_t}{S_m} \times 100\%$$

$$S_{k2} = \frac{96}{100} \times 100\%$$

$$S_{k2} = 96\%$$

Observer 3

$$S_{k3} = \frac{S_t}{S_m} \times 100\%$$

$$S_{k3} = \frac{96}{100} \times 100\%$$

$$S_{k3} = 96\%$$

$$TK = \frac{\sum_{k=1}^d S_k}{d}$$

$$TK = \frac{93\% + 96\% + 96\%}{3}$$

$$TK = 95\%$$

b. Pertemuan 2 (Kamis, 24 November 2022)

No.	Indikator Penilaian	Penilaian		
		O1	O2	O3
A. Kegiatan Pendahuluan				
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	4	3	4
2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	4	4	4
3.	Guru mempersilahkan ketua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar	4	4	4
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	4	4	4
5.	Guru mengajak siswa untuk menyukuri anugerah Tuhan YME dan menyemangati peserta didik	3	4	3
6.	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	4	4	4
7.	Guru mengaitkan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	4	4	3
8.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	4	4	4
9.	Guru membagikan <i>E-book</i> dan mempersilahkan peserta didik untuk mengakses <i>E-book</i>	4	4	4
B. Kegiatan Inti				
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam <i>E-book</i>	4	4	4
2.	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	4	4	4
3.	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi dalam <i>E-book</i> yang telah dibagikan	4	3	4
4.	Peserta didik secara aktif melakukan penyelidikan (mengamati dan memahami materi)	3	4	3
5.	Peserta didik memaparkan hasil penyelidikan melalui presentasi di depan kelas	4	4	4
6.	Guru membimbing jalannya presentasi	4	3	4
7.	Peserta didik aktif melakukan tanya jawab	3	4	4
8.	Memfaatkan <i>E-book</i> dengan tepat	4	3	4
9.	Terampil dalam mengoperasikan <i>E-book</i>	4	4	4
10.	<i>E-book</i> membantu kelancaran proses pembelajaran	4	4	4
C. Kegiatan Penutup				
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>posttest</i>	4	4	4

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

No.	Indikator Penilaian	Penilaian		
		O1	O2	O3
2.	Guru bersama peserta didik mengulas kembali dan menarik kesimpulan atas materi yang dipelajari	4	4	4
3.	Guru mempersilahkan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	3	4	3
4.	Guru mempersilahkan ketua kelas untuk memimpin doa setelah belajar	4	4	4
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	4	4	4
TOTAL		92	92	92

Observer 1

$$S_{k1} = \frac{S_t}{S_m} \times 100\%$$

$$S_{k1} = \frac{92}{96} \times 100\%$$

$$S_{k1} = 95,83\%$$

Observer 2

$$S_{k2} = \frac{S_t}{S_m} \times 100\%$$

$$S_{k2} = \frac{92}{96} \times 100\%$$

$$S_{k2} = 95,83\%$$

Observer 3

$$S_{k3} = \frac{S_t}{S_m} \times 100\%$$

$$S_{k3} = \frac{92}{96} \times 100\%$$

$$S_{k3} = 95,83\%$$

$$TK = \frac{\sum_{k=1}^d S_k}{d}$$

$$TK = \frac{95,83\% + 95,83\% + 95,83\%}{3}$$

$$TK = 95,83\%$$

c. Pertemuan 3 (Selasa, 29 November 2022)

No.	Indikator Penilaian	Penilaian		
		O1	O2	O3
A. Kegiatan Pendahuluan				
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	4	4	4
2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	4	4	4
3.	Guru mempersilahkan ketua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar	4	4	4
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	4	3	3
5.	Guru mengajak siswa untuk mensyukuri anugerah Tuhan YME dan menyemangati peserta didik	4	4	3
6.	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	4	3	3
7.	Guru mengaitkan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	4	4	3
8.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	4	4	4
9.	Guru membagikan <i>E-book</i> dan mempersilahkan peserta didik untuk mengakses <i>E-book</i>	4	4	4
B. Kegiatan Inti				
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam <i>E-book</i>	4	4	3
2.	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	4	4	3
3.	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi dalam <i>E-book</i> yang telah dibagikan	4	4	4

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

No.	Indikator Penilaian	Penilaian		
		O1	O2	O3
4.	Peserta didik secara aktif melakukan penyelidikan (mengamati dan memahami materi)	4	4	3
5.	Peserta didik memaparkan hasil penyelidikan melalui presentasi di depan kelas	4	4	3
6.	Guru membimbing jalannya presentasi	4	4	4
7.	Peserta didik aktif melakukan tanya jawab	3	4	3
8.	Memfaatkan <i>E-book</i> dengan tepat	4	4	4
9.	Terampil dalam mengoperasikan <i>E-book</i>	3	4	4
10.	<i>E-book</i> membantu kelancaran proses pembelajaran	4	4	3
C. Kegiatan Penutup				
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>posttest</i>	4	4	4
2.	Guru bersama peserta didik mengulas kembali dan menarik kesimpulan atas materi yang dipelajari	4	4	3
3.	Guru mempersilahkan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	4	4	3
4.	Guru mempersilahkan ketua kelas untuk memimpin doa setelah belajar	4	3	4
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	4	3	4
TOTAL		94	92	84

Observer 1

$$S_{k1} = \frac{S_t}{S_m} \times 100\%$$

$$S_{k1} = \frac{94}{96} \times 100\%$$

$$S_{k1} = 97,91\%$$

Observer 2

$$S_{k2} = \frac{S_t}{S_m} \times 100\%$$

$$S_{k2} = \frac{92}{96} \times 100\%$$

$$S_{k2} = 95,83\%$$

Observer 3

$$S_{k3} = \frac{S_t}{S_m} \times 100\%$$

$$S_{k3} = \frac{84}{100} \times 100\%$$

$$S_{k3} = 87,5\%$$

$$TK = \frac{\sum_{k=1}^d S_k}{d}$$

$$TK = \frac{97,91\% + 95,83\% + 87,5\%}{3}$$

$$TK = 93,74\%$$

d. Pertemuan 4 (Kamis, 1 Desember 2022)

No.	Indikator Penilaian	Penilaian		
		O1	O2	O3
A. Kegiatan Pendahuluan				
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	4	4	4
2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	4	4	4
3.	Guru mempersilahkan ketua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar	4	4	4
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	3	4	3

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

No.	Indikator Penilaian	Penilaian		
		O1	O2	O3
5.	Guru mengajak siswa untuk mensyukuri anugerah Tuhan YME dan menyemangati peserta didik	4	3	3
6.	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	4	4	4
7.	Guru mengaitkan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	4	3	4
8.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	4	4	3
9.	Guru membagikan <i>E-book</i> dan mempersilahkan peserta didik untuk mengakses <i>E-book</i>	4	4	4
B. Kegiatan Inti				
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam <i>E-book</i>	4	4	3
2.	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	4	4	4
3.	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi dalam <i>E-book</i> yang telah dibagikan	4	4	4
4.	Peserta didik secara aktif melakukan penyelidikan (mengamati dan memahami materi)	4	3	4
5.	Peserta didik memaparkan hasil penyelidikan melalui presentasi di depan kelas	4	3	4
6.	Guru membimbing jalannya presentasi	4	4	4
7.	Peserta didik aktif melakukan tanya jawab	4	3	3
8.	Memfaatkan <i>E-book</i> dengan tepat	4	4	4
9.	Terampil dalam mengoperasikan <i>E-book</i>	4	4	4
10.	<i>E-book</i> membantu kelancaran proses pembelajaran	4	3	4
C. Kegiatan Penutup				
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>posttest</i>	4	4	4
2.	Guru bersama peserta didik mengulas kembali dan menarik kesimpulan atas materi yang dipelajari	4	4	3
3.	Guru mempersilahkan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	4	4	4
4.	Guru mempersilahkan ketua kelas untuk memimpin doa setelah belajar	3	4	4
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	3	4	4
TOTAL		93	90	90

Observer 1

$$S_{k1} = \frac{S_t}{S_m} \times 100\%$$

$$S_{k1} = \frac{93}{96} \times 100\%$$

$$S_{k1} = 96,87\%$$

Observer 2

$$S_{k2} = \frac{S_t}{S_m} \times 100\%$$

$$S_{k2} = \frac{90}{96} \times 100\%$$

$$S_{k2} = 93,75\%$$

Observer 3

$$S_{k3} = \frac{S_t}{S_m} \times 100\%$$

$$S_{k3} = \frac{90}{100} \times 100\%$$

$$S_{k3} = 93,75\%$$

$$TK = \frac{\sum_{k=1}^d S_k}{d}$$

$$TK = \frac{96,87\% + 93,75\% + 93,75\%}{3}$$

$$TK = 94,79\%$$

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Kegiatan	TM 1					TM 2					TM 3					TM 4					Persen tase (%)	Kriteria
	O1	O2	O3	Rata-Rata	Persen tase	O1	O2	O3	Rata-Rata	Persen tase	O1	O2	O3	Rata-Rata	Persen tase	O1	O2	O3	Rata-Rata	Persen tase		
Pendahuluan	37	37	38	37,33	93,33	35	35	34	34,67	96,30	36	34	32	34,00	94,44	35	34	33	34,00	94,44	94,63	Sangat praktis
Inti																						
Mengajukan permasalahan	3	4	4	3,67	91,67	4	4	4	4,00	100,00	4	4	3	3,67	91,67	4	4	3	3,67	91,67	93,75	Sangat praktis
Mendefinisikan permasalahan	3	4	4	3,67	91,67	4	4	4	4,00	100,00	4	4	3	3,67	91,67	4	4	4	4,00	100,00	95,83	Sangat praktis
Mempelajari materi	4	4	4	4,00	100,00	4	3	4	3,67	91,67	4	4	4	4,00	100,00	4	4	4	4,00	100,00	97,92	Sangat praktis
Melakukan penyelidikan	4	4	4	4,00	100,00	3	4	3	3,33	83,33	4	4	3	3,67	91,67	4	3	4	3,67	91,67	91,67	Sangat praktis
Memaparkan hasil penyelidikan	4	4	4	4,00	100,00	4	4	4	4,00	100,00	4	4	3	3,67	91,67	4	3	4	3,67	91,67	95,83	Sangat praktis
Melakukan presentasi	4	4	4	4,00	100,00	4	3	4	3,67	91,67	4	4	4	4,00	100,00	4	4	4	4,00	100,00	97,92	Sangat praktis
Melakukan tanya jawab	3	4	3	3,33	83,33	3	4	4	3,67	91,67	3	4	3	3,33	83,33	4	3	3	3,33	83,33	85,42	Sangat praktis
Memanfaatkan <i>E-book</i> dengan tepat	4	4	4	4,00	100,00	4	3	4	3,67	91,67	4	4	4	4,00	100,00	4	4	4	4,00	100,00	97,92	Sangat praktis
Siswa terampil menggunakan <i>E-book</i>	3	4	3	3,33	83,33	4	4	4	4,00	100,00	3	4	4	3,67	91,67	4	4	4	4,00	100,00	93,75	Sangat praktis
<i>E-book</i> membantu kelancaran pembelajaran	4	4	4	4,00	100,00	4	4	4	4,00	100,00	4	4	3	3,67	91,67	4	3	4	3,67	91,67	95,83	Sangat praktis
Penutup	20	19	20	19,67	98,33	19	20	19	19,33	96,67	20	18	18	18,67	93,33	18	20	19	19,00	95,00	95,83	Sangat praktis
Total nilai	93	96	96			92	92	92			94	92	84			93	90	90				
Persentase	93,00	96,00	96,00			95,83	95,83	95,83			97,92	95,83	87,50			96,88	93,75	93,75				
Rata-Rata Persentase	95				95,14	95,83				95,25	93,75				93,43	94,79				94,95	94,84 %	Sangat praktis

SKOR TOTAL

$$PR = \frac{\sum_{i=1}^p TK}{p}$$

$$PR = \frac{95\% + 95,83\% + 93,74\% + 94,79\%}{4}$$

$$PR = 94,84\% \text{ (Sangat baik)}$$

Rentang Nilai (%)	Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran
$85 < x \leq 100$	Sangat baik
$70 < x \leq 85$	Baik
$55 < x \leq 70$	Cukup baik
$40 < x \leq 55$	Kurang baik
$25 \leq x \leq 40$	Tidak baik

(Arikunto, 2013).

Lampiran 8. Scan hasil keterlaksanaan pembelajaran

a. Pertemuan 1 (Selasa, 22 November 2022)

7.	Peserta didik aktif melakukan tanya jawab	✓						✓
8.	Memastikan E-book dengan tepat	✓						✓
9.	Terampil dalam mengoperasikan E-book	✓						✓
10.	E-book membantu kelancaran proses pembelajaran	✓						✓
C. Kegiatan Penutup								
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>posttest</i>	✓						✓
2.	Guru bersama peserta didik mengulas kembali dan menarik kesimpulan atas materi yang dipelajari	✓						✓
3.	Guru memastikan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	✓					✓	
4.	Guru memastikan keua kelas untuk meninjau das setelah belajar	✓						✓
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	✓						✓

Jember, 21 November 2022
Observer


(Anastasya Eva Septia.....)

