



acc

25-2-2022
Pramuza Dwi P

PENERAPAN LKPD BERBASIS *ENGINEERING DESIGN PROCESS* (EDP) PADA PEMBELAJARAN IPA MATERI KALOR DAN PERPINDAHANNYA TERHADAP *COMPUTATIONAL THINKING SKILL* DAN HASIL BELAJAR SISWA

SKRIPSI

Oleh:

Yulia Risky Mauludyah

NIM 180210104029

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2022**



PENERAPAN LKPD BERBASIS *ENGINEERING DESIGN PROCESS* (EDP) PADA PEMBELAJARAN IPA MATERI KALOR DAN PERPINDAHANNYA TERHADAP *COMPUTATIONAL THINKING SKILL* DAN HASIL BELAJAR SISWA

SKRIPSI

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

Oleh:

Yulia Risky Mauludyah

NIM 180210104029

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2022**

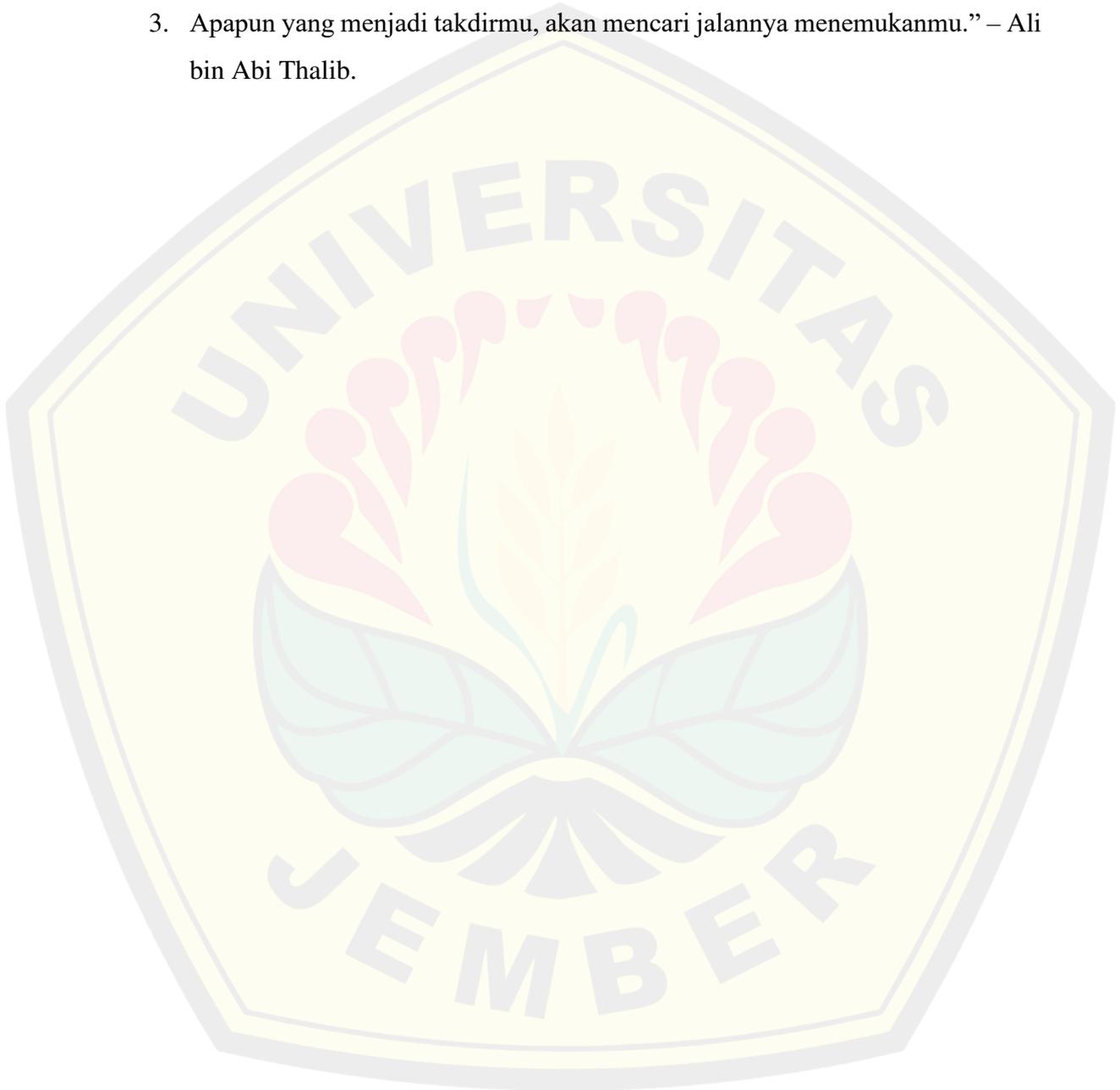
PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang telah memberikan saya kemudahan dalam menyusun skripsi ini, maka skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua, Ibu Aminah dan Bapak Kliwon (Alm) serta kakak dan adik saya yang senantiasa memberikan kasih sayangnya kepada saya yang tak terhingga serta selalu memberikan semangat, dukungan serta do'a dalam setiap langkahnya.
2. Guru-guru dan dosen-dosen saya yang selalu membimbing, membimbing, dan memotivasi hingga detik ini.
3. Almamater yang saya banggakan, Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTO

1. "So remember me; I will remember you." (Q.S Al Baqrah: 152).
2. "Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik Pelindung." (Q.S Ali Imran: 173).
3. Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu." – Ali bin Abi Thalib.



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yulia Risky Mauludyah

NIM : 180210104029

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penerapan LKPD Berbasis *Engineering Design Process* (EDP) Pada Pembelajaran IPA Materi Kalor dan Perpindahannya Terhadap *Computational Thinking Skill* dan Hasil Belajar Siswa” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isisnya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan kami tidak benar.

Jember, 5 April 2022

Yang menyatakan



Yulia Risky Mauludyah

NIM 180210104029

SKRIPSI

**PENERAPAN LKPD BERBASIS *ENGINEERING DESIGN PROCESS*
(EDP) PADA PEMBELAJARAN IPA MATERI KALOR DAN
PERPINDAHANNYA TERHADAP *COMPUTATIONAL*
THINKING SKILL DAN HASIL BELAJAR SISWA**

Oleh

Yulia Risky Mauludyah

180210104029

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Pramudya Dwi Aristya Putra, S.Pd., M.Pd., Ph.D.

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penerapan LKPD Berbasis *Engineering Design Process* (EDP) pada Pembelajaran IPA Materi Kalor dan Perpindahannya terhadap *Computational Thinking Skill* dan Hasil Belajar Siswa” karya Yulia Risky Mauludyah telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Senin, 11 April 2022

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua

Sekretaris

Pramudya Dwi. A. P, S.Pd., M.Pd., Ph.D.
NIP. 198704012012121002

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

Anggota I

Anggota II

Dr. Supeno, S. Pd., M. Si.
NIP. 197412071999031002

Diah Wahyuni, S. Pd., M. Sc.
NIP. 198806222019032015

Mengesahkan
Dekan

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

RINGKASAN

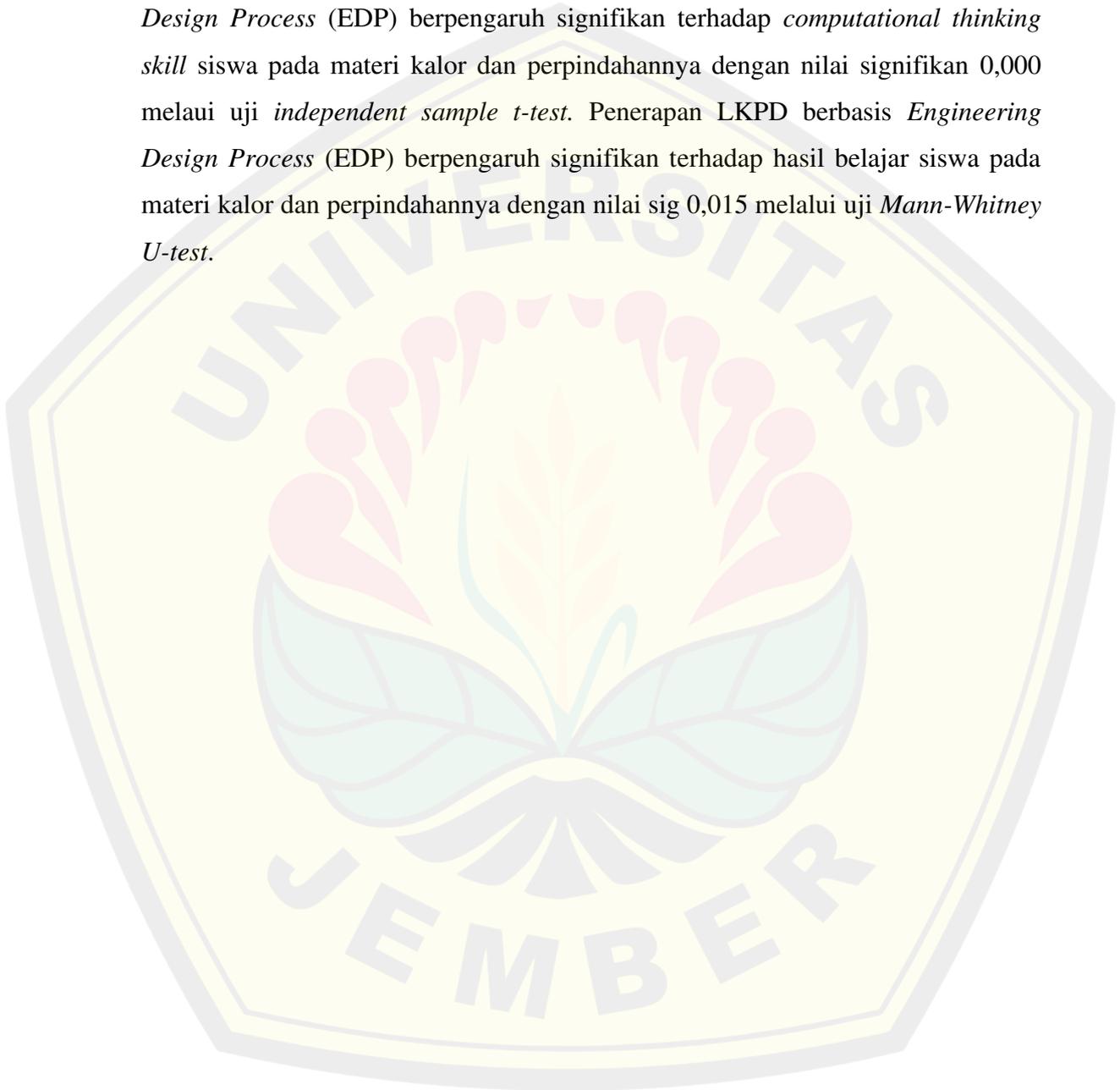
“Penerapan LKPD Berbasis *Engineering Design Process* (EDP) pada Pembelajaran IPA Materi Kalor dan Perpindahannya terhadap *Computational Thinking Skill* dan Hasil Belajar Siswa”; Yulia Risky Mauludyah; 180210104029; 44 halaman; Program Studi Pendidikan IPA (S1) Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Computational Thinking (CT) adalah suatu bentuk berpikir secara komputasi yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah yang kompleks. *Computational thinking* menjadi penting untuk diterapkan di sekolah dasar dan menengah karena terkait dengan penalaran logis, berfikir algoritmik, berpikir khusus, menggunakan waktu secara efisien, dan berpikir inovasi. CT tidak hanya digunakan di *computer* tetapi juga dalam pendidikan untuk mengembangkan individu. Indonesia sendiri belum mengembangkan keterampilan tersebut dengan maksimal. Oleh karena itu, *computational thinking* perlu ditingkatkan mengingat rendahnya kemampuan berpikir komputasi berpengaruh pada hasil belajar peserta didik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan LKPD berbasis EDP pada pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya terhadap *computational thinking skill* dan hasil belajar siswa.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan desain penelitian *quasi eksperimen* dengan jenis rancangan *nonequivalent control group*. Penentuan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. *Computational thinking skill* dan hasil belajar siswa diketahui melalui *pretest* di awal pertemuan pertama dan *posttest* di akhir pertemuan kedua, dengan memberikan perlakuan berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan LKPD berbasis EDP sedangkan kelas kontrol menggunakan LKPD konvensional. Perolehan data dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa dilanjutkan dengan menganalisis data dengan bantuan *software* komputer SPSS, yang pertama yaitu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak, jika data

berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *Independent Sample t-test*. Apabila data tidak berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney U-test*.

Hasil penelitian diperoleh bahwa nilai *pretest* dan *posttest computational thinking skill* dan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Berdasarkan analisis data diperoleh penerapan LKPD berbasis *Engineering Design Process* (EDP) berpengaruh signifikan terhadap *computational thinking skill* siswa pada materi kalor dan perpindahannya dengan nilai signifikan 0,000 melalui uji *independent sample t-test*. Penerapan LKPD berbasis *Engineering Design Process* (EDP) berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa pada materi kalor dan perpindahannya dengan nilai sig 0,015 melalui uji *Mann-Whitney U-test*.



PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan LKPD Berbasis *Engineering Design Process* (EDP) Pada Pembelajaran IPA Materi Kalor dan Perpindahannya Terhadap *Computational Thinking Skill* dan Hasil Belajar Siswa”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Pendidikan IPA (S1) pada jurusan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Bambang Soepeno, M. Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah bersedia menerbitkan surat permohonan izin untuk melakukan penelitian;
2. Pramudya Dwi Aristya Putra, S.Pd., M.Pd., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama, Nur Ahmad, S.Pd., M.PFis., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatiannya guna memberikan bimbingan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
3. Dr. Supeno, M. Si., selaku Dosen Penguji Utama dan Diah Wahyuni, S. Pd., M. Sc., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatiannya guna pengarahan dalam penulisan skripsi ini;
4. Kepala sekolah dan guru IPA SMPN 1 Jember yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di SMPN 1 Jember;
5. Ibuku dan keluarga yang selalu mendukung dan mendoa'akanku selama ini;
6. Semua pihak yang terkait, yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 5 April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pembelajaran IPA	7
2.1.1 Pembelajaran.....	7
2.1.2 Ilmu Pengetahuan Alam.....	7
2.2 LKPD Berbasis <i>Engineering Design Process</i> (EDP)	9
2.2.1 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	9
2.2.2 <i>Engineering Design Process</i> (EDP)	10
2.3 <i>Computational Thinking Skill</i>	12
2.4 Hasil Belajar	15
2.5 Kalor dan Perpindahannya	16
2.6 Kerangka Berpikir	17
2.7 Hipotesis	18

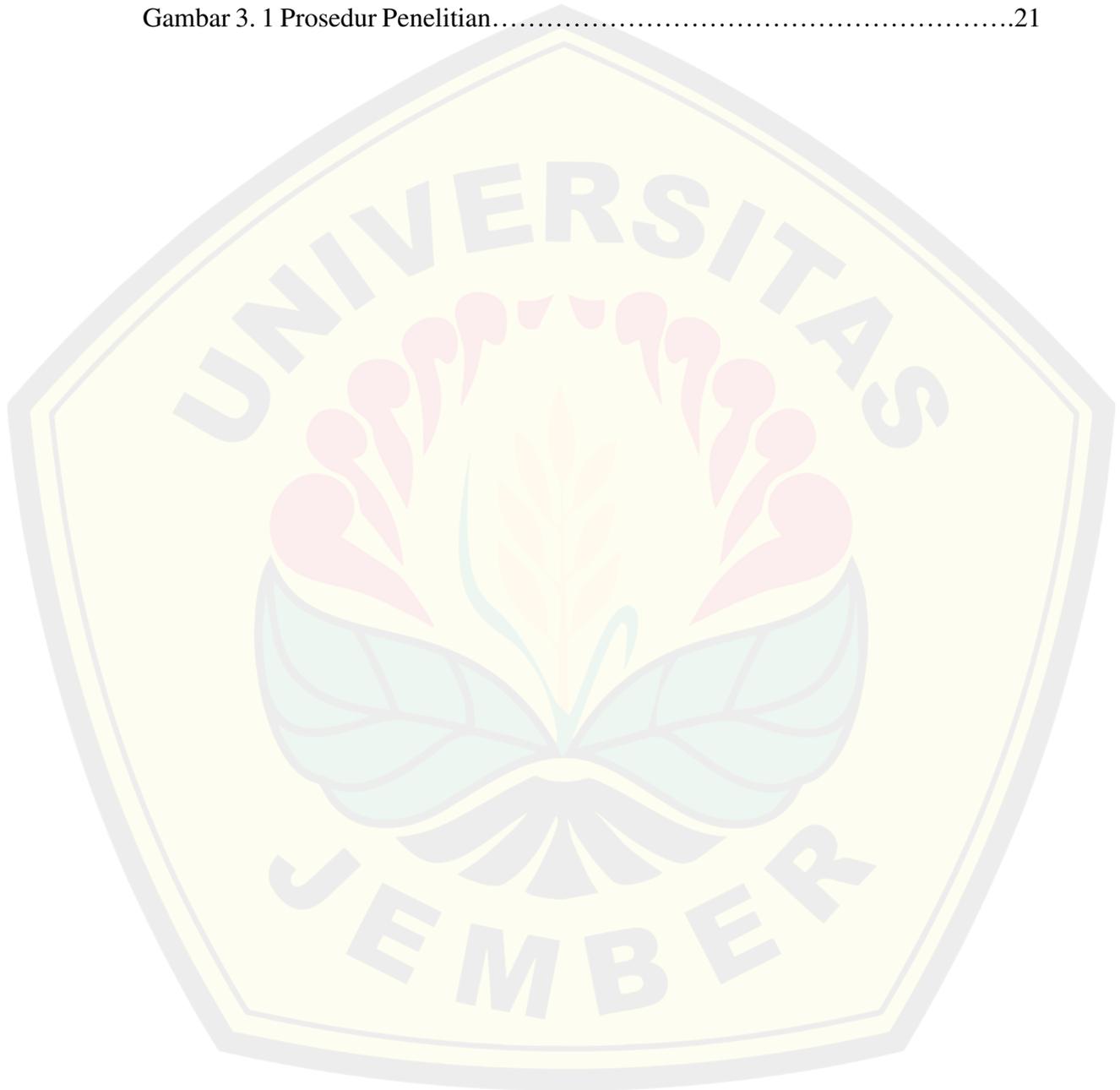
BAB 3. METODE PENELITIAN	19
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	20
3.3.1 Populasi.....	20
3.3.2 Sampel	20
3.4 Definisi Operasional Variabel	20
3.4.1 Variabel Bebas	20
3.4.2 Variabel Terikat	21
3.5 Prosedur Penelitian	21
3.6 Teknik Pengumpulan Data	23
3.6.1 Teknik Utama	23
3.6.2 Teknik Pendukung	23
3.7 Teknik Analisis Data	23
3.7.1 Uji Normalitas.....	24
3.7.2 Uji Hipotesis	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penelitian	26
4.1.1 Analisis Data <i>Computational Thinking Skill</i>	27
4.1.2 Analisis Hasil Belajar Siswa.....	29
4.2 Pembahasan	33
BAB 5. PENUTUP	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 <i>Nonequivalent control group</i>	19
Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Hasil Belajar	24
Tabel 4.1 Variansi Homogen Populasi.....	26
Tabel 4.2 Rata-rata Nilai <i>Computational Thinking Skill</i>	27
Tabel 4.3 Uji <i>Independent Sample t-test Computational Thinking Skill</i>	28
Tabel 4.4 Hasil Uji t- pihak kanan <i>Computational Thinking Skill</i>	29
Tabel 4.5 Rekapitulasi Skor Tes Hasil Belajar Ranah Pengetahuan.....	30
Tabel 4.6 Uji <i>Mann Whitney U-test</i> Hasil Belajar	30
Tabel 4.7 Rekapitulasi Skor Tes Hasil Belajar Ranah Keterampilan	31
Tabel 4.8 Uji <i>Mann Whitney U-test</i> Hasil Belajar Ranah Keterampilan	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Langkah-Langkah <i>Engineering Design Process</i> (EDP).....	12
Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir	18
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	21



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Matriks Penelitian	43
Lampiran 2 Silabus Pembelajaran.....	45
Lampiran 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen.....	48
Lampiran 4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	58
Lampiran 5 Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Hasil Belajar.....	67
Lampiran 6 Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest Computational Thinking Skill</i>	75
Lampiran 7 <i>Pretest</i> Siswa	78
Lampiran 8 <i>Posttest</i> Siswa.....	80
Lampiran 9 Pengerjaan LKPD.....	82
Lampiran 10 Daftar Nilai Kelas 7.....	84
Lampiran 11 Rekapitulasi <i>Computational Thinking Skill</i>	86
Lampiran 12 Rekapitulasi Hasil Belajar	88
Lampiran 13 Output Hasil Analisa Data.....	91
Lampiran 14. Surat Izin Penelitian.....	105
Lampiran 15. Surat Selesai Penelitian.....	106
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian.....	107

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pembelajaran merupakan suatu proses penentuan proses pengajaran di sekolah. Peserta didik menjadi faktor keberhasilan dari tujuan pembelajaran selama proses pembelajaran yang dialaminya (Aldiyah, 2021). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) ataupun sains merupakan suatu ilmu pengetahuan dengan mengkaji alam semesta dan isinya, baik peristiwa yang ada didalamnya, dengan penyusunan secara sistematis dan para ahli mengembangkannya secara ilmiah (Isrok'atun *et al.*, 2020). Mata pelajaran dirasa penting untuk diajarkan yaitu salah satunya Ilmu Pengetahuan Alam, karena pembelajarannya tidak cukup dengan menyimak konsep-konsep dan teori-teori dari penyampaian pendidik, namun pengarahannya lebih ke pemahaman melalui pengamatan dan penemuan yang memberikan pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi dan kreatifitasnya (Aldiyah, 2021).

Studi *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2018 menunjukkan jika terdapat negara yang dijadikan objek kajian kemampuan siswa yaitu sekitar 79 negara. Kategori membaca, Indonesia terletak pada urutan 74. Kategori matematika terletak pada urutan 73, Indonesia berada pada urutan 71 pada kategori kinerja sains (Ansori, 2020). Pendidikan sains adalah bahan utama untuk memungkinkan tenaga kerja bersaing dalam revolusi industri (IR) 4.0. Era IR 4.0 yang menggabungkan otomatisasi dan teknologi dunia maya mengharuskan siswa untuk memiliki tingkat keterampilan berpikir yang lebih tinggi, *computational thinking* (CT), keterampilan memecahkan masalah, kreatif, inovatif, serta keterampilan (Lapawi, 2020).

Seiring dengan kemajuan transformasi digital ini, keterampilan yang harus dimiliki siswa telah berubah seiring dengan perkembangan teknologi. Negara merasa perlu untuk membuat perubahan pada sistem pendidikan mereka untuk memastikan bahwa siswa memperoleh keterampilan baru (Montiel *et al.*, 2021). Era digital sekarang keahlian yang dibutuhkan seseorang untuk menghadapinya segera dipersiapkan. Pekerjaan yang tidak mudah, akan tetapi hendaknya diawali saat ini

atau nantinya siswa akan jadi korban di era modern sebab kurang dapat menghadapi cepatnya pertumbuhan teknologi komunikasi yang semakin susah serta kompleksnya persoalan yang dihadapinya nanti (Ansori, 2020). Peningkatan persaingan dalam ekonomi global, keterampilan siswa dalam komunikasi serta pengetahuan teknis menjadi salah satu hal yang perlu dipersiapkan oleh negara guna untuk mengadapai persaingan global. Salah satu langkah untuk mengatasi hal ini adalah dengan memasukkan pemikiran komputasional ke dalam kurikulum (Maharani *et al.*, 2019).

Abad 21 keterampilan dasar yang diperlukan oleh individu yaitu *computational thinking skill* (CT). Pendidikan K-12 merupakan suatu istilah dalam pendidikan dan teknologi yang digunakan oleh negara-negara yang ada di dunia salah satunya yaitu Amerika Serikat, Kanada serta berbagai negara lainnya berupa singkatan yang merupakan nilai sekolah publik di dukung sebelum ke perguruan. Pendidikan K-12 pada *computational thinking skill* (CT) adalah bagian penting dari pengembangan kemampuan utama siswa yang mana siswa perlu belajar untuk mengidentifikasi prinsip-prinsip utama dan praktik pemrograman dan memahami kemampuan itu mempengaruhi kehidupan sehari-hari (Montiel *et al.*, 2021). Pengembangan CT di Indonesia saat ini belum terlalu diterapkan, tetapi Indonesia mulai bergabung dengan satu organisasi yang bernama Bebras Indonesia. Bebras didirikan pada tahun 2004, namun Indonesia bergabung dengan organisasi Bebras sejak 2016. Pengenalan *computational thinking* merupakan Bebras Indonesia dan Tim Olimpiade Komputer Indonesia (TOKI) yang mengadakan *Bebras Challenge* sejak tahun 2016, yang mana *computational thinking* digunakan sebagai aspek pemecahan masalah dalam sebuah kompetisi (Zahid, 2020).

Computational thinking menjadi penting untuk diterapkan di sekolah dasar dan menengah karena terkait dengan penalaran logis, berfikir algoritmik, berpikir khusus, menggunakan waktu secara efisien, dan berpikir inovasi. CT tidak hanya digunakan di *computer* tetapi juga dalam pendidikan untuk mengembangkan individu (Fakhriyah *et al.*, 2019). Suatu proses yang membutuhkan pemikiran logis untuk suatu masalah dapat dipecahkan dengan prosedur dan *system* yang lebih mudah dipahami yaitu CT. *Computational thinking* (CT) dipandang sebagai

kebutuhan setiap individu di era digital saat ini karena mendorong kreativitas dan inovasi yang diterapkan dengan baik dalam konteks pemecahan masalah. CT adalah proses yang membutuhkan pemikiran logis dimana masalah dipecahkan dan dipahami (Lapawi, 2020).

