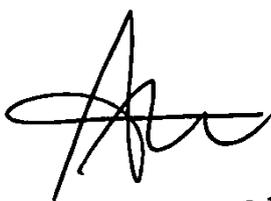




Acc.

25-2-2022
Praningsih, Dra. A.P.

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING*
DENGAN PENDEKATAN *SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING
AND MATHEMATIC (STEM)* PADA PEMBELAJARAN IPA
MATERI KALOR DAN PERPINDAHANNYA TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

SKRIPSI

Oleh:

Elsa Mita Lestari

NIM 180210104006

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

2022



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING*
DENGAN PENDEKATAN *SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING
AND MATHEMATIC (STEM)* PADA PEMBELAJARAN IPA
MATERI KALOR DAN PERPINDAHANNYA TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

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

Oleh

Elsa Mita Lestari

Nim 180210104006

**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 untuk:

1. Kedua orang tua, Ibu Ulva dan Bapak Imam Kawadi 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, mendo'akan, serta 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.

MOTTO

“Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malampun tidak mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya.”

(QS, Yasin [36] : 40)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama: Elsa Mita Lestari

NIM : 180210104006

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* dengan Pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematic* (STEM) pada Pembelajaran IPA Materi Kalor dan Perpindahannya terhadap Keterampilan Proses Sains 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 isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 27 April 2022

Yang menyatakan

Elsa Mita Lestari

180210104006

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING*
DENGAN PENDEKATAN *SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING
AND MATHEMATIC (STEM)* PADA PEMBELAJARAN IPA
MATERI KALOR DAN PERPINDAHANNYATERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

Oleh:

Elsa Mita Lestari

NIM 180210104006

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 ini berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* dengan Pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematic* (STEM) pada Pembelajaran IPA Materi Kalor dan Perpindahannya terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa” karya Elsa Mita Lestari telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Kamis, 14 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. Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd
NIP. 198212152006042004

Zainur Rasyid. R, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198805232019031009

Mengesahkan
Dekan

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

RINGKASAN

“Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* dengan Pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematic (STEM)* pada Pembelajaran IPA Materi Kalor dan Perpindahannya terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa” ; Elsa Mita Lestari; 180210104006; 44 halaman; Program Studi Pendidikan IPA (S1) Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Keterampilan proses sains siswa merupakan keterampilan yang harus ditekankan pada saat proses pembelajaran IPA, sehingga dengan menekankan keterampilan proses sains maka pada saat pembelajaran siswa akan menemukan berbagai prinsip, fakta, konsep, teori-teori, serta siswa dapat menerapkan dan memiliki sikap ilmiah. Fakta di Lapangan menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran guru kurang memberikan ruang untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik. Rendahnya keterampilan proses sains siswa disebabkan karena pada saat pembelajaran siswa tidak berinisiatif dalam belajar, siswa hanya menunggu perintah dari guru, dan kurang variasi model pembelajaran yang digunakan. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan model pembelajaran yang sesuai. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* dengan Pendekatan STEM pada pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya terhadap keterampilan proses sains siswa. Diterapkannya model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematic (STEM)* diharapkan dapat berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa.

Metodologi penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan desain penelitian eksperimen quasi dengan jenis rancangan *nonequivalent control group*. Untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa diperoleh data dari tes yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu *Pre-test* dan *Post-test*. Setelah data dikumpulkan maka dapat membuat analisis data dengan bantuan *software SPSS*, yang pertama yaitu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak, kemudian dilakukan uji *Independet Sample t-test*

untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh signifikan dalam penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematic* (STEM) terhadap keterampilan proses sains siswa.

Hasil penelitian disimpulkan bahwa hasil analisis data *Independent Sample t-test* menunjukkan 0.00 hasil tersebut lebih kecil dari 0.05 sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematic* (STEM) berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa.



PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* dengan Pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematic* (STEM) pada Pembelajaran IPA Materi Kalor dan Perpindahannya terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Pendidikan IPA (S1) pada jurusan Pendidikan 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. Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes., selaku Ketua Jurusan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan sarana dalam kelancaran pelayanan urusan akademik, serta memberikan izin melaksanakan siding skripsi;
3. Dr. Sri Wahyuni, S. Pd., M. Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memfasilitasi proses pengajuan judul skripsi;
4. Prof. Dr. Indrawati, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
5. 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;
6. Dr. Sri Wahyuni, S. Pd., M. Pd., selaku Dosen Penguji Utama dan Zainur Rasyid Ridlo, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah

meluangkan waktu, pikiran, dan perhatiannya guna pengarahan dalam penulisan skripsi ini;

7. Drs. Joko Wahyudiyono, S.Pd., M.Pd., selaku Plt SMPN 1 Jember yang telah memberikan izin untuk penelitian;
8. Chusnul Chotimah, S.Pd., selaku guru mata pelajaran IPA SMPN 1 Jember yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan penelitian;
9. Orang tua dan keluarga yang mendukung, memotivasi dan memberikan semangat dalam penulisan ini;
10. Semua Pihak yang telah memberikan semangat dan membantu segala informasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