2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	✓						✓
3.	Guru mempersiapkan keua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar	✓						✓
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	✓						✓
5.	Guru mengajak siswa untuk menyikuri awangah Tuhan YME dan menyemangati peserta didik	✓						✓
6.	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	✓						✓
7.	Guru mengajak siswa untuk mengajukan soal <i>pretest</i>	✓						✓
8.	Guru mengaitkan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	✓						✓
9.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	✓						✓
10.	Guru membagikan E-book dan mempersiapkan peserta didik untuk mengakses E-book	✓						✓
B. Kegiatan Inti								
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam E-book	✓						✓
2.	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	✓						✓
3.	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi dalam E-book yang telah dibagikan	✓						✓
4.	Peserta didik secara aktif melakukan penyelidikan (mengamati dan memahami materi)	✓						✓
5.	Peserta didik memaparkan hasil penyelidikan melalui presentasi di depan kelas	✓						✓
6.	Guru menghing jalannya presentasi	✓						✓

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
Pengembangan E-book Kalor dan Perpindahannya Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
Mata Pelajaran : Ilmu Penggahan Alam (IPA)
Kelas/Semester : VII/Ganjil
Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
Alokasi Waktu : 120 menit
Hari/Tanggal : Selasa, 22 November 2022

Penunjuk Pengisian Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran
Beriilah tanda centang (✓) pada setiap indikator yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:
Skor 1 = tidak setuju
Skor 2 = kurang setuju
Skor 3 = setuju
Skor 4 = sangat setuju

No.	Keterlaksanaan	Penilaian					
		Ya	Tidak	1	2	3	4
A. Kegiatan Pendahuluan							
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	✓					✓

7.	Peserta didik aktif melakukan tanya jawab	✓				✓
8.	Memantapkan E-book dengan tepat	✓				✓
9.	Terampil dalam mengoperasikan E-book	✓				✓
10.	E-book membantu kelancaran proses pembelajaran	✓				✓
C. Kegiatan Penutup						
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>posttest</i>	✓				✓
2.	Guru bersama peserta didik mengulas kembali dan menarik kesimpulan atas materi yang dipelajari	✓				✓
3.	Guru mempersiapkan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	✓				✓
4.	Guru mempersiapkan ketua kelas untuk memimpin doa setelah belajar	✓				✓
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	✓				✓

Jember, 22 November 2022
 Observer

(Eliya Octaviani)

2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	✓				✓
3.	Guru mempersiapkan ketua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar	✓				✓
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	✓				✓
5.	Guru mengajak siswa untuk menyukuri anugerah Tuhan YME dan menyemangati peserta didik	✓				✓
6.	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	✓				✓
7.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>pretest</i>	✓				✓
8.	Guru mengaitkan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	✓				✓
9.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	✓				✓
10.	Guru membagikan E-book dan mempersiapkan peserta didik untuk mengakses E-book	✓				✓
B. Kegiatan Inti						
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam E-book	✓				✓
2.	Guru memandu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	✓				✓
3.	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi dalam E-book yang telah dibagikan	✓				✓
4.	Peserta didik secara aktif melakukan penyelidikan (mengamati dan memahami materi)	✓				✓
5.	Peserta didik melaporkan hasil penyelidikannya melalui presentasi di depan kelas	✓				✓
6.	Guru membimbing jalannya presentasi	✓				✓

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
 Pengembangan E-book Kalor dan Perpindahannya Berbasis Multimedia Presentasi Dinamis
 untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VII/Ganjil
 Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
 Alokasi Waktu : 120 menit
 Hari/Tanggal : Selasa, 22 November 2022

Penunjuk Pengisian Angket Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran
 Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan kerangka sebagai berikut:
 Skor 1 = tidak setuju
 Skor 2 = kurang setuju
 Skor 3 = setuju
 Skor 4 = sangat setuju

No	Indikator Penilaian	Keterlaksanaan					
		Ya	Tidak	1	2	3	4
A. Kegiatan Pendahuluan							
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	✓					✓

7.	Peserta didik aktif melakukan tanya jawab	✓					✓
8.	Memantapkan E-book dengan tepat	✓					✓
9.	Terampil dalam mengoperasikan E-book	✓					✓
10.	E-book membantu kelancaran proses pembelajaran	✓					✓
C. Kegiatan Penutup							
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>posttest</i>	✓					✓
2.	Guru bersama peserta didik mengulas kembali dan menarik kesimpulan atas materi yang dipelajari	✓					✓
3.	Guru mempersialkan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	✓					✓
4.	Guru mempersialkan ketua kelas untuk memimpin doa setelah belajar	✓					✓
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	✓					✓

Jember, 22 November 2022

Observer

Shenita Mardiana
 (.....)

2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	✓					✓
3.	Guru mempersialkan ketua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar	✓					✓
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	✓					✓
5.	Guru mengajak siswa untuk menykrut anugerah Tuhan YME dan menyemangati peserta didik	✓					✓
6.	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	✓					✓
7.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>pretest</i>	✓					✓
8.	Guru mengaitkan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	✓					✓
9.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	✓					✓
10.	Guru membagikan E-book dan mempersialkan peserta didik untuk mengakses E-book	✓					✓
B. Kegiatan Inti							
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam E-book	✓					✓
2.	Guru membantu peserta didik untuk mendiskusikan dan mengorganisasikan permasalahan	✓					✓
3.	Guru membantu peserta didik untuk mempelajari materi dalam E-book yang telah dibagikan	✓					✓
4.	Peserta didik secara aktif melakukan penyelidikan (mengamati dan memahami materi)	✓					✓
5.	Peserta didik melaporkan hasil penyelidikan melalui presentasi di depan kelas	✓					✓
6.	Guru membimbing jalannya presentasi	✓					✓

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pengembangan E-book Kolor dan Perindahannya Berbasis Multimedia Diambil untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VII/Canji
 Materi Pokok : Kolor dan Perindahannya
 Alokasi Waktu : 120 menit
 Hari/Tanggal : Selasa, 22 November 2022

Petunjuk Pengisian Angket Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator yang sesuai butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1 = tidak setuju

Skor 3 = setuju

Skor 2 = kurang setuju

Skor 4 = sangat setuju

No.	Indikator Penilaian	Keterlaksanaan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
A. Kegiatan Pendahuluan							
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	✓					✓

b. Pertemuan 2 (Kamis, 24 November 2022)

8.	Memamfaatkan E-book dengan tepat	✓							✓
9.	Tempil dalam mengoperasikan E-book	✓							✓
10.	E-book membantu kelancaran proses pembelajaran	✓							✓
5. Monev Kegiatan									
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>posttest</i>	✓							✓
2.	Guru bersama peserta didik mengula kembali dan menarik kesimpulan atas materi yang dipelajari	✓							✓
3.	Guru membimbing peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	✓							✓
4.	Guru mempersihkan ketua kelas untuk memimpin doa setelah belajar	✓							✓
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	✓							✓

Jember, 2022

Osriver



(Anasista Ana Saputri)

2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	✓							✓
3.	Guru mempersalahkan ketua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar	✓							✓
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	✓							✓
5.	Guru mengajak siswa untuk menyukur' anugerah Tuhan YME dan menyemangati peserta didik	✓							✓
6.	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	✓							✓
7.	Guru mengaitkan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	✓							✓
8.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	✓							✓
9.	Guru membagikan E-book dan mempersalahkan peserta didik untuk mengakses E-book	✓							✓
6. Kesimpulan									
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam E-book	✓							✓
2.	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	✓							✓
3.	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi dalam E-book yang telah dibagikan	✓							✓
4.	Peserta didik secara aktif melakukan penyelidikan (mengamati dan memahami materi)	✓							✓
5.	Peserta didik melaporkan hasil penyediaan melalui presentasi di depan kelas	✓							✓
6.	Guru membimbing jalannya presentasi	✓							✓
7.	Peserta didik aktif melakukan tanya jawab	✓							✓

LEMBAR KETRILAKSANAAN PIMBELAJARAN

Pengembangan E-book Kalor dan Perpindahannya Berbasis Multipresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VII/Ganjil
 Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
 Alokasi Waktu : 120 menit
 Hari/Tanggal : Selasa / 29 November 2022

Penunjuk Pengisian Angket Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan ketepatan sebagai berikut:
 Skor 1 = tidak setuju
 Skor 2 = kurang setuju
 Skor 3 = setuju
 Skor 4 = sangat setuju

No.	Indikator Penilaian	Keterlaksanaan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	✓					✓

8	Memainkan <i>E-book</i> dengan tepat	✓							✓
9	Terampil dalam mengoperasikan <i>E-book</i>	✓							✓
10	<i>E-book</i> membantu kelancaran proses pembelajaran	✓							✓
5. Kegiatan Penutup									
1	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>poster</i>	✓							✓
2	Guru bersama peserta didik mengulas kembali dan menark kesimpulan atas materi yang dipelajari	✓							✓
3	Guru mempersilakan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	✓							✓
4	Guru mempersilakan Kema kelas untuk memimpin doa setelah belajar	✓							✓
5	Guru mengakhiri pembelajaran dengan sakan	✓							✓

Jember, 29 November 2022

Observer


 Sherin Nurhasyiah

2	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	✓							✓
3	Guru mempersilakan kema kelas untuk memimpin doa sebelum belajar	✓							✓
4	Guru memeriksa kehadiran siswa	✓							✓
5	Guru mengajak siswa untuk menyukuri anugerah Tuhan YME dan menyemangati peserta didik	✓							✓
6	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	✓							✓
7	Guru mengaitkan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	✓							✓
8	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	✓							✓
9	Guru membagikan <i>E-book</i> dan mempersilakan peserta didik untuk mengakses <i>E-book</i>	✓							✓
6. Kegiatan Inti									
1	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam <i>E-book</i>	✓							✓
2	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	✓							✓
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi dalam <i>E-book</i> yang telah dibagikan	✓							✓
4	Peserta didik secara aktif melakukan penyelidikan (mengamati dan memahami materi)	✓							✓
5	Peserta didik melaporkan hasil penyelidikan melalui presentasi di depan kelas	✓							✓
6	Guru membimbing jalannya presentasi	✓							✓
7	Peserta didik aktif melakukan tanya jawab	✓							✓

LEMBAR KETRILAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pengembangan *E-book* Kalor dan Perpindahannya Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Kelas/Semester : VII/Ganjil
Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
Alokasi Waktu : 120 menit
Hari/Tanggal : 29 November 2022

Penunjuk Pengisian Angket Lembar Keteraksanaan Pembelajaran

Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1 = tidak setuju

Skor 3 = setuju

Skor 2 = kurang setuju

Skor 4 = sangat setuju

No.	Indikator Penilaian	Keteraksanaan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	✓					✓

8.	Memfaatkan <i>E-book</i> dengan tepat	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
9.	Terampil dalam mengoperasikan <i>E-book</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
10.	<i>E-book</i> membantu kelancaran proses pembelajaran	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
3. Kegiatan Penutup						
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>poster</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Guru bersama peserta didik mengula kembali dan menarik kesimpulan atas materi yang dipelajari	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Guru memperlihatkan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Guru memperlihatkan ketua kelas untuk memimpin doa setelah belajar	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>

Jember,

Observer

2022

(. Elissa Octaviani)

2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Guru mempersilahkan ketua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Guru mengajak siswa untuk menyukuri anugerah Tuhan YME dan menyemangati peserta didik	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
7.	Guru mengatkan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
8.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
9.	Guru membagikan <i>E-book</i> dan mempersilahkan peserta didik untuk mengakses <i>E-book</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
3. Penutup						
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam <i>E-book</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi dalam <i>E-book</i> yang telah dibagikan	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Peserta didik secara aktif melakukan penyidikan (mengamati dan memahami materi)	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Peserta didik melaporkan hasil penyidikan melalui presentasi di depan kelas	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Guru membimbing jalannya presentasi	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
7.	Peserta didik aktif melakukan tanya jawab	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pengembangan *E-book* Kalor dan Perindahannya Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VII/Ganjil
 Materi Pokok : Kalor dan Perindahannya
 Alokasi Waktu : 120 menit
 Hari/Tanggal : Selasa, 29 November 2022

Penyajian Pengisian Angket Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1 = tidak setuju

Skor 3 = setuju

Skor 2 = kurang setuju

Skor 4 = sangat setuju

No.	Indikator Penilaian	Keterlaksanaan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>

8.	Memfaktakan E-book dengan tepat	✓					✓
9.	Temptapi dalam mengoperasikan E-book	✓					✓
10.	E-book membantu kelancaran proses pembelajaran	✓					✓
Keperolehan							
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>posttest</i>	✓					✓
2.	Guru bersama peserta didik mengulas kembali dan menarik kesimpulan atas materi yang dipelajari	✓					✓
3.	Guru mempersilahkan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	✓				✓	
4.	Guru mempersilahkan kema kelas untuk memimpin doa setelah belajar	✓					✓
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	✓					✓

Jember, 24 November 2022

Observer


 (.....
 Sherin Maristiana.....)

2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	✓					✓
3.	Guru mempersilahkan kema kelas untuk memimpin dan sebelum belajar	✓					✓
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	✓					✓
5.	Guru mengajak siswa untuk menyakuri apersepsi Tuhan YME dan menyemangati peserta didik	✓				✓	
6.	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	✓					✓
7.	Guru menguraikan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	✓					✓
8.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	✓					✓
9.	Guru membagikan E-book dan mempersilahkan peserta didik untuk mengakses E-book	✓					✓
Keperolehan							
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam E-book	✓					✓
2.	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	✓					✓
3.	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi dalam E-book yang telah dibagikan	✓					✓
4.	Peserta didik secara aktif melakukan penyelidikan (mengamati dan memahami materi)	✓				✓	
5.	Peserta didik melaporkan hasil penyelidikan melalui presentasi di depan kelas	✓					✓
6.	Guru membimbing jalannya presentasi	✓					✓
7.	Peserta didik aktif melakukan tanya jawab	✓					✓

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

**Pengembangan E-book Kalor dan Perpindahannya Berbasis Multimedia Diansams
 untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII**

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
 Nama Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VII/Ganjil
 Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
 Alokasi Waktu : 80 menit
 Hari/Tanggal : Kamis / 24 November 2022

Petunjuk Pengisian Angket Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator yang sesuai butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1 = tidak setuju

Skor 3 = setuju

Skor 2 = kurang setuju

Skor 4 = sangat setuju

No.	Indikator Penilaian	Keterlaksanaan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	✓					✓

c. Pertemuan 3 (Selasa, 29 November 2022)

8.	Memfaatkan E-book dengan tepat	✓				✓
9.	Terampil dalam mengoperasikan E-book	✓				✓
10.	E-book membantu kelancaran proses pembelajaran	✓				✓
Keperawatan						
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>posttest</i>	✓				✓
2.	Guru bersama peserta didik mengulas kembali dan menarik kesimpulan atas materi yang dipelajari	✓				✓
3.	Guru mempersiapkan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	✓				✓
4.	Guru mempersiapkan keua kelas untuk memimpin doa setelah belajar	✓				✓
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	✓				✓