Penyelesaian suatu masalah pada pendidikan tidak lepas dari *computational thinking*. *Computational thinking* (CT) telah menerima banyak perhatian dari para sarjana dan pendidik, mengingat potensinya yang sangat besar dalam memelihara keterampilan pemecahan masalah siswa. Jenis keterampilan yang sangat dibutuhkan di era yang didorong oleh teknologi saat ini (Saad, 2020). Indonesia sendiri belum mengembangkan keterampilan tersebut dengan maksimal. Oleh karena itu, perlu meningkatkan *computational thinking* jika diperhatikan rendahnya *computational thinking skill* akan mempengaruhi hasil belajar siswa (Sa'diyyah *et al.*, 2021).

Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 dijelaskan bahwa pembelajaran IPA berorientasi pada 3 ranah kompetensi yaitu, sikap, pengetahuan dan keterampilan (Kemendikbud, 2016). Pemenuhan tuntutan 3 ranah tersebut telah banyak diupayakan, antara lain menggunakan bahan ajar yang memuat keterampilan berpikir kreatif yang dibutuhkan sebagai fasilitas dalam mengeksplorasi potensi pengetahuan dan keterampilan peserta didik (Aldiyah, 2021). Bahan ajar dalam memastikan epektifitas pembelajaran memerankan peran penting, seperti lembar kerja peserta didik (Simatupang *et al.*, 2019). Hasil belajar siswa dipengaruhi oleh bahan ajar yang digunakan oleh pendidik.

Kemampuan peserta didik setelah menghadapi pengalaman belajarnya disebut dengan hasil belajar. Guru menggunakan hasil belajar untuk tolok ukur atau patokan untuk mewujudkan suatu tujuan pendidikan (Muakhirin, 2014). Diperlukannya suatu bahan ajar untuk menunjang proses belajar mengajar salah satunya adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah suatu materi yang efektif, ekonomis dan berguna dalam kegiatan pendidikan. Selama berabad-abad dalam kegiatan pendidikan telah menggunakan lembar kerja (Rahmayani *et al.*, 2021).

Kegiatan keseluruhan mendasar yang akan dilaksanakan oleh peserta didik terkumpul dalam LKPD untuk menumbuhkan pemahaman serta dibentuknya kemampuan dasar yang sesuai dengan indikator pencapaian kompetensinya. Kenyataannya LKPD yang banyak digunakan di sekolah bersifat umum karena berisi ringkasan materi saja dan soal-soal berdampak kurang tertarik dan rasa malas peserta didik karena kegiatannya bersifat monoton dan cenderung hanya menghafal konsep (Aldiyah, 2021). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat bermanfaat seperti, digunakan untuk penunjang buku, dapat juga berfungsi untuk menambah pengetahuan informasi. Selain itu, peserta didik dapat mengisi kekosongan dan memperluas pengetahuannya dengan penggunaan LKPD. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bisa diisi bermacam materi dan permasalahan-permasalahan yang menarik minat peserta didik ketika metode pengajaran yang dipasangkan tepat (Rahmayani *et al.*, 2021).

Salah satu topik fisika yang dianggap sulit namun memiliki andil besar dalam menyelesaikan masalah lintas cabang ilmu pengetahuan adalah suhu dan kalor. Beberapa penelitian telah mengungkapkan kesulitan siswa dalam menguasai topik suhu dan kalor. Beberapa penelitian telah mengungkapkan kesulitan siswa dalam menguasai materi suhu dan kalor. Gagalnya siswa dalam mengaktifkan konsep yang digunakan menjadi salah satu faktor, selain kurangnya keterampilan siswa dalam mengoperasikan persamaan matematika dan kesukaran menganalisis besaran fisis menjadi faktor dalam kesulitan menguasai konsep suhu dan kalor secara keseluruhan (Laili *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Safitri (2020) mengatakan bahwa siswa mengalami miskonsepsi dalam menjelaskan pengertian kalor, menjelaskan peristiwa perpindahan kalor, pengaruh kalor jenis, dan pengaruh massa terhadap massa.

Pembelajaran IPA harus diintegrasikan dengan *Engineering Design* dikarenakan terdapat 2 aspek sekaligus yang dapat dipelajari oleh siswa yaitu aspek sains dan teknik. Dewan Riset Nasional Amerika Serikat berpendapat bahwa teknik merupakan aspek penting dari pendidikan sains baik karena dapat mendukung pembelajaran siswa dan penerapan konten sains tradisional dan karena teknik merupakan *domain* penting itu sendiri (Berland *et al.*, 2014). Salah satu cara untuk

melaksanakannya yaitu dengan penggunaan *Engineering Design Process* (EDP) yang akan menjadikan siswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan proses pemecahan suatu persoalan yang merupakan solusi di dunia nyata. *Engineering Design Process* (EDP) adalah salah satu strategi yang tersedia untuk mengimplementasikan pendidikan STEM (*Science Technology Engineering and Mathematic*). Penguasaan EDP pada siswa menjadikan ia mampu memahami dan mempelajari apa yang dilakukan oleh insinyur yaitu proses pemecahan masalah dengan desain dan tidak dikatakan jika siswa akan tumbuh serta menjadi insinyur (Nusyirwan *et al.*, 2020).

Peneliti-peneliti sebelumnya tentang EDP dalam pendidikan IPA telah dipublikasikan diberbagai jurnal internasional dengan berbagai macam penggunaan metode penelitian. Beberapa studi kuantitatif ditemukan telah menyelidiki pengaruh EDP pada struktur ilmiah siswa dan situasi transfer yang dilakkan oleh Chase pada tahun 2017. Selain itu ada pula studi dengan menguji perbedaan prestasi siswa membandingkan kelas yang menerima pembelajaran teknik di awal dengan yang diberikan di akhir oleh Crotty pada tahun 2017 (Winarno *et al.*, 2020). *Engineering Design Procces* (EDP) menjadi pembelajaran disekolah dengan harapan akan memberikan rangsangan untuk siswa dalam kemampuan memecahkan suatu permasalahan. Pembelajaran EDP memungkinkan siswa untuk bereksperimen dan membuat perbaikan dalam lingkungan yang menggembirakan dengan mengajukan pertanyaan, membayangkan solusi, merencanakan, membuat *prototipe*, menguji coba, dan membuat perbaikan (Berland *et al.*, 2014). Tujuan EDP yaitu pengembangan kompetensi pengambilan keputusan yang membantu siswa untuk memeriksa kemungkinan solusi atau artefak untuk memecahkan masalah kritis. Karena penerapan pengetahuan dan keterampilan teknik melalui EDP, tercipta peluang bagi siswa untuk belajar dan mengembangkan literasi teknik (Tipmontiane *et al.*, 2020).

Berdasarkan permasalahan yang dipaparkan dapat dikatakan bahwa penggunaan LKPD berbasis EDP dapat mempengaruhi *computational thinking skill* dan hasil belajar siswa. Maka perlu dibuktikan melalui penelitian dengan judul **“Penerapan LKPD Berbasis *Engineering Design Process* (EDP) Pada**

Pembelajaran IPA Materi Kalor dan Perpindahannya Terhadap *Computational Thinking Skill* Dan Hasil Belajar Siswa”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan judul penelitian, rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penerapan LKPD berbasis EDP pada pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya terhadap *computational thinking skill*?
2. Bagaimana pengaruh penerapan LKPD berbasis EDP pada pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya terhadap hasil belajar?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengkaji pengaruh penerapan LKPD berbasis EDP pada pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya terhadap *computational thinking skill*.
2. Mengkaji pengaruh penerapan LKPD berbasis EDP pada pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya terhadap hasil belajar.

1.4 Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak yaitu :

1. Bagi Guru IPA

Referensi mengajar dengan diterapkannya LKPD berbasis Berbasis *Engineering Design Process* (EDP) pada pembelajaran IPA terhadap *computational thinking skill* dan hasil belajar

2. Bagi Peneliti Lain

Referensi dalam menambah pengetahuan, dan pertimbangan dalam melakukan penelitian serta dapat memperbaiki penelitian sebelumnya.

3. Bagi Mahasiswa Calon Guru IPA

Digunakan untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan pengajaran IPA di SMP.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran IPA

2.1.1 Pembelajaran

Pembelajaran memiliki dasar yaitu cara mengatur, mengorganisasikan lingkungan di lingkungan sekitar siswa sehingga mampu menanamkan dan memberi dorongan pada proses belajarnya. Adanya interaksi edukatif yang terjadi yaitu interaksi yang berasal dari pendidik dan kegiatan pendidikan pada peserta didik yang melalui tahapan rancangan, pelaksanaan, dan evaluasi secara sistematis merupakan proses dari belajar (Pane dan Dasopang 2017). Pembelajaran merupakan akumulasi mengajar (*teaching*) dan konsep belajar (*learning*) sehingga terjadi proses belajar oleh siswa. Beberapa komponen pembelajaran memiliki kaitan satu sama, antara lain yaitu tujuan, materi, metode, dan penilaian pembelajaran (Rusman, 2017). Pembelajaran berarti suatu perubahan tingkah laku yang relative serta merupakan hasil praktik yang berkali-kali. Makna dari pembelajaran yakni subjek belajar hendaknya dibelajarkan bukan diajarkan. Subjek belajar yaitu siswa atau pembelajaran yang dijadikan pusat kegiatan belajar. Siswa sebagai subjek belajar diharuskan untuk aktif mencari informasi, menyelesaikan suatu permasalahan dan menyampaikan suatu permasalahan (Makki, dan Aflahah, 2019).

2.1.2 Ilmu Pengetahuan Alam

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peran dalam kehidupan manusia yang penting serta dipandang sebagai salah satu faktor utama dalam proses kehidupan manusia di bumi, karena terdapat keterkaitan manusia dengan alam dan segala isinya (Mainam, 2018). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) ataupun sains merupakan ilmu pengetahuan dengan mengkaji alam semesta beserta isinya, baik peristiwa yang ada didalamnya, dengan para ahli mengembangkannya secara ilmiah yang penyusunannya secara sistematis (Isrok'atun *et al.*, 2020). IPA adalah cabang pengetahuan berasal dari fenomena alam. Definisi dari IPA yaitu sebagai gabungan dari pengetahuan mengenai objek dan fenomena alam yang didapatkan

dari hasil gagasan serta penyelidikan ilmuwan melalui metode ilmiah dengan keterampilan eksperimen yang dimilikinya. Definisi tersebut memberikan pengertian yaitu IPA adalah cabang pengetahuan yang dibuat melalui pengamatan dan klasifikasi data yang disusun serta menverifikasikannya ke dalam hukum-hukum yang bersifat kuantitatif, terhadap gejala-gejala alam dengan melibatkan penalaran matematis dan analisis datanya. IPA memiliki hakikat dari IPA adalah ilmu pengetahuan berkaitan dengan fenomena alam yang penguangannya kedalam bentuk berupa fakta, suatu konsep, prinsip-prinsip dan hukum yang kebenarannya telah diuji serta melewati suatu tahapan kegiatan dalam metode ilmiah (Hisbullah dan Selvi, 2018).

2.1.3 Pembelajaran IPA

Pembelajaran IPA menyertakan siswa pada berbagai ranah yaitu ranah pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Hal tersebut diperkuat pada kurikulum IPA yang menganjurkan jika pembelajaran IPA di sekolah dengan mengikut sertakan siswa dalam menyelidiki dan berorientasi inkuiri dengan interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan peserta didik yang lain. Melalui kegiatan penyelidikan yang dilakukannya, siswa mampu membangun hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dengan pengetahuan ilmiah yang didapat dari sumber-sumber. Penerapan materi IPA yang dilakukan oleh siswa untuk menyampaikan pertanyaan, sedangkan mahasiswa menggunakan pengetahuannya untuk hal memecahkan permasalahan, merencanakan pembuatan keputusan, berdiskusi, dan siswa mendapatkan penilaian yang konsisten melalui pendekatan aktif untuk belajar (Hisbullah dan Selvi, 2018). Pembelajaran IPA dalam prosesnya lebih memfokuskan mengenai pemberian pengalaman secara langsung dengan kompetensi pembelajaran yang dikembangkan untuk memahami alam sekitar secara ilmiah. Arahan untuk mempraktikan yang dapat membantu siswa mendapatkan pengalaman dan pemahamannya lebih dalam mengenai alam sekitar. Pembelajaran IPA memupuk kemampuan berpikir, bekerja, memiliki sikap secara ilmiah, dan mengkomunikasikannya sebagai prespektif penting dalam kehidupan (Wilujeng, 2018). Pembelajaran IPA dipandang melalui dua sisi yang berdasarkan karakteristiknya, yaitu pembelajaran IPA sebagai suatu produk hasil kerja dari ilmuwan serta pembelajaran IPA sebagai suatu proses

bagaimana ilmuwan bekerja supaya dihasilkannya ilmu pengetahuan. Kesempatan yang ada di dalam pembelajaran IPA memberikan kesempatan agar siswa mampu mengkonstruksi konsep secara mandiri, mengkonstruksi konsep sendiri, yang menjadikan siswa memiliki pengalaman secara langsung guna menjelajah dan memahami alam disekitar secara ilmiah. Pemberian pengalaman langsung pada pembelajaran mampu memupuk keterampilan berpikir kognitif, keterampilan psikomotorik dan keterampilan sosial (Fitriyati *et al.*, 2017).

2.2 LKPD Berbasis *Engineering Design Process* (EDP)

2.2.1 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah lembar yang berisikan tugas yang akan dilakukan oleh peserta didik. Lembar kegiatan siswa berisi paling sedikit terdiri dari judul, Kompetensi Dasar (KD) yang akan dicapai, waktu pengerjaan, alat/bahan yang dibutuhkan untuk mengerjakan tugas, berisi penjelasan, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus di selesaikan (Poniyati *et al.*, 2020). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) mengacu pada kompetensi dasar (KD) yang dicapai, LKPD digunakan agar peserta didik terbantu untuk menemukan konsep, membantu peserta didik mempraktikkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah diperoleh, membimbing peserta didik dalam pembelajaran, penguatan dan praktik instruksi siswa (Sudibyoy *et al.*, 2019). LKPD sebagai panduan fasilitator peserta didik yang telah dikembangkan, memiliki lembaran-lembaran berisi tentang materi, petunjuk dan ringkasan yang diselesaikan oleh peserta didik yang akan menambah kemampuan aspek kognitif sebagai informasi yang diberikan oleh peserta didik. Langkah- Langkah yang perlu dilakukan dalam penyusunan LKPD yaitu menganalisis kurikulum, penyusunan peta keperluan LKPD, penentuan judul-judul LKPD seperti merumuskan kompetensi dasar (KD), menentukan alat penilaian, menyusun materi, menyusun struktur LKPD (Rahmawati, 2020).

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) mempunyai fungsi yaitu menjadi panduan untuk melatih pengembangan di aspek kognitif ataupun keseluruhan aspek

pembelajaran yang berupa panduan demonstrasi atau percobaan (Pawestri dan Zulfiati 2020). Adapun tujuan dari LKPD itu sendiri yaitu :

1. Bahan ajar disajikan yang mempermudah siswa agar memahami materi yang diperoleh.
2. Latihan-latihan disajikan guna penguasaan siswa pada materi yang telah disampaikan.
3. Melatih mandiri belajar siswa.
4. Mempermudah guru ketika memberi tugas (Prastowo, 2015).

LKPD mempunyai tujuan dan fungsi sebagai suatu media pembelajaran yang bisa digunakan dalam mengoptimalkan proses pembelajaran ketika tujuan pembelajaran di kelas disampaikan (Pawestri dan Zulfiati 2020). Terdapat 4 fungsi LKPD yaitu sebagai berikut:

1. Sebagai bahan ajar agar pendidik meminimalkan perannya, dengan siswa lebih aktif.
2. Sebagai bahan ajar yang lebih mudah untuk memahami materi yang telah disampaikan
3. Sebagai bahan ajar yang ringkas dan terdiri dari berbagai tugas-tugas untuk melatih siswa
4. Keterlaksanaan mengajar kepada siswa yang lebih mudah

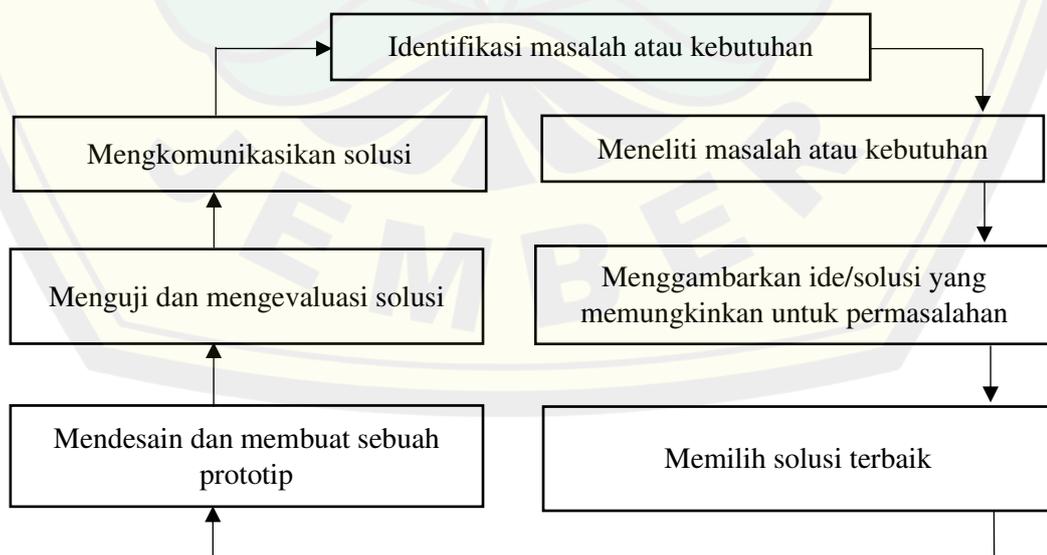
2.2.2 *Engineering Design Process* (EDP)

Engineering Design Process adalah pedagogi pendidikan yang mendukung berbagai praktik terkait insinyur. Studi teknik tidak hanya menghasilkan artefak tetapi juga menerapkan "desain dan kebiasaan teknik" untuk membimbing siswa melalui konstruksi artefak. Mereka juga harus menerapkan konsep ilmiah dan matematika untuk memeriksa masalah yang tidak jelas berdasarkan situasi kehidupan nyata untuk mengembangkan solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Ini berarti bahwa kombinasi pendekatan pemecahan masalah dan konsep dasar merupakan faktor kunci untuk memecahkan masalah dunia nyata seperti yang dilakukan oleh para insinyur. Komunikasi dan kolaborasi juga meningkatkan penyelesaian tugas dan lingkungan belajar karena proses pembelajaran EDP. Penerapan EDP adalah pengembangan kreativitas. Masalah yang tidak jelas tidak

memiliki solusi tunggal yang sempurna tetapi banyak solusi melalui pendekatan berpikir kreatif (Tipmontiane *et al.*, 2020).

Produk atau model nyata adalah salah satu hasil terukur dari EDP. Pembelajaran berlangsung di sekitar keberadaan atau peningkatan produk. Penggunaan masalah terbuka dalam EDP adalah untuk memberikan praktik industri dunia nyata, serta memberikan siswa lebih banyak fleksibilitas dan pilihan. Dalam EDP, dalam kelompok siswa dituntut untuk bekerja secara kolaboratif. Kerja kelompok kolaboratif serta pertukaran ide memainkan peran penting dalam pemecahan masalah. Penyelesaian suatu masalah dengan EDP biasanya menuntut siswa untuk mengembangkan model. Sebuah model dapat dalam bentuk apapun yang mencakup representasi grafis, fisik, atau matematis dari fitur penting dari sistem atau proses yang memfasilitasi desain rekayasa. Pemodelan dengan EDP siswa diberi kesempatan untuk menampilkan serangkaian keterampilan dan pengetahuan, sambil merancang dan meningkatkan solusi. EDP memberikan kesempatan kepada siswa untuk memulai penyelidikan dan penemuan terbuka. Fitur ini dapat lebih ditingkatkan dengan bertanya (Rosalina, *et al.*, 2019).

Keuntungan dari *Engineering Design Process* adalah bahwa berfokus pada solusi dengan membangun prototipe yang mendorong peserta didik untuk menghadapi proses berpikir kreatif dan kritis, dan kemampuan memecahkan masalah. Adapun 7 langkah dari *Engineering Design Process* (EDP) disajikan dalam gambar 2.1 sebagai berikut :



Gambar 2.1 Langkah-Langkah *Engineering Design Process (EDP)*(Siew *et al.*, 2016).

Karakteristik inti EDP, termasuk (1) proses desain dimulai dengan definisi masalah; (2) masalah desain memiliki banyak solusi yang mungkin dan insinyur harus menemukan pendekatan sistematis untuk memilih di antara ini; (3) desain membutuhkan pemodelan dan analisis; dan (4) proses desain bersifat iteratif. Dengan kelebihan dari EDP itu sendiri yaitu: (1) lebih fokus pada aktivitas yang didominasi siswa, terbuka, dan konstruktivis (2) menginformasikan keterampilan pra-rekayasa yang terkadang belum diulas didalam pendidikan (3) siswa yang berada di lingkungan kerja teknik otentik, termasuk proyek yang berorientasi pada tim, dan (4) diarahkannya siswa kearah pemikiran yang kritis adaptif, guna mengikut sertakan mereka untuk mengembangkan keterampilan metakognitif (Berland *et al.*, 2014).

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis *Engineering Design Process* merupakan lembar-lembar yang berisikan tugas yang diharuskan siswa untuk mengerjakannya serta diberikannya siswa kesempatan untuk memulai penyelidikan dan penemuan terbuka dan mendorong peserta didik untuk menghadapi proses berpikir kritis, kreatif, dan kemampuan memecahkan permasalahan.

2.3 Computational Thinking Skill

Berpikir komputasi adalah cara dalam penemuan pemecahan suatu permasalahan berasal dari data input yang digunakannya suatu algoritma sebagaimana penerapannya melibatkan teknik yang dipakai oleh *software* dalam menulis suatu program. Namun, bukan berarti berpikir sebagai komputer, akan tetapi komputasi kedalam hal berpikir untuk menyusun permasalahan dalam bentuk masalah komputasi dan ketepatan penyusunan solusi komputasi (dalam bentuk algoritma) atau pemberian penjelasan mengapa tidak didapatkan solusi yang tepat dan sesuai (Cahdriyana dan Richardo, 2020).

Computational Thinking (CT) adalah suatu bentuk berpikir secara komputasi dengan tujuan untuk menyelesaikan masalah yang kompleks.

Computational thinking skill dalam pembelajarannya memiliki lima tahapan yaitu, *thinkering, creating, debugging, persevering* dan *colaborating*. Beberapa konsep CT yaitu abstraksi, algoritma, data analisis, automasi, dekomposisi dan lain-lain telah diajarkan di lima tahapan pembelajaran (Kawuri *et al.*, 2019).

Computational Thinking (CT) adalah pendekatan untuk memecahkan masalah dan merancang sistem yang menuntut siswa untuk berpikir secara rekursif, merumuskan kembali masalah untuk melihatnya dari sudut pandang yang berbeda, memodelkan aspek masalah yang relevan, dan menggunakan abstraksi dan dekomposisi dalam menangani masalah yang kompleks. CT mampu menjadi tambahan guna untuk intruksi karena merupakan rangkaian dari proses kompleks yang dapat digunakan menjadi terampil dalam analisis data dan penyelidikan ilmiah. Praktik *Computational Thinking* dapat membantu siswa memahami apa yang harus dilakukan selama analisis data dengan cara mencerminkan disiplin ilmu (Burton *et al.*, 2020).

Pemberian soal-soal berupa pemecahan masalah merupakan salah satu cara untuk mengukur *computational thinking skill* siswa. Soal-soal dapat disusun dengan tahapan penyelesaian masalah berdasarkan indikator *computational thinking skill*. *Computational thinking skill* memiliki empat keterampilan, yaitu:

1. Dekomposisi Masalah

Keterampilan menguraikan informasi/data yang kompleks menjadikannya bagian-bagian lebih sederhana, sehingga bagian tersebut bisa dipahami, dipecahkan, dikembangkan dan dievaluasi dengan cara terpisah sehingga kompleksitas dari suatu permasalahan dapat lebih mudah dipahami.

2. Berpikir Algoritma

Keterampilan yang berorientasi terhadap kemampuan untuk memahami serta menganalisis masalah, kesesuaian urutan tahapan solusi yang dikembangkan, dan mendapatkan langkah-langkah yang lain guna memastikannya.

3. Pengenalan Pola

Keterampilan identifikasi, mengidentifikasi dan mengembangkan pola, persamaan atau hubungan guna memahami suatu data ataupun rencana yang

digunakan untuk memahami data yang kompleks dan bisa memperkuat gagasan abstraksi.

4. Abstraksi dan Generalisa

Abstraksi berkaitan dengan pembuatan makna dari data yang sudah ditemukan dan keterkaitannya. Sedangkan generalisasi merupakan suatu cara cepat untuk pemecahan masalah baru berlandaskan penyelesaian masalah yang sejenis sebelumnya (Cahdriyana dan Richardo, 2020).