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

Jember, April 2022

Penulis

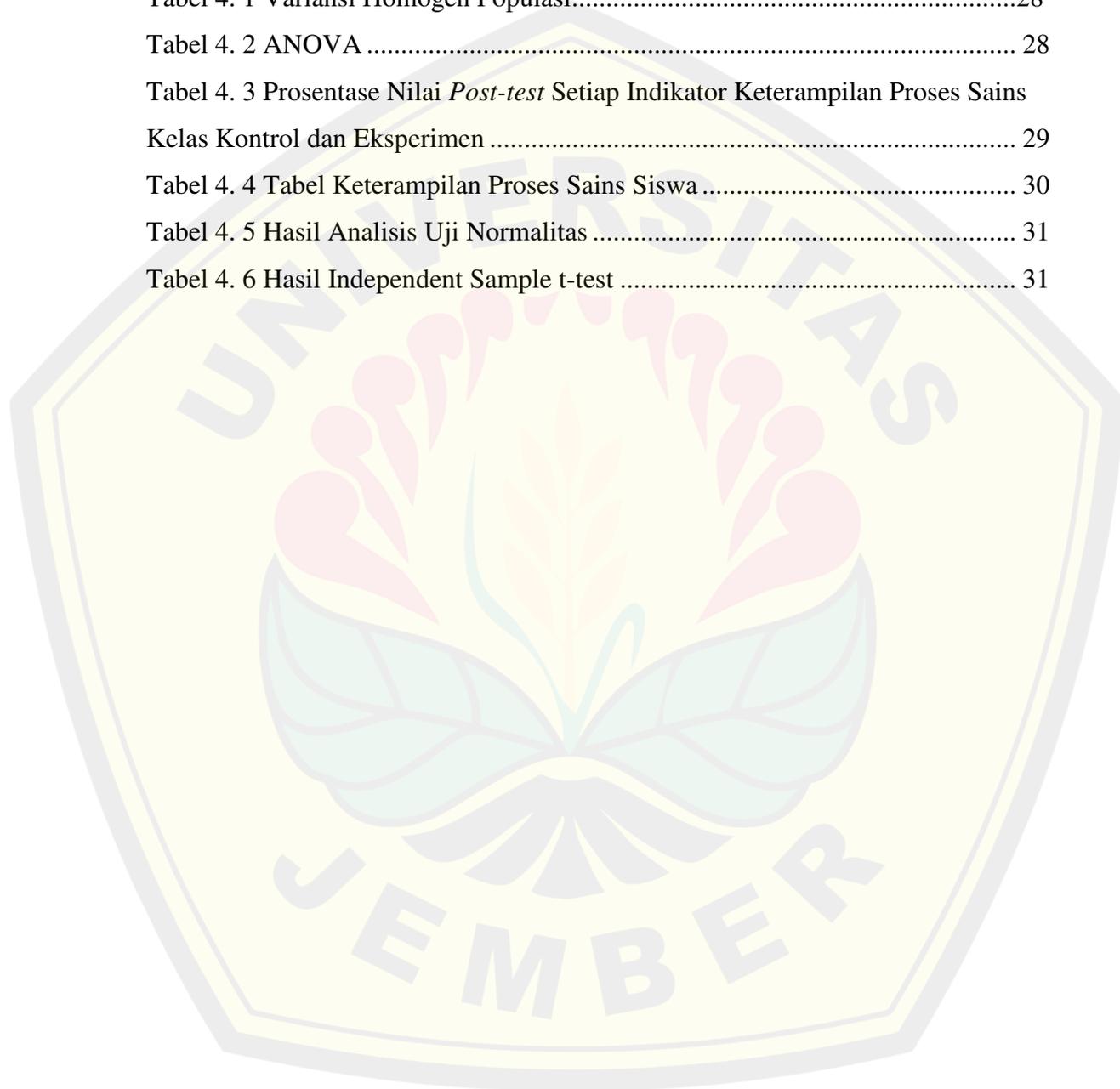
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
SKRIPSI	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	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pembelajaran IPA	7
2.2 Keterampilan Proses sains	8
2.2.1 Pengertian Keterampilan Proses Sains	8
2.2.2 Jenis- Jenis Keterampilan Proses Sains.....	8
2.2.3 Indikator Keterampilan Proses Sains	9
2.3 Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	10
2.3.1 Pengertian Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	10
2.3.2 Sintak Matik Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	11
2.3.3 Kelebihan Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	12
2.3.4 Kekurangan Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	13
2.4 Pendekatan STEM	14

2.4.1 Pengertian Pendekatan STEM	14
2.4.2 Karakteristik Pendekatan STEM.....	14
2.5 Kalor dan Perpindahannya.....	16
2.6 Kerangka Berpikir.....	16
2.7 Hipotesis.....	18
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	20
3.3.1 Populasi.....	20
3.3.2 Sampel.....	20
3.4 Definisi Operasional Variabel.....	21
3.5 Prosedur Penelitian.....	22
3.6 Teknik Pengumpulan Data	24
3.6.1 Teknik Pendukung	24
3.7 Teknik Analisa Data	24
4.7.2 Uji Hipotesis	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil Penelitian.....	27
4.1.1 Data Hasil Penelitian	28
4.1.2 Hasil Analisa Data.....	30
4.2 Pembahasan.....	33
BAB 5. PENUTUP	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Tabel Langkah- langkah model pembelajaran Discovery Learning	11
Tabel 3. 1 <i>Nonequivalent control group</i>	19
Tabel 3. 2 Kriteria Keterampilan Proses Sains	25
Tabel 4. 1 Variansi Homogen Populasi.....	28
Tabel 4. 2 ANOVA	28
Tabel 4. 3 Prosentase Nilai <i>Post-test</i> Setiap Indikator Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol dan Eksperimen	29
Tabel 4. 4 Tabel Keterampilan Proses Sains Siswa	30
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Uji Normalitas	31
Tabel 4. 6 Hasil Independent Sample t-test	31



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Kerangka berpikir.....	17
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	22
Gambar 4. 1 Diagram Indikator Keterampilan Proses Sains.....	29



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Nilai Penilaian Harian Siswa (PH)	45
Lampiran 2 Rekapitulasi Nilai Keterampilan Proses Sains Siwa	46
Lampiran 3 Output Rekapitulasi Rata-rata Skor Keterampilan Proses Sains Siwa tiap Indikator	48
Lampiran 4 Output Hasil Analisa Data.....	50
Lampiran 5 Gambar Jawaban Tes Keterampilan Proses Sains Siswa	56
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian.....	58
Lampiran 7 Surat Penelitian.....	61
Lampiran 8 Hasil Lembar Observasi Peserta Didik.....	63
Lampiran 9 Matriks Penelitian.....	70
Lampiran 10 Silabus Pembelajaran.....	72
Lampiran 11 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	73
Lampiran 12 Kisi- Kisi Soal Pretest dan Postest	96
Lampiran 13 Lembar <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i>	100

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Prosedur penemuan yang berhubungan dengan suatu cara untuk mengetahui alam sekitar, yang setiap caranya dilakukan secara sistematis dan berurutan disebut sebagai Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Suatu kegiatan pembelajaran IPA dalam mengembangkan kompetensi yang dimiliki siswa yakni dengan memberikan pengalaman secara langsung kepada siswa serta mengikutsertakan siswa saat aktivitas pembelajaran. Aktivitas pembelajaran IPA menjadikan peserta didik lebih mengamati, melakukan penyelidikan, dan memahami alam sekitar, pembelajaran IPA tidak hanya monoton pada penugasan mengenai kumpulan pengetahuan, prinsip-prinsip, dan juga konsep-konsep saja (Fatwa *et al.*, 2018).

Keterampilan yang harus ditekankan ketika proses pembelajaran IPA, sehingga ketika pembelajaran siswa akan menemukan berbagai prinsip, fakta, konsep, teori-teori, serta siswa dapat menerapkan dan memiliki sikap ilmiah disebut sebagai keterampilan proses sains siswa (Astuti *et al.*, 2016). Memberikan bimbingan dan arahan kepada peserta didik (menjadi fasilitator) suatu peran penting guru dalam meningkatkan dan melatih KPS siswa agar siswa dapat mencapai sikap ilmiah, serta siswa dapat mengaplikasikan suatu konsep sesuai dengan arahan dari guru (Iswatun *et al.*, 2017). Inovatif, kritis, kreatif, terbuka, dan berdaya saing untuk menghadapi persaingan dunia masyarakat global adalah lima kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik, lima keterampilan tersebut dapat dikembangkan melalui keterampilan proses sains pada aktivitas pembelajaran IPA dengan bimbingan dan arahan dari guru (Budiyono dan Hartini, 2016). Menurut Hikmawati *et al.* (2017) mengatakan bahwa untuk mengembangkan KPS siswa, siswa harus memiliki beberapa kemampuan diantaranya yaitu mengamati, mengklasifikasi, mendeskripsikan, memprediksi,

menerapkan, merancang eksperimen, dan mengomunikasikan (Suwandari *et al.*, 2018).