Jember, 24 November 2022

Observer



(Anahoge Eka Saputri)

2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	✓				✓
3.	Guru mempersiapkan keua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar	✓				✓
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	✓				✓
5.	Guru mengajak siswa untuk menyakuti materi Tahan YME dan menyemangati peserta didik	✓				✓
6.	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	✓				✓
7.	Guru mengaitkan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	✓				✓
8.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	✓				✓
9.	Guru membagikan E-book dan mempersiapkan peserta didik untuk mengakses E-book	✓				✓
Keperawatan						
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam E-book	✓				✓
2.	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	✓				✓
3.	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi dalam E-book yang telah dibagikan	✓				✓
4.	Peserta didik secara aktif melakukan penyelidikan (mengamati dan memahami materi)	✓				✓
5.	Peserta didik melaporkan hasil penyelidikan melalui presentasi di depan kelas	✓				✓
6.	Guru membimbing jalannya presentasi	✓				✓
7.	Peserta didik aktif melakukan tanya jawab	✓				✓

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pengembangan E-book Kalor dan Terpisahannya Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VII/Ganjil
 Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
 Alokasi Waktu : 80 menit
 Hari/Tanggal : Kamis / 24 November 2022

Penyajian Pengisian Angket Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator yang sesuai setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1 – tidak setuju

Skor 3 = setuju

Skor 2 = kurang setuju

Skor 4 – sangat setuju

No.	Indikator Penilaian	Keterlaksanaan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	✓					✓

8.	Memainkan E-book dengan tepat	✓							✓
9.	Terampil dalam mengoperasikan E-book	✓							✓
10.	E-book membantu kelancaran proses pembelajaran	✓							✓
Keptikan Kendiri									
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>posttest</i>	✓							✓
2.	Guru bersama peserta didik mengulas kembali dan menarik kesimpulan atas materi yang dipelajari	✓							✓
3.	Guru mempersiapkan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	✓							✓
4.	Guru mempersiapkan kenu kelas untuk memimpin doa setelah belajar	✓							✓
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	✓							✓

Jember, 24 November 2022

Observer

(*Eliyasa Caturani*)

2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	✓							✓
3.	Guru mempersiapkan kenu kelas untuk memimpin doa sebelum belajar	✓							✓
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	✓							✓
5.	Guru mengajak siswa untuk menyukur amgucal Tuhan YME dan menyemaugati peserta didik	✓							✓
6.	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	✓							✓
7.	Guru mengajkar materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	✓							✓
8.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	✓							✓
9.	Guru membagikan E-book dan mempersiapkan peserta didik untuk mengakses E-book	✓							✓
Keptikan Guru									
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam E-book	✓							✓
2.	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	✓							✓
3.	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi dalam E-book yang telah dibagikan	✓							✓
4.	Peserta didik secara aktif melakukan penyelidikan (mengamati dan memahami materi)	✓							✓
5.	Peserta didik menampilkan hasil penyelidikan melalui presentasi di depan kelas	✓							✓
6.	Guru membimbing jalannya presentasi	✓							✓
7.	Peserta didik aktif melakukan tanya jawab	✓							✓

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pengembangan E-book Kalor dan Perpindahannya Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VII/Ganjil
 Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
 Alokasi Waktu : 80 menit
 Hari/Tanggal : Kamis / 24 November 2022

Petunjuk Pengisian Angket Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator yang sesuai butir penilaian dengan kerangan sebagai berikut:
 Skor 1 = tidak setuju
 Skor 2 = kurang setuju
 Skor 3 = setuju
 Skor 4 = sangat setuju

No.	Indikator Penilaian	Keterlaksanaan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	✓					✓

d. Pertemuan 4 (Kamis, 1 Desember 2022)

8.	Memantapkan E-book dengan tepat	✓						✓	
9.	Terampil dalam mengoperasikan E-book	✓						✓	
10.	E-book membantu kelancaran proses pembelajaran	✓						✓	
4. Kejadian Penting									
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>posttest</i>	✓							✓
2.	Guru bersama peserta didik mengulang kembali dan memantapkan kemampuan atas materi yang dipelajari	✓							✓
3.	Guru mempersiapkan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	✓							✓
4.	Guru mempersiapkan kemas kelas untuk memintipin dan setelah belajar	✓							✓
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	✓							✓

Jember, 1 Desember 2022

Observer

Sherin Marheksian
 (Sherin Marheksian.....)

2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	✓							✓
3.	Guru mempersiapkan kemas kelas untuk memintipin dan sebelum belajar	✓							✓
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	✓							✓
5.	Guru mengajak siswa untuk menyudahi anugerah Tuhan 'V/E' dan menyemangati peserta didik	✓							✓
6.	Guru menyampaikan perintah yang akan dilakukan dalam pembelajaran	✓							✓
7.	Guru mengalihkan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	✓							✓
8.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	✓							✓
9.	Guru membagikan E-book dan mempersiapkan peserta didik untuk mengakses E-book	✓							✓
3. Kejadian Penting									
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam E-book	✓							✓
2.	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	✓							✓
3.	Guru membantu peserta didik untuk mempelajari materi dalam E-book yang telah dibagikan	✓							✓
4.	Peserta didik secara aktif melakukan penyelidikan (mengamati dan memahami materi)	✓							✓
5.	Peserta didik mengartikan hasil penyelidikan melalui percobaan di depan kelas	✓							✓
6.	Guru membimbing jalannya presentasi	✓							✓
7.	Peserta didik aktif melakukan tanya-jawab	✓							✓

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
 Pengembangan E-book Keler dan Perubahannya Berbasis Multirepresentasi Dinamis
 untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VII/Ganjil
 Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
 Alokasi Waktu : 80 menit
 Hari/Tanggal : Kamis / 1 Desember 2022

Pertujukan Penelitian Angket Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran
 Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator yang sesuai pada setiap penitihan dengan keterangan sebagai berikut:
 Skor 1 = tidak setuju Skor 3 = setuju
 Skor 2 = kurang setuju Skor 4 = sangat setuju

No.	Indikator Penilaian	Keterlaksanaan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Guru memsaki kelas dan menyapa peserta didik	✓					✓

8.	Memantankan E-book dengan tepat	✓						✓	
9.	Terampil dalam mengoperasikan E-book	✓						✓	
10.	E-book membantu kelancaran proses pembelajaran	✓						✓	
3. Keterampilan									
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>posttest</i>	✓						✓	
2.	Guru bersama peserta didik mengulas kembali dan menarik kesimpulan atas materi yang dipelajari	✓						✓	
3.	Guru mempersilahkan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	✓						✓	
4.	Guru mempersilahkan ketua kelas untuk memimpin doa setelah belajar	✓						✓	
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	✓						✓	

Jember,

Observer

2022


 (Elligox Galananda)

2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	✓						✓	
3.	Guru mempersilahkan ketua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar	✓						✓	
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	✓						✓	
5.	Guru mengajak siswa untuk menyayukn anugerah Tuhan YME dan menyemangati peserta didik	✓						✓	
6.	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	✓						✓	
7.	Guru mengaitkan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	✓						✓	
8.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	✓						✓	
9.	Guru membagikan E-book dan mempersilahkan peserta didik untuk mengakses E-book	✓						✓	
3. Keterampilan									
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam E-book	✓						✓	
2.	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	✓						✓	
3.	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi dalam E-book yang telah dibagikan	✓						✓	
4.	Peserta didik secara aktif melakukan penyelidikan (mengamati dan memahami materi)	✓						✓	
5.	Peserta didik memaparkan hasil penyelidikan melalui presentasi di depan kelas	✓						✓	
6.	Guru membimbing jalannya presentasi	✓						✓	
7.	Peserta didik aktif melakukan tanya jawab	✓						✓	

LINIHAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pengembangan E-book Kalor dan Perpindahannya Berbasis Multirepresentasi Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Kelas/Semester : VIII/Ganjil
Materi Pokok dan Perpindahannya : Kalor dan Perpindahannya
Alokasi Waktu : 80 menit
Har/Tanggal : Kamis / 1 Desember 2022

Penunjuk Pengisian Angket Lembar Keteraksanaan Pembelajaran

Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1 = tidak setuju

Skor 3 = setuju

Skor 2 = kurang setuju

Skor 4 = sangat setuju

No.	Indikator Penilaian	Keteraksanaan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	✓					✓

8.	Memfaatkan <i>E-book</i> dengan tepat	✓				✓
9.	Terampil dalam mengoperasikan <i>E-book</i>	✓				✓
10.	<i>E-book</i> membantu kelancaran proses pembelajaran	✓				✓
B. Keefektifan						
1.	Guru mengajak siswa untuk mengerjakan soal <i>pointed</i>	✓				✓
2.	Guru bersama peserta didik mengula kembali dan menarik kesimpulan atau materi yang dipelajari	✓				✓
3.	Guru mempersialkan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami	✓				✓
4.	Guru mempersialkan kenua kelas untuk memimpin doa setelah belajar	✓				✓
5.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	✓				✓

Jember,

Observer

2022

(Anastasia Eka Saptri)

2.	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam	✓				✓
3.	Guru mempersialkan kenua kelas untuk memimpin doa sebelum belajar	✓				✓
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa	✓				✓
5.	Guru mengajak siswa untuk menyukuri anugerah Tuhan YME dan menyemangati peserta didik	✓				✓
6.	Guru menyampaikan penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran	✓				✓
7.	Guru mengaitkan materi pelajaran dengan materi sebelumnya dan peserta didik merespon	✓				✓
8.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran	✓				✓
9.	Guru membagikan <i>E-book</i> dan mempersialkan peserta didik untuk mengakses <i>E-book</i>	✓				✓
D. Kepraktisan						
1.	Guru mengajukan permasalahan yang disajikan dalam <i>E-book</i>	✓				✓
2.	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan permasalahan	✓				✓
3.	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi dalam <i>E-book</i> yang telah dibagikan	✓				✓
4.	Peserta didik secara acif melakukan penyidikan (mengamati dan memahami materi)	✓				✓
5.	Peserta didik melaporkan hasil penyidikan melalui presentasi di depan kelas	✓				✓
6.	Guru membimbing jalannya presentasi	✓				✓
7.	Peserta didik acif melakukan tanya jawab	✓				✓

LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pengembangan *E-book* Keterampilan Berbasis *Mathrepresentasi* Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII

Sekolah : SMP Negeri 10 Jember
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengctuhan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VII/Cangil
 Materi Pokok : Katur dan Perindahannya
 Alokasi Waktu : 80 menit
 Hari/Tanggal : Kamis / 1 Desember 2022

Petunjuk Pengisian Angket Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan kecerangan sebagai berikut:

Skor 1 = tidak setuju
 Skor 2 = kurang setuju
 Skor 3 = setuju
 Skor 4 = sangat setuju

No.	Indikator Penilaian	Keterlaksanaan		Penilaian			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
1.	Guru memasuki kelas dan menyapa peserta didik	✓					✓

Lampiran 9. Data analisis hasil angket respon guru

No.	Indikator	Penilaian	Total Nilai	Rata-rata Nilai	Persentase (%)
Aspek Tampilan dan Efek bagi Pengguna					
1.	Tampilan <i>E-book</i> menarik untuk dipelajari siswa	4	27	3,86	96,43
2.	Tampilan <i>E-book</i> dapat meningkatkan motivasi belajar siswa	4			
3.	<i>E-book</i> mudah untuk dioperasikan	4			
4.	Pembelajaran akan lebih mudah dipahami oleh siswa dengan menggunakan <i>E-book</i>	4			
5.	Pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dengan menggunakan <i>E-book</i>	4			
6.	<i>E-book</i> memiliki tampilan yang rapi dan sistematis	4			
7.	Pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> dapat meningkatkan hasil belajar siswa	3			
Aspek Kepraktisan					
8.	Pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> lebih efektif dan efisien	3	21	3,5	87,5
9.	<i>E-book</i> dapat diakses tanpa ada batasan waktu	4			
10.	<i>E-book</i> dapat diakses tanpa ada batasan ruang	4			
11.	Pembelajaran dengan menggunakan <i>E-book</i> lebih memiliki keunggulan dibandingkan dengan pembelajaran tanpa menggunakan <i>E-book</i>	3			
12.	<i>E-book</i> dapat diakses melalui smartphone, laptop, atau komputer	4			
13.	Alokasi waktu yang diberikan pada <i>E-book</i> cukup untuk melakukan pembelajaran	3			
Aspek Isi atau Materi					
14.	Isi <i>E-book</i> mampu menjelaskan materi kepada siswa	4	27	3,86	93,45
15.	Isi <i>E-book</i> dapat membuat siswa menjadi lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran	3			
16.	<i>E-book</i> berisi materi yang lengkap dan jelas	4			
17.	Materi dalam <i>E-book</i> berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	4			
18.	<i>E-book</i> dilengkapi dengan gambar, grafik, rumus, dan video untuk memperjelas materi	4			
19.	Kalimat yang digunakan dalam <i>E-book</i> mudah dipahami	4			
20.	Bahasa yang digunakan dalam <i>E-book</i> sesuai dengan PUEBI	4			

$$\text{Kriteria Nilai} = \frac{75}{80} \times 100\% = 93,75\% \text{ (sangat praktis)}$$

Lampiran 10. Scan hasil angket respon guru

**ANGKET RESPON GURU TERHADAP *E-BOOK* KALOR DAN PERPINDAHAN
BERBASIS MULTIREPRESENTASI DINAMIS**

Identitas Guru:

Nama : Sisilia Yuliantiyas, S.Pd

Petunjuk Pengisian Angket Lembar Validasi

- Isilah angket secara jujur!
- Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator sesuai pedoman penilaian dengan kriteria penilaian di bawah ini:
 Skor 1 = tidak setuju
 Skor 2 = kurang setuju
 Skor 3 = setuju
 Skor 4 = sangat setuju