Mendukung praktik data *Computational Thinking* terdapat 5 indikator yaitu:

1. Membuat: menghasilkan data dari alat atau pengamatan
2. Mengumpulkan: mengumpulkan dan merekam data
3. Memanipulasi: menyortir, memfilter, membersihkan, menormalkan, dan menggabungkan kumpulan data
4. Visualisasi: Mengkomunikasikan hasil dengan representasi seperti grafik atau bagan
5. Menganalisis: mengekstraksi makna dari kumpulan data untuk tujuan menarik kesimpulan (Burton *et al.*, 2020).

Computational Thinking adalah menciptakan kerangka berpikir siswa yang dapat menyelesaikan permasalahan dengan membuat solusi yang efektif dan efisien berlandaskan pengetahuan dan informasi yang telah didapatkan. Dunia pendidikan tidak terlepas dari *computational thinking* dalam penyelesaian masalah sehingga pentingnya kemampuan atau aspek ini dikembangkan. Oleh karena itu, perlu meningkatkan *computational thinking* jika diperhatikan rendahnya *computational thinking skill* akan mempengaruhi mempengaruhi hasil belajar siswa (Sa'diyah *et al.*, 2021).

Mengintegrasikan CT ke dalam pelajaran sains dan matematika karena area konten ini menyediakan pengaturan alami untuk menerapkan algoritme, melakukan prosedur ilmiah, dan merancang struktur teknik. Menggabungkan CT dengan sains (yaitu, coba-coba dengan eksperimen yang terkait dengan debugging), CT dengan matematika (yaitu, menuliskan operasi langkah demi langkah dari masalah cerita menggunakan algoritme atau meminimalkan langkah-langkah dalam masalah

matematika menggunakan konsep loop), dan CT dengan seni bahasa (yaitu, mendongeng dan menulis lagu menggunakan konsep fungsi) (Tran, 2019).

2.4 Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan suatu kemampuan peserta didik yang dimilikinya sesudah mendapatkan pengalaman dari belajarnya. Kemampuan tersebut termasuk aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasil belajar bisa diketahui melalui kegiatan evaluasi tujuan untuk memperoleh data pembuktian untuk menunjukkan tingkat kemampuan siswa dalam ketercapainya tujuan pembelajaran (Mirdanda, 2018).

Penguasaan siswa terhadap materi pelajaran merupakan ukuran dari hasil belajar. Penguasaan siswa tidak terlepas dari kemauan dan kesempatan peserta didik dalam mempelajari suatu materi pelajaran yang didapatkannya. Aktif dan tekun belajar harus dilakukan siswa jika ingin memperoleh hasil yang memuaskan, cara yang dapat dilakukan yaitu memanfaatkan waktu yang ada untuk memahami dan mempelajari materi pelajaran yang telah diajarkan oleh pendidik (Syahputra, 2020). Hasil belajar adalah pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik sesudah mengikuti proses belajar mengajar. Hasil belajar bisa diketahui melalui nilai ulangan harian yang dilaksanakan setelah kompetensi materi pelajaran telah diberikan (Lestari *et al.*, 2020).

Mengukur hasil belajar siswa menggunakan beberapa indikator. Pendapat Bloom menjadi pendapat terkemukaan yang membagi hasil belajar kedalam 3 ranah yaitu pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotorik), dan sikap (afektif). Adapun penjelasan dari tiga ranah belajar yaitu :

1. Ranah kognitif lebih fokus pada bagaimana peserta didik mendapatkan pengetahuan akademik dengan metode pelajaran ataupun penyampaian informasi.
2. Ranah psikomotorik, pengembangan diri dan keterampilan yang dimanfaatkan untuk praktek pada pengembangan penguasaan keterampilan ataupun pada kinerja keterampilan.

3. Ranah afektif mengaitkan pada nilai, sikap, keyakinan yang berperan penting untuk perubahan tingkah laku (Ricardo dan Meilani, 2017).

Hasil belajar yang dikemukakan oleh bloom meliputi :

1. Kemampuan Kognitif: *Remembering* (Mengingat), *Understanding* (Memahami), *Applying* (Menerapkan), *Analysing* (Menganalisis), *Evaluating* (Menilai) dan *Creating* (Mencipta).
2. Kemampuan Afektif: *Receiving* (Sikap menerima), *Responding* (Merespon), *Valuating* (Nilai), *Organization* (Organisasi), dan *Characterization* (Karakterisasi).
3. Kemampuan Psikomotor: Gerakan refleksi; Keterampilan gerakan dasar; Kemampuan perceptual, auditif, visual, motoris, dan sebagainya; Kemampuan bidang fisik yaitu keharmonisan, kekebalan, ketepatan; Gerakan *skill*; dan Kemampuan tentang komunikasi *non-decursive* seperti ekspresif dan interpretatif (Fauhah dan Rosy, 2021).

Hasil belajar terdiri dari 3 ranah yaitu pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotorik), dan sikap (afektif). Ranah tersebut diperlukan untuk untuk mengukur kompetensi peserta didik ketika kegiatan belajar. Hasil belajar menyangkut ketiga aspek tersebut, bukan hanya mengenai spek pengetahuan (kognitif) saja, akan tetapi hasil belajar juga menunjukkan perubahan tingkah laku yang lebih baik dari peserta didik (afektif) dan mempunyai keterampilan yang dimiliki (psikomotorik), meskipun ranah kognitif menjadi ranah yang sering difokuskan oleh pendidik dalam penilaian hasil belajar (Ricardo dan Meilani, 2017).

2.5 Kalor dan Perpindahannya

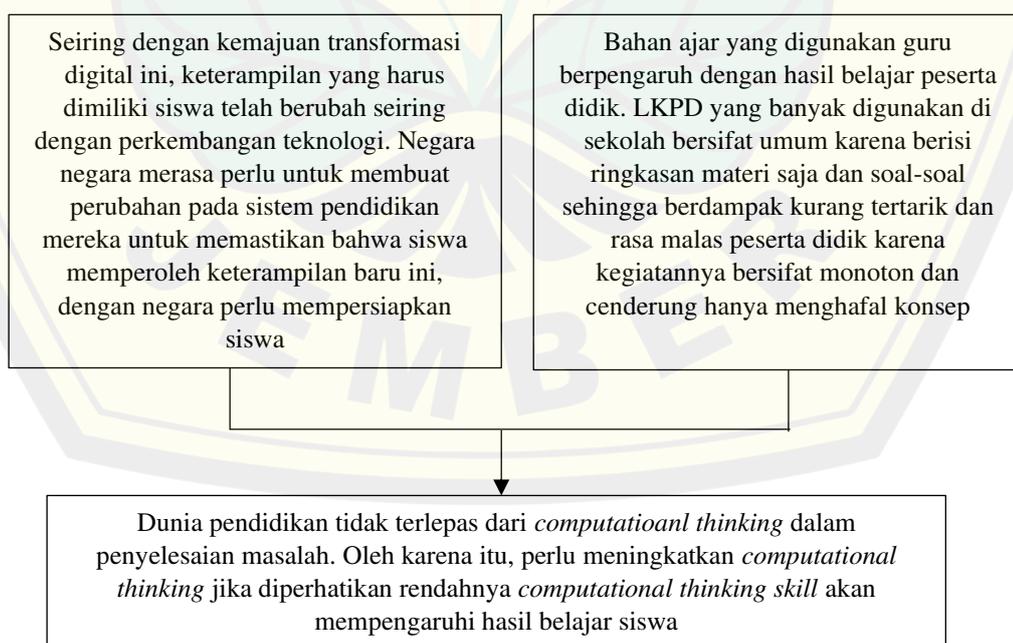
Materi kalor dan perpindahannya adalah materi yang terdapat dalam mata pembelajaran IPA yang diajarkan dikelas VII SMP/MTs semester ganjil kurikulum 2013 dengan KD 3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuain, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan dan 4.4 Melakukan

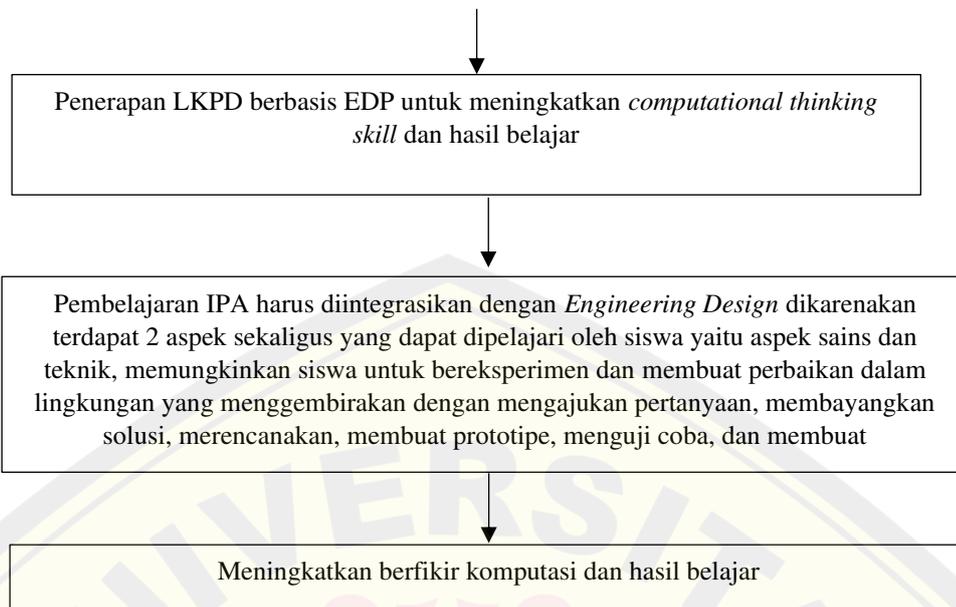
percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.

Subtansi karakteristik materi dan perpindahannya yaitu mengenai pengertian kalor, satuan internasional kalor yang digunakan, hubungan antara kalor dan perubahan suhu benda, hubungan antara kalor dengan perubahan wujud benda dan perpindahan kalor yang terdiri dari perpindahan kalor secara radiasi, konduksi dan konveksi. Subtansi dari karakteristik materi tersebut umumnya sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Karakteristik subtansi isi materi pelajaran tersebut berhubungan dengan pengertian, perubahan dan perpindahan. Interpretasi guru dalam materi kalor dan perpindahannya mengajarkan tentang konsep dari karakteristik subtansi tersebut sehingga diperlukan bahan ajar yang sesuai dengan substansi isi materi yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis EDP yang memudahkan peserta didik dalam meluaskan kemampuan yang dimiliki oleh siswa.

2.6 Kerangka Berpikir

Kerangka pikir adalah konsep keterkaitan antara variabel bebas dengan variabel terikat dalam rencana memperoleh jawaban sementara (Ningrum, 2017). Berdasarkan uraian rumusan masalah, oleh karena itu kerangka berpikir dalam penelitian ini diuraikan pada bagan dibawah ini:





Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir

2.7 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Penerapan LKPD berbasis *Engineering Design Process* (EDP) pada pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya berpengaruh terhadap *Computational Thinking Skill* siswa.
2. Penerapan LKPD berbasis *Engineering Design Process* (EDP) pada pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen kuasi sebagai desain penelitiannya dengan jenis rancangannya adalah *nonequivalent control group*. Eksperimen kuasi merupakan suatu eksperimen dalam pemilihan unit terkecil eksperimen pada kelompok kontrol dan eksperimen yang dilakukan dengan cara tidak *random*, akan tetapi bertujuan sesuai dengan penelitian (Hastjarjo, 2019). Penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas pertama adalah kelas eksperimen yang menerapkan LKPD berbasis EDP dan kelas kontrol yang hanya menggunakan LKPD yang tidak berbasis EDP. Untuk mengetahui *computational thinking skill* dan hasil belajar siswa didapatkan melalui tes yang dilaksanakan sebanyak dua kali yaitu sebelum (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*).

Tabel 3. 1 *Nonequivalent control group*

Q ₁	X	Q ₃
Q ₂		Q ₄

Keterangan :

Q₁ : *Pretest* pada kelas eksperimen

Q₂ : *Pretest* pada kelas kontrol

X : Perlakuan (*treatment*)

Q₃ : *Posttest* pada kelas eksperimen

Q₄ : *Posttest* pada kelas kontrol (Zakiyatun *et al.*, 2017).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini bertempat di SMPN 1 Jember pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Penentuan tempat penelitian diperoleh dari penyesuaian dan pertimbangan sebaga berikut:

- a. Ketersediaan sekolah digunakan sebagai tempat pelaksanaan penelitian
- b. Penggunaan LKPD berbasis EDP belum diterapkan di sekolah

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi adalah suatu wilayah generalisasi yang terdiri dari subjek atau objek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang penetapannya dilakukan oleh peneliti agar dipelajari serta selanjutnya disimpulkan. Populasi juga dapat diartikan sebagai seluruh kelompok manusia, kejadian atau benda yang dipilih peneliti untuk meneliti. Populasi penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas VII SMPN 1 Jember tahun ajaran 2021/2022.

3.3.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki ciri khas sama dan diterapkan, sehingga dapat digunakan sebagai representasi dari populasi (Nurdin dan Hartinim 2019). Penelitian ini menerapkan teknik sampling bertujuan (*purposive sampling*). *Purposive sampling* adalah teknik untuk menentukan sampel berdasarkan tujuan atau pertimbangan dan nilai individu terhadap penelitian (Ismail, 2018). Sebelum penentuan sampel ditentukan maka populasi dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui data tersebut homogen atau tidak. Pertimbangan dalam pemilihan sampel yang digunakan sebagai sumber data yaitu hasil penilaian harian bab sebelumnya. Sampel pada penelitian ini yaitu terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang masing-masing kelas terdiri dari 31 siswa.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Variabel adalah objek yang menjadi titik fokus penelitian. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

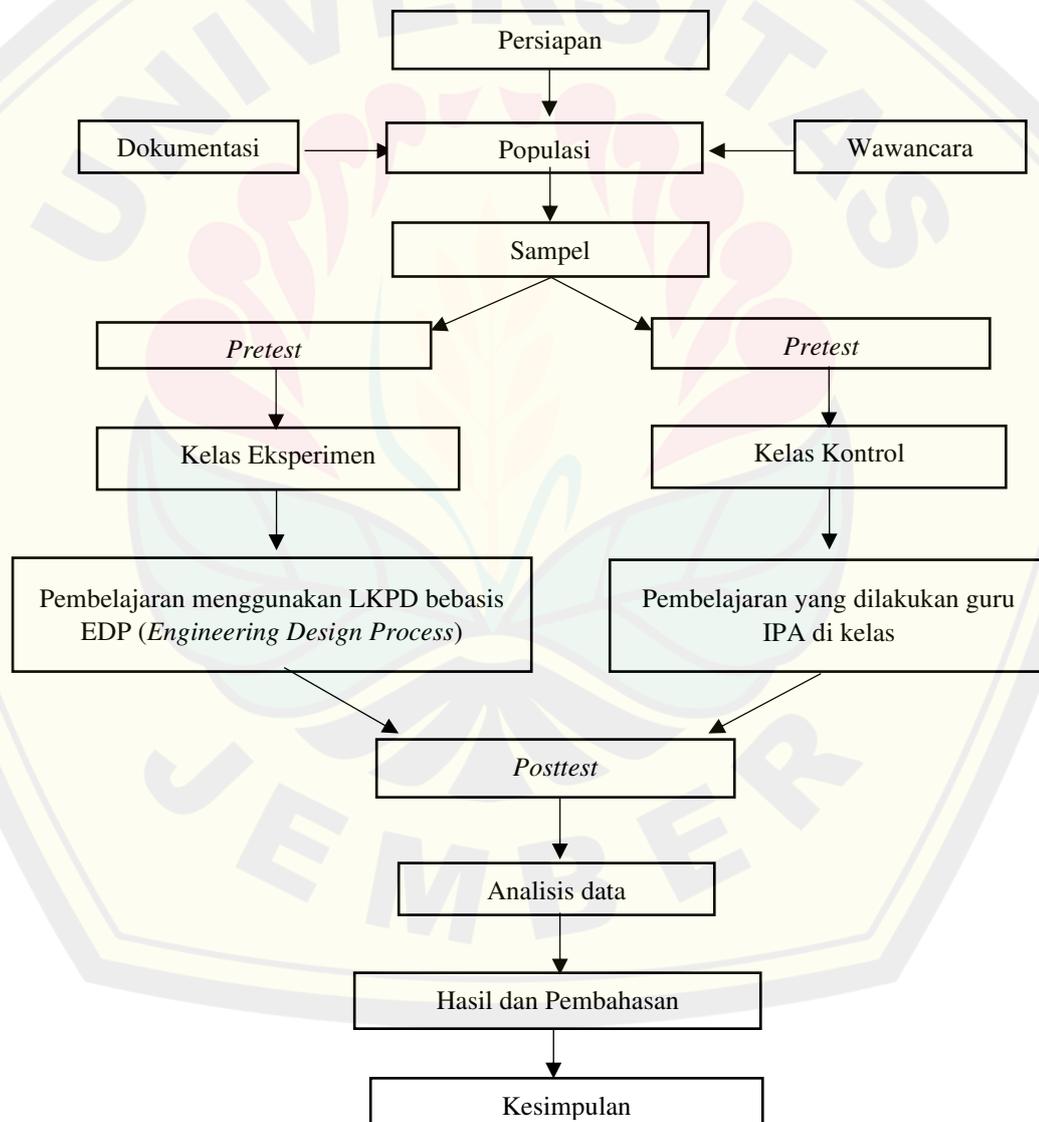
3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mampu mempengaruhi objek sasaran. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu LKPD berbasis EDP. LKPD berbasis EDP adalah lembaran yang berisikan tugas untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk memulai penyelidikan dan penemuan terbuka sehingga dapat membuat siswa memiliki *computational thinking skill* dalam pemecahan masalah.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah suatu variabel yang dipengaruhi oleh keberadaan variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu *computational thinking skill* dan hasil belajar siswa. *Computational thinking skill* merupakan cara untuk menemukan pemecahan masalah yang kompleks. Sedangkan hasil belajar merupakan suatu kemampuan yang dimiliki siswa sesudah mengalami pengalaman belajarnya. Hasil belajar dan *computational thinking skill* diukur melalui penerapan LKPD berbasis EDP melalui *pretest* dan *posttest*.

3.5 Prosedur Penelitian



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Dari gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa prosedur penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Melaksanakan persiapan yaitu menyusun proposal penelitian dan perangkat pembelajaran meliputi LKPD berbasis EDP, RPP, instrumen penelitian, melakukan proses perizinan mulai dari pihak FKIP hingga ke tempat penelitian yaitu SMPN 1 Jember.
- b. Menetapkan populasi penelitian yaitu seluruh siswa kelas VII SMPN 1 Jember tahun ajaran 2021/2022 lalu dilakukan uji homogenitas untuk menghitung varians populasi. Melakukan dokumentasi berupa daftar nama dan nilai PH dari guru mata pelajaran IPA serta wawancara kepada guru mata pelajaran IPA terkait kondisi siswa dan pembelajaran yang diterapkan. Menetapkan waktu penelitian yaitu pada bulan Oktober-Desember semester ganjil tahun ajaran 2021/2022.
- c. Menetapkan sampel dengan melalui teknik *purposive sampling* dengan jumlah dua kelas, kelas VII E sebagai kelas kontrol dan kelas VII F sebagai kelas eksperimen.
- d. Melaksanakan *pretest* dalam bentuk *multiple choice* dan *essay* dengan jumlah keseluruhan soal yaitu 10 soal yang disesuaikan dengan indikator *computational thinking skill* dan hasil belajar pada kelas eksperimen dan kontrol untuk memperoleh nilai hasil belajar dan *computational thinking skill* awal siswa.
- e. Melaksanakan kegiatan pembelajaran materi di kelas eksperimen dengan menggunakan LKPD berbasis EDP dan penerapan LKPD tanpa berbasis EDP di kelas kontrol.
- f. Melaksanakan *posttest* dalam bentuk *multiple choice* dan *essay* dengan jumlah keseluruhan soal yaitu 10 yang sama dengan soal *pretest* setelah kegiatan pembelajaran agar mengetahui hasil belajar siswa dan *computational thinking skill* pada kelas eksperimen dengan perlakuan penggunaan LKPD berbasis EDP dan LKPD tanpa berbasis EDP pada kelas kontrol.
- g. Melakukan analisis data *computational thinking skill* dan hasil belajar siswa berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Data yang telah didapat dianalisis

menggunakan uji normalitas yang dilanjutkan dengan uji *Independent Sample t-test* melalui uji kompetisi komputer.

h. Menyimpulkan hasil penelitian yang telah diperoleh.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menerapkan teknik pengumpulan data berupa wawancara, dokumentasi, observasi dan tes.

3.6.1 Teknik Utama

Penelitian ini menerapkan tes sebagai teknik utama. Tes merupakan metode evaluasi yang dapat diselesaikan oleh siswa sehingga diperoleh data berupa angka. Dalam penelitian ini, dilaksanakan 2 kali tes *pretest* dan *posttest*. Tes hasil belajar siswa yang telah didasarkan dengan masing-masing indikator. Tujuan pelaksanaan *pretest* mengetahui hasil belajar awal yang dimiliki oleh siswa, sedangkan tujuan dari *posttest* untuk mengukur *computational thinking* dan hasil belajar siswa setelah penerapan LKPD berbasis EDP.

3.6.2 Teknik Pendukung

Penelitian ini menerapkan teknik wawancara dan dokumentasi sebagai teknik pendukung. Pelaksanaan wawancara dan dokumentasi yaitu sebelum penelitian. Wawancara dilakukan dengan mewawancarai guru IPA yang ada di SMPN 1 Jember, yang mana dalam penelitian ini meliputi kondisi siswa disekolah dan pembelajaran yang diterapkan sehari-hari. Dokumentasi dalam penelitian ini adalah nama siswa, data nilai penilaian harian siswa, foto sampel tes siswa. Observasi dalam penelitian ini dengan cara pengamatan saat proses pembelajaran di kelas, pengamatan dilakukan oleh observer pada kelas eksperimen ataupun kelas kontrol.

3.7 Teknik Analisis Data

Hasil belajar siswa diukur secara kuantitatif yaitu dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria hasil belajar siswa pada penelitian ini disajikan dalam tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Kriteria Penilaian Hasil Belajar

Nilai	Kriteria	Keterangan
$85 \leq X \leq 100$	A	Baik Sekali
$75 \leq X \leq 85$	B	Baik
$65 \leq X \leq 75$	C	Cukup
$55 \leq X \leq 65$	D	Kurang
$0 \leq X \leq 55$	E	Kurang Sekali

(Fatikasari *et al.*, 2020).

Analisis data diuji dengan menggunakan uji statistik dilakukan dengan menggunakan uji kompetensi komputer. Adapun pengolahan data statistik yang dilakukan melalui beberapa uji berikut:

3.7.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS bertujuan untuk mengetahui apakah data yang digunakan terdistribusi normal atau tidak. Jika data terdistribusi normal, maka dapat dilakukan uji parametrik selanjutnya. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan *Uji Kolmogorov smirnov*. dikarenakan kelompok kelas berjumlah lebih dari 50. Asumsi analisis data terdistribusi normal dapat dilakukan dengan melihat nilai *Kolmogorov smirnov*:

- Jika nilai hitung $>$ tingkat signifikansi 0,05 ($p > 0,05$), maka asumsi normalitas data diterima atau data terdistribusi normal.
- Jika p value $<$ tingkat signifikansi 0,05 ($p < 0,05$) maka asumsi normalitas data ditolak atau data tidak terdistribusi normal (Hulu & Sinaga, 2019).