Keterampilan proses sains (KPS) masih dibawah rata-rata atau bisa dikatakan masih rendah pada tingkat SMP. Study khusus mengenai gaya pembelajaran matematika dan sains disebut sebagai *Trends In Mathematic And Science Study* (TIMSS) menyebutkan bahwa KPS pada pembelajan IPA di Indonesia menduduki peringkat 45 dari 48 negara dengan perolehan skor 297 pada tahun 2015 (Kemendikbud, 2016). Penelitian yang dilaksanakan oleh (Nida *et al.*, 2016) menunjukkan bahwa KPS siswa masih rendah, sesuai dengan fakta dilapangan rendahnya KPS siswa dikarenakan pada aktivitas pembelajaran guru tidak memberikan ruang yang cukup untuk melatih KPS siswa. Sesuai dengan hasil studi lapangan yang dilaksanakan oleh Putri (2016) membuktikan pembelajaran IPA belum mencapai keberhasilan pada siswa, diantaranya keberhasilan individu dan keberhasilan kelompok yang disebabkan oleh pembelajaran yang hanya terfokus pada guru dan kurangnya pelatihan pada siswa dalam KPS, ada beberapa KPS siswa antara lain menemukan masalah, menjawab sementara (menyusun hipotesis), melakukan eksperimen dan menarik kesimpulan. Ada keterkaitan erat antara KPS siswa dan hasil belajar siswa, jika siswa mengalami peningkatan pada KPS maka hasil belajar siswa juga mengalami peningkatan serta akan terjadi keberhasilan secara individu dan kelompok.

Terdapat beberapa penyebab dari rendahnya KPS siswa diantaranya yaitu pada saat pembelajaran siswa tidak berinisiatif dalam belajar, siswa hanya menunggu perintah dari guru, dan kurang variasi model pembelajaran yang di gunakan (Alhudaya *et al.*, 2018). Ada berbagai faktor yang mempengaruhi rendahnya keterampilan proses sains yang dibuktikan oleh penelitian yang dilaksanakan oleh Ardiansyah (2014) disebutkan bahwa guru masih belum bisa mengatasi rendahnya keterampilannya proses sains yang terjadi pada siswa dalam pembelajaran IPA. Faktor yang mempengaruhi KPS siswa yaitu peranan yang siswa yang belum optimal, dengan hal itu guru diharapkan kreatif dan antisipatif dalam pembelajaran sehingga guru dapat memaksimalkan peranan siswa. Penelitian yang dilaksanakan oleh Gasila (2019) menyebutkan bahwa ada

keterkaitan erat antara KPS dan hasil belajar siswa, sehingga KPS siswa harus relevan dan harus ditingkatkan. Penerapan pembelajaran sudah mencapai KPS namun belum terukur dan pembelajaran masih kurang atau masih belum sepenuhnya menerapkan KPS siswa. Pada aktivitas pembelajaran IPA, keterampilan yang diasah hanya kemampuan memahami dan juga mengingat, serta pembelajaran hanya tertuju pada guru dimana guru hanya menerapkan metode ceramah dalam pembelajaran sehingga aktivitas belajar siswa menjadi terbatas.

Meningkatkan kualitas pembelajaran IPA adalah peran penting guru, dengan cara memilih dan menerapkan model pembelajaran yang sesuai pada pembelajaran IPA, penerapan model pembelajaran yang sesuai merupakan suatu upaya untuk mengatasi rendahnya KPS siswa, terdapat berbagai macam model pembelajaran, tetapi model pembelajaran yang dapat mengikut sertakan siswa secara langsung dapat dikatakan sebagai model pembelajaran yang sesuai (Kumalasari *et al.*, 2015). Tahap-tahap yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran disebut sebagai model pembelajaran, suatu metode yang digunakan untuk menyusun komponen dan pedoman pembelajaran di kelas disebut model pembelajaran, komponen pembelajaran meliputi kurikulum, bahan ajar, dan sumber belajar. (Wijanarko, 2017). Menurut Sati *et al.* (2017). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran, model pembelajaran adalah suatu faktor yang mengubah tercapainya tujuan pembelajaran, penerapan model pembelajaran sesuai maka akan menjadikan tujuan pembelajaran yang diinginkan tercapai.

Suatu pola yang mengikut sertakan siswa secara langsung pada aktivitas pembelajaran serta membuat siswa lebih aktif, berpengalaman, dan meningkatkan KPS dapat dikatakan sebagai *Discovery Learning* (Roheni *et al.*, 2020). Menurut Fajri (2019) suatu model pembelajaran yang mengikut sertakan siswa secara langsung dan pembelajaran tidak tertuju pada guru maka disebut sebagai model pembelajaran *Discovery Learning*, dalam penggunaan model pembelajaran model pembelajaran *Discovery Learning* siswa menemukan pengetahuan baru dengan cara mengidentifikasi dan mengekstrak informasi, karena siswa terlibat secara

maksimal pada saat pembelajaran. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ummah (2021) penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* secara daring berdampak baik terhadap pembelajaran peserta didik, karena pada kegiatan pembelajaran siswa memiliki banyak kesempatan berupa pengalaman langsung. Melalui tahapan menemukan masalah dan merumuskan masalah penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* memberikan pengaruh signifikan pada efektivitas keterampilan dan hasil belajar siswa (Tumurun et al., 2016).

Guru memiliki peran penting dalam meningkatkan KPS siswa, suatu upaya yang dilaksanakan oleh guru untuk meningkatkan KPS siswa disebut *Science Technology Engineering and Mathematic (STEM)* (Cotabish et al., 2013). STEM sebagai salah satu cara untuk mengintegrasikan beberapa bidang diantaranya yaitu IPA, teknologi, teknik, dan matematika kedalam satu bidang berdasarkan makhluk hidup dan semesta (Kelley, 2016). Melalui pendekatan STEM siswa dapat menjadi seorang *problem solver, creator, dan Collaboration* (Lestari et al., 2018). Hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Subakti et al. (2021) menunjukkan bahwa siswa mendapatkan banyak pengalaman yang berkesan pada saat menggunakan model *Discovery Learning* berbasis STEM sehingga dorongan, minat, dan hasil belajar meningkat, hasil dari penerapan model pembelajaran siswa, berdasarkan hasil respon siswa hampir seluruh siswa menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis STEM dalam pembelajaran menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan. Era saat ini model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis STEM tepat digunakan, karena pada aktivitas pembelajaran siswa merasa tertantang, siswa aktif dalam belajar, selain itu siswa mendapatkan pengalaman langsung sehingga siswa dapat memperoleh konsep sendiri melalui eksperimen sederhana yang telah dilakukan, ciri-ciri pembelajaran IPA berdasarkan pada hakikat IPA yaitu sikap, proses, produk, dan aplikasi, hakikat IPA sangat sesuai dengan model pembelajaran *Discovery Learning* (Ummah, 2021).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan dapat dikatakan bahwa penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis STEM berpengaruh terhadap KPS siswa, maka perlu dibuktikan melalui penelitian

dengan judul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* dengan Pendekatan *Science Technology Engineering And Mathematic (STEM)* pada Pembelajaran IPA Materi Kalor dan Perpindahannya terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa**”.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang yang dijelaskan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan Pendekatan STEM pada pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* dengan Pendekatan STEM pada pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya terhadap keterampilan proses sains siswa

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dapat ditinjau secara teoritis dan secara praktis yaitu sebagai berikut:

1. Bagi guru IPA, dapat dijadikan acuan pengajaran dengan menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM pada pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya.
2. Bagi peneliti, dapat dijadikan acuan dalam menambah pengetahuan dan peneliti dapat terus mengembangkan keterampilan dalam menulis karya ilmiah, mengetahui bagaimana peneliti menerapkan model pembelajaran *Discovery*

Learning dengan pendekatan STEM, serta dapat mengasah keterampilan dan kreativitas dalam memilih dan menggunakan model pembelajaran.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran IPA

Hasil interaksi antara individu dengan lingkungannya sehingga ia mengalami suatu proses perubahan perilaku disebut sebagai belajar. Interaksi yang terjadi pada suatu lingkungan belajar yang terjadi interaksi antara siswa dengan guru yang menggunakan beberapa komponen disebut sebagai pembelajaran, ada empat komponen diantaranya yaitu pertama bahan pelajaran, kedua metode penyampaian, ketiga strategi pembelajaran, dan keempat sumber belajar (Pane dan Dasopang, 2017). Menurut Faizah (2017) suatu kegiatan membelajarkan subjek didik yang dilakukan secara sistematis, direncanakan atau didesain, dilaksanakan, dievaluasi sehingga pembelajaran mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien. Aktivitas yang dialokasikan guru kepada siswa dengan rencana tertentu untuk memperlancar kegiatan belajar disebut pembelajaran (Sutrisno, 2016).