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Tampilan dan Efek bagi Pengguna					
1.	Tampilan <i>E-book</i> menarik untuk dipelajari siswa				✓
2.	Tampilan <i>E-book</i> dapat meningkatkan motivasi belajar siswa				✓
3.	<i>E-book</i> mudah untuk dioperasikan				✓
4.	Pembelajaran akan lebih mudah dipahami oleh siswa dengan menggunakan <i>E-book</i>				✓
5.	Pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dengan menggunakan <i>E-book</i>				✓
6.	<i>E-book</i> memiliki tampilan yang rapi dan sistematis				✓
7.	Pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> dapat meningkatkan hasil belajar siswa				
Aspek Kepraktisan					
8.	Pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> lebih efektif dan efisien			✓	
9.	<i>E-book</i> dapat diakses tanpa ada batasan waktu				✓
10.	<i>E-book</i> dapat diakses tanpa ada batasan ruang				✓
11.	Pembelajaran dengan menggunakan <i>E-book</i> lebih memiliki keunggulan dibandingkan dengan pembelajaran tanpa menggunakan <i>E-book</i>			✓	
12.	<i>E-book</i> dapat diakses melalui smartphone, laptop, atau komputer				✓

13.	Alokasi waktu yang diberikan pada <i>E-book</i> cukup untuk melakukan pembelajaran			✓	
Aspek Isi atau Materi					
14.	Isi <i>E-book</i> mampu menjelaskan materi kepada siswa				✓
15.	Isi <i>E-book</i> dapat membuat siswa menjadi lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran			✓	
16.	<i>E-book</i> berisi materi yang lengkap dan jelas				✓
17.	Materi dalam <i>E-book</i> berkaitan dengan kehidupan sehari-hari				✓
18.	<i>E-book</i> dilengkapi dengan gambar, grafik, rumus, dan video untuk memperjelas materi				✓
19.	Kalimat yang digunakan dalam <i>E-book</i> mudah dipahami				✓
20.	Bahasa yang digunakan dalam <i>E-book</i> sesuai dengan PUEBI				✓

Jember, 3 Desember 2022

(Sisilia Yuliantiyas, S.Pd.,)

Lampiran 11. Data analisis hasil angket respon siswa

Siswa 1-16

No	Aspek yang dinilai	Siswa															
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1.	Saya senang mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4
2.	Saya mudah memahami materi yang disajikan dalam <i>E-book</i>	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4
3.	Tampilan dan desain <i>E-book</i> menarik bagi saya	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.	<i>E-book</i> mendorong saya untuk aktif berdiskusi dengan teman	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4
5.	Mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> merupakan pengalaman baru bagi saya	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6.	Kegiatan pembelajaran dalam <i>E-book</i> berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis saya	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3
7.	Materi dalam <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
8.	Saya menjadi lebih termotivasi belajar dengan menggunakan <i>E-book</i>	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
9.	Adanya gambar, grafik, rumus, dan video pada <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis dapat memudahkan saya dalam memahami materi	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4
10.	Pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> sangat menarik dan menyenangkan	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4
11.	Saya lebih memiliki keberanian untuk menyampaikan pendapat atau mengajukan pertanyaan dengan menggunakan <i>E-book</i>	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4
12.	<i>E-book</i> membantu saya untuk mengerjakan soal-soal	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
13.	Pembelajaran menggunakan <i>e-book</i> dapat meningkatkan hasil belajar saya	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4
14.	Menurut saya, <i>E-book</i> dapat diajarkan untuk materi yang lain	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15.	Guru bisa mengelola pembelajaran dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

16.	Guru menguasai materi yang disampaikan dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17.	Saya mudah menggunakan atau mengoperasikan <i>E-book</i> selama pembelajaran	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
18.	Bentuk, model, dan ukuran huruf mudah dibaca	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4
19.	Saya ingin mempelajari materi lebih dalam dengan menggunakan <i>E-book</i>	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
20.	Saya menyukai kreativitas dan inovasi pada <i>E-book</i>	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4

Siswa 17-32

No	Aspek yang dinilai	Siswa															
		S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32
1.	Saya senang mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4
2.	Saya mudah memahami materi yang disajikan dalam <i>E-book</i>	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4
3.	Tampilan dan desain <i>E-book</i> menarik bagi saya	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4
4.	<i>E-book</i> mendorong saya untuk aktif berdiskusi dengan teman	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3
5.	Mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> merupakan pengalaman baru bagi saya	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6.	Kegiatan pembelajaran dalam <i>E-book</i> berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis saya	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4
7.	Materi dalam <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3
8.	Saya menjadi lebih termotivasi belajar dengan menggunakan <i>E-book</i>	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4
9.	Adanya gambar, grafik, rumus, dan video pada <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis dapat memudahkan saya dalam memahami materi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
10.	Pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> sangat menarik dan menyenangkan	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4
11.	Saya lebih memiliki keberanian untuk menyampaikan pendapat atau mengajukan pertanyaan dengan menggunakan <i>E-book</i>	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4
12.	<i>E-book</i> membantu saya untuk mengerjakan soal-soal	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

13.	Pembelajaran menggunakan <i>e-book</i> dapat meningkatkan hasil belajar saya	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4
14.	Menurut saya, <i>E-book</i> dapat diajarkan untuk materi yang lain	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
15.	Guru bisa mengelola pembelajaran dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16.	Guru menguasai materi yang disampaikan dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17.	Saya mudah menggunakan atau mengoperasikan <i>E-book</i> selama pembelajaran	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
18.	Bentuk, model, dan ukuran huruf mudah dibaca	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
19.	Saya ingin mempelajari materi lebih dalam dengan menggunakan <i>E-book</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
20.	Saya menyukai kreativitas dan inovasi pada <i>E-book</i>	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4

No	Aspek yang dinilai	Total Nilai	Rata-Rata Nilai	Persentase (%)
1.	Saya senang mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>	118	3,69	92,18
2.	Saya mudah memahami materi yang disajikan dalam <i>E-book</i>	117	3,66	91,40
3.	Tampilan dan desain <i>E-book</i> menarik bagi saya	125	3,91	97,65
4.	<i>E-book</i> mendorong saya untuk aktif berdiskusi dengan teman	118	3,69	92,18
5.	Mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> merupakan pengalaman baru bagi saya	124	3,88	96,87
6.	Kegiatan pembelajaran dalam <i>E-book</i> berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis saya	113	3,53	88,28
7.	Materi dalam <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	123	3,84	96,09
8.	Saya menjadi lebih termotivasi belajar dengan menggunakan <i>E-book</i>	119	3,72	92,96
9.	Adanya gambar, grafik, rumus, dan video pada <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis dapat memudahkan saya dalam memahami materi	123	3,84	96,09
10.	Pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> sangat menarik dan menyenangkan	119	3,72	92,96
11.	Saya lebih memiliki keberanian untuk menyampaikan pendapat atau mengajukan pertanyaan dengan menggunakan <i>E-book</i>	117	3,66	91,40
12.	<i>E-book</i> membantu saya untuk mengerjakan soal-soal	117	3,66	91,40
13.	Pembelajaran menggunakan <i>e-book</i> dapat meningkatkan hasil belajar saya	112	3,50	87,5
14.	Menurut saya, <i>E-book</i> dapat diajarkan untuk materi yang lain	124	3,88	96,87
15.	Guru bisa mengelola pembelajaran dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>	127	3,97	99,21
16.	Guru menguasai materi yang disampaikan dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>	126	3,94	98,43
17.	Saya mudah menggunakan atau mengoperasikan <i>E-book</i> selama pembelajaran	119	3,72	92,96

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

18.	Bentuk, model, dan ukuran huruf mudah dibaca	125	3,91	97,65
19.	Saya ingin mempelajari materi lebih dalam dengan menggunakan <i>E-book</i>	125	3,91	97,65
20.	Saya menyukai kreativitas dan inovasi pada <i>E-book</i>	122	3,81	95,31
Total		2413	3,77	94,25%

$$Presentase = \frac{\text{seluruh skor jawab angket}}{n \times \text{nilai tertinggi} \times \text{jumlah responden}} \times 100\%$$

$$Presentase = \frac{2413}{20 \times 4 \times 32} \times 100\%$$

$$Presentase = \frac{2413}{2560} \times 100\%$$

$$Presentase = 0,9425 \times 100\%$$

$$Presentase = 94,25\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

Skor Akhir (%)	Kriteria
0-20	Tidak praktis
21-40	Kurang praktis
41-60	Cukup praktis
61-80	Praktis
81-100	Sangat praktis

(Riduwan, 2017).

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Lampiran 12. Scan hasil angket respon siswa

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP *E-BOOK* KALOR DAN PERPINDAHAN
BERBASIS MULTIREPRESENTASI DINAMIS**

Identitas Siswa:

Nama : FAUJAN ZACKY RIEMANSHA
Kelas : 13
No. Absen : 7E

Petunjuk Pengisian Angket Lembar Validasi

1. Isilah angket secara jujur!
2. Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator sesuai pedoman penilaian dengan kriteria penilaian di bawah ini:
Skor 1 = tidak setuju
Skor 2 = kurang setuju
Skor 3 = setuju
Skor 4 = sangat setuju

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Saya senang mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>			✓	
2.	Saya mudah memahami materi yang disajikan dalam <i>E-book</i>			✓	
3.	Tampilan dan desain <i>E-book</i> menarik bagi saya				✓
4.	<i>E-book</i> mendorong saya untuk aktif berdiskusi dengan teman				✓
5.	Mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> merupakan pengalaman baru bagi saya				✓
6.	Kegiatan pembelajaran dalam <i>E-book</i> berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis saya				✓
7.	Materi dalam <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis berkaitan dengan kehidupan sehari-hari				✓
8.	Saya menjadi lebih termotivasi belajar dengan menggunakan <i>E-book</i>			✓	
9.	Adanya gambar, grafik, rumus, dan video pada <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis dapat memudahkan saya dalam memahami materi				✓
10.	Pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> sangat menarik dan menyenangkan				✓
11.	Saya lebih memiliki keberanian untuk menyampaikan pendapat atau mengajukan pertanyaan dengan menggunakan <i>E-book</i>				✓

12.	<i>E-book</i> membantu saya untuk mengerjakan soal-soal				✓
13.	Pembelajaran menggunakan <i>e-book</i> dapat meningkatkan hasil belajar saya				✓
14.	Menurut saya, <i>E-book</i> dapat diajarkan untuk materi yang lain				✓
15.	Guru bisa mengelola pembelajaran dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>				✓
16.	Guru menguasai materi yang disampaikan dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>				✓
17.	Saya mudah menggunakan atau mengoperasikan <i>E-book</i> selama pembelajaran				✓
18.	Bentuk, model, dan ukuran huruf mudah dibaca				✓
19.	Saya ingin mempelajari materi lebih dalam dengan menggunakan <i>E-book</i>				✓
20.	Saya menyukai kreativitas dan inovasi pada <i>E-book</i>				✓

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP *E-BOOK* KALOR DAN PERPINDAHAN BERBASIS MULTIREPRESENTASI DINAMIS

Identitas Siswa:

Nama : Kaisah Hani Maturu

Kelas : 19

No. Absen : 7E

Petunjuk Pengisian Angket Lembar Validasi

1. Isilah angket secara jujur!
2. Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator sesuai pedoman penilaian dengan kriteria penilaian di bawah ini:
 Skor 1 = tidak setuju
 Skor 2 = kurang setuju
 Skor 3 = setuju
 Skor 4 = sangat setuju

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Saya senang mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>				✓
2.	Saya mudah memahami materi yang disajikan dalam <i>E-book</i>				✓
3.	Tampilan dan desain <i>E-book</i> menarik bagi saya				✓
4.	<i>E-book</i> mendorong saya untuk aktif berdiskusi dengan teman				✓
5.	Mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> merupakan pengalaman baru bagi saya				✓
6.	Kegiatan pembelajaran dalam <i>E-book</i> berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis saya				✓
7.	Materi dalam <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis berkaitan dengan kehidupan sehari-hari			✓	
8.	Saya menjadi lebih termotivasi belajar dengan menggunakan <i>E-book</i>			✓	
9.	Adanya gambar, grafik, rumus, dan video pada <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis dapat memudahkan saya dalam memahami materi				✓
10.	Pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> sangat menarik dan menyenangkan				✓
11.	Saya lebih memiliki keberanian untuk menyampaikan pendapat atau mengajukan pertanyaan dengan menggunakan <i>E-book</i>				✓

12.	<i>E-book</i> membantu saya untuk mengerjakan soal-soal				✓
13.	Pembelajaran menggunakan <i>e-book</i> dapat meningkatkan hasil belajar saya				✓
14.	Menurut saya, <i>E-book</i> dapat diajarkan untuk materi yang lain			✓	
15.	Guru bisa mengelola pembelajaran dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>				✓
16.	Guru menguasai materi yang disampaikan dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>				✓
17.	Saya mudah menggunakan atau mengoperasikan <i>E-book</i> selama pembelajaran			✓	
18.	Bentuk, model, dan ukuran huruf mudah dibaca				✓
19.	Saya ingin mempelajari materi lebih dalam dengan menggunakan <i>E-book</i>				✓
20.	Saya menyukai kreativitas dan inovasi pada <i>E-book</i>			✓	

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP *E-BOOK* KALOR DAN PERPINDAHAN BERBASIS MULTIREPRESENTASI DINAMIS

Identitas Siswa:

Nama : Irtan hugna Lisa
Kelas : 7E
No. Absen : 17

Petunjuk Pengisian Angket Lembar Validasi

- Isilah angket secara jujur!
- Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator sesuai pedoman penilaian dengan kriteria penilaian di bawah ini:
Skor 1 = tidak setuju
Skor 2 = kurang setuju
Skor 3 = setuju
Skor 4 = sangat setuju

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Saya senang mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>			✓	
2.	Saya mudah memahami materi yang disajikan dalam <i>E-book</i>			✓	
3.	Tampilan dan desain <i>E-book</i> menarik bagi saya				✓
4.	<i>E-book</i> mendorong saya untuk aktif berdiskusi dengan teman				✓
5.	Mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> merupakan pengalaman baru bagi saya				✓
6.	Kegiatan pembelajaran dalam <i>E-book</i> berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis saya			✓	
7.	Materi dalam <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis berkaitan dengan kehidupan sehari-hari				✓
8.	Saya menjadi lebih termotivasi belajar dengan menggunakan <i>E-book</i>				✓
9.	Adanya gambar, grafik, rumus, dan video pada <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis dapat memudahkan saya dalam memahami materi				✓
10.	Pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> sangat menarik dan menyenangkan				✓
11.	Saya lebih memiliki keberanian untuk menyampaikan pendapat atau mengajukan pertanyaan dengan menggunakan <i>E-book</i>				✓