Jika data yang diperoleh tidak berdistribusi normal maka selanjutnya dilanjutkan dengan uji non parametrik yaitu menggunakan uji *Mann Whitney* dengan kriteria pengambilan keputusan yaitu: jika nilai Sig $>$ 0,05 maka nilai rata-rata antara kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak terdapat perbedaan, akan tetapi jika nilai Sig $<$ 0,05 maka dikatakan nilai rata-rata kelas kontrol dengan kelas eksperimen terdapat perbedaan

3.7.2 Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji *Independent Sample t-test*. Uji *Independent Sample t-test* dilakukan dengan menggunakan

aplikasi SPSS yang bertujuan untuk mengetahui adanya signifikansi penggunaan LKPD berbasis EDP pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terhadap *computational thinking* dan hasil belajar siswa. Data *computational thinking* dan hasil belajar siswa awal siswa didapatkan dari hasil *pretest* sedangkan data *computational thinking* dan hasil akhir belajar siswa didapatkan dari hasil *posttest* pada kelas eksperimen ataupun kelas kontrol. Jika nilai hitung (p) $< 0,05$ maka nilai perbandingan dapat dikatakan signifikan (Endra, 2017). Adapun rumusan hipotesis uji *Independent Sample t-test* dalam penelitian ini adalah:

H_0 = tidak terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata nilai *computational thinking skill* dan hasil belajar siswa kelas kontrol dan eksperimen

H_a = terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata nilai *computational thinking skill* dan hasil belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen

Kriteria pengujian hipotesisi:

- a. Nilai hitung $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya tidak terdapat perbedaan signifikan antara nilai rata-rata *computational thinking skill* dan hasil belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- b. Nilai hitung $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata nilai *computational thinking skill* dan hasil belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Penentuan nilai rata-rata yang lebih baik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan dengan uji *t-pihak kanan*. Uji *t-pihak kanan* dilakukan jika hipotesisi nol (H_0) \leq , dan hipotesis alternatif (H_a) \geq (Syafri, 2019). Kriteria pengujian yaitu :

- a. $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, dapat disimpulkan kelas eksperimen mempunyai nilai rata-rata *computational thinking skill* dan hasil belajar siswa yang tidak lebih baik dibanding kelas kontrol
- b. $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, dapat disimpulkan kelas eksperimen mempunyai nilai rata-rata *computational thinking skill* dan hasil belajar siswa yang lebih baik dibanding kelas kontrol

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian yang berjudul “Penerapan LKPD berbasis *Engineering Design Process* (EDP) Pada Pembelajaran IPA Materi Kalor dan Perpindahannya Terhadap *Computational Thinking Skill* dan Hasil Belajar Siswa” dilaksanakan di SMPN 01 Jember pada peserta didik kelas VII semester ganjil tahun ajaran 2021/2022 dengan 2 kali pertemuan mulai tanggal 2 November sampa tanggal 22 November. Sebelum penelitian dilaksanakan, dilakukan uji homogenitas terlebih dahulu yang digunakan untuk mengetahui varians populasi. Uji homogenitas menggunakan uji *Anova* dengan bantuan *Software* SPSS. Data yang digunakan yaitu nilai penilaian harian peserta didik SMPN 01 Jember dari kelas VII A sampai kelas VII H pada materi sebelumnya dengan jumlah populasi 256 siswa. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling* dengan mengandalkan penilaian harian siswa pada materi sebelumnya yaitu klarifikasi materi. Perhitungan uji homogenitas dengan menggunakan *Software* SPSS secara singkat dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Variansi Homogen Populasi

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>			
<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
.361	7	248	.924

Hasil pengujian *output Test Homogeneity of Variance* pada tabel 4.1 diketahui jika hasil sig sebesar 0,924 yang artinya lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data varians kelas VII SMPN 01 Jember berasal dari populasi yang mempunyai varians yang sama atau homogen, sehingga diketahui bahwa tingkat kemampuan peserta didik di kelas VII dari penilaian harian materi Klasifikasi Materi adalah sama (homogen). Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel yang diambil merupakan kelompok-individu dari populasi. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik penentuan kelas dan kelas eksperimen. Penentuan sampel didapatkan bahwa untuk kelas kontrol yaitu kelas VII E sedangkan kelas

eksperimen yaitu kelas VII F sebagai kelas eksperimen dengan setiap kelas berjumlah 31 orang.

4.1.1 Analisis Data *Computational Thinking Skill*

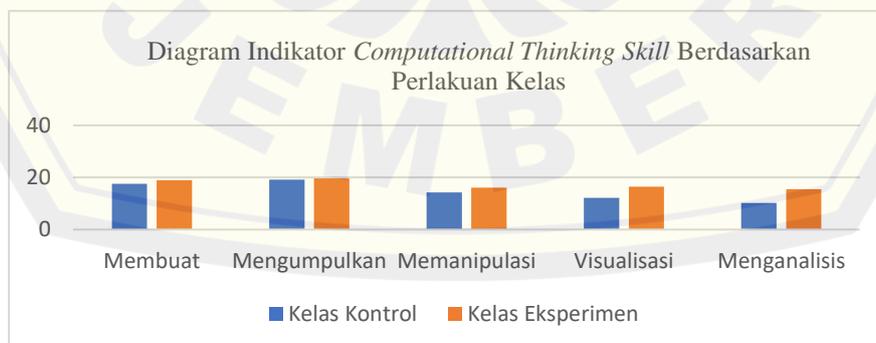
Data *computational thinking skill* kelas eksperimen dan kelas kontrol didapatkan dari hasil *pretest* dan *posttest* yang dilaksanakan diawal pertemuan pertama dan diakhir pertemuan kedua proses pembelajaran materi kalor dan perpindahannya. Berikut merupakan nilai rata-rata *computational thinking skill* kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan seperti berikut:

Tabel 4.2 Rata-rata Nilai *Computational Thinking Skill*

Komponen	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai Tertinggi	57	81	73	96
Nilai Terendah	14	63	25	76
Rata-rata	32,64	73,29	47,19	86,54

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan skor rata-rata hasil *pretest* dan *posttest computational thinking skill* peserta didik baik kelas eksperimen ataupun kelas kontrol. Diketahui juga pada Tabel 4.2 menunjukkan nilai rata-rata hasil *posttest* untuk kelas eksperimen sesudah diberikan perlakuan diterapkannya LKPD berbasis EDP lebih tinggi dengan rata-rata yaitu 86,54 sedangkan kelas kontrol mempunyai rata-rata sebesar 41,19.

Nilai *computational thinking skill* didapatkan dari tes dengan jumlah soal 5 butir yang menyesuaikan dengan indikator dari *computational thinking skill*. Berikut rata-rata tiap indikator *computational thinking skill* setelah di beri perlakuan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Rata-rata tiap indikator *computational thinking skill*

Berdasarkan gambar 4.1 menunjukkan bahwasanya tiap indikator memiliki rata-rata nilai yang berbeda. Pada indikator mengumpulkan data memperoleh nilai rata-rata yang lebih tinggi baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen dibandingkan dengan indikator lainnya. Menganalisis termasuk kedalam indikator yang memiliki nilai terendah diantara indikator lainnya.

Agar diketahui ada atau tidaknya pengaruh yang signifikan dari penerapan LKPD berbasis EDP pada materi kalor dan perpindahannya terhadap *computational thinking skill* siswa, maka dilakukan uji *Independent Sampel t-test*, sebelum dilakukan uji *Independent Sampel t-test* maka dilakukan uji normalitas yaitu uji *Klomogrov Smirnov*. Skor rata-rata *pretest computational thinking skill* peserta didik berasal dari tes. Hasil dari uji *Klomogrov Smirnov* didapatkan bahwa kelas eksperimen mempunyai nilai signifikansi 0,200 sedangkan kelas kontrol mempunyai signifikansi 0,200. Nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 ($> 0,05$) yang artinya nilai kedua kelas tersebut berdistribusi normal. Kemudian data skor rata-rata *posttest computational thinking skill* peserta didik melalui tes. Hasil dari uji *Klomogrov Smirnov* didapatkan bahwa kelas eksperimen mempunyai nilai signifikansi 0,158 dan kelas kontrol mempunyai signifikansi 0,053. Nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 ($> 0,05$) yang artinya nilai dari dua kelas tersebut berdistribusi normal. Selanjutnya analisis data berikutnya dapat dilakukan dengan uji statistik parametrik yaitu uji *Independent Sampel t-test* dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Uji *Independent Sample t-test Computational Thinking Skill*

<i>Computational Thinking Skill</i>	Rerata (s.b)	Nilai p	Perbedaan rerata (IK95%)
Kelas Ekspeimen (n=31)	86,54	$>0,000$	13,25 (10,58-15,93)
Kelas Kontrol (n=31)	73,29		

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui untuk nilai p yaitu 0,000 lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan hipotesis statistik jika nilai sig (*2-tailed*) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga diketahui adanya perbedaan skor rata-rata *computational thinking skill* untuk kelas eksperimen ataupun kelas kontrol. Setelah

diketahui adanya perbedaan skor rata-rata *computational thinking skill* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian akan dilaksanakan uji *t-pihak kanan* untuk mengetahui perbedaan skor rata-rata *computational thinking skill* antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Tabel 4.4 Hasil Uji *t*- pihak kanan *Computational Thinking Skill*

Kelas	Rata-Rata	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	86,54	9.911	2.000
Kontrol	73,29		

Tabel 4.4 diperoleh t_{tabel} sejumlah 2.000 dengan 0,05 taraf signifikansinya dan diperoleh nilai t_{hitung} sejumlah 9.911. Berdasarkan hipotesis statistik dan kriteria yang dimiliki uji *t-pihak kanan*, maka hasil dari perhitungan di atas menunjukkan jika t_{hitung} lebih besar dari pada t_{tabel} sehingga pengambilan keputusan yaitu H_0 ditolak dan H_a diterima yang menyatakan bahwa skor rata-rata *computational thinking skill* kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Kelas dengan perlakuan pembelajaran yaitu penggunaan LKPD berbasis EDP lebih baik dibanding kelas yang pada pembelajarannya tidak diterapkannya penggunaan LKPD berbasis EDP.

4.1.2 Analisis Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar peserta didik pada penelitian ini didapatkan dari ranah pengetahuan dan ranah keterampilan. Ranah pengetahuan dengan bentuk tes yang berasal dari *pretest* dan *posttest*. Sedangkan, ranah keterampilan dalam bentuk instrument berbentuk non tes.

a. Analisis data hasil belajar ranah pengetahuan

Skor hasil belajar didapatkan dari hasil tes dalam bentuk *multiple choice* yang berjumlah 5 butir disesuaikan berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) yang digunakan. Kemudian untuk rekapulasi data skor tes *pretest* dan *posttest* hasil peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Rekapitulasi Skor Tes Hasil Belajar Ranah Pengetahuan

Komponen	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai Tertinggi	60	100	80	100
Nilai Terendah	20	60	20	60
Rata-rata	40,64	78,06	44,51	80

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui terdapat perbedaan skor rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* hasil belajar peserta didik untuk kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Diketahui juga pada Tabel 4.5 memperlihatkan nilai rata-rata hasil *posttest* untuk kelas eksperimen yang sesudah diberi perlakuan diterapkannya LKPD berbasis EDP lebih tinggi lebih tinggi dengan rata-rata yaitu 80 sedangkan pada kelas kontrol memiliki rata-rata sebesar 78,06. Ada atau tidaknya pengaruh yang signifikan dari penerapan LKPD berbasis EDP pada materi kalor dan perpindahannya terhadap hasil belajar siswa, maka dilakukan uji *Independent Sampel t-test*, sebelum dilakukan uji *Independent Sampel t-test* maka dilakukan uji normalitas yaitu uji *Klomogrov Smirnov*. Skor rata-rata *pretest* hasil belajar peseta didik melalui tes. Hasil dari uji *Klomogrov Smirnov* didapatkan bahwa kelas eksperimen mempunyai nilai signifikansi 0,000 sedangkan kelas kontrol mempunyai signifikansi 0,000. Nilai signifikansinya lebih kecil dari 0,05 ($< 0,05$) yang artinya nilai kedua kelas tersebut tidak berdistribusi normal. Kemudian data skor rata-rata *posttest* hasil belajar peseta didik dari tes *Klomogrov Smirnov* pada kelas eksperimen memiliki nilai signifikansi 0,000 dan kelas kontrol mempunyai signifikansi 0,000. Nilai signifikansinya lebih dari dari 0,05 ($< 0,05$) yang artinya nilai kedua kelas tersebut tidak berdistribusi normal. Karena kedua kelas tidak berdistribusi normal, maka dilakukannya dengan uji *Mann Whitney* sebagai uji non parametrik.

Tabel 4.6 Uji *Mann Whitney U-test* Hasil Belajar

	Median (Minimum-Maksimum)	Nilai p
<i>Pretest</i> hasil belajar kelas eksperimen (n=31)	40,00 (20-80)	0,015
<i>Posttest</i> hasil belajar kelas eksperimen (n=31)	80,00 (60-100)	
<i>Pretest</i> hasil belajar kelas kontrol (n=31)	40,00 (20-60)	0,015
<i>Posttest</i> hasil belajar kelas kontrol (n=31)	80,00 (60-100)	

Terdapat hipotesis statistik pada uji *Mann-Whitney U-test*, yaitu:

- 1) H_0 : Skor rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan.
- 2) H_a : Skor rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol terdapat perbedaan

Dasar dari pengambilan keputusan pada uji *Mann-Whitney U-test* yaitu jika nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, yang berarti skor rata-rata hasil belajar pada ranah pengetahuan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan, sedangkan jika nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti skor rata-rata hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan. Tabel 4.6 menyatakan bahwa nilai $p < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, disimpulkan bahwa skor rata-rata hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan yang signifikan. Karena skor rata-rata hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan, maka dinyatakan bahwa dengan penerapan LKPD berbasis EDP dalam pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar ranah pengetahuan siswa SMP.

b. Analisis data hasil belajar ranah keterampilan

Skor hasil belajar ranah keterampilan berasal dari penugasan (*non tes*) berupa LKPD. Dapat dilihat pada Tabel 4.7 untuk rekapitulasi data skor tes hasil belajar ranah keterampilan peserta didik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Tabel 4.7 Rekapitulasi Skor Tes Hasil Belajar Ranah Keterampilan

Komponen	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>
Nilai tertinggi	87	85
Nilai terendah	80	76
Rata-rata	83,35	80,64

Tabel 4.7 menunjukkan perolehan skor rata-rata *posttest* hasil belajar ranah keterampilan peserta didik pada kelas eksperimen 83,35 lebih tinggi dibandingkan

skor rata-rata *posttest* hasil belajar peserta didik pada ranah keterampilan untuk kelas kontrol yaitu sebesar 80,64. Kemudian analisis data dilakukan menggunakan uji normalitas dengan melihat kolom *Kolmogorov Smirnov*. Pada kolom *Kolmogorov Smirnov* skor rata-rata *posttest* hasil belajar peserta didik ranah keterampilan mempunyai signifikansi $0,143 > 0,05$, sedangkan pada kelas kontrol mempunyai nilai signifikansi sebesar $0,008 < 0,05$. Sehingga dapat dinyatakan bahwa skor rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol pada ranah keterampilan tidak berdistribusi normal. Analisis data selanjutnya dapat disarankan dan dilanjut menggunakan uji non parametrik yaitu dengan menggunakan uji *Mann Whitney*.

Tabel 4.8 Uji *Mann Whitney U-test* Hasil Belajar Ranah Keterampilan

	Median (Minimum-Maksimum)	Nilai p
<i>Posttest</i> hasil belajar kelas eksperimen (n=31)	84,00 (80-87)	0,001
<i>Posttest</i> hasil belajar kelas kontrol (n=31)	82,00 (76-85)	

Terdapat hipotesis statistik pada uji *Mann-Whitney U-test*, yaitu:

- 1) H_0 : Skor rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan.
- 2) H_a : Skor rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol terdapat perbedaan

Dasar dari pengambilan keputusan pada uji *Mann-Whitney U-test* yaitu jika nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, yang berarti skor rata-rata hasil belajar pada ranah pengetahuan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan, sedangkan jika nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti skor rata-rata hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan. Tabel 4.8 menyatakan nilai $p < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, Disimpulkan bahwa skor rata-rata hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol terdapat perbedaan yang signifikan. Adanya perbedaan skor rata-rata hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga dapat dinyatakan bahwa

penerapan LKPD berbasis EDP dalam pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar ranah keterampilan siswa SMP.

4.2 Pembahasan

Tujuan dari penelitian eksperimen ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan LKPD berbasis EDP terhadap *computational thinking skill* dan hasil belajar siswa. LKPD terdiri dari beberapa tahap EDP yaitu yang pertama tahap *define*. Tahap ini siswa diarahkan untuk mendefinisikan fenomena yang terjadi, dengan mengetahui klien (orang yang membutuhkan), permasalahan yang ada dan meminta bantuan untuk penyelesaian permasalahan yang ada. Tahap kedua yaitu *learn* pada tahap ini siswa diminta memecahkan masalah melalui penggunaan konsep sains dan berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Tahap yang ketiga yaitu *plan*, pada tahap ini siswa diarahkan untuk merancang solusi yang sesuai dengan kriteria yang diberikan oleh klien. Tahap keempat yaitu *try*, pada tahap ini siswa diarahkan untuk menggambar rancangan solusi yang diinginkan oleh klien serta mencantumkan kelebihan dan kekurangan dari rancangan solusi tersebut. Tahap kelima yaitu *test*, pada tahap ini siswa diarahkan untuk mengaitkan hasil rancangan sesuai dengan prinsip IPA. Tahap yang terakhir yaitu *decide*, pada tahap ini siswa diarahkan untuk menyimpulkan dari persoalan dan hasil solusi yang telah diberikan.

Computational thinking skill merupakan teknik penyelesaian masalah yang sangat penting untuk dikuasai oleh siswa agar mereka mampu menyelesaikan permasalahan yang rumit. Menurut Ansori (2020) *computational thinking skill* merupakan proses berpikir yang berkaitan erat dengan kemampuan merumuskan sebuah masalah dan menghasilkan solusi yang tepat. Setiap siswa memiliki *computational thinking skill* yang berbeda sebelum diberikan perlakuan. Setelah diberikan perlakuan, selama pembelajaran terdapat peningkatan *computational thinking skill*, hal tersebut dikarenakan adanya penggunaan bahan ajar berbasis *engineering design process* (EDP). Bahan ajar LKPD yang digunakan ini memiliki kelebihan seperti mampu memecahkan permasalahan, merancang dan pemberian

solusi yang tepat, selain itu LKPD berbasis EDP juga mampu memicu ketertarikan siswa dalam LKPD tersebut dibandingkan dengan menggunakan LKPD konvensional.

Adanya perbedaan skor rata-rata *computational thinking skill* siswa pada kelas eksperimen ataupun kelas kontrol, serta membuktikan juga bahwa skor rata-rata kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh diterapkannya LKPD berbasis EDP pada kelas eksperimen. Aspek yang terdapat pada *computational thinking skill* berkaitan dengan tahapan EDP. Tahapan pada EDP mampu mendorong siswa untuk meningkatkan *computational thinking skill*, siswa dituntut untuk menyelesaikan suatu persoalan secara runtut dengan dibentuknya solusi yang efektif dan efisien berdasarkan apa yang telah diperoleh. Menurut Cahyani (2019) melalui pemberian soal-soal rencana penyelesaian yang mengacu indikator *computational thinking skill*, maka siswa akan terlatih berpikir logis, runtut serta mampu menentukan ketepatan strategi dalam menentukan solusi.

Diagram indikator *computational thinking skill*, diketahui bahwa mengumpulkan data merupakan indikator dengan rata-rata tertinggi dibandingkan dengan indikator yang lainnya, sedangkan pada indikator menganalisis menjadi indikator yang memiliki rata-rata nilai terendah. Menurut penelitian Julianti *et., al* (2022) bahwa subjek mampu memecahkan permasalahan dengan *computational thinking skill* dengan 3 tahapan yaitu dekomposisi yaitu subjek mampu menguraikan informasi menjadi lebih sederhana dan mampu memahami masalah yang diberikan. Tahapan abstraksi subjek mampu mengenali karakteristik dalam menyelesaikan masalah yang diberikan untuk menyusun solusi. Tahapan algoritma subjek mampu menemukan cara untuk penyelesaian masalah. Sedangkan generalisasi tidak terlihat dalam memecahkan masalah.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rosali (2021) bahwa siswa mampu mengidentifikasi pola, siswa juga mampu mengidentifikasi ciri-ciri masalah yang diberikan dan mampu menerapkan alternatif-alternatif solusi yang didapatkan. Akan tetapi penguraian masalah masih kurang. Siswa memiliki kemampuan dalam hal

mengumpulkan data untuk mengidentifikasi masalah tersebut tinggi, dibandingkan dengan menemukan cara cepat dalam penyelesaian masalah sejenis sebelumnya.

Syukri (2018) penerapan *Engineering Design Process* (EDP) pada pembelajaran sains adalah pendekatan yang mampu melatih siswa dalam proses berpikir yang lebih baik. Penelitian lain Tipmontiane (2020) yang menyatakan diterapkannya EDP mampu pengembangan kreativitas. Masalah yang tidak jelas tidak memiliki solusi tunggal yang sempurna tetapi banyak solusi melalui pendekatan berpikir kreatif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ulum *et al.*(2021) Penggunaan EDP pada LKS menuntut siswa untuk menyelesaikan suatu masalah dan solusi yang sesuai dengan kriteria, sebagaimana kemampuan siswa yang berbeda dalam memecahkan masalah dan pemberian solusi yang terdapat pada tahap sintak EDP. Semua hasil yang sudah didapatkan menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Engineering Design Process* (EDP) pada materi Kalor dan Perpindahannya menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pada *computational thinking skill* siswa.

Pengaruh LKPD berbasis *Engineering Design Process* (EDP) pada hasil belajar siswa. Hasil belajar diciptakan dan dibuktikan dengan adanya perubahan yang lebih baik. Setiap siswa memiliki hasil belajar yang berbeda. Setelah pemberian perlakuan berupa LKPD berbasis EDP selama proses pembelajaran mampu meningkatkan hasil belajar, dikarenakan beberapa kelebihan dari EDP yaitu salah satunya mampu membuat siswa untuk memecahkan masalah dan menyelesaikan masalah melalui pengetahuan dan keterampilan yang mereka miliki.

Berdasarkan hasil analisis data hasil belajar siswa menunjukkan jika nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol, hal tersebut karena diterapkannya LKPD berbasis EDP pada kelas eksperimen. Menurut penelitian Prastati (2019) menyatakan bahwa kognitif siswa berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Menurut Ricardo (2017) menyatakan bahwasanya hasil belajar tidak diukur hanya melalui kognitif (pengetahuan) saja, akan tetapi juga harus ada perubahan tingkah laku yang lebih baik dari sebelumnya (afektif) serta mempunyai keterampilan (psikomotorik). Berdasarkan data analisis kelas eksperimen menunjukkan bahwa siswa memiliki kognitif yang baik sehingga

kognitif yang dimiliki siswa akan pengaruh terhadap hasil belajar kognitif ataupun psikomotorik.

Penerapan LKPD berbasis EDP mampu mendorong keterampilan siswa dalam penyelesaian masalah dengan pemberian solusi. Selain itu menurut Rosalina (2019) mengatakan bahwa penggunaan EDP memberikan kesempatan siswa untuk menampilkan serangkaian keterampilan dan pengetahuannya sambil merancang dan meningkatkan solusi. Selain itu, menurut Tipmontiane *et al.* (2021) mengatakan bahwa penerapan pengetahuan dan keterampilan teknik melalui EDP tercipta peluang bagi siswa untuk belajar.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data menyatakan bahwa penerapan LKPD berbasis EDP berpengaruh terhadap *computational thinking skill* siswa. *Computational thinking skill* perlu dimiliki oleh siswa. Menurut Sa'diyah (2021) mengatakan perlunya ditingkatkan *computational thinking skill* yang kemudian memiliki pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Pembelajaran IPA dengan menggunakan LKPD berbasis EDP membuat siswa mampu memiliki *computational thinking skill* terhadap penjelasan materi dan pengerjaan soal, selain itu siswa juga mampu memecahkan permasalahan dengan solusi yang tepat yang sering dijumpai di dunia nyata.

Beberapa kendala pada penelitian ini yaitu penelitian ini dilaksanakan pada saat pandemi Covid-19, sehingga jumlah siswa yang ada di dalam kelas 25%-50 % dari jumlah siswa keseluruhan. Jumlah siswa yang tidak mencapai jumlah keseluruhan menyebabkan pembagian kelompok saat berdiskusi. Selain itu jarak penggantian jadwal masuk sekolah membuat penelitian ini menghabiskan waktu yang cukup lama.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis data yang didapat dari penelitian yang sudah dilakukan, sehingga dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Penerapan LKPD berbasis *Engineering Design Process* (EDP) berpengaruh signifikan terhadap *computational thinking skill* siswa pada materi kalor dan perpindahannya dengan nilai signifikan 0,000 melalui uji *independent sample t-test*.
- b. Penerapan LKPD berbasis *Engineering Design Process* (EDP) berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar ranah pengetahuan siswa pada materi kalor dan perpindahannya dengan nilai sig 0,015 melalui uji *Mann-Whitney U-test*.

5.2 Saran

- a. Bagi guru, jika menerapkan LKPD berbasis EDP lebih menyesuaikan pembagian tiap kelompok dengan jumlah siswa di dalam kelas.
- b. Bagi para peneliti, jika melakukan penelitian terkait penerapan LKPD berbasis EDP memperhatikan jadwal masuk kelas dengan baik dengan menggunakan jadwal masuk antara kelas kontrol dan kelas eksperimen lebih dekat sehingga tidak menghabiskan waktu yang lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldiyah, E. 2021. Lembar kerja peserta didik (LKPD) pengembangan sebagai sarana peningkatan keterampilan proses pembelajaran IPA di SMP. *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. 1(1): 67-78.
- Ansori, M. 2020. Pemikiran komputasi (*computational thinking*) dalam pemecahan masalah. *Dirasah*. 3(1): 111-126.
- Ansori, M. 2020. Penilaian kemampuan *computational thinking*. *Jurnal Staudi Ilmu Keagamaan Islam*. 1(2): 2721-7078.
- Berland, L., R. Steingut, dan P.Ko. 2014. High school student perceptions of the utility of the engineering design process: creating opportunities to engage in engineering practices and apply math and science content. *Journal Science Educational Technology*. (23): 705-720.
- Burton, E. P., P. Rich., T. Cleary., S. Burton., A. Kitsantas., G. Egan., and J. Ellsworth. 2020. Thinking big using computational thinking for data practices in high school science. *The Science Teacher*. 87(6): 32-36.
- Cahdriyana, R. A., dan R. Richardo. 2020. Berpikir komputasi dalam pembelajaran matematika. *Literasi*. 11(1): 50-56.
- Endra, F. 2017. *Pedoman Metodologi Penelitian*. Sidoarjo: Zifatama Jawa.
- Fatikasari, R., B. Maitus., dan M.Junus. 2020. Hasil belajar kognitif peserta didik melalui penerapan model pembelajaran inkuiri berbantuan media simulasi PhET kelas XI IPA SMA Negeri 1 Anggana materi fluida statis. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*. 1(1): 65-72.
- Fauhah, H., dan B. Rosy. 2021. Analisis model pembelajaran *Make A Match* terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*. 9(2): 321-334.
- Fakhriyah, F., S. Masfuah., dan D. Mardapi. 2019. Developing scientific literacy based teaching materials to improve students' computational thinking skill. *Jurnal Pendidikan IPA (JPPII)*. 8(4): 482-491.
- Fitriyati, I., A. Hidayati, dan Munzail. 2017. Pengembangan perangkat pembelajaran IPA untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan penalaran ilmiah siswa sekolah menengah pertama. *Jurnal Pembelajaran Sains*. 1(1): 27-34.
- Hastjarjo, T. D. 2019. Rancangan Eksperimen-Kuasi. *Buletin Psikologi*. 27(2): 187-203.
- Hisbullah dan N. Selvi. 2018. *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Dasar*. Makassar: Aksara Timur.
- Hulu, V. Trismanjaya, dan T. R. Sinaga. 2019. *Analisis Data Statistik Parametri Aplikasi SPSS dan Statical*. Medan: Yayasan Kita Menulis.