Menurut Wulandari (2016) suatu ilmu yang tidak hanya tentang penguasaan, pemahaman, beberapa pengetahuan (fakta, konsep, dan prinsip), tetapi tentang cara yang diterapkan untuk mengenal alam secara runtut disebut sebagai Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Prosedur penelitian yang dirancang untuk menguji kebenaran disiplin ilmu yang meneliti tentang gejala alam yang berkaitan dengan fakta, konsep, dan hukum melalui suatu prosedur penelitian disebut sebagai IPA (Fitriyati *et al.*, 2017). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) suatu ilmu yang berkaitan dengan bidang yang mempelajari tentang makhluk hidup dan tak hidup, dan merupakan prosedur penemuan (Nurdiyansyah, 2018).

Pembelajaran IPA adalah keterkaitan tiga ilmu kajian IPA diantaranya yaitu Fisika, Biologi, dan Kimia. Pembelajaran untuk mempelajari alam yang berada disekitar kita serta peningkatan dan penerapan terhadap peristiwa yang terjadi pada kehidupan sehari-hari disebut sebagai pembelajaran IPA (Januarisman dan Ghufroon, 2016). Suatu proses pembelajaran yang dirancang untuk memahami konsep sains dan fenomena dan yang telah terjadi agar siswa

dapat mengenal fenomena telah terjadi dengan sikap ilmiah dan dapat mengaplikasikan dalam aktivitas yang dilakukan dalam sehari-hari (Saputra *et al.*, 2016). Pembelajaran IPA terintegrasi merupakan pengembangan pembelajaran IPA pada kurikulum 2013. Pelaksanaan pembelajaran IPA saat ini bertujuan pada pengembangan sikap empati terhadap lingkungan, mampu menerapkan (aplikatif), peningkatan kemampuan berpikir, rasa ingin tahu, dan kemampuan belajar (Lukum, 2015).

2.2 Keterampilan Proses sains

2.2.1 Pengertian Keterampilan Proses Sains

Suatu keterampilan yang dimiliki oleh siswa yang digunakan untuk menerapkan metode ilmiah, memahami, mengembangkan, serta menambah pengetahuan baru disebut sebagai KPS (Lestari dan Diana, 2018). Menurut Veriawati dan Prayogi (2018) menyatakan bahwa suatu keterampilan dasar yang digunakan untuk memahami serta menggunakan sains disebut keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains juga merupakan keterampilan yang dimiliki oleh ilmuwan. Kemampuan atau keterampilan dasar tertentu yang dimiliki oleh peserta didik untuk memperoleh pengetahuan dan konsep-konsep dasar disebut sebagai keterampilan proses sains (Jahuji, 2016).

2.2.2 Jenis- Jenis Keterampilan Proses Sains

Secara luas terdapat dua jenis KPS yaitu keterampilan proses sains terbimbing (terintegrasi) dengan keterampilan proses sains terbimbing. KPS dasar adalah alat dasar yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan baru, adapun keterampilan proses sains dasar adalah pengamatan, kalsifikasi, prediksi, inferring, komunikasi, dan pengukuran. Sedangkan keterampilan yang dimiliki oleh siswa untuk mengaplikasikan dan mengkontruksikan masalah sains dalam aktivitas yang dilakukan sehari-hari disebut sebagai keterampilan proses sains terintegrasi (Handayani *et al.*, 2018). Menurut Nuzulia *et al.* (2017) ada dua macam KPS yaitu dasar dan terintegrasi. Bentuk progresional KPS dasar adalah

keterampilan proses sains, salah satu cara yang dapat diterapkan untuk meningkatkan KPS adalah dengan praktikum.

2.2.3 Indikator Keterampilan Proses Sains

Terdapat beberapa indikator KPS diantaranya yaitu mengobservasi, meringkas, mengukur, mengkomunikasikan, mengklasifikasikan, memprediksi, menghubungkan ruang waktu, dan menggunakan angka. Indikator keterampilan poses sains terintegrasi diantaranya yaitu beresksperimen, merancang penyelidikan, mendefinisikan variabel secara operasional, membangun hipotesis, menganalisis investigasi, memperoleh dan mengelolah data, menghubungkan antar variabel, membuat grafik, membuat tabel, dan mengidentifikasi variabel (Darmaji *et al.*, 2018). Menurut Jale *et al.* (2016) ada beberapa indikator KPS dasar dan terbimbing (terintegrasi) dianataranya yaitu:

a. Keterampilan Proses Sains Dasar

1) Mengamati

Mengamati adalah suatu kegiatan mengumpulkan dan menggunakan fakta-fakta yang relevan

2) Mengklasifikasikan

Pengelompokan atau membedakan suatu peristiwa atau objek menurut persamaan dan perbedaannya melalui observasi

3) Memprediksi

Mencari suatu perbedaan dan mencatat hasil pengamatan secara terpisah, membandingkan, mengelompokkan atau menggolongkan, dan menghubungkan hasil-hasil penelitian

4) Mengukur

Mengukur adalah suatu kegiatan pengukuran atau perkiraan standar suatu objek atau peristiwa

5) Menyimpulkan

Penjelasan berdasarkan pengamatan dan pengalaman disebut sebagai kesimpulan

6) Mengkomunikasikan

Mengkomunikasikan adalah kegiatan menyampaikan hasil pengamatan dan pengalaman yang telah dilakukan berupa tabel, grafik, dan diagram

b. Keterampilan Proses Sains Terintegrasi

1) Mengidentifikasi Variabel

Suatu keterampilan mengetahui faktor- faktor yang mempengaruhi pada saat melakukan percobaan

2) Merumuskan Hipotesa

Suatu pertanyaan yang dapat diuji oleh penyelidik yang menghubungkan antar dua variabel tergantung pada pengalaman dan pengamatan

3) Menafsirkan Data

Menyajikan informasi atau hasil pengamatan dan pengalaman dalam bentuk tabel, grafik, dan diagram

4) Mendefinisikan secara operasional

Menyatakan bagaimana cara mengukur variabel percobaan atau disebut sebagai mendefinisikan

5) Bereksperimen

Melakukan percobaan mengandung keterampilan mengajukan pertanyaan yang tepat, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel dan mengendalikan variabel tersebut, merancang percobaan, melakukan percobaan dan menginterpretasikan hasil.