12.	<i>E-book</i> membantu saya untuk mengerjakan soal-soal				✓
13.	Pembelajaran menggunakan <i>e-book</i> dapat meningkatkan hasil belajar saya				✓
14.	Menurut saya, <i>E-book</i> dapat diajarkan untuk materi yang lain				✓
15.	Guru bisa mengelola pembelajaran dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>				✓
16.	Guru menguasai materi yang disampaikan dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>				✓
17.	Saya mudah menggunakan atau mengoperasikan <i>E-book</i> selama pembelajaran				✓
18.	Bentuk, model, dan ukuran huruf mudah dibaca				✓
19.	Saya ingin mempelajari materi lebih dalam dengan menggunakan <i>E-book</i>				✓
20.	Saya menyukai kreativitas dan inovasi pada <i>E-book</i>				✓

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP *E-BOOK* KALOR DAN PERPINDAHAN BERBASIS MULTIREPRESENTASI DINAMIS

Identitas Siswa:

Nama : M. Atha Ilyasha

Kelas :

No. Absen :

Petunjuk Pengisian Angket Lembar Validasi

1. Isilah angket secara jujur!
2. Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator sesuai pedoman penilaian dengan kriteria penilaian di bawah ini:
 Skor 1 = tidak setuju
 Skor 2 = kurang setuju
 Skor 3 = setuju
 Skor 4 = sangat setuju

12.	<i>E-book</i> membantu saya untuk mengerjakan soal-soal				✓	
13.	Pembelajaran menggunakan <i>e-book</i> dapat meningkatkan hasil belajar saya				✓	
14.	Menurut saya, <i>E-book</i> dapat diajarkan untuk materi yang lain					✓
15.	Guru bisa mengelola pembelajaran dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>					✓
16.	Guru menguasai materi yang disampaikan dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>					✓
17.	Saya mudah menggunakan atau mengoperasikan <i>E-book</i> selama pembelajaran				✓	
18.	Bentuk, model, dan ukuran huruf mudah dibaca					✓
19.	Saya ingin mempelajari materi lebih dalam dengan menggunakan <i>E-book</i>					✓
20.	Saya menyukai kreativitas dan inovasi pada <i>E-book</i>					✓

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Saya senang mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>				✓
2.	Saya mudah memahami materi yang disajikan dalam <i>E-book</i>				✓
3.	Tampilan dan desain <i>E-book</i> menarik bagi saya			✓	
4.	<i>E-book</i> mendorong saya untuk aktif berdiskusi dengan teman				✓
5.	Mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> merupakan pengalaman baru bagi saya				✓
6.	Kegiatan pembelajaran dalam <i>E-book</i> berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis saya				✓
7.	Materi dalam <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis berkaitan dengan kehidupan sehari-hari				✓
8.	Saya menjadi lebih termotivasi belajar dengan menggunakan <i>E-book</i>				✓
9.	Adanya gambar, grafik, rumus, dan video pada <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis dapat memudahkan saya dalam memahami materi				✓
10.	Pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> sangat menarik dan menyenangkan				✓
11.	Saya lebih memiliki keberanian untuk menyampaikan pendapat atau mengajukan pertanyaan dengan menggunakan <i>E-book</i>			✓	

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP *E-BOOK* KALOR DAN PERPINDAHAN BERBASIS MULTIREPRESENTASI DINAMIS

Identitas Siswa:

Nama : ZERWINDA AURANUNINGITA TRIYANTI

Kelas : XI

No. Absen : 32

Petunjuk Pengisian Angket Lembar Validasi

1. Isilah angket secara jujur!
2. Berilah tanda centang (✓) pada setiap indikator sesuai pedoman penilaian dengan kriteria penilaian di bawah ini:
 Skor 1 = tidak setuju
 Skor 2 = kurang setuju
 Skor 3 = setuju
 Skor 4 = sangat setuju

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Saya senang mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>				✓
2.	Saya mudah memahami materi yang disajikan dalam <i>E-book</i>				✓
3.	Tampilan dan desain <i>E-book</i> menarik bagi saya				✓
4.	<i>E-book</i> mendorong saya untuk aktif berdiskusi dengan teman			✓	
5.	Mengikuti pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> merupakan pengalaman baru bagi saya				✓
6.	Kegiatan pembelajaran dalam <i>E-book</i> berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis saya				✓
7.	Materi dalam <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis berkaitan dengan kehidupan sehari-hari			✓	
8.	Saya menjadi lebih termotivasi belajar dengan menggunakan <i>E-book</i>				✓
9.	Adanya gambar, grafik, rumus, dan video pada <i>E-book</i> berbasis multirepresentasi dinamis dapat memudahkan saya dalam memahami materi				✓
10.	Pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> sangat menarik dan menyenangkan				✓
11.	Saya lebih memiliki keberanian untuk menyampaikan pendapat atau mengajukan pertanyaan dengan menggunakan <i>E-book</i>				✓

12.	<i>E-book</i> membantu saya untuk mengerjakan soal-soal				✓
13.	Pembelajaran menggunakan <i>e-book</i> dapat meningkatkan hasil belajar saya				✓
14.	Menurut saya, <i>E-book</i> dapat diajarkan untuk materi yang lain				✓
15.	Guru bisa mengelola pembelajaran dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>				✓
16.	Guru menguasai materi yang disampaikan dengan baik selama penerapan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i>				✓
17.	Saya mudah menggunakan atau mengoperasikan <i>E-book</i> selama pembelajaran				✓
18.	Bentuk, model, dan ukuran huruf mudah dibaca				✓
19.	Saya ingin mempelajari materi lebih dalam dengan menggunakan <i>E-book</i>				✓
20.	Saya menyukai kreativitas dan inovasi pada <i>E-book</i>				✓

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Lampiran 13. Data hasil pretest

NO	NAMA	INDIKATOR																				NILAI TOTAL	
		Interpretasi	Jml	Analisis					Jml	Inferensi		Jml	Evaluasi		Jml	Eksplanasi				Jml	Regulasi Diri		Jml
		S1		S3	S5	S6	S8	S9		S7	S14		S10	S11		S2	S4	S13	S15		S12		
1	AF	1	1	2	2	2	1	3	10	2	0	2	3	0	3	2	3	3	1	9	3	3	43,75
2	AAS	4	4	2	2	2	2	2	10	0	0	0	3	0	3	3	3	3	1	10	2	2	45,31
3	APDP	1	1	2	3	2	3	2	12	0	0	0	2	0	2	3	3	2	1	9	0	0	37,5
4	AP	2	2	1	2	0	2	2	7	0	0	0	1	0	1	2	2	2	1	7	0	0	26,56
5	ACR	0	0	0	0	0	3	3	6	3	1	4	3	1	4	0	3	3	0	6	2	2	34,37
6	ASI	1	1	1	1	3	1	2	8	3	0	3	3	0	3	1	2	1	0	4	2	2	32,81
7	AVN	3	3	2	2	0	2	2	8	0	0	0	3	0	3	3	3	0	0	6	2	2	34,37
8	ABP	2	2	2	3	0	3	4	12	4	0	4	1	1	2	2	2	0	0	4	0	0	37,5
9	ARA	2	2	3	1	2	4	2	12	0	0	0	3	0	3	4	3	1	1	9	2	2	43,75
10	BS	3	3	2	2	2	2	1	9	0	0	0	2	0	2	3	2	3	0	8	2	2	37,5
11	DAP	3	3	2	3	3	2	2	12	0	1	1	0	0	0	3	3	3	1	10	3	3	45,31
12	FN	3	3	3	3	4	2	3	15	0	0	0	3	0	3	3	3	3	1	10	3	3	53,12
13	FZF	4	4	3	3	4	4	2	16	0	0	0	2	1	3	3	2	3	1	9	0	0	50
14	GMA	4	4	3	3	5	3	2	16	0	0	0	1	1	2	3	2	4	1	10	3	3	54,68
15	GHM	3	3	2	0	3	3	0	8	0	0	0	3	0	3	2	2	3	0	7	2	2	35,93
16	GFR	1	1	2	3	3	3	0	11	2	1	3	1	0	1	3	0	3	2	8	0	0	37,5
17	IHL	3	3	0	2	4	2	2	10	4	1	5	4	1	5	3	3	1	1	8	2	2	51,56
18	KHM	3	3	2	3	7	4	3	19	4	3	7	3	3	6	3	2	2	1	8	2	2	70,31
19	MF	2	2	2	2	0	2	1	7	0	0	0	1	0	1	3	2	3	0	8	3	3	32,81
20	MASDF	3	3	2	2	1	2	0	7	0	0	0	1	0	1	3	3	3	0	9	3	3	35,93
21	MLJ	1	1	2	1	0	3	1	7	3	0	3	1	0	1	2	2	2	1	7	2	2	32,81
22	MNDS	2	2	2	1	4	2	3	12	4	0	4	3	0	3	4	3	3	0	10	2	2	51,56

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

23	MASJ	1	1	1	2	1	4	0	8	0	0	0	1	0	1	3	1	2	1	7	2	2	29,68
24	MAI	0	0	2	2	3	2	0	9	0	2	2	1	0	1	3	3	3	1	10	2	2	37,5
25	MBR	1	1	2	2	0	1	1	6	2	2	4	1	0	1	1	2	0	2	5	0	0	26,56
26	MFRPP	0	0	1	2	4	1	0	8	2	1	3	2	0	2	1	2	1	0	4	2	2	29,68
27	NPJ	2	2	2	2	0	2	3	9	0	0	0	3	0	3	3	2	3	1	9	2	2	39,06
28	NAV	3	3	3	0	3	4	2	12	4	1	5	1	3	4	2	3	2	1	8	3	3	54,68
29	RAF	3	3	2	3	4	3	2	14	2	0	2	3	0	3	3	2	0	1	6	3	3	48,43
30	SHH	4	4	2	2	3	3	3	13	0	0	0	3	0	3	3	3	3	1	10	3	3	51,56
31	WBA	3	3	2	3	3	2	2	12	0	0	0	1	0	1	3	3	3	0	9	2	2	42,18
32	ZANE	3	3	3	3	7	2	2	17	3	1	4	1	1	2	3	3	2	2	10	2	2	59,37
Rata-rata		55,46								44,53	21,87				29,68				49,6		47,65		41,99

Lampiran 14. Scan hasil pretest

LEMBAR JAWABAN PRETEST

Nama : Abdul Fatah
No. Absen : ()
Kelas : 9E

1. Perpindahan panas dapat terjadi secara konduksi, konveksi dan radiasi ke suhu rendah

2. Selama 30 menit, suhu es naik $20 = 4 - 5x$
 $20 = -10 + (5 \times 30)$
 $20 = -10 + 150 = 140$
 suhu naik sehingga es mencair karena panas lingkungan

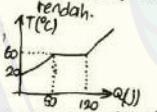
3. karena jumlah kalori dalam makanan ditentukan oleh kadar lemak karbohidrat dan protein pada makanan tersebut yang diolah menjadi energi

4. karena panas yang dipancarkan oleh lampu pada dasarnya akan di pancarkan ke segala arah secara radiasi tanpa zat perantara

5. $m_1 = 4 \text{ kg}$
 $T_1 = 30^\circ\text{C}$
 $T_2 = 90^\circ\text{C}$
 Suhu campuran sama menjadi hangat

Suhu campuran $= (m_1 \cdot T_1) + (m_2 \cdot T_2) / (m_1 + m_2)$
 $50 = (4 \cdot 30) + (m_2 \cdot 90) / (4 + m_2)$
 $50 = (120 + 90 \cdot m_2) / (4 + m_2)$
 $50(4 + m_2) = 120 + 90 \cdot m_2$
 $200 + 50m_2 = 120 + 90m_2$
 $200 - 120 = 90m_2 - 50m_2$
 $80 = 40m_2$

6. pada dasarnya kalor adalah perantara energi kinetik dari satu benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah.



7. diket: $m = 2 \text{ kg}$
 $T_1 = 12^\circ\text{C}$
 $T_2 = 52^\circ\text{C}$
 $T = 192 \text{ kJ} = 192.000 \text{ J}$
 ditanya: c
 jawab: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
 $192000 = 2 \times c \times (52 - 12)$
 $192000 = 2 \times 40$
 $c = 80$
 $c = 192.000 / 80$
 $= 2.400$

1. 8. karena energi panas yang diberikan oleh matahari mengakibatkan suhu tinggi
 9. hal ini menunjukkan adanya perubahan wujud
 3. yaitu spiritus menguap, tangan melepaskan kalor
 10. berat, karena melebur dan menguap
 3. memerlukan kalor
 11. udara terasa panas dan gerah diakibatkan adanya radiasi matahari yang cukup kuat ditunjukkan oleh nilai perbedaan suhu udara.
 3. 12. botol minum berbahan stainless steel karena tahan terhadap panas

3. 13. alat pemanas yang terbuat dari aluminium merupakan konduktor dan kayu merupakan isolator
 14. kalor jenis air adalah $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 15. tutup termos biasanya berbentuk sumbat yang berfungsi untuk mencegah air dan udara berpindah karena kaca menahan panas

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

LEMBAR JAWABAN PRETEST

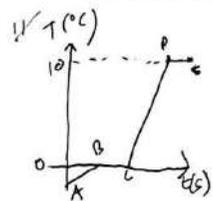
Nama : Gisela Hiftul M.
No. Absen : 15
Kelas : VII E

1. Terlihat bahwa energi Panas berpindah dari air panas di dalam gelas menuju air dingin di dalam bejana yaitu dari suhu tinggi ke suhu rendah
2. Karena akibat diletakkan di udara terbuka, sehingga terjadi perubahan wujud dari padat ke cair.
3. Kalori yang banyak mengandung protein pembakaran untuk dijadikan energi kimia dalam tubuh
4. Karena pada saat kita ada didalam ruangan badan kita terasa hangat karena adanya kalor dari suhu tinggi ke suhu rendah dari lampu
X karena ada perubahan kalor dari dingin ke hangat.
5. Semakin besar massa maka kalor yang dibutuhkan juga semakin besar
6. Kayu sebagai isolator panas dapat mencegah panas dan aluminium sebagai konduktor
9. Karena spiritus itu memiliki suhu yang rendah sehingga tangan terasa dingin.
10. Benar, karena dalam peristiwa ini terjadi perubahan wujud zat dari benda padat menjadi cair dan dari benda cair menjadi gas karena adanya penyerapan kalor
- 11.
12. Logam stainless steel yang berwarna hitam padam, karena botol logam bisa menjadi air menjadi tetap hangat
13. Karena pada saat memasak menggunakan wajan kayu apabila kita pegang tidak akan terasa panas, apabila kita menggunakan wajan aluminium karena aluminium penghantar panas yang baik
- 14.
- 15.