- Ismail, F. 2018. *Statistika untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial Edisi Pertama*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Isrok'atun, N., Hanifah, Maulana, dan I. Suhaebar. *Pembelajaran Matematika dan Sains Secara Integratif Melalui Situation-Based Learning*. Sumedang: UPI Sumedang Press.
- Julianti, N. M., O. Daemawan, dan D. Mutimmah. 2022. Computational Thinking Dalam Memecahkan Masalah Higer Order Thinking Skill Siswa. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIBA* . 2(1). 29 Januari 2022. *Universitas PGRI Banyuwangi*: 1-29.
- Kawuri, K. R., R. Budiharti, dan A. Fauzi. 2019. Penerapan *computational thinking* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MIA 9 SMA Negeri Surakarta pada materi usaha dan energi 6. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*. 9(2): 116-121.
- Laili, A. N., Sutopo, dan M. Diantoro. 2021. Ragam kesulitan siswa SMA dalam menguasai suhu dan kalor. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*. 6(1): 20-26.
- Lapawi, N., and H. Husmin. 2020. The effect of computational thinking module on achievement in science. *Science Education International*. 31(2): 164-171.
- Lestari, A., A. Suryadi, dan A. Ismail. 2020. Pengaruh media pembelajaran berbasis computer dengan model tutorial untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran TIK. *Jurnal PETIK*. 6(1): 18-26.
- M. Syukri, S. Soewarno, L. Halim and L. E. Mohtar. 2018. The impact of engineering design process in teaching and learning to enhance students' science problem-solving skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 7(1): 66-75.
- Maharani, S., M. N. Kholid., L. N. Pradana., and T. Nusantara. 2019. Problem solving in the context of computational thinking. *Journal of Mathematics Education*. 8(2): 109-116.
- Mainam. 2018. Penerapan metode STAD guna meningkatkan hasil belajar IPA kelas III SDN 002 Sekip Hulu semester ganjil tahun pelajaran 2016/2017. *Jurnal Mitra Pendidikan (JMP Online)*. 2(11): 1271-1281.
- Makki, M. I., dan Aflahah. 2019. *Konsep Dasar Belajar dan Pembelajaran*. Pamekasan: Duta Media.
- Mirdanda, A. 2018. *Motivasi Berprestasi & Disiplin Peserta Didik Serta Hubungannya dengan Hasil Belajar*. Pontianak: Yudha English.
- Montiel, H., and M. G. G. Zermeno. 2021. Eduacational challengs of computational thinking in K-12 education: A systematic literature review of "scratch" as an innovative programming tool. *Computers*. 10(69): 1-15.
- Muakhirin, B. 2014. Peningkatan hasil belajar IPA melalui pendekatan pembelajaran inkuiri pada siswa SD. *Jurnal Ilmiah Guru"COPE"*. 1: 51-57.

- Ningrum. 2017. Pengaruh penggunaan metode berbasis pemecahan masalah (Problem Solving) terhadap hasil belajar ekonomi siswa kelas X semester genap MAN 1 Metro tahun pelajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Ekonomi UM Metro*. 5(1): 145-141.
- Nurdin, I., dan S. Hartini, 2019. *Metodologi Penelitian Sosial*. Surabaya: Media Sahabat Cendikia.
- Nusyirwan, D., E. Prayetno., S. Nugraha., H. A. Nugraha., L. A., Sinaga., A. Shafira., dan M. A. Fadillah. 2020. Mengajar Engineering Design Process untuk memperkenalkan STEM pada siswa madrasah Ibtidaiyah Raudhatul Qur'an. *Warta Pengabdian*. 4(4): 272-281.
- Pane, A., dan M. D. Dasopang. 2017. Belajar dan pembelajaran. *Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*. 3(2): 2442-6997.
- Pawestri, E., dan H. M. Zulfiati. 2020. Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) untuk mengakomodasi keberagaman siswa pada pembelajaran tematik kelas II di SD Muhammadiyah Danunegaran. *Jurnal Pendidikan Ke SD-an*. 6(3): 903-913.
- Poniyati, Suparman, S. Wulandari, F. Djumati, and Pumtri. 2020. Analysis and design of student worksheet based on project based learning to stimulate the critical thinking ability of slow learner students. *International Journal of Advanced Science and Technology*. 29(4): 2798-2807.
- Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Rahmayani, F., M. Hendri, dan D. P. Resmi. 2021. Analisis kebutuhan pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis STEM dan aplikasi android. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*. 6(2): 158-164.
- Rahmawati, L. H. 2020. Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berbasis *Scientific Approach* pada mata pelajaran administrasi umum semester genap kelas X OTKP di SMK Negeri 1 Jombang. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*. 8(3): 505-55.
- Ricardo dan R. I. Meliani. 2017. Impak minat dan motivasi belajar terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*. 2(2): 188-201.
- Rosa;o, D. F., dan D. Suryadi. 2021. An analysis of students' computational thinking skill on the number patterns lesson during the covid-19 pandemic. *Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*. 11(2): 217-232.
- Rosalina, N., M.Hafiz., dan S. K. Ayop. 2019. Engineering design process in STEAM edycation: A systematic review. *International Journal of Academic Research in Business & Social Sciences*. 9(5): 676-697.
- Rusman. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standart Proses Pendidikan*. Jakarta: KENCANA.

- Saad, A. 2020. Students' Computational Thinking Skill through cooperative learning based on hands-on, inquiry-based, and student-centric learning approaches. *Journal of Education Research*. 8(1): 290-296.
- Safitri, N. S., T. Djudin, dan E. Trisanawati. 2020. Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi kalor dan perpindahannya di kelas VII SMP Negeri 5 Sungai Kakap. *Jurnal Pendidikan Sains dan Aplikasinya*. 3(1): 1-6.
- Safiril. 2019. *Statistik Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sa'diyah, F. N., S. Mania, dan Suharti. 2021. Pengembangan instrument tes untuk mengukur kemampuan berpikir komputasi siswa. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*. 4(1): 17-26.
- Siew, N. M., H. Goh, dan F. Sulaiman. 2016. Intergrating STEM in an engineering design process: the learning experience of rural secondary school student in an outreach challenge program. *Journal of Baltic Science Education*. 15(4): 447-493.
- Simatupang, H., A. Sinaturi, dan N. Alwardah. 2019. Pengembangan LKPD berbasis pendekatan science, technology, engineering, and mathematics (STEM) untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Journal Pelita Pendidikan*. 7(4): 170-177.
- Sudiby, E., A. F. Naini., dan W. B. Sabtiawan. 2019. The effectiveness of student worksheet to train science process skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 4(2): 70-74.
- Syahputra, E. 2020. *Snowball Throwing Tingkatkan Minat dan Hasil Belajar*. Sukabumi: Haura Publishing.
- Tipmontiane, K., P. J. Williams. 2020. The integration of the Engineering Design Process in Biology-related STEM activity: A review of Thai Secondary Education. *ASEAN Journal of Science and Engineering Education*. 1(1): 1-10.
- Tran, Y. 2019. Computational thinking equity in classroom: what third-grade students know and can do. *Journal of Educational Computing Research*. 5(1): 3-31.
- Ulum, B. M., P. D. A. Putra., dan L. Nuraini. 2021. Identifikasi penggunaan EDP (*engineering design process*) dalam berpikir engineer siswa SMA melalui lembar kerja siswa (LKS). *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*. 8(2): 55-63.
- Wilujeng, I. 2018. *IPA Terintegrasi dan Pembelajarannya*. Yogyakarta: UNY Press.
- Winarno, N., D. Rusdiana, A. Sasmsudin, E. Susilowati, N. J. Ahmad, and R. M. A. Afifah. 2020. The steps of engineering design process (EDP) in science education: A systematic literature review. *Journal for the Education of Gifted*. 8(4): 1345-1360.

Zahid, M. Z. 2020. Telaah kerangka kerja PISA 2021; era integrasi *computational thinking* dalam bidang matematika. *PRISMA*. 3: 706-713.

Zakiyatun, C., Cawang, dan R. A. Kurniawan.2017. Pengaruh media peta konsep dalam model pembelajaran kooperatif tipe *Number Heads Together* (NHT) terhadap hasil belajar dan daya ingat siswa pada materi hidrolisis garam kelas XI MIPA SMA Negeri 7 Pontianak. *Ar Razi Jurnal Ilmiah*. 5(2): 159-166.



LAMPIRAN

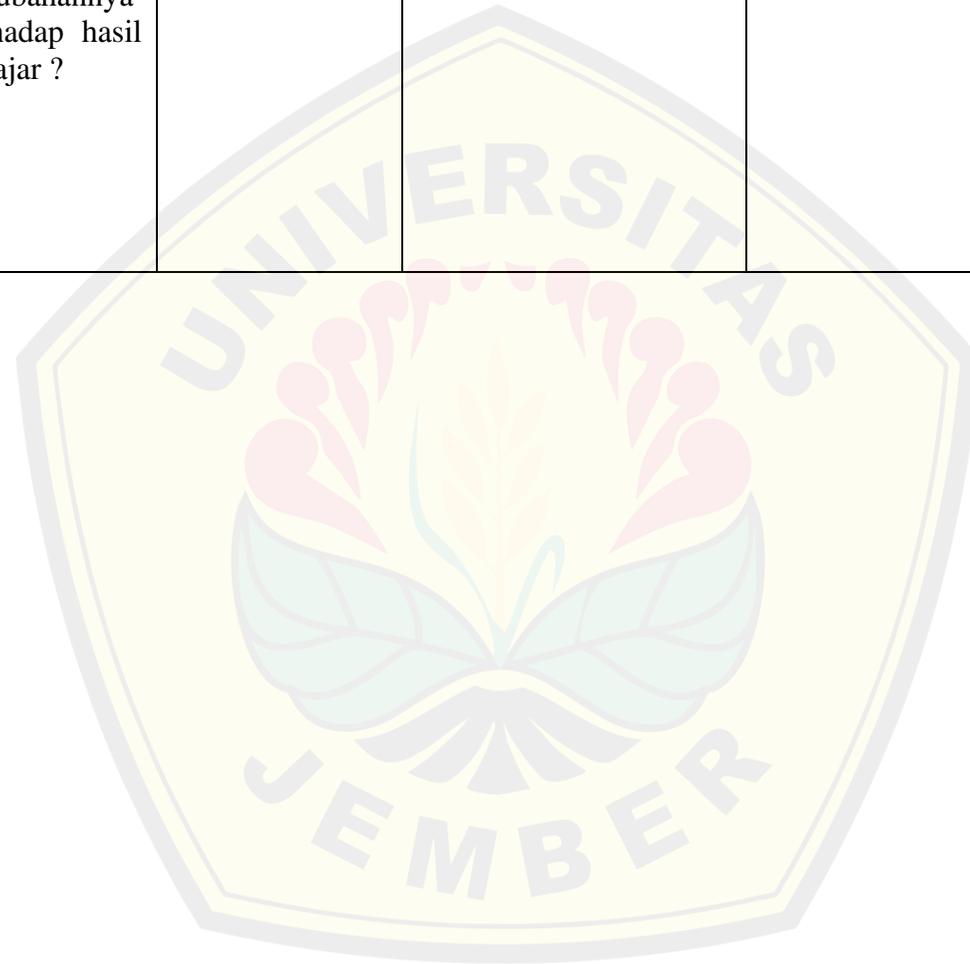
Lampiran 1 Matriks Penelitian

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metodologi Penelitian
Penerapan LKPD Berbasis <i>Engineering Design Process</i> (EDP) pada pembelajaran IPA materi kalor dan perindahan terhadap <i>computational thinking skill</i> dan hasil belajar siswa	<p>1. Bagaimana pengaruh penerapan LKPD berbasis EDP IPA pada pembelajaran materi kalor dan perpindahan terhadap <i>computational thinking skill</i> ?</p> <p>2. Bagaimana pengaruh penerapan LKPD EDP pada pembelajaran</p>	<p>➤ Variabel bebas : LKPD berbasis <i>Engineering Design Process</i> (EDP)</p> <p>➤ Variabel Terikat : <i>computational thinking skill</i> dan aktivitas belajar siswa</p>	<p>Keterampilan berfikir komputasi Yang meliputi :</p> <p>1. <i>Creating</i> 2. <i>Collecting</i> 3. <i>Manipulating</i> 4. <i>Visualizing</i> 5. <i>Analyzing</i></p> <p>Dan Hasil Belajar Siswa: 1. Kognitif 2. Psikomotorik 3. Afektif</p>	<p>➤ Hasil tes <i>computational thinking skill</i></p> <p>➤ Hasil observasi LKPD berbasis EDP kelas VII SMP</p> <p>➤ Hasil wawancara dengan guru</p> <p>➤ Hasil belajar (2 <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>)</p> <p>➤ Dokumentasi</p>	<p>1. Penelitian Kuantitatif</p> <p>2. Metode Quasi eksperimen (Penelitian Semu).</p> <p>3. Data</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dokumen - Observasi - Lembar kerja peserta didik - Test berfikir komputasi dan hasil belajar <p>4. Populasi semua kelas VIII SMP</p> <p>5. Sampel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengambil 2 kelas kontrol 7E dan kelas eksperimen 7F

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	<p>materi kalor dan perubahannya terhadap hasil belajar ?</p>				<p>6. Instrumen penelitian</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Test pretest</i> dan <i>posttest</i> - Lembar observasi <p>7. Analisis Data</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Uji normalitas b. Uji <i>independent sample t-test</i> (uji <i>Kolmogorov Smirnov</i>)
--	---	--	--	--	---



Lampiran 2 Silabus Pembelajaran

SILABUS DARURAT COVID

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA) SMP/MTs KELAS VII

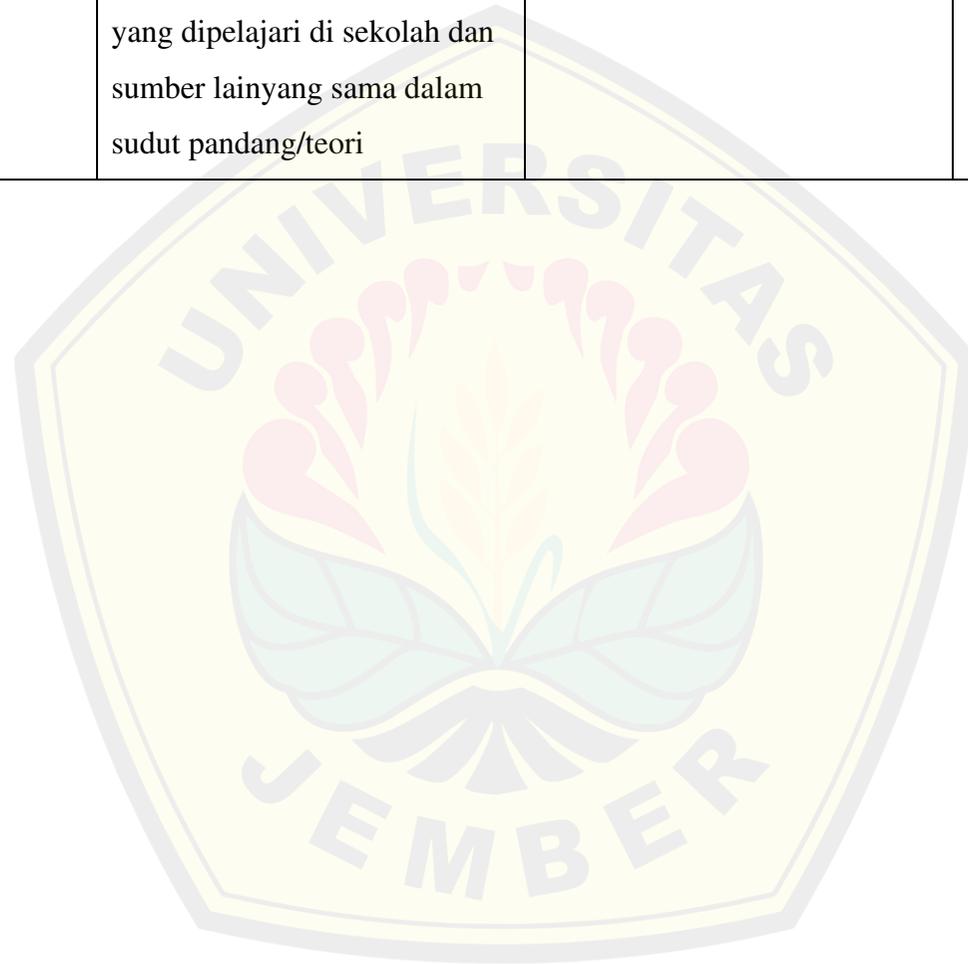
Standar Kompetensi	:	KI1	Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya serta Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan kawasan regional
		KI2	Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan kawasan regional
		KI3	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata
		KI4	Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

<p>KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN)</p>	<p>3. Memahami pengetahuan (<i>factual</i>, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata</p>	<p>3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.</p>	<p>3.4.1 Menganalisis konsep kalor 3.4.2 Mengaitkan hubungan antara kalor dan perubahan suhu benda 3.4.3 Mengaitkan kalor pada perubahan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari 3.4.4 Menganalisis perpindahan kalor 3.4.5 Mengaitkan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari</p>
<p>KOMPETENSI INTI 4 (KETRAMPILAN)</p>	<p>4. Mencoba, mengola, dan menyaji dalam ranah kongret (penggunaan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca,</p>	<p>4.4 Melakukan penyelidikan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor</p>	

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lainyang sama dalam sudut pandang/teori		
--	---	--	--



Lampiran 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(Kelas Eksperimen)

Satuan Pendidikan : SMPN 1 Jember
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Kelas/ Semester : VII/ Ganjil
Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
Alokasi Waktu : 2 JP/ 40 Menit

A. Kompetensi Inti

- KI-1 : Menghayati ajaran agama yang dianutnya
- KI-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
- KI-3 : Memahami pengetahuan (*factual*, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- KI-4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji 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
3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuai, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan	3.4.1 Menganalisis konsep kalor 3.4.2 Mengaitkan hubungan antara kalor dan perubahan suhu benda

suhu tubuh pada manusia dan hewan	<p>3.4.3 Mengaitkan kalor pada perubahan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.4.4 Menganalisis perpindahan kalor</p> <p>3.4.5 Mengaitkan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari</p>
4.4 Melakukan penyelidikan tentang pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor	<p>4.4.1 Merancang penyelesaian pengaruh kalor pada perubahan wujud benda</p> <p>4.4.2 Mengevaluasi rancangan penyelidikan pengaruh kalor pada perubahan wujud benda.</p>

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui LKPD berbasis EDP disertai penjelasan dan tanya jawab peserta didik dapat menganalisis konsep kalor dengan benar
2. Melalui LKPD berbasis EDP disertai diskusi peserta didik dapat menganalisis hubungan antara kalor dan perubahan suhu benda dengan benar
3. Melalui LKPD berbasis EDP disertai pengamatan peserta didik dapat mengaitkan kalor pada perubahan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat
4. Melalui LKPD berbasis EDP disertai diskusi peserta didik dapat menganalisis perpindahan kalor dengan benar
5. Melalui LKPD berbasis EDP disertai diskusi peserta didik dapat mengaitkan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat
6. Melalui LKPD berbasis EDP peserta didik dapat merancang penyelesaian mengenai pengaruh kalor dan perubahan wujud benda serta perpindahan kalor dengan tepat

7. Melalui aktivitas LKPD berbasis EDP peserta didik dapat mengevaluasi rancangan suatu persoalan mengenai pengaruh kalor dan perubahan wujud benda serta perpindahan kalor dengan tepat

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Kalor

Kalor adalah energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Sebagai bentuk energi satuan kalor dalam SI adalah Joule (J). Satuan kalor yang biasanya digunakan pada bidang gizi adalah kalori dan kilo kalori. Satu kalori adalah jumlah energi panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 gram air hingga naik sebesar 1°C. Satu kalori sama dengan 4,184 J, sering dibulatkan menjadi 4,2 J. Zat gizi makanan mengandung energi kimia yang dapat diubah menjadi energi panas atau energi bentuk lain. Sebagian energi ini digunakan untuk mempertahankan suhu tubuh.

a. Kalor dan Perubahan Suhu Benda

Secara umum, suhu benda akan naik jika benda itu mendapatkan kalor. Sebaliknya, suhu benda akan turun jika kalor dilepaskan dari benda itu. Air panas jika dibiarkan lama-kelamaan akan mendingin mendekati suhu ruang. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian kalor dilepaskan benda tersebut ke lingkungan. Kalor untuk menaikkan suhu benda bergantung pada jenis benda itu. Makin besar kenaikan suhu benda, kalor yang diperlukan makin besar pula. Makin besar massa benda, kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu makin besar pula. Jika simpulanmu ini dirumuskan secara matematis, dapat ditulis seperti berikut. Kalor yang diperlukan untuk kenaikan suhu = kalor jenis x massa benda x kenaikan suhu. Kesimpulan di atas dapat dilambangkan sebagai berikut:

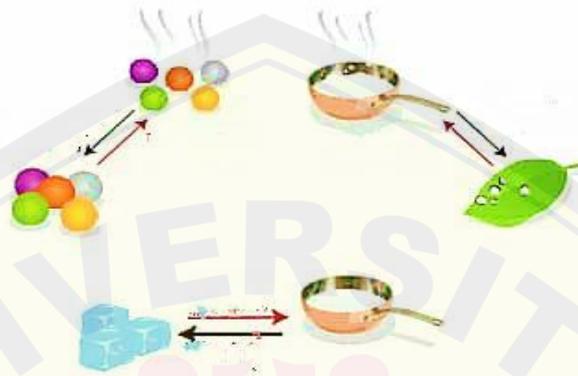
$$Q = c \times m \times \Delta T$$

dengan adalah jumlah kalor (J), adalah kalor jenis (J/kg), adalah massa benda (kg), dan $\Delta T = T_2 - T_1$ adalah perubahan suhu (C).

b. Kalor Pada Perubahan Wujud Benda

Terjadinya perubahan wujud sering diamati dalam kehidupan sehari-hari. Contoh yang sering dijumpai, yaitu pada air mendidih kelihatan

gelembunggelembung uap air yang menunjukkan adanya perubahan wujud dari air menjadi uap. Untuk mendidihkan air, diperlukan kalor. Jadi untuk mengubah wujud zat cair menjadi gas diperlukan kalor. Perubahan wujud suatu zat akibat pengaruh. Kalor dapat digambarkan dalam gambar.