2.3 Model Pembelajaran *Discovery Learning*

2.3.1 Pengertian Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Suatu kegiatan interaksi antara guru dan siswa yang untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan secara mudah dan praktis disebut model pembelajaran (Khoerunnisa dan Aqwal, 2020). Menurut Abdullah (2017) rangkaian kegiatan pembelajaran yang dirancang berdasarkan berbagai prinsip belajar, teori belajar, psikologis, analisis sistem, dan teori lain yang mendukung disebut sebagai model pembelajaran. Terdapat beberapa alasan mengapa model pembelajaran menjadi komponen penting dalam pembelajaran diantaranya yaitu

Model pembelajaran yang efektif dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran, model pembelajaran dapat memberikan informasi yang berguna kepada peserta didik, menghindari pembelajaran yang membosankan, dan tuntunan bagi guru memiliki semangat dan pembaharuan dalam menjalankan tugasnya (Asyafah, 2019).

Suatu model pembelajaran yang mengikutsertakan siswa secara langsung pada pembelajaran sehingga siswa dapat memperoleh pengembangan pengetahuan dan keterampilan melalui cara dalam memecahkan suatu masalah disebut sebagai model pembelajaran *Discovery Learning* (Yuliana, 2018). Menurut susanti *et al.* (2019) suatu kegiatan pembelajaran yang melibatkan proses mental peserta didik untuk memperoleh konsep atau prinsip dengan cara menyesuaikan pemahaman yang telah dimiliki oleh siswa disebut sebagai model pembelajaran *Discovery Learning*. Suatu model pembelajara yang diterapkan guru pada saat aktivitas pembelajaran dikelas sehingga membuat kualitas pembelajaran lebih baik dan membuat siswa aktif dan bermanfaat bagi siswa disebut sebagai model pembelajaran *Discovery Learning* (Arinawati *et al.*, 2019).

2.3.2 Sintakmatik Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Terdapat beberapa sintakmatik pada model pembelajaran *Discovery Learning* diantaranya yakni *stimulation*, *problem statment*, *data collection*, *data processing*, *verification*, dan *generalizatation* (Salimi, 2019). Terdapat enam Sintak matik model pembelajaran *Discovery Learning* yang disajikan dalam tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Tabel Langkah- langkah model pembelajaran Disovery Laearning

Sintakmatik	Kegiatan
<i>Stimulation</i> (pemberian rangsangan)	<ul style="list-style-type: none"> • Pada awal pembelajaran siswa diberikan suatu permasalahan yang menimbulkan keinginan siswa untuk menyelidiki dan mencari tahu tentang permasalahan tersebut. • Pada saat kegiatan pembelajaran guru menjadi fasilitator, bimbingan dan arahan diberikan guru untuk peserta

<i>Problem Statement</i> (pernyataan/identifikasi masalah)	<p>didik mengenai kegiatan belajar <i>Discovery</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tahap kedua siswa diberikan kesempatan oleh guru untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin kejadian-kejadian dari masalah yang sesuai dengan materi pelajaran • Dari permasalahan yang telah diidentifikasi kemudian memilih satu permasalahan dan kemudian menyusun hipotesis berdasarkan permasalahan
<i>Data collection</i> (pengumpulan data),	<ul style="list-style-type: none"> • Setelah merumuskan hipotesis, hipotesis dibuktikan dan dikaitkan dengan sumber belajar yang sesuai, observasi objek, mengkomunikasikan, dan melakukan eksperimen.
<i>Data Processing</i> (pengolahan data)	<ul style="list-style-type: none"> • Semua informasi yang telah diperoleh dari berbagai sumber ataupun suatu kejadian diolah berdasarkan kepercayaan tertentu
<i>Verification</i> (pembuktian)	<ul style="list-style-type: none"> • Pernyataan yang telah diketahui kemudian dikaitkan dengan hasil data.
<i>Generalization</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Apabila pernyataan sudah dibuktikan dan dikaitkan maka langkah selanjutnya adalah membuat kesimpulan dari hasil yang telah didapatkan dan dijadikan dasar untuk permasalahan yang sama.

(Yuliana, 2018).

2.3.3 Kelebihan Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Terdapat beberapa kelebihan model pembelajaran *Discovery Learning*, Menurut Salimi (2019) terdapat 7 kelebihan model pembelajaran *Discovery Learning* adalah diantaranya yaitu:

- 1) Menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* siswa terbantu dalam mengembangkan kemampuan serta proses kognitif yang telah siswa,
- 2) Penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* sehingga siswa dapat menguatkan pemahaman, ingatan, dan transfer
- 3) Bekerja sama dengan yang lain dalam model pembelajaran *Discovery Learning* bisa mempermudah siswa dalam mempertanggung konsep yang terdapat pada dirinya,

- 4) Menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dapat menumbuhkan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah dimiliki oleh siswa
- 5) Penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* dalam aktivitas pembelajaran siswa, peran siswa dilibatkan secara langsung
- 6) Siswa dapat menyusun hipotesis dan memiliki kemampuan berpikir instuisi
- 7) Menggunakan Model pembelajaran *Discovery Learning* dapat menjadikan siswa lebih aktif, karena untuk menemukan suatu hasil siswa harus berpikir dan memiliki kemampuan tertentu

2.3.4 Kekurangan Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Terdapat beberapa kelebihan yang dimiliki oleh model pembelajaran *Discovery Learning*, disamping itu model pembelajaran *Discovery Learning* juga mempunyai kekurangan. Menurut Sibuea *et al.* (2019) salah satu kekurangan yang dimiliki model pembelajaran *Discovery Learning* adalah saat menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* membutuhkan waktu yang lama sehingga tidak sesuai dengan waktu yang ditentukan. Menurut Salimi (2019) terdapat 3 kekurangan model pembelajaran *Discovery Learning* diantaranya yaitu :

- 1) Guru dituntut menjadi fasilitator, motivator, dan pembimbing yang awalnya guru mengajar seperti biasanya yang hanya memberikan informasi, sehingga menghabiskan waktu cukup lama
- 2) Siswa memiliki kemampuan berpikir secara rasional yang terbatas
- 3) Terdapat beberapa peserta didik tidak dapat mengikuti model pembelajaran ini.

Menurut Salimi (2019) terdapat beberapa cara untuk meminimalisir kekurangan dalam penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* diantaranya yaitu:

- 1) Proses pembelajaran disusun secara tersusun runtut dan cermat
- 2) Peserta didik harus memiliki pengetahuan awal untuk menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*
- 3) Dalam penyelidikan guru memberikan dukungan yang lebih kepada peserta didik

2.4 Pendekatan STEM

2.4.1 Pengertian Pendekatan STEM

Pendekatan pembelajaran adalah aktivitas guru memilih kegiatan pembelajaran untuk mencapai pembelajaran yang menyenangkan (Fadila *et al.*, 2014). Pengajaran dan pembelajaran yang mengacu pada bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika merupakan istilah dari "Pendekatan STEM", pendekatan STEM mengintegrasikan empat disiplin ilmu (Kennedy, 2014). Pendekatan STEM merupakan Pendekatan pembelajaran, STEM merupakan pendekatan yang menekankan siswa pada keterampilan siswa dalam memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Puspitasari *et al.*, 2021). Pendekatan yang berfokus pada inovasi, pengembang teknologi, dan menekankan siswa pada perencanaan karir (Sumen, 2015). Upaya yang diintegrasikan beberapa atau semua mata pelajaran diantaranya yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika kedalam satu kelas, unit, atau pelajaran yang dihubungkan dengan subjek dunia nyata yaitu dikatakan sebagai pendekatan STEM (Kelly, 2016).