LEMBAR JAWABAN PRETEST

Nama : Goodman Firdaus
No. Absen : 16
Kelas : 7E

1. Kalor adalah air panas dan air dingin
2. Karena es krim sudah berada di tangan yang sangat lama dan di luar kulkas sehingga terkena panas ruangan dan mencair
3. Kalori berasal dari energi kimia pada makanan
4. Lampu menggerakkan matahari ketika didalam ruangan
5. Air dingin naik suhunya, sedangkan air panas turun suhunya karena perpindahan kalor
6. a. Semakin besar massa maka kalor yang dibutuhkan juga besar
b. Saya tidak tahu
7. Diket :
2. massa : 2 kg
suhu : $12^{\circ}\text{C} - 52^{\circ}\text{C}$
kalor : 192 kJ
- Ditanya :
kalor jenis = ... ?
- Dijawab =
8. karena ada matahari yang memberikan panas pada baju sehingga baju cepat kering karena air menguap
9. karena spiritus termasuk zat cair yang dingin
10. Benar
1. Karena air akan hilang lama-lama ketika dipanaskan



17. karena plastik sekarang free BPA, jadiya lebih bisa menjaga panas

13. karena kayu tidak menyebarkan panas sebagai isolator dan aluminium sebagai konduktor

14. Diketahui

- massa = 3 kg
- suhu = 20°C dan 100°C
- kalor jenis air = 4200 J/kg°C

Ditanya

Suhu teh = ?

Dijawab

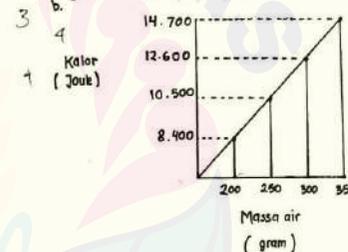
Suhu teh = 20°C - 100°C

15. karena mengkalang panas / menahan panas

LEMBAR JAWABAN PRETEST

Nama : Kaisah Hari Mastara
 No. Absen : 18
 Kelas : 7E

1. 3. Suatu bentuk energi yang berpindah dari suhu yang lebih tinggi ke suhu lebih rendah jika kedua benda bertamu.
2. 3. Karena pemarah suhu yang berubah dari freezer yang dingin menjadi lingkungan yang panas sehingga es krim menjadi keadaannya panas leleh.
2. 3. 2. Makanan mengandung bahan yang akan diubah menjadi energi kimia kalori.
2. 4. 1. Karena lampu yang menyala dapat melepaskan kalor secara radiasi.
3. 6. 3. Karena air yang dingin menerima kalor dari air yang panas akibat perpindahan kalor sehingga suhu kedua air jadi sama hangat dan seimbang.
6. 2. Semakin besar massa air kalor yang dibutuhkan semakin besar.



Diket : m = 2 kg
 T_i = 12°C
 T_f = 52°C
 Q = 192 kJ = 192.000 J

Ditanya : C ?

Jawab : Q = m . c . ΔT
 192.000 = 2 kg . c . (52°C - 12°C)
 192.000 = 2 kg . c . 40
 192.000 = 80 . c
 192.000 / 80 = c

= 2400 J / kg°C

Jadi : Lemasak Alkohol

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

8. Karena baju yang dijemur diluar ruangan molekul airnya lebih cepat menguap
4. Karena terkena langsung panas sinar matahari serta terkena aliran udara bebas

3. 8.73 Karena sipat spiritus yang menyerap panas dari permukaan kulit tangan sehingga menguap
3. 10.7 Benar, karena kenaikan suhu menyebabkan penguapan kalor dan perubahan wujud manapun dan menguap

$$\begin{aligned} 11. Q \cdot C \cdot D \text{ (Melebur)} &= m \cdot c \cdot \Delta T \\ &= 1.336.000 (10-0) \\ &= 1.336.000 \cdot 10 \\ &= 13.360.000 \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q \cdot D \cdot E \text{ (Menguap)} &= m \cdot c \cdot \Delta T \\ &= 1.226.000 \\ &= 240.000 \text{ J} \end{aligned}$$

Tidak dapat dipercaya karena menurut hasil perhitungan kalor yang dibutuhkan berbeda

- 2/12. Karena bahan pertama memiliki kalor jenis yang lebih kecil sehingga pelepasan kalorinya lebih kecil sehingga dapat lebih lama menahan panas.

- 13.2. Karena aluminium bersifat menghantarkan panas yang baik / konduktor dan kayu sebagai isolator

$$\begin{aligned} 14. Q \text{ lepas} &= Q \text{ terima} \\ m \cdot c \cdot \Delta T &= m \cdot c \cdot \Delta T \\ 1 \cdot 4200 (100 - T_c) &= 3 \cdot 4200 \cdot (T_c - 20) \end{aligned}$$

$$4 \cdot 20.000 - 4 \cdot 200 T_c = 12.600 T_c - 252.000$$

$$3 \cdot 420.000 + 252.000 = 12.600 T_c + 4200 T_c$$

$$672.000 = 16.800 T_c$$

$$\frac{672.000}{16.800} = T_c$$

$$40 = T_c$$

15. Sifatnya yang hampa udara membuat menahan panas / dingin

LEMBAR JAWABAN PRETEST

Nama : M. Basit Rahmatullah
No. Absen : 25
Kelas : 90

11. Kalor adalah air Panas yang ada di dalam gelas
12. Karena ada udara di luar. Jadi es krim cair deh
23. Kalori yaitu satuan energi yang ada di makanan
27. Karena lampu menghasilkan Panas ketika dinyalakan
25. Karena air hangat berada diantara air dingin dan air Panas

6. a.
b.

$$\begin{aligned} 27. Q &= m \cdot c \cdot \Delta T \\ 192 &= 2 \cdot c \cdot 9 \\ c &= 2,1 \text{ kJ} \end{aligned}$$

18. Karena baju di luar ada angin-angin
19. Karena spiritusnya banyak jadi tangan terasa dingin
110. Benar, karena ada perubahan wujud

11.
12. Botol kaca, karena kaca harganya 30.000
13. Karena Rini pegang aluminium, sedangkan Rina pegang kayu

$$\begin{aligned} 14. Q &= m \cdot c \cdot \Delta T \text{ (lepas)} = Q = m \cdot c \cdot \Delta T \text{ (terima)} \\ 1 \cdot 4200 \cdot 100 &= 3 \cdot 4200 \cdot X \end{aligned}$$

15. Kaca bisa tahan Panas
2

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Lampiran 15. Data hasil posttest

NO	NAMA	INDIKATOR																				NILAI TOTAL	
		Interpretasi	Jml	Analisis					Jml	Inferensi		Jml	Evaluasi		Jml	Eksplanasi				Jml	Regulasi Diri		Jml
		S1		S3	S5	S6	S8	S9		S7	S14		S10	S11		S2	S4	S13	S15		S12		
1	AF	4	4	4	4	5	4	4	21	4	3	7	4	4	8	3	4	4	3	14	4	4	90,63
2	AAS	4	4	3	4	7	4	4	22	3	4	7	4	4	8	3	3	4	4	14	4	4	92,19
3	APDP	3	3	3	3	2	4	4	16	2	3	5	2	0	2	3	4	4	3	14	3	3	67,19
4	AP	4	4	2	3	0	2	4	11	3	3	6	2	0	2	3	4	3	3	13	3	3	60,94
5	ACR	4	4	4	3	6	4	3	20	2	3	5	1	3	4	3	2	4	4	13	4	4	78,13
6	ASI	3	3	4	4	6	4	4	22	1	4	5	4	2	6	4	4	3	4	15	4	4	85,94
7	AVN	3	3	4	3	5	4	4	20	3	3	6	4	1	5	3	4	4	2	13	3	3	78,13
8	ABP	3	3	2	3	5	3	4	17	4	4	8	3	3	6	3	3	4	3	13	3	3	78,13
9	ARA	3	3	3	2	6	4	4	19	3	3	6	4	4	8	4	2	4	4	14	3	3	82,81
10	BS	4	4	2	2	2	4	4	14	2	4	6	4	4	8	3	2	4	3	12	4	4	75,00
11	DAP	4	4	3	4	7	4	4	22	3	4	7	4	4	8	4	3	4	3	14	3	3	90,63
12	FN	3	3	0	3	7	4	4	18	3	3	6	4	4	8	3	3	4	4	14	4	4	82,81
13	FZF	4	4	3	4	6	4	4	21	4	3	7	0	0	0	4	4	4	4	16	3	3	79,69
14	GMA	4	4	3	4	6	4	4	21	4	4	8	0	0	0	4	4	4	3	15	4	4	81,25
15	GHM	3	3	2	1	7	4	4	18	3	4	7	4	4	8	3	1	3	3	10	4	4	78,13
16	GFR	3	3	2	1	5	4	4	16	2	3	5	4	4	8	3	1	4	4	12	3	3	73,44
17	IHL	3	3	2	3	3	4	4	16	4	4	8	4	4	8	3	3	3	3	12	4	4	79,69
18	KHM	3	3	2	4	7	4	4	21	4	4	8	4	4	8	3	4	4	4	15	3	3	90,63
19	MF	4	4	2	3	4	4	4	17	2	4	6	3	0	3	3	2	4	2	11	4	4	70,31
20	MASDF	4	4	2	4	5	4	4	19	3	3	6	4	4	8	3	3	4	3	13	4	4	84,38
21	MLJ	4	4	2	1	3	4	4	14	3	4	7	4	2	6	3	2	3	4	12	4	4	73,44
22	MNDS	3	3	4	3	5	4	4	20	4	3	7	4	4	8	4	3	4	3	14	4	4	87,50

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

23	MASJ	3	3	3	3	3	4	4	17	0	3	3	0	0	0	3	2	4	4	13	4	4	62,50
24	MAI	3	3	3	1	0	4	4	12	4	4	8	3	1	4	3	3	4	4	14	3	3	68,75
25	MBR	3	3	2	3	6	4	4	19	4	4	8	2	0	2	3	3	3	4	13	4	4	76,56
26	MFRPP	3	3	4	2	6	4	4	20	3	4	7	2	0	2	2	3	4	3	12	4	4	75,00
27	NPJ	3	3	1	3	7	4	4	19	4	3	7	2	0	2	3	2	4	3	12	4	4	73,44
28	NAV	4	4	3	4	6	4	4	21	4	3	7	4	2	6	4	3	4	4	15	4	4	89,06
29	RAF	4	4	4	4	7	4	4	23	4	4	8	1	0	1	4	4	3	4	15	4	4	85,94
30	SHH	4	4	3	3	7	4	4	21	4	4	8	4	4	8	3	3	4	4	14	4	4	92,19
31	WBA	4	4	4	4	7	4	4	23	3	4	7	4	4	8	3	3	4	3	13	4	4	92,19
32	ZANE	4	4	3	4	7	4	4	22	4	3	7	4	4	8	4	3	4	3	14	3	3	90,63
Rata-rata		87,5						78,38			83,20			66,79			83,59			91,40			80,22

Lampiran 16. Scan hasil posttest

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Abdul Fatah
No. Absen : 1
Kelas : 9E

1. arah perpindahan panas atau kalor adalah dari benda atau tempat yang suhunya lebih tinggi ke tempat yang suhunya lebih rendah, yaitu pada saat adalah dari air panas ke air dingin

2. dalam peristiwa ini zat memerlukan energi panas atau menerima energi panas dan lingkungan sehingga mencair

3. perhitungan kalor dari bahan makanan didasarkan nilai kalori hasil proses pencernaan karbohidrat (di kalori/gm) protein (di kalori/gm) dan lemak yang menghasilkan energi untuk tubuh dalam bentuk kalori

4. Panas yang dipancarkan oleh lampu pada dasarnya akan dipancarkan ke segala arah secara merata sehingga tubuh akan merasa panas karena adanya perpindahan panas dari lampu yang menyala ke tubuh atau lingkungan sehingga tubuh terasa hangat.