Berdasarkan gambar di atas, maka ada enam peristiwa yang terjadi pada perubahan wujud benda yaitu: (a) mencair, yaitu perubahan wujud zat dari bentuk padat menjadi cair, (b) membeku, yaitu perubahan benda cair menjadi benda padat, (c) menguap, yaitu proses perubahan wujud dari cair menjadi gas, (d) mengembun, yaitu perubahan bentuk zat dari gas menjadi cair, (e) menyublim, yaitu perubahan wujud dari zat padat menjadi gas, dan (f) mengkristal, yaitu perubahan wujud zat dari bentuk gas menjadi bentuk padat

2. Perpindahan Kalor

Kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Kalor berpindah melalui 3 cara yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Berikut penjelasan dari masing-masing perpindahan kalor:

a. Konduksi

Konduksi adalah perpindahan panas melalui bahan tanpa disertai perpindahan partikel-partikel benda tersebut. Contohnya yaitu ketika menyetrika setrika yang panas bersentuhan dengan kain yang disetrika, terjadi perpindahan kalor dari setrika ke kain. Perpindahan tersebut disebut dengan konduksi. Benda mempunyai kemampuan menghantarkan panas secara konduksi yang berbeda yaitu bahan yang mampu menghantarkan panas dengan baik disebut konduktor,

sedangkan bahan yang menghantarkan panas dengan buruk disebut isolator. Contoh bahan yang bersifat konduktor yaitu baja, besi, perak, aluminium, emas, dan tembaga. Bahan yang bersifat isolator yaitu kayu, bata sterofom.

b. Konveksi

Konveksi adalah perpindahan kalor dari satu tempat ketempat lain bersama gerak partikel-partikel bendanya. Perpindahan kalor secara konveksi dapat kita amati salah satunya pada saat mendidihkan air. Air yang dididihkan akan memanas, lalu memuai sehingga massa jenisnya berkurang. Akibatnya, air bergerak naik dan tempatnya digantikan oleh air yang bersuhu rendah yang bergerak turun karena massa jenisnya lebih besar. Selain pada zat cair seperti contoh di atas, konveksi juga terjadi pada gas (udara). Contohnya peristiwa konveksi di udara adalah terjadinya angin darat dan angin laut.

c. Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa memerlukan medium. Contohnya saat menghadapkan telapak tangan pada bolalampu yang menyala atau saat duduk didekat api unggun. Udara merupakan konduktor buruk dan udara panas api unggun bergerak keatas namun yang berada disamping api unggun dapat merasakan panas. Semakin panas benda dibandingkan dengan panas lingkungan sekitar maka semakin besar pula kalor yang diradiasikan ke lingkungannya. Semakin luas permukaan benda panas semakin besar pula kalor yang diradiasikan ke lingkungannya. Makin rendah suhu benda, maka semakin besar pula kalor yang diterima dari lingkungannya. Semakin luas permukaan benda dingin, maka semakin besar pula kalor yang diterima dari lingkungannya. Semakin gelap benda yang terasa panas makin besar juga kalor yang diradiasikan ke lingkungannya. Semakin gelap benda terasa dingin makin besar pula kalor yang diterima dari lingkungannya

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : *Engineering Design Process* (EDP)

Metode : Ceramah, diskusi, tanya jawab

F. Sumber Belajar

- Artikel
- LKPD berbasis EDP
- Buku siswa IPA kelas VII Kemendikbud revisi 2017
- Buku guru IPA kelas VII Kemendikbud revisi 2017

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

2 JP/40 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Orientasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam 2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin berdo'a 3. Guru memberikan lembar <i>pretest</i> dan hasil belajar untuk mengukur <i>computational thinking skill</i> dan hasil belajar awal siswa sebelum diberikan pembelajaran <p>Motivasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa “Apakah kalian pernah berada di dekat api unggun? Apa yang kalian rasakan ketika berada di dekat api unggun? Mengapa hal tersebut bisa terjadi?” 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	25 Menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan permasalahan kepada siswa “ Jika terdapat gelas berisikan air dan es batu kemudian perlahan-lahan es tersebut mencair dan terdapat titik-titik dibagian luar 	45 menit

	<p>es, maka hal tersebut termasuk peristiwa memerlukan atau mempelepaskan kalor?”</p> <ul style="list-style-type: none">• Peserta didik menjawab permasalahan yang telah dibereikan oleh guru dengan guru sebagai fasilitator yang memberikan arahan mengenai pembelajaran• Guru menjelaskan sedikit mengenai materi kalor serta membagi peserta didik kedalam kelompok kecil dengan 4 orang per kelompok• Guru memberikann peserta didik LKPD berbasis EDP untuk dipelajari dan menyelesaikan persoalan yang terdapat pada LKPD tersebut• Peserta didik mempelajari dan menyelesaikan persoalan yang terdapat pada LKPD berbasis EDP• Guru mengarahkan peserta didik untuk mencari informasi dari berbagai sumber untuk menyelesaikan persoalan pada LKPD berbasis EDP• Peserta didik mengumpulkan informasi untuk penyelesaian persoalan yang terdapat LKPD berbasis EDP dengan merencanakan suatu solusi yang tepat• Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok meaparkan hasil pengerjaan LKPD berbasis EDP• Peserta didik memaparkan hasil diskusi kelompok mengenaui solusi yang	
--	--	--

	diberikakan sesuai dengan permasalahan pada LKPD berbasis EDP	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama peserta didik memutuskan solusi yang tepat dari suatu permasalahan dengan menyimpulkannya 2. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa 	10 menit

Pertemuan 2

2 JP/40 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Orientasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam 2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin berdo'a <p>Motivasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa "Pernah kah kalian memegang ujung sendok aluminium yang dimasukkan ke dalam gelas kopi panas? Apa yang kalian rasakan ketika memegang ujung sendok tersebut?" 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	10 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan permasalahan kepada siswa "Jika kalian memegang ujung sendok aluminium yang dimasukkan ke dalam teh 	45 menit

	<p>panas dengan ujung sendok plastik manakah yang lebih terasa panas? mengapa hal tersebut dapat terjadi?”</p> <ul style="list-style-type: none">• Peserta didik menjawab permasalahan yang telah dibagikan oleh guru dengan guru sebagai fasilitator yang memberikan arahan mengenai pembelajaran• Guru menjelaskan sedikit mengenai materi kalor serta membagi peserta didik kedalam kelompok kecil dengan 4 orang per kelompok• Guru memberikann peserta didik LKPD berbasis EDP untuk dipelajari dan menyelesaikan persoalan yang terdapat pada LKPD tersebut• Peserta didik mempelajari dan menyelesaikan persoalan yang terdapat pada LKPD berbasis EDP• Guru mengarahkan peserta didik untuk mencari informasi dari berbagai sumber untuk menyelesaikan persoalan pada LKPD berbasis EDP• Peserta didik mengumpulkan informasi untuk penyelesaian persoalan yang terdapat LKPD berbasis EDP dengan merencanakan suatu solusi yang tepat sesuai dengan permasalahan pada LKPD berbasis EDP• Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok meaparkan hasil pengerjaan LKPD berbasis EDP	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memaparkan hasil diskusi kelompok mengenai solusi yang diberikakan 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama peserta didik memutuskan solusi yang tepat dari suatu permasalahan dengan menyimpulkannya 2. Guru memberikan <i>posttest</i> kepada peserta didik untuk mengetahui <i>computational thinking</i> dan hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran 3. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa 	25 menit

H. PENILAIAN

1. Teknik Penilaian

- *Computational thinking skill* : *Posttest* ,*Pretest* dan Unjuk Kerja
- Hasil belajar : *Posttest* ,*Pretest* dan Unjuk Kerja

2. Bentuk Penilaian

- *Computational thinking skill* : Soal dan Rubrik
- Hasil Belajar : Soal dan Rubrik

Mengetahui,

Guru IPA SMPN 1 Jember

Jember, 1 November 2021

Peneliti

Siti Khotijah, S. Pd.
NIP. 197811082014122003

Yulia Risky Mauludyah
NIM. 180210104029

Lampiran 4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(Kelas Kontrol)

Satuan Pendidikan : SMPN 01 Jember

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Kelas/ Semester : VII/ Ganjil

Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya

Alokasi Waktu : 2 JP/ 40 Menit

A. Kompetensi Inti

KI-1 : Menghayati ajaran agama yang dianutnya

KI-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

KI-3 : Memahami pengetahuan (*factual*, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI-4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji 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
3.5 Menganalisis konsep suhu, pemuaiian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan	3.5.1 Menganalisis konsep kalor 3.5.2 Mengaitkan hubungan antara kalor dan perubahan suhu benda

suhu tubuh pada manusia dan hewan	<p>3.5.3 Mengaitkan kalor pada perubahan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.5.4 Menganalisis perpindahan kalor</p> <p>3.5.5 Mengaitkan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari</p>
4.4 Melakukan penyelidikan tentang pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor	<p>4.4.1 Merancang penyelidikan pengaruh kalor pada perubahan wujud benda</p> <p>4.4.2 Mengevaluasi rancangan penyelidikan pengaruh kalor pada perubahan wujud benda.</p>

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui LKPD disertai penjelasan dan tanya jawab peserta didik dapat menganalisis konsep kalor dengan benar
2. Melalui LKPD disertai diskusi peserta didik dapat menganalisis hubungan antara kalor dan perubahan suhu benda dengan benar
3. Melalui LKPD disertai pengamatan peserta didik dapat mengaitkan kalor pada perubahan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat
4. Melalui LKPD disertai diskusi peserta didik dapat menganalisis perpindahan kalor dengan benar
5. Melalui LKPD disertai diskusi peserta didik dapat mengaitkan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat
6. Melalui aktivitas LKPD peserta didik dapat merancang penyelesaian mengenai pengaruh kalor dan perubahan wujud benda serta perpindahan kalor dengan tepat

7. Melalui aktivitas LKPD peserta didik dapat mengevaluasi rancangan suatu persoalan mengenai pengaruh kalor dan perubahan wujud benda serta perpindahan kalor dengan tepat

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Kalor

Kalor adalah energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Sebagai bentuk energi satuan kalor dalam SI adalah Joule (J). Satuan kalor yang biasanya digunakan pada bidang gizi adalah kalori dan kilo kalori. Satu kalori adalah jumlah energi panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 gram air hingga naik sebesar 1°C. Satu kalori sama dengan 4,184 J, sering dibulatkan menjadi 4,2 J. Zat gizi makanan mengandung energi kimia yang dapat diubah menjadi energi panas atau energi bentuk lain. Sebagian energi ini digunakan untuk mempertahankan suhu tubuh.

a. Kalor dan Perubahan Suhu Benda

Secara umum, suhu benda akan naik jika benda itu mendapatkan kalor. Sebaliknya, suhu benda akan turun jika kalor dilepaskan dari benda itu. Air panas jika dibiarkan lama-kelamaan akan mendingin mendekati suhu ruang. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian kalor dilepaskan benda tersebut ke lingkungan. Kalor untuk menaikkan suhu benda bergantung pada jenis benda itu. Makin besar kenaikan suhu benda, kalor yang diperlukan makin besar pula. Makin besar massa benda, kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu makin besar pula. Jika simpulanmu ini dirumuskan secara matematis, dapat ditulis seperti berikut. Kalor yang diperlukan untuk kenaikan suhu = kalor jenis x massa benda x kenaikan suhu. Kesimpulan di atas dapat dilambangkan sebagai berikut:

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

dengan adalah jumlah kalor (J), adalah kalor jenis (J/kg), adalah massa benda (kg), dan $\Delta T = T_2 - T_1$ adalah perubahan suhu (C).

b. Kalor Pada Perubahan Wujud Benda

Terjadinya perubahan wujud sering diamati dalam kehidupan sehari-hari. Contoh yang sering dijumpai, yaitu pada air mendidih kelihatan

gelembunggelembung uap air yang menunjukkan adanya perubahan wujud dari air menjadi uap. Untuk mendidihkan air, diperlukan kalor. Jadi untuk mengubah wujud zat cair menjadi gas diperlukan kalor. Perubahan wujud suatu zat akibat pengaruh. Kalor dapat digambarkan dalam gambar.



Berdasarkan gambar di atas, maka ada enam peristiwa yang terjadi pada perubahan wujud benda yaitu: (a) mencair, yaitu perubahan wujud zat dari bentuk padat menjadi cair, (b) membeku, yaitu perubahan benda cair menjadi benda padat, (c) menguap, yaitu proses perubahan wujud dari cair menjadi gas, (d) mengembun, yaitu perubahan bentuk zat dari gas menjadi cair, (e) menyublim, yaitu perubahan wujud dari zat padat menjadi gas, dan (f) mengkristal, yaitu perubahan wujud zat dari bentuk gas menjadi bentuk padat

2. Perpindahan Kalor

Kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Kalor berpindah melalui 3 cara yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Berikut penjelasan dari masing-masing perpindahan kalor:

a. Konduksi

Konduksi adalah perpindahan panas melalui bahan tanpa disertai perpindahan partikel-partikel benda tersebut. Contohnya yaitu ketika menyetrিকা setrika yang panas bersentuhan dengan kain yang disetrিকা, terjadi perpindahan kalor dari setrika ke kain. Perpindahan tersebut disebut dengan konduksi. Benda mempunyai kemampuan menghantarkan panas secara konduksi yang berbeda yaitu

bahan yang mampu menghantarkan panas dengan baik disebut konduktor, sedangkan bahan yang menghantarkan panas dengan buruk disebut isolator. Contoh bahan yang bersifat konduktor yaitu baja, besi, perak, aluminium, emas, dan tembaga. Bahan yang bersifat isolator yaitu kayu, bata sterofom.

b. Konveksi

Konveksi adalah perpindahan kalor dari satu tempat ketempat lain bersama gerak partikel-partikel bendanya. Perpindahan kalor secara konveksi dapat kita amati salah satunya pada saat mendidihkan air. Air yang dididihkan akan memanas, lalu memuai sehingga massa jenisnya berkurang. Akibatnya, air bergerak naik dan tempatnya digantikan oleh air yang bersuhu rendah yang bergerak turun karena massa jenisnya lebih besar. Selain pada zat cair seperti contoh di atas, konveksi juga terjadi pada gas (udara). Contohnya peristiwa konveksi di udara adalah terjadinya angin darat dan angin laut.

c. Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa memerlukan medium. Contohnya saat menghadapkan telapak tangan pada bolalampu yang menyala atau saat duduk didekat api unggun. Udara merupakan konduktor buruk dan udara panas api unggun bergerak keatas namun yang berada disamping api unggun dapat merasakan panas. Semakin panas benda dibandingkan dengan panas lingkungan sekitar maka semakin besar pula kalor yang diradiasikan ke lingkungannya. Semakin luas permukaan benda panas semakin besar pula kalor yang diradiasikan ke lingkungannya. Makin rendah suhu benda, maka semakin besar pula kalor yang diterima dari lingkungannya. Semakin luas permukaan benda dingin, maka semakin besar pula kalor yang diterima dari lingkungannya. Semakin gelap benda yang terasa panas makin besar juga kalor yang diradiasikan ke lingkungannya. Semakin gelap benda terasa dingin makin besar pula kalor yang diterima dari lingkungannya

E. Metode Pembelajaran

Metode Pembelajaran : Tanya jawab dan diskusi

F. Sumber Belajar

- LKPD
- Buku siswa IPA kelas VII Kemendikbud revisi 2017
- Buku guru IPA kelas VII Kemendikbud revisi 2017

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

2 JP/40 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Orientasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam 2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin berdo'a 3. Guru memberikan lembar <i>pretest</i> untuk mengukur <i>computational thinking skill</i> dan hasil belajar awal siswa <p>Motivasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa "Apakah kalian pernah berada di dekat api unggun? Apa yang kalian rasakan ketika berada di dekat api unggun? Mengapa hal tersebut bisa terjadi?" <p>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	25 Menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memaparkan pengertian kalor, kalor dan perubahan pada suhu serta wujud benda • Peserta didik memperhatikan guru saat memaparkan materi 	45 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bertanya mengenai materi yang belum dipahami ketika guru memaparkannya. • Guru membentuk kelompok kecil dengan 4-5 orang per kelompok • Guru membagikan LKPD • Peserta didik mencari data atau informasi dari berbagai sumber tentang kalor untuk menjawab LKPD • Peserta didik mengolah data atau informasi untuk menjawab LKPD • Peserta didik berdiskusi secara kelompok untuk menjawab LKPD yang diberikan oleh guru. • Perwakilan dari masing-masing kelompok mengkomunikasikan hasil diskusinya di depan kelas • Guru memberikan penguatan dari hasil masing-masing kelompok 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dan guru menyimpulkan hasil pembelajaran • Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa 	10 Menit

Pertemuan 2

2JP/40 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi:	10 Menit

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam 2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin berdo'a <p>Motivasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa "Pernah kah kalian memegang ujung sendok aluminium yang dimasukkan ke dalam gelas kopi panas? Apa yang kalian rasakan ketika memegang ujung sendok tersebut?" 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memaparkan pengertian kalor, kalor dan perubah 2. Peserta didik memperhatikan guru saat memaparkan materi 3. Peserta didik bertanya mengenai materi yang belum dipahami ketika guru memaparkannya 4. Guru membentuk kelompok kecil dengan 4-5 orang per kelompok 5. Guru membagikan LKPD 6. Peserta didik mencari data atau informasi dari berbagai sumber tentang kalor untuk menjawab LKPD 7. Peserta didik mengolah data atau informasi untuk menjawab LKPD 8. Peserta didik berdiskusi secara kelompok untuk menjawab LKPD yang diberikan oleh guru. 	45 Menit

	<p>9. Perwakilan dari masing-masing kelompok mengkomunikasikan hasil diskusinya didepan kelas</p> <p>10. Guru memberikan penguatan dari hasil masing-masing kelompok.</p>	
Penutup	<p>1. Peserta didik dan guru menyimpulkan hasil pembelajaran</p> <p>2. Guru memberikan <i>posttest</i> kepada peserta didik untuk mengetahui <i>computational thinking</i> dan hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran</p> <p>3. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa</p>	25 enit

H. PENILAIAN

1. Teknik Penilaian

- *Computational thinking skill* : Pretest, *Posttest* dan Unjuk Kerja
- Hasil belajar : Pretest, *Posttest* dan Unjuk Kerja

2. Bentuk Penilaian

- *Computational thinking skill* : Soal dan Rubrik
- Hasil Belajar : Soal dan Rubrik

Mengetahui,

Guru IPA SMPN 1 Jember

Jember, 1 November 2021

Peneliti

Siti Khotijah, S. Pd.
NIP. 197811082014122003

Yulia Risky Mauludyah
NIM. 180210104029

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Lampiran 5 Kisi-Kisi Soal *Pretest* dan *Postest* Hasil Belajar

KISI-KISI Hasil Belajar

Satuan Pendidikan : SMPN 1 Jember

Kelas/Semester : VII/Ganjil

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam

Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya

Kompetensi Dasar : KD 3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.

KD 4.4 Melakukan penyelidikan tentang pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.

Aspek Hasil Belajar Siswa	Indikator soal	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Skor Maksimal (100)
Memahami	Peserta didik mampu menjelaskan pengertian kalor	1	Apa yang dimaksud dengan kalor..... a. Kalor adalah energi dingin yang berpindah dari benda	b. kalor adalah energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih	10

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

			<p>yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah</p> <p>b. Kalor adalah energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah</p> <p>c. Kalor adalah energi dingin yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih rendah ke benda yang bersuhu lebih tinggi</p> <p>d. Kalor adalah energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih rendah ke benda yang bersuhu lebih tinggi</p>	<p>tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah.</p>	
--	--	--	---	---	--

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Menerapkan	Peserta didik mampu menentukan peristiwa perubahan wujud akibat perpindahan kalor	2	Andi mengeluarkan es batu dari lemari pendingin dan dibiarkan di suhu ruang, setelah beberapa waktu tersebut es batu berubah menjadi air. Peristiwa tersebut dinamakan perubahan wujud..... a. mencair b. melebur c. membeku d. menguap	a. mencair	10
Menganalisis	Peserta didik mampu memecahkan persoalan mengenai kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu	3	Berapa kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 500 g air, dari suhu mula-mula 20°C menjadi 100°C ? a. 164,760 J b. 147,360 J c. 167,360 J	Diketahui : Massa (m) = 500g = 0,5 kg Kalor jenis air (c)= 4,184J/(kg.K Kenaikan suhu (Δt) = (100-20) °C = 80 °C = 80K Ditanya:	10

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

			d. 157,360 J	Kalor untuk kenaikan suhu air ? Jawab : $Q = c \times m \times \Delta t$ $= 4,184 \times 0,5 \times 80$ $= 167,360 \text{ J (c)}$	
Mengevaluasi	Peserta didik mampu menyimpulkan peristiwa yang terjadi berkaitan dengan perpindahan panas secara radiasi	4	Perhatikan gambar dibawah ini!  Dari gambar diatas dapat simpulkan bahwa.... a. Ketika tangan didekatkan ke api unggun tangan/tubuh akan terasa hangat. Hal tersebut	a. Ketika tangan didekatkan ke api unggun tangan/tubuh akan terasa hangat. Hal tersebut merupakan peristiwa perpindahan kalor secara radiasi. Radiasi adalah peristiwa perpindahan kalor tanpamemerlukan medium	10

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

			<p>merupakan peristiwa perpindahan kalor secara radiasi. Radiasi adalah peristiwa perpindahan kalor tanpa memerlukan medium</p> <p>b. ketika tangan didekatkan ke api unggun tangan/tubuh akan terasa hangat. Hal tersebut merupakan peristiwa perpindahan kalor secara konduksi. Konduksi adalah perpindahan panas melalui bahan tanpa disertai perpindahan partikel-partikel benda</p> <p>c. ketika tangan didekatkan ke api unggun</p>		
--	--	--	---	--	--

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

			<p>tangan/tubuh akan terasa hangat. Hal tersebut merupakan peristiwa perpindahan kalor secara konveksi. Konveksi adalah perpindahan kalor dari satu tempat ketempat lain bersama gerak partikel-partikel bendanya</p> <p>d. ketika tangan didekatkan ke api unggun tangan/tubuh akan terasa hangat.</p>		
Membuat	Peserta didik mampu merancang percobaan mengenai peristiwa konduksi	5	<p>Buatlah rancangan percobaan yang benar....</p> <p>a. Salah satu rancangan percobaan yang bisa dilakukan mengenai peristiwa konduksi yaitu</p>	d. Salah satu rancangan percobaan yang bisa dilakukan mengenai peristiwa konduksi yaitu menyipkan alat dan baan yang digunakan yaitu air panas,	10

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		<p>menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan percobaan</p> <p>b. Salah satu rancangan percobaan yang bisa dilakukan mengenai peristiwa konduksi yaitu meletakkan tangan di dekat api. kemudian mengamati peristiwa tersebut!</p> <p>c. Salah satu rancangan percobaan yang bisa dilakukan mengenai peristiwa konduksi yaitu menyiapkan alat dan bahan yang digunakan yaitu air, panci, dan kompor. Kemudian memasukan air ke dalam panci serta</p>	<p>sendok logam dan sendok kayu. Kemudian memasukan sendok tersebut kedalam air panas dan memegang ujung kedua sendok tersebut. Mengamati peristiwa tersebut!</p>	
--	--	--	---	--

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

			<p>menyalakan kompor. Mengamati peristiwa tersebut!</p> <p>d. Salah satu rancangan percobaan yang bisa dilakukan mengenai peristiwa konduksi yaitu menyiapkan alat dan bahan yang digunakan yaitu air panas, sendok logam dan sendok kayu. Kemudian memasukan sendok tersebut kedalam air panas dan memegang ujung kedua sendok tersebut. Mengamati peristiwa tersebut!</p>		
--	--	--	---	--	--

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Lampiran 6 Kisi-Kisi Soal *Pretest* dan *Postest Computational Thinking Skill*

KISI-KISI COMPUTATIONAL THINKING SKILL

Satuan Pendidikan : SMPN 1 Jember

Kelas/Semester : VII/Ganjil

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam

Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya

Kompetensi Dasar : KD 3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.

KD 4.4 Melakukan penyelidikan tentang pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.

Aspek <i>Computational Thinking Skill</i>	Indikator	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Skor Maksim al (100)
Membuat	Peserta didik mampu membuat rancangan	6	Tuliskan rancangan percobaan yang akan kamu buat mengenai peristiwa	Salah satu rancangan percobaan yang bisa dilakukan mengenai	10

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	percobaan mengenai salah satu perubahan wujud benda		perubahan wujud yaitu mencair!	peristiwa mencair yaitu menyipkan alat dan bahan yang digunakan yaitu sebatang lilin dan korek api. Kemudian menyalakan lilin menggunakan korek api. Selajutnya mengamati peristiwa yang terjadi!	
Mengumpulkan	Peseta didik mampu mengumpulkan macam-macam benda konduktor dan isolator di lingkungan sekitar	7	Perhatikan benda-benda di lingkungan sekitar kalian! Tuliskan benda-benda yang termasuk kedalam benda konduktor dan isolator!	Konduktor = penggaris besi, tiang listrik Isolator = Meja, kursi, buku	10
Memanipulasi	Peserta didik mampu mengaitkan benda-benda konduktor dan isolator dengan peristiwa konduksi	8	Dari benda-benda yang kalian tulis di nomor 7, kaitkan dengan peristiwa konduksi di sekitar kalian	Dari benda-benda yang termasuk ke dalam konduktor dan isolator. Benda-benda tersebut termasuk ke dalam zat	10

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

				perantara kalor dalam konduksi	
Visualisasi	Peserta didik mampu mengkomunikasikan mengenai peristiwa yang berkaitan dengan isolator	9	Ketika Ibu mengangkat loyang dari oven maka kamu harus menggunakan sarung tangan agar tangan kamu tidak terasa panas. Apakah kamu setuju dengan yang dilakukan ibu? Berikan pendapatmu!	Iya setuju, karena sarung tangan termasuk jenis benda yang bersifat isolator. Yang mana sarung tangan tersebut tidak dapat menghantarkan kalor.	
Menganalisis	Peserta didik mampu menganalisis perubahan suhu benda	10	Analisislah mengapa air panas jika dibiarkan lama-kelamaan akan dingin mendekati suhu ruang !	Air panas jika dibiarkan lama-kelamaan akan dingin mendekati suhu ruang karena air melepaskan sebagian kalor ke lingkungan	10

Lampiran 7 *Pretest* Siswa

a. *Pretest Computational Thinking Skill*

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar!