Relevansi yang dapat digunakan dalam pendekatan STEM yaitu untuk mengatasi permasalahan dunia nyata dan menyiapkan siswa dalam memecahkan masalah, inovator, penemu, independen, dan pemikir logis. Menjadikan pembelajaran yang bermanfaat bagi siswa dan menghubungkan pembelajaran multi disiplin STEM merupakan keuntungan dalam pendekatan STEM (English, 2017). Seiring dengan perkembangan teknologi upaya yang dapat dilakukan pendidik terkait keterampilan abad 21 untuk mengimbangi dunia pendidikan salah satunya yaitu melalui STEM (Syahiddah *et al.*, 2021). Kemampuan dalam mengidentifikasi, mengaplikasikan, mengintegrasikan konsep dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* dari suatu permasalahan yang kompleks serta memiliki pengetahuan dan keterampilan kreatif dalam menyelesaikannya (Widiyanti *et al.*, 2021).

2.4.2 Karakteristik Pendekatan STEM

Ada beberapa karakteristik pendekatan STEM. Menurut Jolly (2014) karakteristik pendekatan STEM diantaranya yaitu:

1) Pembelajaran STEM fokus pada isu dan masalah dunia nyata

Pendekatan STEM siswa dapat mengatasi masalah dunia nyata serta menemukan solusinya

2) Pembelajaran STEM dipandu oleh desain proses rekayasa

Mengembangkan solusi melalui tantangan desain atau rancangan mengidentifikasi masalah, dan menyediakan proses yang fleksibel terdapat pada pendekatan STEM. Mengembangkan masalah ada beberapa langkah yang harus dilalui oleh peserta didik diantaranya yaitu mengidentifikasi masalah, melakukan penelitian latar belakang, mengembangkan beberapa ide solusi, mengembangkan dan membuat prototype, kemudian menguji, mengevaluasi, dan mendesain produk.

3) Pendekatan STEM membenarkan siswa dalam inkuri langsung dan eksplorasi terbuka

Pendekatan STEM menuju pembelajaran bersifat terbuka, dalam batasan. Pekerjaan yang dilakukan oleh siswa bersifat langsung dan kolaboratif, dan keputusan solusi dihasilkan oleh siswa. Mereka merancang dan mengendalikan ide-ide mereka sendiri dan merancang penyelidikan mereka sendiri.

4) Pembelajaran STEM melibatkan siswa dalam kerja sama yang produktif

Salah satu cara untuk mempermudah pembelajaran apabila guru disekolah bekerja sama untuk menerapkan kerja tim dengan menggunakan bahasa, prosedur, dan harapan untuk siswa, karena dapat membantu siswa dalam bekerja sama dalam tim yang produktif merupakan bukan hal yang mudah.

5) Pembelajaran STEM menerapkan konten matematika dan sains

Siswa diarahkan menghubungkan dan mengintegrasikan konten matematika dan sains. Siswa kemudian dapat melihat fase bahwa sains dan matematika bukan mata pelajaran yang tersedia tersosialisasi tetapi bekerja sama untuk menyelesaikan masalah, Ini menambah relevansi matematika dan sains mereka. Dalam menerapkan konten sains dan matematika siswa juga bisa memanfaatkan teknologi dengan cara yang tepat dan merancang produk sendiri dengan pembelajaran

- 6) Pelajaran STEM memungkinkan jawaban yang tepat dan meringkaskan ulang kegagalan sebagai bagian penting dari pembelajaran. Memberikan wawasan tentang sebab dan akibat dengan manipulasi variabel dengan cara siswa mempelajari konten sains tertentu dan segala gagasannya.

2.5 Kalor dan Perpindahannya

Materi kalor dan perpindahannya adalah materi yang terdapat dalam mata pelajaran IPA, diajarkan dikelas VII SMP/MTs pada semester ganjil. Materi kalor terdapat pada Kompetensi dasar (KD) sebagai berikut:

KD 3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuai, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan dan

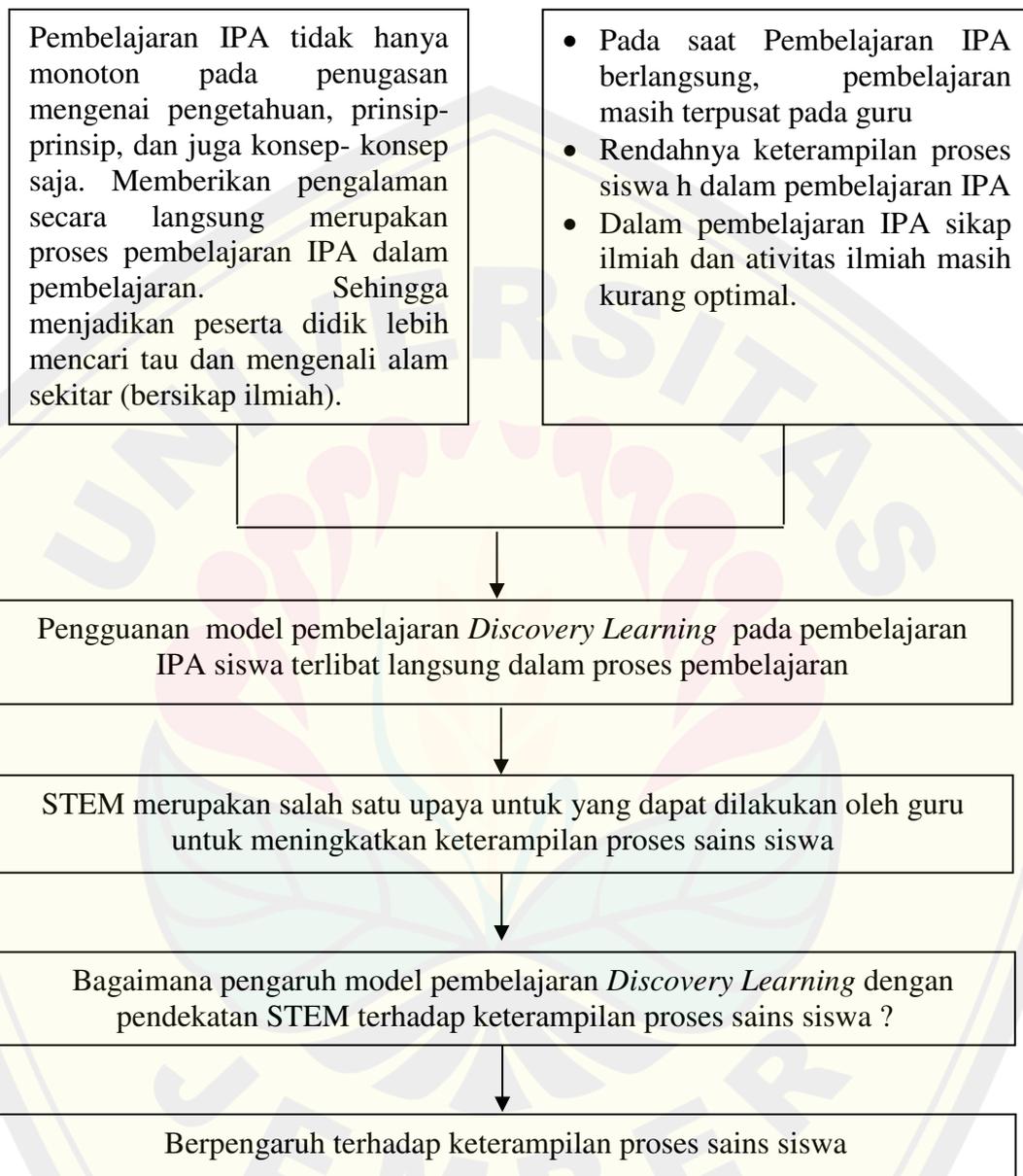
KD 4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.