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Abdul Fatah
No. Absen : 1
Kelas : 9E

4. Saat bertemu dengan air panas, air dingin akan menerima kalor sehingga suhu menjadi sama atau 114°C

6. A. bagaimana hubungan antara massa air dengan banyaknya kalor yang untuk menaikkan suhu hingga mencapai suhu yang semakin tinggi kalor maka masa yang dibutuhkan juga banyak

2. Diket: $m = 2 \text{ kg}$
 $T_0 = 12^\circ\text{C}$
 $T = 52^\circ\text{C}$
 $Q = 192 \text{ kJ} = 192000 \text{ joule}$

Ditanya: c

Jawab: $Q = m \times c \times \Delta T$
 $192000 = 2 \times c \times (52 - 12)$
 $192000 = 80c$
 $c = 192000 / 80$
 $c = 2400 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ (alkohol)

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Abdul Fatah
No. Absen : 1
Kelas : 9E

1. baju yang dijemur di ruangan tanpa atap lebih cepat mengering/mengap karena mendapatkan energi panas/kalor dari matahari lebih banyak sehingga terjadi peningkatan suhu dan aliran udara bebas dan air pada baju cepat mengap

2. spiritus adalah cairan yang mudah menguap spiritus memerlukan kalor untuk menguap dengan cara menyerap energi panas/kalor dari kulit di tangan kita, sedangkan tangan kita melepas kalor sehingga terasa dingin

3. karena terjadi perubahan wujud dari benda padat menjadi cair yang disebut mencair dan terjadi perubahan wujud dari benda cair menjadi perisbitwa menyerap kalor

4. air: $m = 1 \text{ kg}$
 $T_0 = -10^\circ\text{C}$
 $T = 10^\circ\text{C}$
 $c_{air} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 $c_{es} = 336 \text{ J/kg}$
 $W_{air} = 226 \times 10^3 \text{ J/kg}$

Ditanya: apakah kalor yang dibutuhkan pada proses melebur sama dengan kalor yang dibutuhkan pada proses menguap

Djawab: elbbk sama

Kalor $Q = m \times L$
 $Q = 1 \times 336000$
 $Q = 336000 \text{ J}$

Kalor $Q = m \times L$
 $Q = 1 \times 226 \times 10^3$
 $Q = 226000 \text{ J}$

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Abdul Roch
No. Absen : 1
Kelas : 9E

1. Botol stainless steel yang berwarna hitam padam karena warna hitam mudah menyerap kalor dan lapisannya mencegah kalor menguap atau berpindah secara konduksi
2. Rina memakai alat pengayahan yang berbahan kayu yang bersifat isolator sehingga rina tidak kepanasan karena isolator tidak menghantarkan kalor jadi mentayah kalor, sedangkan tangan rini kepanasan karena rini memakai alat yang berbahan aluminium yang bersifat konduktor yang dapat menghantarkan panas.

3. Diket: $T_1 = 100^\circ\text{C}$
 $T_2 = 20^\circ\text{C}$
 $m_1 = 1 \text{ kg}$
 $m_2 = 3 \text{ kg}$

Ditanya: suhu campuran?

Jawab: $m_1 \cdot c \cdot \Delta T = m_2 \cdot c \cdot \Delta T$
 $1 \times 4200 \times (100 - T_c) = 3 \times 4200 \times (T_c - 20)$
 $4200 \times (100 - T_c) = 3 \times 4200 \times (T_c - 20)$
 $100 - T_c = 3T_c - 60$
 $160 = 4T_c$
 $40^\circ\text{C} = T_c$

4. Kaca bersifat isolator yang dapat menahan panas. dinding kaca menjaga agar air/kalor panas tidak berpindah secara konduksi.

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Gisela HIFTU.M.
No. Absen : 15
Kelas : 7E (VII*)

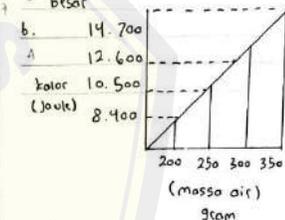
1. Terlihat bahwa energi panas berpindah dari air panas di dalam gelas menuju air dingin di dalam bejana sehingga suhu air menjadi sama.
2. Karena akibat diletakkan di udara terbuka, sehingga terjadi perpindahan kalor dari panas matahari ke dalam es krim.
3. Kalori yang banyak mengandung protein pembakaran untuk menghasilkan energi kimia dalam tubuh lebih lama sehingga kenyang lebih lama.
4. Karena dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah disebut kalor.

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Gisela HIFTU.M.
No. Absen : 15
Kelas : 7E (VII*)

5. Karena adanya kalor dari air panas yang bersuhu 90°C dengan 4 kg air dingin yang bersuhu 30°C . Saat dicampurkan, air menjadi homogen dengan suhu 50°C dan adanya perubahan suhu dari dingin menjadi hangat.

6. a. Semakin besar massa air kalor yang dibutuhkan juga semakin besar.



7. Diket: $m = 2 \text{ kg}$

$$Q = 192 \text{ kJ} = 192.000 \text{ J}$$

3. $T_1 = 12^\circ\text{C}$

$$T_2 = 52^\circ\text{C}$$

Ditanya: kalor?

$$\text{Jawab} = Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$192.000 = 2 \cdot c \cdot (52 - 12)$$

$$192.000 = 2c \cdot 40$$

$$192.000 = 80 \cdot c$$

$$\frac{192.000}{80} = c$$

$$2.400 = c$$

$$2.400 = c \text{ (Alkohol)}$$

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Gisela HIFFA. M.
No. Absen : 15
Kelas : 7E (VII⁹)

1. Baju yang dijemur di luar ruangan tanpa atap lebih cepat mengering atau menguap karena mendapatkan energi panas/kalor dari matahari lebih banyak sehingga terjadi peningkatan suhu dan aliran udara bebas dan pada baju cepat menguap.
2. Spiritus adalah cairan yang mudah menguap spiritus memerlukan kalor untuk menguap dengan cara menyerap energi panas/kalor dari kulit di tangan kita, sedangkan tangan kita menjepas kalor sehingga terasa dingin.
3. Benar terjadi perubahan wujud dari benda padat menjadi cair yg disebut meleleh dan terjadi perubahan wujud dari benda cair menjadi gas yang disebut menguap. Peristiwa meleleh dan menguap merupakan peristiwa menyerap kalor.

4. Diketahui = $m = 1 \text{ kg}$
 $T_1 = 100^\circ\text{C}$
 $T_2 = 20^\circ\text{C}$
 $m_1 = 1 \text{ kg}$
 $m_2 = 3 \text{ kg}$
 $c = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 $c = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 Uap = $2,26 \times 10^6 \text{ J/kg}$

Ditanya: Apakah kalor yg dibutuhkan pada proses meleleh sama dengan kalor yang dibutuhkan pada proses menguap?

Jawaban: tidak sama

Kalor lebur = $(Q) = m \times L$

$$Q = 1 \times 336000$$

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

Kalor uap = $(Q) = m \times u$

$$= 1 \times 2,226 \times 10^6$$

$$= 2,226 \times 10^6 \text{ J}$$

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Gisela HIFFA. M.
No. Absen : 15
Kelas : VII E

1. Botol minum yang dibeli mana yaitu botol stainless steel berwarna hitam padam karena akan tahan terhadap panas dan warna hitam mudah menyerap panas kalor. Lapisan botol stainless steel mencegah kalor berpindah secara konduksi.
2. Alat kayu bersipat isolator yang tahan terhadap kalor berpindah sehingga tidak terasa panas di tangan kita. Alat aluminium bersipat konduktor yang dapat menghantarkan panas sehingga tangan kita terasa panas.

3. Diketahui =

$$T_1 = 100^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 20^\circ\text{C}$$

$$m_1 = 1 \text{ kg}$$

$$m_2 = 3 \text{ kg}$$

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

Ditanya: T_c ?

Jawaban = $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$

$$m_1 \times c \times \Delta t = m_2 \times c \times \Delta t$$

$$m_1 \times c \times (T_1 - T_c) = m_2 \times c \times (T_c - T_2)$$

$$1 \times 4200 \times (100 - T_c) = 3 \times 4200 \times (T_c - 20)$$

$$100 - T_c = 3 T_c - 60$$

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

4. Dinding kaca sebagai isolator yang mencegah perpindahan kalor. Tabung kaca mengkilap mencegah perpindahan panas secara radiasi dan memantulkan radiasi kalor.

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Gaudia Firdaus R.
No. Absen : 16
Kelas : 7E

1. Terlihat bahwa energi panas berpindah dari air panas didalam gelas menuju air dingin.
3. didalam bejana sehingga suhu air menjadi sama.
2. Karena akibat ditetapkannya di udara terbuka, sehingga terjadi perpindahan kalor dari panas matahari kedalam es krim.
3. Kalori berasal dari energi kimia pada makanan yang diolah menjadi energi dalam tubuh.
4. karena dari benda yg bersuhu lebih tinggi ke benda yg lebih rendah disebut kalor.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Goodman
No. Absen :
Kelas :

5. Karena adanya kalor dari air panas yang bersuhu 90°C dgn yg air dingin yg suhu 30°C saat dicampurkan, air menjadi hangat dgn suhu 50°C dan adanya perubahan suhu dari dingin menjadi hangat

6. a. semakin besar massa air maka kalor yang dibutuhkan juga semakin besar dan sebaliknya

5. 2

7. Diket. $m = 2 \text{ kg}$
 $Q = 192 \text{ kJ} = 192.000 \text{ J}$

2. $T_i = 12^{\circ}\text{C}$
 $T_f = 52^{\circ}\text{C}$

Ditanya : kalor jenis ?

Jawab : $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
 $= 2 \times c \times 40$

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Goodman Firdaus Rahmed
No. Absen : 16
Kelas : VII E

1. Baju yang dijemur di luar ruangan tanpa atap lebih cepat menguap karena mendapat Energi Panas dari matahari lebih banyak. Sehingga terjadi peningkatan suhu dan ditan Udara bebas dan air pada baju cepat menguap

2. Seperti adalah cairan yg mudah menguap seperti, membutuhkan lebih waktu menguap dan cara menguap energi Panas dan kulit di tangan kita. Sedangkan topi kita menahan lebih sehingga terasa dingin

3. Benar terjadi Perubahan wujud benda dari benda padat menjadi cair yg disebut cair dan terjadi Perubahan wujud dan benda cair menjadi gas yg disebut menguap. Peristiwa menguap dan menguap merupakan peristiwa menguap kalor

4. Diket: $m = 1 \text{ kg}$
 $T_0 = 10^{\circ}\text{C}$
 $T_1 = 10^{\circ}\text{C}$
cair: $4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$
es: 360 J/kg
Luar: $2,26 \times 10^6 \text{ J/kg}$

Jawab: Kalor lebur (a) : $m \times l$
 1×336.000

Kalor uap : $m \times u$
 $1 \times 226 \times 10^3$
 $= 2,26 \times 10^6$

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Goodman Firdaus R
No. Absen : 16
Kelas : 7B

1. Botol yang harus dibeli oleh hanna adalah botol hitan yang berbahan logam stainless steel. Botol dipilih karena tahan terhadap panas dan biasanya di dalam botol terdapat beberapa lapisan didalamnya, sehingga air panas dapat bertahan

2. Rina menggunakan kayu sebagai penggoreng tetapi tidak terasa panas karena kayu termasuk kedalam isolator yang bersifat tidak menghantarkan panas, Sedangkan rini menggunakan penggoreng aluminium yang bisa menghantarkan panas yang disalurkan ke tangan, penggoreng tersebut disebut konduktor

3. $Q_1 = Q_2$

$m_1 c \Delta T = m_2 c \Delta T$

$1.9200(100 - T_C) = 3.7200(T_C - 20)$

$9600(100 - T_C) = 3.7200(T_C - 20)$

$100 - T_C = 3T_C - 60$

$100 + 60 = 3T_C + T_C$

$160 = 4T_C$

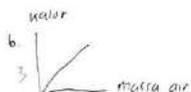
$T_C = 40^{\circ}\text{C}$

4. Dinding kaca berperan sebagai isolator yang bersifat menahan kalor dan tabung kaca bagian dalam juga isolator yang mencegah perpindahan kalor

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : M. Basit Rahmatullah
 No. Absen : 25
 Kelas : 7c

- Kalor adalah perpindahan energi panas dan benda berwujud Hggs yaitu air panas menyeru ke air dingin yang suhuanya rendah
- Es krim meleleh karena terkena Panas udara luar sehingga menerima Kalor dan meningkat suhuanya
- Kalori yaitu satuan energi yang ada di makanan
- Lumpu yang menyala menghantarkan Kalor dari radiasinya sehingga menghangatkan ruangan karena Kalor berpindah
- Karena air panas melepaskan Kalor dan air dingin menerima Kalor dan Kalor berpindah hingga suhu air dingin meningkat
- a. Kalau massa air yang digunakan besar maka Kalor yang dibutuhkan juga besar



3. $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$
 $192000 = 2 \cdot c \cdot 40$
 $\frac{192000}{80} = c$
 $2400 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : M. Basit Rahmatullah
 No. Absen : 25
 Kelas : 7c

- Baju yang dijemur di bawah terpaan matahari lebih cepat mengering/lepas air karena mendapatkan energi panas/kalor dari matahari, sehingga suhu air di dalam pakaian dan di dalam udara di bawah terpaan matahari akan meningkat. Jika akan mengering, menyerap Kalor dan daya penguapan akan meningkat. Suhu air di dalam pakaian akan meningkat. Kalor untuk penguapan dengan cara menyerap energi panas/kalor dari kulit di bagian kita. Sedangkan tangan kita melepas Kalor sehingga di bagian kita. Benar terjadi perubahan wujud dan benda padat menjadi cair yang dicairkan. Benda padat dan benda cair menjadi gas yang dibebaskan.

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : M. Basit Rahmatullah
 No. Absen : 25
 Kelas : 7c

- Botol berwarna hitam yang dijual Hanna. Kalau botol hitam belakannya logam stainless steel akan tahan panas. Kalau hitam jika akan menyerap menyerap Kalor dan daya penguapan akan meningkat. Suhu air di dalamnya akan dengan penguapan. Penguapan Kalor secara konduksi, jadi air Panas bisa tahan lebih lama.
- Rint paku alat goreng dari alumunium ya bersifat konduktor dan malah menghantarkan Panas. Jadi tangan Rini merasa Panas saat memegang makanan karena ada perantara Panas secara konduksi. Sedangkan, Rint paku alat goreng dari kayu sehingga Rini merasa Panas karena kayu tidak Panas, sebaliknya kayu isolator.

3. Dik: $T_{air\ panas} = 100^\circ C$
 $T_{air\ dingin} = 20^\circ C$
 $M_{air\ panas} = 1 \text{ kg}$
 $M_{air\ dingin} = 3 \text{ kg}$
 $c = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$

Dit: $T_c = ?$

Jawab: $Q_{lepas} = Q_{terima}$

$M_1 \cdot c \cdot \Delta T = M_2 \cdot c \cdot \Delta T$
 $M_1 \cdot c \cdot (T_1 - T_c) = M_2 \cdot c \cdot (T_c - T_2)$
 $1 \cdot 4200 \cdot (100 - T_c) = 3 \cdot 4200 \cdot (T_c - 20)$
 $100 - T_c = 3T_c - 60$
 $4T_c = 160$
 $T_c = 40^\circ C$

9. Dinding kaca itu isolator jadi tidak bisa menghantarkan Kalor secara konduksi. Kalau kaca itu isolasi penerusan, menghantarkan Kalor menjadi perantara Kalor secara radiasi dan menghantarkan Kalor Panas kembali ke Refleksi.