6. Tuliskan rancangan percobaan yang akan kamu buat mengenai peristiwa perubahan wujud yaitu mencair!
 Mencairkan es batu di suhu ruang dan es batu tersebut
 berubah menjadi air

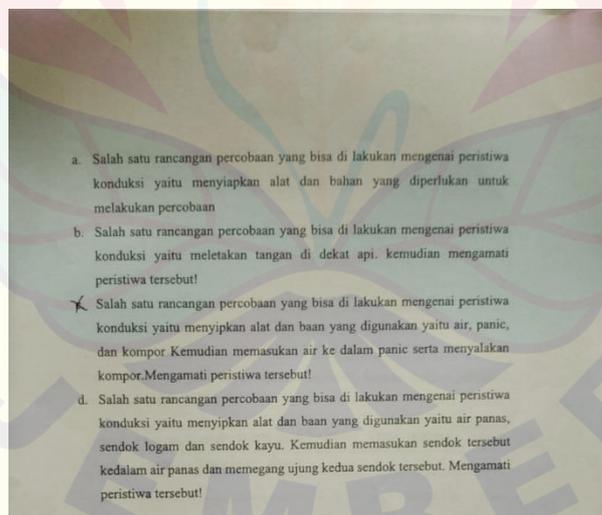
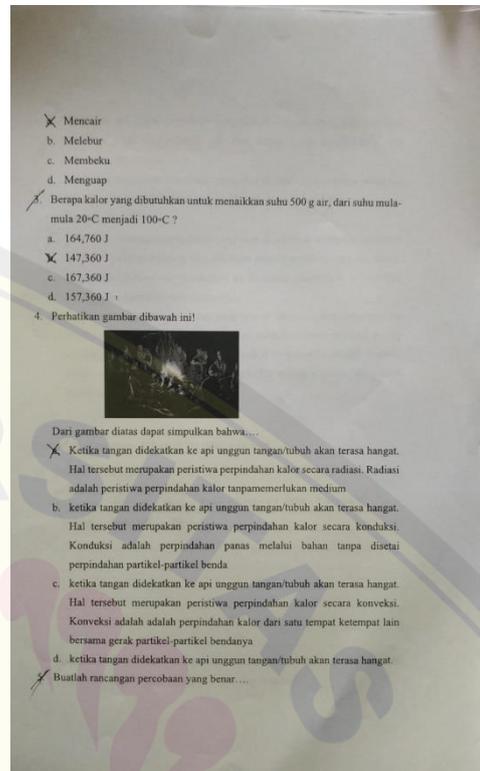
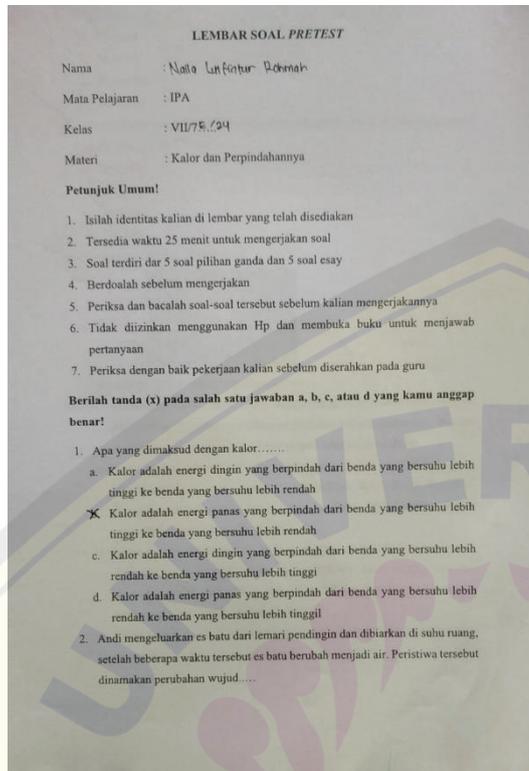
7. Perhatikan benda-benda di lingkungan sekitar kalian! Tuliskan benda-benda yang termasuk kedalam benda konduktor dan isolator!

Konduktor: sarung tangan
 Isolator: Panci, sendok, garpu.

8. Dari benda-benda yang kalian tulis di nomor 7, kaitkan dengan peristiwa konduksi di sekitar kalian!
 Sarung tangan untuk mengambil wajan yang panas.
 Panci, sendok, garpu.

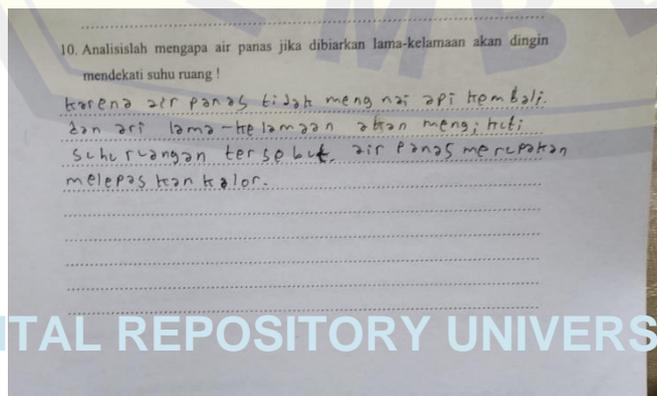
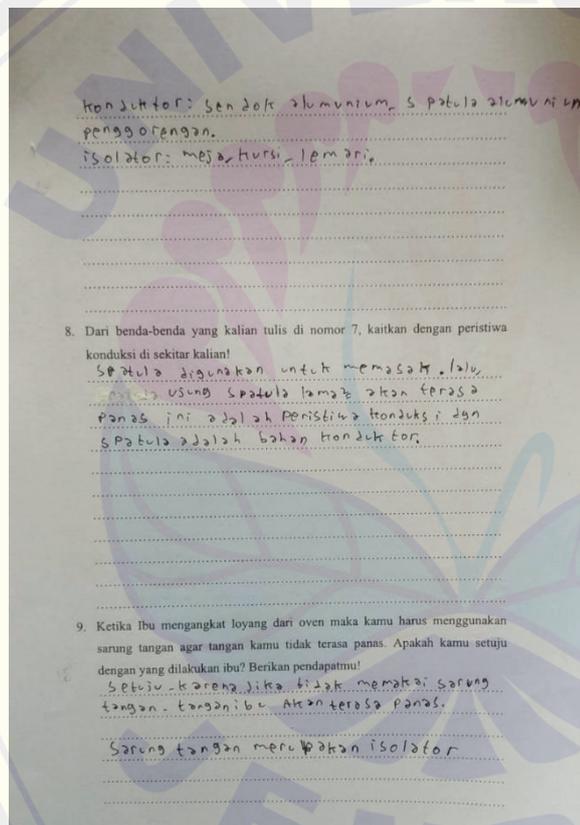
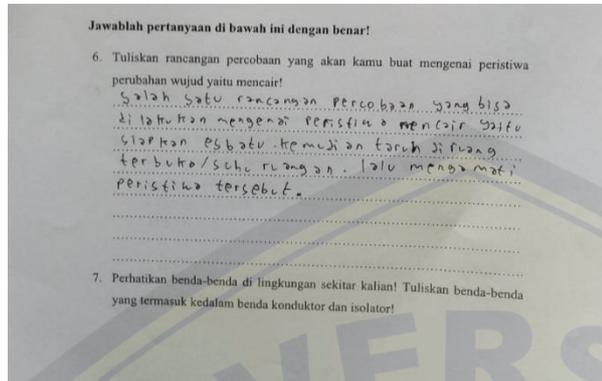
9. Ketika Ibu mengangkat loyang dari oven maka kamu harus menggunakan sarung tangan agar tangan kamu tidak terasa panas. Apakah kamu setuju dengan yang dilakukan ibu? Berikan pendapatmu!
 Ya setuju karena kalau tidak pakai sarung tangan maka tangan akan terasa panas dan meleleh.

b. *Pretest* Hasil Belajar



Lampiran 8 Postest Siswa

a. Postest Computational Thinking Skill



b. *Postest* Hasil Belajar

LEMBAR SOAL *POSTEST*

Nama : Dekan2 030203 WP
Mata Pelajaran : IPA
Kelas : VII/7.E./10
Materi : Kalor dan Perpindahannya

Petunjuk Umum!

- Isilah identitas kalian di lembar yang telah disediakan
- Tersedia waktu 25 menit untuk mengerjakan soal
- Soal terdiri dari 5 soal pilihan ganda dan 5 soal esay
- Berdoalah sebelum mengerjakan
- Periksa dan bacalah soal-soal tersebut sebelum kalian mengerjakannya
- Tidak diizinkan menggunakan Hp dan membuka buku untuk menjawab pertanyaan
- Periksa dengan baik pekerjaan kalian sebelum diserahkan pada guru

Berilah tanda (x) pada salah satu jawaban a, b, c, atau d yang kamu anggap benar!

- Apa yang dimaksud dengan kalor.....
 - Kalor adalah energi dingin yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah
 - Kalor adalah energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah
 - Kalor adalah energi dingin yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih rendah ke benda yang bersuhu lebih tinggi
 - Kalor adalah energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih rendah ke benda yang bersuhu lebih tinggi
- Andi mengeluarkan es batu dari lemari pendingin dan dibiarkan di suhu ruang, setelah beberapa waktu tersebut es batu berubah menjadi air. Peristiwa tersebut dinamakan perubahan wujud.....
 - Mencair
 - Melebur
 - Membeku
 - Menguap
- Berapa kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 500 g air, dari suhu mula-mula 20°C menjadi 100°C ?
 - 164,760 J
 - 147,360 J
 - 167,360 J
 - 157,360 J
- Perhatikan gambar dibawah ini!



Dari gambar diatas dapat disimpulkan bahwa....

 - Ketika tangan didekatkan ke api unggun tangan/tubuh akan terasa hangat. Hal tersebut merupakan peristiwa perpindahan kalor secara radiasi. Radiasi adalah peristiwa perpindahan kalor tanpa memerlukan medium
 - ketika tangan didekatkan ke api unggun tangan/tubuh akan terasa hangat. Hal tersebut merupakan peristiwa perpindahan kalor secara konduksi. Konduksi adalah perpindahan panas melalui bahan tanpa disertai perpindahan partikel-partikel benda
 - ketika tangan didekatkan ke api unggun tangan/tubuh akan terasa hangat. Hal tersebut merupakan peristiwa perpindahan kalor secara konveksi. Konveksi adalah perpindahan kalor dari satu tempat ketempat lain bersama gerak partikel-partikel bendanya
 - ketika tangan didekatkan ke api unggun tangan/tubuh akan terasa hangat. Buatlah rancangan percobaan yang benar.....

- Salah satu rancangan percobaan yang bisa dilakukan mengenai peristiwa konduksi yaitu menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan percobaan
- Salah satu rancangan percobaan yang bisa dilakukan mengenai peristiwa konduksi yaitu meletakkan tangan di dekat api, kemudian mengamati peristiwa tersebut!
- Salah satu rancangan percobaan yang bisa dilakukan mengenai peristiwa konduksi yaitu menyiapkan alat dan bahan yang digunakan yaitu air, panci, dan kompor. Kemudian memasukkan air ke dalam panci serta menyalakan kompor. Mengamati peristiwa tersebut!
- Salah satu rancangan percobaan yang bisa dilakukan mengenai peristiwa konduksi yaitu menyiapkan alat dan bahan yang digunakan yaitu air panas, sendok logam dan sendok kayu. Kemudian memasukkan sendok tersebut kedalam air panas dan memegang ujung kedua sendok tersebut. Mengamati peristiwa tersebut!

Lampiran 9 Pengerjaan LKPD

Nama Kelompok : 1. Melan : 19
 2. Jenday : 18
 3. Sakha : 22
 4. Zein : 21
 5.
 Kelas : 7.F

Kepada Engineer/Peserta didik:

Saya merupakan seorang ibu rumah tangga yang mempunyai 1 orang bayi, saya berencana pergi ke Bandung untuk menemui saudara saya. Waktu perjalanan yang saya tempuh dari rumah ke rumah saudara cukup lama, sehingga saya harus mempersiapkan berbagai keperluan yang dibutuhkan salah satunya yaitu air panas yang digunakan untuk membuat susu anak saya yang masih bayi. Agar saya tetap dapat membawa air panas dalam perjalanan, saya meminta anda membantu saya dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

Define (Mendefinisikan)

Anak-anak pada pembelajaran ini, kalian berperan sebagai seorang engineer Ibu sebagai *Klien* yang membutuhkan bantuan kalian dalam permasalahan yang Ibu hadapi.

Ibu ingin membuat tempat yang bisa membawa air panas. Tempat tersebut yang memiliki ukuran sedang tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil yang cukup untuk menampung air panas saya. Tempat yang bisa dibawa kemana-mana tanpa perlu aliran listrik. Menurut saya, termos bisa dijadikan sebagai tempat untuk melekatkan air panas saya. Bagaimana menurut anak-anak? Apakah tempat tersebut sangat cocok untuk digunakan menampung beberapa air panas?

Membuat



1. Tulislah siapa yang menjadi *Klien*, jika diamati dari data diatas apa yang dibutuhkan oleh klien dan mengapa membutuhkannya? (jelaskan pendapatmu dari pertanyaan klien tersebut!)

Jawab:
 Klien = Ibu rumah tangga
 apa yang dibutuhkan ibu = ibu membutuhkan termos
 kenapa ibu membutuhkan termos = ibu membutuhkan termos karena agar membawa air panas saat perjalanan

Learn (Belajar)

Termos merupakan alat yang berfungsi menyimpan air, termos tidak hanya berfungsi sebagai tempat menyimpan air, tetapi juga berfungsi untuk menjaga suhu air agar tetap. Umumnya termos terbuat dari bahan yang bersifat adiabatic, mengapa pemilihan bahan adiabatic? Selain kita ketahui bahwa pada termos terdapat 2 dinding kaca yaitu dinding kaca yang bagian dalam dan bagian luarnya dibuat mengkilap, mengapa pada termos menggunakan dinding kaca? Dan kita ketahui pula bahwa terdapat ruang hampa yang berfungsi mencegah perpindahan kalor secara konveksi, konveksi sendiri merupakan perpindahan kalor dari satu tempat ketempat lain bersama gerak partikel-partikel bendanya. Lantas apakah yang menghambat perambatan kalor pada termos?

Sumber :
<https://www.wikiwand.com/zh-hk/d/wiki/termos-prinsip-ditgk-termos.html>
<https://youtu.be/1hK1F3Hh80k>

Mengumpulkan



2. Tulislah apa yang kalian ketahui dari pertanyaan yang diajukan sesuai dengan data yang dikumpulkan dari no 1!

Jawab :
 A. Prosedur ilmiah adalah proses yomunal
 A. dan proses sistem dan lingkungannya
 B. dapat menghantarkan panas
 C. Bagian logam mengikat mempertahankan panas ke dalam termos



Plan (Merancang)

Dari jawaban kalian sebagai seorang *engineer*, apakah ada rencana untuk mendesain pembuatan termos sederhana? Solusi apa yang anda buat? Dan desain seperti apa yang kalian buat nantinya?

Contoh penerapan perpindahan panas dalam kehidupan sehari-hari:

Ketika menyeterika setrika yang panas bersentuhan dengan kain yang disetrika, terjadi perpindahan kalor dari setrika ke kain, perpindahan tersebut disebut dengan konduksi. Perpindahan kalor secara konveksi dapat kita amati salah satunya pada saat mendidihkan air. Air yang dididihkan akan memanas, lalu memuai sehingga massa jenisnya berkurang. Sedangkan perpindahan panas secara radiasi yaitu saat menghadapkan telapak tangan pada bola lampu yang menyala atau saat duduk didekat api unggun.

Memanipulasi

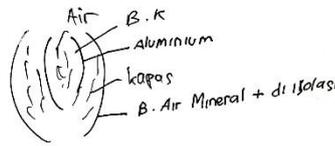
3. Tulislah jawaban sesuai dengan pengetahuan kalian dengan menggabungkan kumpulan data yang kalian miliki dari sumber dan nomer sebelumnya!

Jawab :



Odor, yaitu membuat termos dari bahan bahan yang ada di lingkungan sekitar kehidupan. Desain menggunakan botol kaca dan botol plastik.

kelebihan : a. menghemat ruang
Kekurangan : a. Tidak tahan lama



Try (Mencoba)

Saya sebagai klien, apakah solusi tersebut baik digunakan? Visualisasikan solusi kalian dengan menggambar/menggunakan skema/bagan dan sebutkan bahan-bahan yang nantinya akan kalian gunakan. Berilah langkah kerja serta tambahkan kelebihan dan kekurangan dari solusi yang anda buat!

Visualisasi



4. Jawab :
Bahan dan alat : Botol kaca 2 liter, isolasi, kapas, paku, pemecang aluminium foil, busi B.
Langkah-langkah :
a. Siapkan botol air mineral
b. Potong bagian dalam botol
c. Potong bagian tengah botol
d. Masukkan botol kaca ke botol air mineral
e. Bungkus botol kaca dengan aluminium foil
f. Masukkan kapas ke botol kaca
g. Letakkan menggunakan isolasi

Test (Menguji)

Sebagai engineer seharusnya kalian memahami konsep sains terlebih dahulu kemudian memodelkan dengan hitungan matematis. Silahkan kerjakan persoalan berikut agar saya bisa tahu, bahwa anda adalah seorang engineer yang dapat memberikan solusi terbaik untuk saya. Apakah solusi yang anda berikan sesuai dengan prinsip IPA pada termos? Jelaskan sesuai dengan penjelasan anda!



5. Persoalan!
Berapakah suhu air apabila kalor sebanyak 84 kJ ditambahkan pada 500g air yang bersuhu 20 derajat celsius dengan kalor jenis 4200 J/(Kg.K) di wadah:
Jawab: $Q = 84 \text{ kJ} = 84.000 \text{ J}$
 $m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$
 $T_{\text{awal}} = 20^\circ \text{C}$
 $c = 4200 \text{ J/(kg.K)}$
ditanyakan: $T_{\text{akhir}} = ?$
jawab: $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$
 $84.000 = 4.200 \times 0,5 \times \Delta T$
 $84.000 = 2.100 \times \Delta T$
 $\Delta T = \frac{84.000}{2.100}$
 $\Delta T = 40^\circ \text{C}$ jadi, $\Delta T_{\text{akhir}} = T_{\text{akhir}}$
 $40^\circ \text{C} = T_{\text{akhir}} - 20^\circ \text{C}$
 $T_{\text{akhir}} = 40^\circ \text{C} + 20^\circ \text{C}$
Solusi = 60°C

termos dibuat dengan menggunakan prinsip isolasi mentegak aliran kalor, secara konveksi, konduksi dan radiasi.

Decide (Memutuskan)

Setelah menganalisis persoalan dan hasil solusi, berikan kesimpulan dari hasil solusi yang kalian berikan dengan mengkaitkan IPA pada desain yang kalian buat!

Menganalisis

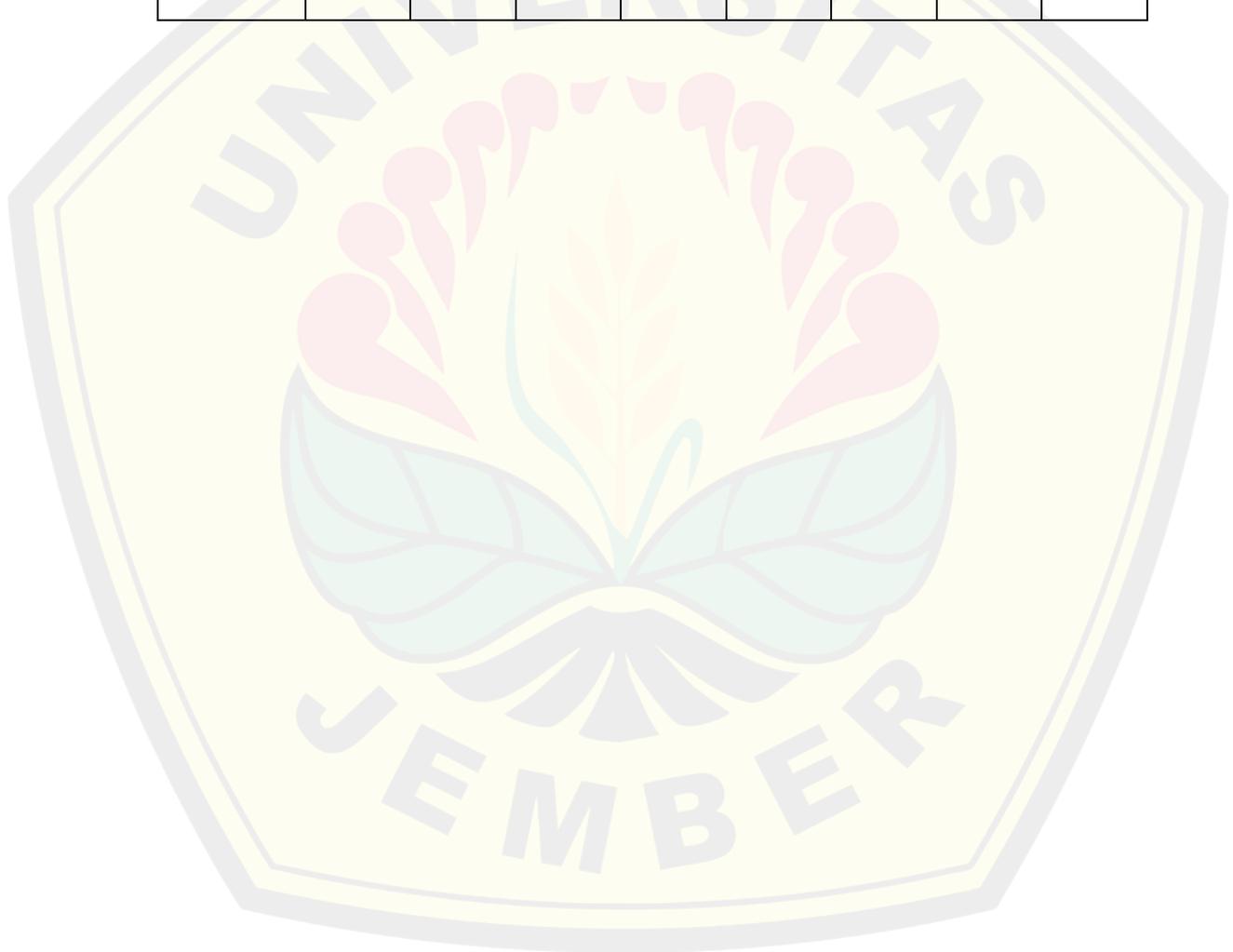


6. Jawab :
Permasalahan itu yang dihadapi yaitu membuatkan tempat untuk menyimpan air panas sehingga solusi yang kami berikan pembuatannya sederhana dengan prinsip IPA konduksi, konveksi dan radiasi.

Lampiran 10 Daftar Nilai Kelas 7**DAFTAR NILAI**

NO	A	B	C	D	E	F	G	H
1	80	37	37	73	37	80	37	52
2	37	65	70	53	37	75	52	37
3	50	77	67	37	37	37	60	37
4	50	67	37	64	60	68	37	40
5	80	43	45	37	80	47	72	37
6	57	57	45	60	56	45	76	60
7	80	53	63	60	44	37	76	37
8	37	53	80	37	40	37	68	37
9	50	53	37	40	60	72	37	76
10	70	80	65	80	40	40	48	37
11	80	37	37	70	40	37	52	60
12	57	80	37	80	52	43	37	37
13	37	43	64	20	40	80	72	48
14	38	43	43	37	60	52	48	37
15	37	80	73	63	20	52	36	56
16	47	37	70	43	48	37	80	76
17	75	80	57	80	80	40	40	52
18	37	40	37	53	80	37	37	40
19	45	60	47	77	68	76	60	80
20	37	80	37	70	60	80	60	37
21	37	70	80	80	40	65	80	80
22	37	57	43	42	40	37	52	76
23	63	40	37	63	80	48	37	69
24	53	60	80	63	56	80	60	44
25	50	37	73	47	72	52	80	56
26	80	40	45	70	49	56	40	68

27	37	37	37	57	37	80	40	37
28	60	37	37	80	48	37	37	80
29	53	45	80	57	60	60	37	64
30	37	30	37	40	48	37	37	80
31	50	30	37	37	80	48	40	37
32	65	53	67	80	60	37	80	37
	53,21	53,15	53,15	53,40	53,40	53,40	53,28	53,15
Rata-rata	9	6	6	6	6	6	1	6
Modus	37	37	37	80	60	37	37	37
Median	50	53	45	60	50,5	48	50	50



Lampiran 11 Rekapitulasi *Computational Thinking Skill*

a. Kelas Eksperimen

No ABS	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	ANZN	39	78
2	ARF	34	88
3	AP	52	80
4	AKRI	29	78
5	ASA	37	81
6	ABS	32	80
7	BGAI	42	84
8	DTAH	32	89
9	EN	67	91
10	ESB	29	86
11	FAO	45	91
12	FAPA	36	86
13	FAK	63	94
14	FAA	37	86
15	FPO	50	81
16	FAPL	50	76
17	JRA	25	88
18	MP	65	86
19	MBRK	68	94
20	MGDP	73	96
21	MSAW	52	88
22	MZEA	55	91
23	MZZJ	40	83
24	NCAS	60	92
25	NSS	39	89
26	ORSA	68	91
27	R. BG. RB	63	86
28	RDF	29	86
29	RFTU	50	92
30	SAZ	52	89
31	TMNL	50	83
Rata-Rata		47,19	86,54
Median		50	86
Modus		50	86
Nilai Tertinggi		73	96
Nilai Terendah		25	76

b. Kelas Kontrol

No ABS	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	APR	31	75
2	AF	29	68
3	ANM	32	73
4	AJ	35	78
5	AUPAZ	40	80
6	ASM	32	73
7	BM	26	72
8	CDM	34	73
9	DA	37	78
10	DNW	31	75
11	DG	21	63
12	EW	40	73
13	FPJ	34	76
14	GDN	31	75
15	HNP	48	80
16	MYP	57	71
17	MYSK	42	81
18	MK	48	73
19	MRI	57	70
20	MAF	37	80
21	MDP	24	78
22	MRA	14	75
23	MDO	20	63
24	NLR	32	70
25	NNN	32	78
26	OBR	18	65
27	RBF	28	75
28	RAS	27	73
29	SAP	17	65
30	TDS	33	80
31	YAW	25	63
Rata-rata		32,64	73,29
Median		32	73
Modus		32	73
Nilai Tertinggi		57	81
Nilai Terendah		14	63

Lampiran 12 Rekapitulasi Hasil Belajar

a. Hasil belajar ranah pengetahuan kelas eksperimen

No ABS	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	ANZN	40	80
2	ARF	60	80
3	AP	40	80
4	AKRI	40	60
5	ASA	40	80
6	ABS	40	80
7	BGAI	40	80
8	DTAH	20	80
9	EN	40	80
10	ESB	20	80
11	FAO	80	100
12	FAPA	60	80
13	FAK	60	100
14	FAA	20	60
15	FPO	20	80
16	FAPL	40	60
17	JRA	40	100
18	MP	60	80
19	MBRK	60	100
20	MGDP	60	100
21	MSAW	40	80
22	MZEA	40	80
23	MZZJ	40	80
24	NCAS	60	100
25	NSS	60	80
26	ORSA	40	80
27	R. BG. RB	40	80
28	RDF	40	60
29	RFTU	40	80
30	SAZ	40	60
31	TMNL	60	60
Rata-rata		44,51	80
Median		40	80
Modus		40	80
Nilai tertinggi		80	100
Nialai Terendah		20	60

b. Kelas Kontrol

No ABS	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>
1	APR	40	80
2	AF	40	80
3	ANM	40	80
4	AJ	40	80
5	AUPAZ	40	80
6	ASM	40	80
7	BM	40	80
8	CDM	40	80
9	DA	40	80
10	DNW	40	80
11	DG	20	80
12	EW	60	80
13	FPJ	40	60
14	GDN	20	80
15	HNP	40	80
16	MYP	20	80
17	MYSK	60	100
18	MK	40	60
19	MRI	60	80
20	MAF	40	80
21	MDP	40	80
22	MRA	60	60
23	MDO	20	80
24	NLR	40	60
25	NNN	40	80
26	OBR	40	80
27	RBF	40	60
28	RAS	60	80
29	SAP	40	80
30	TDS	40	100
31	YAW	40	80
Rata-rata		40,64	78,06
Median		40	80
Modus		40	80
Nilai Tertinggi		60	100
Nilai Terendah		20	60

c. *Postest* hasil belajar ranah keterampilan kelas eksperimen dan kelas kontrol

NO. ABS	NAMA	KELAS EKSPERIMEN	KELAS KONTROL	NAMA
1	ANZN	82	78	APR
2	ARF	82	84	AF
3	AP	80	84	ANM
4	AKRI	80	84	AJ
5	ASA	82	78	AUPAZ
6	ABS	82	78	ASM
7	BGAI	80	84	BM
8	DTAH	81	78	CDM
9	EN	81	82	DA
10	ESB	84	80	DNW
11	FAO	81	82	DG
12	FAPA	84	80	EW
13	FAK	84	82	FPJ
14	FAA	84	82	GDN
15	FPO	81	80	HNP
16	FAPL	84	80	MYP
17	JRA	87	77	MYSK
18	MP	87	77	MK
19	MBRK	84	85	MRI
20	MGDP	84	85	MAF
21	MSAW	87	85	MDP
22	MZEA	87	77	MRA
23	MZZJ	84	77	MDO
24	NCAS	83	85	NLR
25	NSS	85	82	NNN
26	ORSA	85	76	OBR
27	R. BG. RB	85	82	RBF
28	RDF	85	82	RAS
29	RFTU	83	76	SAP
30	SAZ	83	76	TDS
31	TMNL	83	82	YAW
	Rata-rata	83,35	80,64	
	Median	84	80,64	
	Modus	84	82	
	Nilai Tertinggi	87	85	
	Nilai Terendah	80	76	

Lampiran 13 Output Hasil Analisa Data

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas menggunakan uji One Way ANOVA dengan bantuan SPSS. Prosedur yang dilakukan sebagai berikut.