Kurikulum 2013 juga terdapat materi kalor dan perpindahannya. Substansi karakteristik materi kalor dan perpindahannya mengenai pengertian kalor, satuan internasional kalor yang digunakan, hubungan antara kalor dengan perubahan suhu benda, hubungan antara kalor dengan perubahan wujud benda, dan perpindahan kalor yang terdiri perpindahan kalor secara konveksi, perpindahan kalor secara radiasi, dan perpindahan kalor secara konduksi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Karakteristik substansi isi materi pelajaran tersebut berhubungan dengan pengertian, perubahan, dan perpindahan. Interpretasi guru dalam materi kalor dan perpindahannya mengajarkan tentang konsep sehingga diperlukan model pembelajaran yang sesuai dengan substansi isi materi yaitu model pembelajaran *Discovery Learning* dengan desain pembelajaran yang memudahkan siswa dalam meluaskan kemampuan yang dimiliki oleh siswa.

2.6 Kerangka Berpikir

Konsep pemikiran yang dirancang berdasarkan kegiatan yang dilaksanakan oleh peneliti disebut sebagai kerangka pikir. Sedangkan konsep keterkaitan antara variabel bebas dengan variabel terikat dalam rangka memberikan jawaban

sementara disebut sebagai kerangka berpikir (Ningrum, 2017). Berdasarkan uraian rumusan masalah, maka dengan itu kerangka berpikir dalam penelitian ini diuraikan pada bagan 2.1 berikut.



Gambar 2. 1 Kerangka berpikir

2.7 Hipotesis

Penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematic* (STEM) pada pembelajaran IPA Materi kalor dan perpindahannya berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa.



BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Sedangkan desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen quasi dengan jenis rancangan *nonequivalent control group*. Eksperimen quasi merupakan suatu eksperimen dalam pemilihan unit terkecil eksperimen pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen tidak dilakukan secara *random* (Hastjarjo, 2019). Terdapat dua kelas dalam penelitian ini diantaranya yakni kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM sedangkan pada kelas kontrol tanpa menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM. Untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa diperoleh dari tes yang dilakukan 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).

Kondisi awal kemampuan penguasaan konsep siswa melalui pretest dapat digunakan untuk mengetahui desain penelitian yang digunakan, sehingga untuk mengetahui pengaruh perlakuan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM terhadap keterampilan proses sains siswa dapat dilakukan

perbandingan antara data awal tersebut dengan hasil posttest dan hasil akhirnya dapat dipengaruhi dari.

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 sebagai berikut:

- a. Pertama yaitu sekolah bersedia digunakan sebagai tempat pelaksanaan penelitian
- b. Kedua yaitu judul penelitian belum pernah diteliti di SMPN 1 Jember

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Seluruh kelompok manusia, kejadian, atau benda yang dipilih peneliti untuk penelitian disebut populasi. Populasi juga dapat diartikan sebagai daerah generalisasi yang meliputi subjek dengan objek yang memiliki jumlah dan ketentuan tertentu, yang penetapannya ditentukan oleh peneliti agar dipelajari dan selanjutnya ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMPN 1 Jember tahun pelajaran 2021/2022.

3.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang memiliki karakteristik yang sama dan diterapkan, sehingga dapat digunakan sebagai representasi dari populasi tersebut (Nurdin dan Hartinim, 2019). Penelitian ini menggunakan teknik *Random Sampling*. *Random Sampling* adalah teknik penentuan atau pengambilan sampel dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada pada populasi tersebut (Garalka dan Darmanah, 2019:54). Penentuan sampel secara acak ini dilakukan karena anggota populasi homogen. Untuk mengetahui apakah anggota populasi homogen, maka dilakukan uji homogenitas dari hasil penilaian harian materi sebelumnya antara kelas VII A-VII H.

3.4 Devinisi Operasional Variabel

Titik fokus yang dijadikan objek dalam penelitian disebut sebagai variabel. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

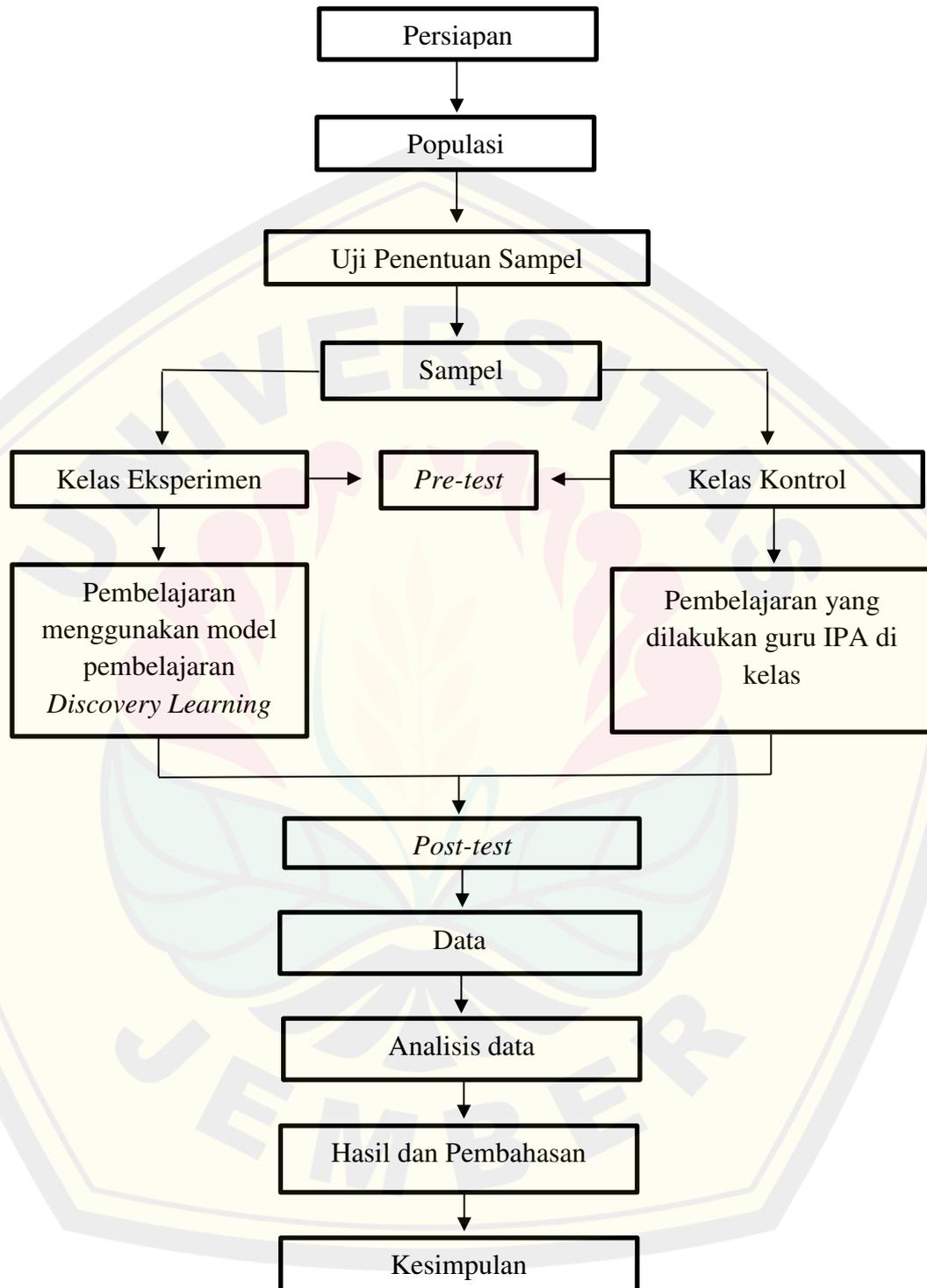
a. Variabel Bebas

Sebuah variabel yang dapat mempengaruhi objek sasaran disebut variabel independen. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM. Model pembelajaran di mana siswa dilibatkan pada aktivitas pembelajaran untuk menggali informasi dan mengumpulkan bukti serta mengintegrasikan beberapa bidang ilmu diantaranya yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika ke dalam satu mata pelajaran yang dihubungkan dengan dunia nyata adalah disebut model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM.

b. Variabel Terikat

Suatu variabel yang dipengaruhi oleh adanya variabel bebas disebut sebagai variabel terikat. Variabel terikat dalam penelitian ini yakni keterampilan proses sains siswa. Kemampuan yang dimiliki siswa dalam menerapkan metode ilmiah dalam menguasai, mengembangkan, dan menemukan suatu ilmu pengetahuan. Untuk keterampilan proses sains diukur melalui hasil *Pretest* dengan *Posttest* yang didasarkan pada aspek keterampilan proses sains terbimbing.

3.5 Prosedur Penelitian



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Dari gambar 3.1 dapat dijelaskan bahawa prosedur penelitian yang akan dilakukan adalah:

- a. Melaksanakan persiapan yaitu menyusun proposal penelitian dan perangkat pembelajaran meliputi RPP, instrumen penelitian, melakukan proses perizinan mulai dari pihak FKIP hingga ke tempat penelitian yaitu SMPN 1 Jember.
- b. Melakukan wawancara dengan salah satu guru IPA terkait model pembelajaran yang bisa digunakan guru pada kegiatan pembelajaran. Tujuan wawancara ini untuk memperoleh informasi sebagai data pendukung dalam penelitian
- c. Melakukan dokumentasi meliputi nama-nama siswa kelas VII dan nilai penilaian harian pada materi sebelumnya.
- d. Menentukan populasi penelitian yakni seluruh peserta didik kelas VII di SMPN 01 Jember tahun ajaran 2021/2022 lalu dilakukan uji homogenitas untuk menghitung varians populasi.
- e. Menetapkan sampel melalui teknik *Purposive Sampling* yang berjumlah dua kelas yaitu kelas VII D menjadi kelas kontrol dan kelas VII C menjadi kelas eksperimen.
- f. Melaksanakan *pretest* dalam bentuk 5 soal *essay* yang disesuaikan dengan aspek KPS antara kelas eksperimen dengan kontrol untuk memperoleh nilai keterampilan proses sains.
- g. Melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning* dengan Pendekatan STEM pada kelas eksperimen dan pembelajaran sesuai dengan sekolah pada kelas kontrol, disertai dengan observasi.
- h. Melaksanakan *posttest* dengan *pretest* dalam bentuk 5 soal *essay* yang sama dengan soal *pretest* setelah kegiatan pembelajaran untuk mengetahui KPS siswa pada kelas eksperimen dengan perlakuan penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dan kegiatan pembelajaran sesuai dengan sekolah pada kelas kontrol.
- i. Melakukan analisis data KPS berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest*. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji normalitas yang dilanjutkan dengan uji *Independent Sample t-test* software SPSS.
- j. 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

Tes merupakan teknik utama dalam menilai kemampuan siswa yang terdiri dari *Pretest* dan *Posttest*. Tes ini merupakan suatu metode evaluasi yang dapat diselesaikan oleh siswa untuk memperoleh data berupa angka-angka. Dilaksanakan dua kali tes yakni *Pretest* dan *Posttest* dilakukan dua kali, setiap indikator KPS siswa digunakan sebagai tes KPS siswa. Tujuan dilaksanakannya *Pretest* adalah untuk mengetahui KPS awal yang dimiliki siswa, sedangkan *Posttest* untuk mengukur hasil KPS siswa setelah penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM.

3.6.1 Teknik Pendukung

Penelitian ini menerapkan teknik wawancara, observasi, dan dokumentasi. Penelitian ini menerapkan teknik wawancara, observasi, dan dokumentasi sebagai teknik pendukung. Pelaksanaan wawancara dan dokumentasi yaitu sebelum penelitian. Wawancara ini dilakukan kepada guru IPA kelas 7 SMPN 01 Jember yang digunakan untuk mengetahui KPS awal siswa, kondisi siswa di sekolah dan pembelajaran yang diterapkan sehari-hari. Dokumentasi pada penelitian ini adalah nama siswa, data nilai UAS siswa, foto sampel tes siswa. Sedangkan observasi dilakukan pada saat melaksanakan kegiatan pembelajaran menerapkan model *Discovery Learning* dengan Pendekatan STEM pada kelas eksperimen dan pembelajaran sesuai dengan sekolah pada kelas kontrol.

3.7 Teknik Analisa Data

Data KPS siswa berupa skor. Keterampilan proses sains yang diukur diantaranya yaitu mengidentifikasi variabel, menentukan hipotesa, menafsirkan data, mendefinisikan secara operasional, dan bereksperimen. Perhitungan persentase KPS siswa dihitung secara individu menggunakan persamaan berikut:

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

Kriteria KPS siswa pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Kriteria Keterampilan Proses Sains

Interval	Kriteria
$81\% < \% \text{ skor} \leq 100\%$	Sangat baik
$61\% \leq 80\%$	Baik
$41\% \leq 60\%$	Cukup
$21\% \leq 40\%$	Lemah
$0\% \leq 20\%$	Sangat lemah

(Avianti dan Yonata, 2015).

Analisis data diuji dengan menggunakan uji statistik dengan bantuan *Software* SPSS. Adapun pengolahan data statistik yang dilakukan melalui beberapa uji berikut:

3.7.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan bantuan *Software* SPSS. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang digunakan terdistribusi normal atau tidak. Jika data terdistribusi normal, maka dapat dilakukan uji parametrik selanjutnya. Uji normalitas dilakukan menggunakan *Kolmogorov Sminorv*. Asumsi analisis data terdistribusi normal dapat dilakukan dengan melihat nilai *Kolmogorov Sminorv*.

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

4.7.2 