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

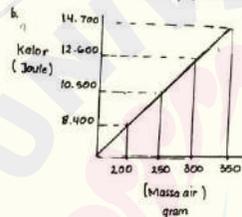
Nama : Kaisah Hani Mastura
 No. Absen : 18
 Kelas : 7E

- 1) Bentuk energi yang berpindah dari suhu tinggi ke suhu yang lebih rendah jika berwujud padat sehingga menjadi...
- 2) Karena perubahan suhu dari suhu rendah ke suhu tinggi, es krim menyerap kalor dari lingkungan yang padat sehingga meleleh.
- 3) Kalori yang banyak mengandung protein pembakaran untuk menghasilkan energi kimia dalam tubuh lebih lama sehingga kenyang lebih lama.
- 4) Karena lampu yang menyala melepas kalor ke seluruh ruangan melalui radiasi sehingga kita merasakan hangat.

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Kaisah Hani Mastura
 No. Absen : 18
 Kelas : 7E

- 5) Terjadi perpindahan kalor dari suhu yang tinggi ke suhu yang lebih rendah sehingga air panas melepas kalor dan udang menerima kalor dan udang air menjadi sama hangat dan seimbang.
- 6) a. Semakin besar massa air kalor yang dibutuhkan juga semakin besar.



7) Diket: $m = 2 \text{ kg}$
 $Q = 192 \text{ kJ} = 192.000 \text{ J}$
 $T_1 = 12^\circ\text{C}$
 $T_2 = 52^\circ\text{C}$
 Ditanya: Kalor jenis (c)?
 Jawab: $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$
 $192.000 = 2 \cdot c \cdot (52 - 12)$
 $192.000 = 2 \cdot c \cdot 40$
 $192.000 = 80 \cdot c$
 $\frac{192.000}{80} = c$
 $2.400 = c \text{ (Alkohol)}$

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Kaisah Hani Mastura
 No. Absen : 18
 Kelas : 7E

1. Baju yang digemar di luar ruangan tanpa atap lebih cepat mengering / menguap karena mendapatkan energi panas / kalor dari matahari lebih banyak sehingga terjadi penguapan suhu dan aliran udara bebas dan air pada baju cepat menguap.
2. Spiritus adalah cairan yang mudah menguap spiritus memevaporasi kalor untuk menguap dengan cara menyerap energi panas / kalor dari kulit di tangan kita, sedangkan tangan kita melepas kalor sehingga terasa dingin.
3. Bener terjadi perubahan wujud dari benda padat menjadi cair yang disebut meleleh dan terjadi perubahan wujud dari benda cair menjadi gas yang disebut menguap peristiwa meleleh dan menguap merupakan perubahan perwujudan kalor.
4. Diket: $m = 1 \text{ kg}$
 $T_0 = -10^\circ\text{C}$
 $T_1 = 10^\circ\text{C}$
 $c_{\text{air}} = 4200 \text{ J / kg}^\circ\text{C}$
 $L_v = 556 \text{ J / kg}$
 $L_{\text{air}} = 2,26 \times 10^6 \text{ J / kg}$

Ditanya: Apakah kalor yang dibutuhkan pada proses meleleh sama dengan kalor yang dibutuhkan pada proses menguap?
 Jawab: Tidak sama
 Kalor leleh (a) = $m \times L$
 $a = 1 \times 336.000$
 $a = 336.000 \text{ J}$
 Kalor uap (b) = $m \times U$
 $b = 1 \times 2,26 \times 10^6$
 $b = 2,26 \times 10^6 \text{ J}$

LEMBAR JAWABAN POSTTEST

Nama : Kifah Hani Maetura
 No. Absen : 18
 Kelas : TE

1. Botol yang baru dipin Hani adalah botol pertama yang berbahan logam stainless steel hitam di dalam. Warna hitam mudah menyerap kalor/panas dan botol putih mudah merahan panas.

2. Pina memakai alat penggorengan yang berbahan kayu. Kayu bersifat isolator yang dapat merahan / menghambat kalor berpindah sehingga tangan Pina tidak merahan panas. Sedangkan Bisi memakai alat penggorengan yang berbahan aluminium yang bersifat konduktor yang dapat menghantarkan kalor/panas sehingga tangan Bisi merahan panas.

3. Diket : $m_1 = 1 \text{ kg}$
 $m_2 = 3 \text{ kg}$
 $T_1 = 100^\circ\text{C}$
 $T_2 = 20^\circ\text{C}$
 $c = 4200 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$

Ditanya : T_c ?

Jawab : $Q_{lepas} = Q_{terima}$
 $m_1 \cdot c \cdot \Delta T = m_2 \cdot c \cdot \Delta T$
 $1 \cdot 4200 \cdot (T_1 - T_c) = 3 \cdot 4200 \cdot (T_c - T_2)$
 $100 - T_c = 3 \cdot (T_c - 20)$
 $100 - T_c = 3T_c - 60$
 $4T_c = 160$
 $T_c = 40^\circ\text{C}$

4. Kaca bersifat isolator.

Dinding kaca dapat menahan panas berpindah secara konduksi, tabung kaca yang mengkilap berfungsi menahan panas berpindah secara radiasi serta memantulkan kecil radiasi kembali ke dalam termos.

Lampiran 17. Data analisis n-gain pretest dan posttest

RATA-RATA PRETEST	41,99	
RATA-RATA POSTTEST	80,22	
SKOR MAX	100	
N-GAIN	0,659024	SEDANG

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Nilai Rata-rata		N-gain	Kriteria
	Pretest	Posttest		
Interpretasi	55,46	87,5	0,72	Tinggi
Analisis	44,53	78,38	0,61	Sedang
Inferensi	21,87	83,2	0,78	Tinggi
Evaluasi	29,68	66,79	0,53	Sedang
Eksplanasi	49,6	83,59	0,67	Sedang
Regulasi diri	47,65	91,4	0,84	Tinggi

Lampiran 18. Data nama siswa

NO	NAMA
1	ABDUL FATAH
2	ADELIA ANANDA SETYAWAN
3	ADI PUTRA DWI PRANATA
4	ADITYA PRABASWARA
5	AIERRA CINTA RAMADHANIA
6	ALIF SHANDY IRWANSYA
7	AMEERA VIRLY NURIKSAN
8	ANDIKA BAGUS PRASETYO
9	ASafa RESTY AURELIA
10	BIMA SYAPUTRA
11	DIFNI APRILIA PRATIWI
12	FADILAH NUR AINI
13	FAUZAN ZACKY FIRMANSYAH
14	GILANG MAHARDIKA ADJI
15	GISELA HIFTUL MAULIA
16	GOODMAN FIRDAUS RAHMAD
17	INTAN HUSNA LISA
18	KAISAH HANI MASTURA
19	M. FINO
20	MOCH. ALDI SEPTIAN DWI FIRMANSYAH
21	MOCHAMAT LUTFY JANUARTA
22	MOCHAMMAD NOVAL DWI SAKTI
23	MUHAMMAD ANGGER SATRIA JATIKA
24	MUHAMMAD ATHA ILYASHA
25	MUHAMMAD BASIT RAHMATULLAH
26	MUHAMMAD FARHAND RIZKY PUTRA P
27	NAJLA PUTRI JIYARTIKA
28	NOVELYA AURA VIDJAYA
29	RADITYA AZHAR FIRDAUSI
30	SITI HOLIFATUL HASANAH
31	WAJIHAH BILQIS AZ ZAHRA
32	ZERVINDA AURA NUNCINTA ERIYANTI

Lampiran 20. Surat selesai melakukan penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
UPTD SATUAN PENDIDIKAN
SMP NEGERI 10 JEMBER
 Kecamatan Patrang



Jl. Nusa Indah No. 25 Telp. 0331-485273 Fax. 0331-417939 Website : www.smpnegeri10jember.blog.com E-mail : smpnegeri10jember@yahoo.com

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

No. 421.3 / 619 / 310.01.20523883 / 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Dra. RINI SUSWANTI HERUWATI**
 NIP : 19650512 199903 2 004
 Pangkat, Golongan : Pembina Tk. I, IV/b
 Jabatan : Kepala UPTD Satuan Pendidikan SMPN 10 Jember

menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

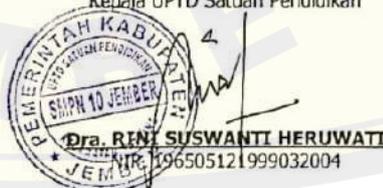
Nama Mahasiswa : **ARUM MBAJENG PANGESTUTI**
 NIM : 190210104057
 Program studi : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
 Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
 Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Perguruan Tinggi Asal : Universitas Jember

telah melaksanakan observasi dan penelitian di SMP Negeri 10 Jember dengan judul
**"Pengembangan E-Book Kalor dan Perpindahannya Berbasis Multirepresentasi
 Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa SMP Kelas VII"**
 yang dilaksanakan pada bulan September – Desember 2022.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 05 Desember 2022

Kepala UPTD Satuan Pendidikan



Lampiran 21. Lembar wawancara

PEDOMAN WAWANCARA

Pewawancara : Arum Mbjeng Pangestuti

Narasumber : Sisilia Yuliantiyas, S.Pd

No.	Pertanyaan	Jawaban	Paraf
1.	Kurikulum apa yang digunakan di SMPN 10 Jember saat ini?	Kurikulum yang digunakan di SMPN 10 Jember adalah Kurikulum 2013.	
2.	Apa saja bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran IPA?	Bahan ajar yang digunakan yaitu buku paket dari Kemendikbud dan 2 buku penunjang yang disediakan dari koperasi. Untuk bahan ajar LKPD, guru membuat sendiri.	
3.	Apakah sebelumnya sudah pernah menggunakan bahan ajar berbasis elektronik dan diterapkan di kelas?	Belum pernah. Pembelajaran masih dilaksanakan secara manual dan konvensional. Apabila membagikan media belajar yang online seperti link youtube itu dibagikan melalui grup kelas masing-masing ketika pulang sekolah dan dipelajari di rumah. Remot proyektor yang ada di kelas hilang, sehingga menjadi kendala ketika akan menjelaskan materi menggunakan bahan ajar atau media belajar yang menggunakan teknologi, seperti power point. Meski begitu, sekolah juga menyediakan Wi-Fi sekolah yang dapat diakses oleh guru atau siswa ketika membutuhkan.	
4.	Bagaimana kemampuan kognitif dan psikomotorik siswa di kelas 7 khususnya kelas 7E?	Kemampuan kognitif dan psikomotorik yang dimiliki siswa bervariasi, ada yang menonjol, cukup, dan juga masih ada siswa yang kemampuannya masih tergolong rendah, terlebih siswa yang dari SD masih kesulitan membaca. Namun meski begitu, kemampuan siswa juga terkadang masih berubah-ubah, tergantung tingkat pemahamannya terhadap materi yang diajarkan. Kemudian rata-rata siswa di kelas 7E menunjukkan respon keaktifannya dan antusias ketika ada tanya jawab atau diskusi dalam pelajaran IPA.	
5.	Bagaimana hasil belajar yang diperoleh siswa	Keterampilan berpikir kritis siswa masih belum baik yang dapat dilihat dari hasil belajar siswa. Masih separuh siswa di kelas 7E mendapatkan nilai hasil	

	dalam pembelajaran IPA? Apakah keterampilan berpikir kritis siswa sudah baik?	belajar yang di atas KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal).	
6.	Kendala apa yang dialami sehingga siswa masih rendah hasil belajar dan kemampuan berpikir kritisnya?	Siswa sering merasa bosan ketika materi hanya diterangkan secara konvensional atau dengan membaca buku cetak saja. Siswa lebih tertarik untuk belajar dengan materi yang banyak gambarnya dan interaktif. Namun karena kendala proyektor yang terbatas dan remot yang hilang, kegiatan pembelajaran hanya bisa dilakukan dengan buku cetak saja.	
7.	Bagaimana pendapat ibu tentang materi kalor dan perpindahannya?	Materi kalor dan perpindahannya tergolong materi yang abstrak dan susah dipahami, sehingga siswa ada yang paham dengan materi dan ada yang tidak paham. Terlebih pada perpindahan kalor seperti konduksi, konveksi, dan radiasi.	
8.	Apakah di sekolah ini siswa diperbolehkan membawa HP atau menggunakan laboratorium komputer saat pelajaran berlangsung?	Di SMPN 10 Jember siswa tidak diperbolehkan membawa HP. Apabila dibutuhkan HP dalam pembelajaran, harus melalui izin dari kepala sekolah dan wali kelas terlebih dahulu, dan HP hanya boleh digunakan ketika pembelajaran berlangsung. Saat tidak dalam pembelajaran, HP dikumpulkan ke Waka Kesiswaan. Laboratorium komputer boleh digunakan dengan perizinan terlebih dahulu. Untuk pembelajaran yang menggunakan teknologi bisa menggunakan proyektor yang ada di kelas.	

Pewawancara,

Guru Mata Pelajaran IPA,


 (.....Arum Mbajeng Pangestuhi.....)


 (.....Sisilia Yuliantiyas, S.Pd......)

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Lampiran 22. Dokumentasi wawancara



Lampiran 23. Dokumentasi pembelajaran

- a. Membuka *E-book* kalor dan perpindahan berbasis multirepresentasi dinamis



- b. Melakukan pengamatan serta mengajukan dan mendefinisikan permasalahan pada materi *E-book* pada kegiatan “Mari Mengamati!” dan “Mari Bertanya!”



DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

- c. Mempelajari materi dan melakukan penyelidikan permasalahan pada kegiatan “Mari Memahami!”



- d. Memaparkan hasil diskusi dan penyelidikan dengan presentasi dan tanya jawab



DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

- e. Melakukan pembahasan soal dan mengerjakan latihan soal pada kegiatan “Bahas Soal” dan “Mari Berlatih!”



- f. Melakukan percobaan sederhana pada kegiatan “Proyek” yang ada di dalam *E-book*



DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

g. Menulis laporan hasil percobaan sederhana