1. Membuka SPSS, kemudian membuka lembar kerja **Variabel View** pada SPSS
2. Variabel pertama yaitu Penilaian Harian. Pada kolom Name diisikan dengan

Penilaian_Harian

Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 0, Label Kelas, Values None

3. Variabel kedua yaitu Kelas. Pada kolom **Name** diisikan dengan **Kelas**

Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 0, Label Kelas, Values diisikan sebagai berikut:

- a. Pada **Bans Value** klik tombol titik tiga, pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 1 dan **Labels** kelas VII A, Klik **Add**.
- b. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 2 dan **Labels** kelas VII B. Klik **Add**.
- c. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 3 dan **Labels** kelas VII C. Klik **Add**.
- d. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 4 dan **Labels** kelas VII D. Klik **Add**.
- e. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 5 dan **Labels** kelas VII E. Klik **Add**.
- f. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 6 dan **Labels** kelas VII F. Klik **Add**.
- g. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 7 dan **Labels** kelas VII G. Klik **Add**.
- h. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 8 dan **Labels** kelas VII H. Klik **Add**.

4. Memasukkan semua data pada **Data View** sesuai dengan Value yang telah dibuat
5. Pada baris menu klik **Analyzeb** kemudian **Compare Means** lalu pilih **One Way ANOVA**.

6. Muncul Kotak dialog **One-Way ANOVA** pada **Dependent List** pilih **Penilaian Harian** dengan mengklik tanda anak panah. Kemudian **Factor** klik **Kelas** dengan klik tanda anak panah.
7. Lalu klik **Options**, pada Statistic centang **Descriptive** dan **Homogeneity of variance test**. Kemudian klik **Continue**.
8. Selanjutnya klik **OK**.

Hasil pengujian SPSS dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Oneway

Descriptives								
Penilaian harian								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
VII A	32	53.22	15.731	2.781	47.55	58.89	37	80
VII B	32	53.16	16.504	2.918	47.21	59.11	30	80
VII C	32	53.16	16.623	2.939	47.16	59.15	37	80
VII D	32	55.19	17.484	3.091	48.88	61.49	20	80
VII E	32	53.41	15.901	2.811	47.67	59.14	20	80
VII F	32	53.41	16.648	2.943	47.40	59.41	37	80
VIIG	32	53.28	16.497	2.916	47.33	59.23	36	80
VII H	32	53.16	16.789	2.968	47.10	59.21	37	80
Total	256	53.50	16.314	1.020	51.49	55.50	20	80

Test of Homogeneity of Variances			
Penilaian Harian			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.361	7	248	.924

Analisis data:

Pedoman dalam mengambil kesimpulan *Test Homogeneity of Variance*:

- a. Jika nilai signifikansi (Sig) < 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians yang berbeda (tidak homogen)

- b. Jika nilai signifikansi (Sig) > 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians yang berbeda (homogen)

Hasil pengujian *output Test Homogeneity of Variance* menunjukkan bahwa hasil sig sebesar 0,924 yang artinya lebih besar dari 0,05 dapat disimpulkan bahwa data varians kelas VII SMPN 01 Jember berasal dari populasi yang mempunyai varians yang sama atau homogen. Data yang dianalisis bersifat homogen artinya tingkat kemampuan peserta didik kelas VII dari hasil penilaian harian pada materi Klasifikasi Materi adalah sama (Homogen). Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel, pengambilan sampel dilakukan dengan teknik penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol. penentuan sampel diperoleh kelas VII F sebagai kelas eksperimen dan kelas VII E sebagai kelas kontrol.

b. Analisis *Computational Thinking Skill*

Uji Normalitas *Computational Thinking Skill*

Uji normalitas dilakukan berbantuan SPSS dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka SPSS
2. Kemudian membuka lembar kerja **Variabel View** pada SPSS, lalu membuat dua variabel, diantaranya yaitu
 - a. Variabel pertama yaitu **Hasil** Pada kolom Name diisikan dengan ***Computational thinking skill***
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 0, Label *computational thinking skill*, Values None
 - b. Variabel kedua yaitu **Kelas**. Pada kolom **Name** diisikan dengan **Kelas**
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 0, Label Kelas.
3. Untuk variabel kelas, pada kolom Values diisikan sebagai berikut:
 - a. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 1 dan Labels ***Pre-test Eksperimen***. Klik **Add**.
 - b. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 2 dan Labels ***Post-test Eksperimen***. Klik **Add**.

- c. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 3 dan Labels **Pre-test Kontrol**. Klik **Add**.
- d. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 4 dan Labels **Post-test Kontrol**. Klik **Add**.
4. Klik **Ok**
5. Memasukkan semua data pada **Data View** sesuai dengan Value yang telah dibuat
6. Pada baris menu klik **Analyze**, kemudian **Discriptive statistics**
7. Memilih menu **Explore**, lalu muncul kotak dialog
8. Memindahkan variabel *computational thinking skill* **Dependent List**, lalu klik variabel kelas dipindahkan ke **Factor List**
9. Memilih **Plots**, kemudian pada **Explore Plots**, pilih **Normality plots with test**, kemudian klik **Continue**
10. Selanjutnya klik **OK**.
11. Muncul Output data seperti gambar berikut:

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Computational Thinking Skil</i>	<i>Pretest Eksperimen</i>	.118	31	.200*	.948	31	.138
	<i>Postest Eksperimen</i>	.135	31	.158	.970	31	.511
	<i>Pretest kontrol</i>	.115	31	.200*	.955	31	.217
	<i>Postest kontrol</i>	.156	31	.053	.922	31	.027

Berdasarkan pedoman pengambilan keputusan uji Normalitas adalah:

- a. Jika nilai signifikansi (Sig) < 0,05 maka dapat diartikan bahwa data tidak terdistribusi normal
- b. Jika nilai signifikansi (Sig) > 0,05 maka dapat diartikan bahwa data terdistribusi normal

Output SPSS dapat dilihat bahwa nilai signifikansi (Sig) pada tabel *Kolmogorov- Sminorv* baik pada *pretest* dan *postest* pada kelas eksperimen dan

kelas kontrol memiliki signifikansi lebih besar dari 0,05 ($0,200 > 0,05$; $0,158 > 0,05$; $0,200 > 0,05$; $0,53 > 0,05$). Apabila berpedoman pada pengambilan keputusan uji normalitas, maka dapat disimpulkan bahwa data *computational thinking skill* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji parametrik yaitu uji *Independent sample t-test*.

Uji Independet Sample T-test

Uji beda bertujuan untuk mengetahui adanya tidaknya perbedaan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji *Independent T-test* dilakukan dengan berbantuan SPSS dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka SPSS
2. Kemudian membuka lembar kerja **Variabel View** pada SPSS, lalu membuat dua variabel, diantaranya yaitu
 - a. Variabel pertama yaitu **Hasil** Pada kolom Name diisikan dengan **Hasil**
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 2, Label *computational thinking skill*, Values None
 - b. Variabel kedua yaitu **Kelas**. Pada kolom **Name** diisikan dengan **Kelas**
Tipe data: Numeric, Width 2, Decimal 0, Label Kelas.
3. Untuk variabel kelas, pada kolom Values diisikan sebagai berikut:
 - a. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 1 dan Labels **Kelas Eksperimen**. Klik **Add**.
 - b. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 2 dan Labels **Kelas Kontrol**. Klik **Add**.
4. Klik **Ok**
5. Memasukkan semua data pada **Data View** sesuai dengan Value yang telah dibuat
6. Pada baris menu klik **Analyze**, kemudian **Compare Means**
7. Memilih menu **Independent Sample T-test**, lalu muncul kotak dialog
8. Memindahkan variabel keterampilan proses sains ke **Test Variabel List**, lalu klik variabel kelas dipindahkan ke **Grouping Variable**
9. Memilih **Define Groups**, kemudian Muncul kotak dialog

10. Mengisi tabel group 1 dengan 1, dan group 2 dengan 2, kemudian pilih **Continue**
11. Selanjutnya klik **OK**.
12. Muncul Output data seperti gambar berikut

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Computational thinking skill	Kelas eksperimen	31	86.5484	5.16939	.92845
	Kelas kontrol	31	73.2903	5.36155	.96296

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances			t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Computational thinking skill	Equal variances assumed	.000	.992	9.911	60	.000	13.25806	1.33765	10.58236	15.93377
	Equal variances not assumed			9.911	59.920	.000	13.25806	1.33765	10.58229	15.93384

Prosedur analisis data :

1. Apabila nilai Sig (2-tailed) < 0,05 maka terdapat perbedaan nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.
2. Apabila nilai Sig (2-tailed) > 0,05 maka tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen
3. Menyesuaikan dengan dasar pengambilan keputusan uji *Independent Sample T-test*. Berdasarkan perolehan data nilai Sig. (2-tailed) 0,000 < 0,05, maka dari pengambilan keputusan *Independent Sample T-test* yaitu terdapat perbedaan nilai rata-rata *computational thinking skill* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

4. Membaca nilai $t(t_{hitung})$ dengan kriteria pengujian sebagai berikut:
 - a. Harga $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 (hipotesis nilai) ditolak dan H_a (hipotesis alternatif) diterima
 - b. Harga $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 (hipotesis nilai) ditolak dan H_a (hipotesis alternatif) diterima
5. Berdasarkan perolehan data diatas nilai t_{hitung} sebesar $9.911 >$ nilai t_{tabel} sebesar 2.000, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan LKPD berbasis EDP pada pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya berpengaruh terhadap *computational thinking skill* siswa SMP (H_0 ditolak, H_a diterima).

c. Analisis Hasil Belajar

Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa Ranah Pengetahuan

Uji normalitas dilakukan berbantuan SPSS dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka SPS
2. Kemudian membuka lembar kerja **Variabel View** pada SPSS, lalu membuat dua variabel, diantaranya yaitu
 - a. Variabel pertama yaitu **Hasil** Pada kolom Name diisikan dengan **Hasil**
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 0, Label hasil belajar ranah pengetahuan, Values None
 - b. Variabel kedua yaitu **Kelas**. Pada kolom **Name** diisikan dengan **Kelas**
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 0, Label Kelas.
3. Untuk variabel kelas, pada kolom Values diisikan sebagai berikut:
 - a. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 1 dan Labels **Pre-test Eksperimen**. Klik **Add**.
 - b. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 2 dan Labels **Post-test Eksperimen**. Klik **Add**.
 - c. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 3 dan Labels **Pre-test Kontrol**. Klik **Add**.
 - d. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 4 dan Labels **Post-test Kontrol**. Klik **Add**.

4. Klik Ok
5. Memasukkan semua data pada **Data View** sesuai dengan Value yang telah dibuat
6. Pada baris menu klik **Analyze**, kemudian **Discriptive statistics**
7. Memilih menu **Explore**, lalu muncul kotak dialog
8. Memindahkan variabel hasil belajar ranah pengetahuan **Dependent List**, lalu klik variabel kelas dipindahkan ke **Factor List**
9. Memilih **Plots**, kemudian pada **Explore Plots**, pilih **Normality plots with test**, kemudian klik **Continue**
10. Selanjutnya klik **OK**.
11. Muncul Output data seperti gambar berikut

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statisti c	df	Sig.	Statisti c	Df	Sig.
Hasil Belajar Ranah Pengetahuan	<i>Pretest</i> Eksperimen	.301	31	.000	.835	31	.000
	<i>Posttest</i> Eksperimen	.306	31	.000	.782	31	.000
	<i>Pretest</i> kontrol	.362	31	.000	.721	31	.000
	<i>Posttest</i> kontrol	.420	31	.000	.643	31	.000

Berdasarkan pedoman pengambilan keputusan uji Normalitas adalah:

- a. Jika nilai signifikansi (Sig) < 0,05 maka dapat diartikan bahwa data tidak terdistribusi normal
- b. Jika nilai signifikansi (Sig) > 0,05 maka dapat diartikan bahwa data terdistribusi normal

Output SPSS dapat dilihat bahwa nilai signifikansi (Sig) pada tabel *Kolmogorov-Sminorv* baik pada *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki signifikansi lebih besar dari 0,05 (0,000 < 0,05; 0,000 < 0,05; 0,000 < 0,05; 0,000 < 0,05). Apabila berpedoman pada pengambilan keputusan uji normalitas, maka dapat disimpulkan bahwa data kelas ekspeimen dan kelas kontrol berdistribusi normal, sehingga dapat dianjurkan dengan uji non parametrik yaitu uji *Mann Whitney U-test*.

Uji *Mann Whitney U-test*

Uji beda beda bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji *Mann Whitney U-test* dilakukan dengan berbantuan SPSS dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka software **SPSS**
2. Membuka halaman **Variabel View** lalu membuat dua variable, diantaranya yaitu:
 - a. Variabel pertama yaitu **Hasil**
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 2, Label diberi Hasil Belajar Ranah Pengetahuan , Values None
 - b. Variabel kedua yaitu **Kelas**.
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 2, Label diberi keterangan Kelas.
3. Untuk variabel kelas, pada kolom Values diisikan sebagai berikut:
 - a. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 1 dan Labels **Kelas Eksperimen**. Klik **Add**.
 - b. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 2 dan Labels **Kelas Kontrol**.
Klik **Add**.
4. Klik **Ok**
5. Memasukkan semua data pada **Data View** sesuai dengan Value yang telah dibuat
6. Pada baris menu klik **Analyze**, kemudian memilih submenu **Nonparametric Test**
7. Memilih menu **Legacy Dialog**, kemudian pilih **2 Independent samples**, lalu muncul kotak dialog
8. Memindahkan variabel Hasil Belajar Ranah Pengetahuan ke **Test Variable List**, lalu klik variabel kelas dipindahkan ke **Grouping Variable**
9. Memilih **Define Groups**, kemudian muncul kotak dialog
10. Mengisi tabel Group 1 dengan 1, dan Group 2 dengan 2, kemudian pilih **Continue**
11. Memberi tanda centang pada **Test Type** untuk **Mann Whitney U-test**
12. Klik **Ok**

13. Muncul Output data seperti berikut:

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Hasil Belajar Ranah Pengetahuan	Kelas Eksperimen	62	84.83	7889.00
	Kelas Kontrol	62	67.76	4201.00
	Total	124		

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan rata-rata peringkat (*Mean Rank*) pada setiap kelompoknya. Kelas Eksperimen memiliki rata-rata peningkatan 84.83 sedangkan kelas kontrol sebesar 67.76 yang dapat diartikan bahwa kedua kelompok berbeda signifikan secara statistik melalui uji *Mann Whitney U-test*.

Test Statistics^a	
	Hasil Belajar Ranah Pengetahuan
Mann-Whitney U	2248.000
Wilcoxon W	4201.000
Z	-2.434
Asymp. Sig. (2-tailed)	.015

Berdasarkan tabel uji *Mann Whitney U-test* menunjukkan bahwa nilai U sebesar 2248 dan nilai W sebesar 4201. Jika dikonversikan ke nilai z maka menjadi -2,434. Nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar 0,015 lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 sehingga H_0 dapat diterima yang artinya penerapan LKPD berbasis EDP pada pembelajaran IPA materi kalor dan perubahannya berpengaruh terhadap hasil belajar ranah pengetahuan siswa.

Uji Normalitas Hasil Belajar Ranah Keterampilan

Uji normalitas dilakukan berbantuan SPSS dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka SPSS
2. Kemudian membuka lembar kerja **Variabel View** pada SPSS, lalu membuat dua variabel, diantaranya yaitu
 - a. Variabel pertama yaitu **Hasil** Pada kolom Name diisikan dengan **Hasil**

Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 0, Label hasil belajar ranah keterampilan Values None

b. Variabel kedua yaitu **Kelas**. Pada kolom **Name** diisikan dengan **Kelas**

Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 0, Label Kelas.

3. Untuk variabel kelas, pada kolom Values diisikan sebagai berikut:
 - a. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 1 dan Labels ***Pre-test Eksperimen***. Klik **Add**.
 - b. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 2 dan Labels ***Post-test Eksperimen***. Klik **Add**.
 - c. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 3 dan Labels ***Pre-test Kontrol***. Klik **Add**.
 - d. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 4 dan Labels ***Post-test Kontrol***. Klik **Add**.
4. Klik Ok
5. Memasukkan semua data pada **Data View** sesuai dengan Value yang telah dibuat
6. Pada baris menu klik **Analyze**, kemudian ***Descriptive statistics***
7. Memilih menu ***Explore***, lalu muncul kotak dialog
8. Memindahkan variabel hasil belajar ranah keterampilan ***Dependent List***, lalu klik variabel kelas dipindahkan ke ***Factor List***
9. Memilih ***Plots***, kemudian pada ***Explore Plots***, pilih ***Normality plots with test***, kemudian klik **Continue**
10. Selanjutnya klik **OK**.
11. Muncul Output data seperti gambar berikut

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar Ranah Keterampilan	Eksperimen	.137	31	.143	.938	31	.072
	Kontrol	.187	31	.008	.906	31	.010

Berdasarkan pedoman pengambilan keputusan uji Normalitas adalah:

- c. Jika nilai signifikansi (Sig) < 0,05 maka dapat diartikan bahwa data tidak terdistribusi normal
- d. Jika nilai signifikansi (Sig) > 0,05 maka dapat diartikan bahwa data terdistribusi normal

Output SPSS dapat dilihat bahwa nilai signifikansi (Sig) pada tabel *Kolmogorov-Sminov* baik pada *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki signifikansi lebih besar dari 0,05 (0,143 > 0,05; 0,008 < 0,05). Apabila berpedoman pada pengambilan keputusan uji normalitas, maka dapat disimpulkan bahwa data *computational thinking skill* kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal, sehingga dapat dianjurkan dengan uji non parametrik yaitu uji *Mann Whitney U-test*.

Uji Mann Whitney U-test

Uji beda beda bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji *Mann Whitney U-test* dilakukan dengan berbantuan SPSS dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka software **SPSS**
2. Membuka halaman **Variabel View** lalu membuat dua variable, diantaranya yaitu:
 - a. Variabel pertama yaitu **Hasil**
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 2, Label diberi Hasil Belajar Ranah Keterampilan , Values None
 - b. Variabel kedua yaitu **Kelas**.
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 2, Label diberi keterangan Kelas.
3. Untuk variabel kelas, pada kolom Values diisikan sebagai berikut:
 - a. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 1 dan Labels **Kelas Eksperimen**. Klik **Add**.
 - b. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 2 dan Labels **Kelas Kontrol**. Klik **Add**.
4. Klik Ok
5. Memasukkan semua data pada **Data View** sesuai dengan Value yang telah dibuat

6. Pada baris menu klik **Analyze**, kemudian memilih submenu *Nonparametric Test*
7. Memilih menu *Legacy Dialog*, kemudian pilih **2 Independent samples**, lalu muncul kotak dialog
8. Memindahkan variabel Hasil Belajar Ranah Keterampilan ke *Test Variable List*, lalu klik variabel kelas dipindahkan ke *Grouping Variable*
9. Memilih *Define Groups*, kemudian muncul kotak dialog
10. Mengisi tabel Group 1 dengan 1, dan Group 2 dengan 2, kemudian pilih **Continue**
11. Memberi tanda centang pada *Test Type* untuk *Mann Whitney U-test*
12. Klik **Ok**
13. Muncul Output data seperti berikut:

Ranks					
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
Hasil Belajar Ranah	1.00	31	38.81	1203.00	
Keterampilan	2.00	31	24.19	750.00	
Total		62			

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan rata-rata peringkat (*Mean Rank*) pada setiap kelompoknya. Kelas Eksperimen memiliki rata-rata peningkatan 38.81 sedangkan kelas kontrol sebesar 24.19 yang dapat diartikan bahwa kedua kelompok berbeda signifikan secara statistik melalui uji *Mann Whitney U-test*.

Test Statistics ^a	
Hasil Belajar Ranah Keterampilan	
Mann-Whitney U	254.000
Wilcoxon W	750.000
Z	-3.220
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

Berdasarkan tabel uji *Mann Whitney U-test* menunjukkan bahwa nilai U sebesar 254 dan nilai W sebesar 750. Jika dikonversikan ke nilai z maka menjadi -3.220. Nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar 0,001 lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 sehingga H_a dapat diterima yang artinya penerapan LKPD berbasis EDP pada

pembelajaran IPA materi kalor dan perubahannya berpengaruh terhadap hasil belajar ranah keterampilan siswa.



Lampiran 14. Surat Izin Penelitian

PERNYATAAN KESEDIAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. JOKO WAHYUDIYONO, S.Pd, M.Pd
 NIP : 19631009 198601 1 003
 Pangkat / Gol : Pembina Tk.I / W1b
 Jabatan : Kepala Sekolah SMP Negeri 1 Jember
 Alamat : Jl. Dewi Sartika No. 1
 No. Telepon/HP : 0331 - 486988

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa kami bersedia ditempati kegiatan Asistensi Kegiatan mahasiswa FKIP Universitas Jember pada semester Semester Gasal Tahun Akademik 2021/2022.

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sesungguhnya tanpa adanya paksaan atau tekanan dari pihak manapun, untuk digunakan sebagaimana perlunya.

Jember, 29 Juli 2021



Kepala Sekolah SMP Negeri 1 Jember
 Joko WAHYUDIYONO, S.Pd, M.Pd
 NIP. 19631009 198601 1 003

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 15. Surat Selesai Penelitian

**HALAMAN PENGESAHAN
KEGIATAN ASISTENSI MENGAJAR
DI SMPN 01 JEMBER**

1. Pelaksana Asistensi Mengajar
Nama : Yulia Risky Mauludyah
NIM : 180210104029
2. Program Studi : Pendidikan IPA
3. Lokasi : SMPN 01 Jember
4. Dosen Pembimbing : Dr. Sri Wahyuni. S.Pd., M.Pd.
5. Guru Pamong : Siti Khotijah, S.Pd.
6. Tgl. Penerjunan : 2 Agustus 2021
7. Tgl. Penarikan : 2 Desember 2021

Jember, 5 November 2021

Guru Pamong

Mahasiswa



(Siti Khotijah, S. Pd.)

(Yulia Risky Mauludyah)

NIP. 197811082014122003

NIM. 180210104029

Korprodi S-1 Pendidikan IPA

Dosen Pembimbing Lapangan



(Dr. Sri Wahyuni. S.Pd., M.Pd.)

(Dr. Sri Wahyuni. S.Pd., M.Pd.)

NIP.198212152006042004

NIP. 198212152006042004

Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian

a. Kelas Eksperimen



b. Kelas Kontrol

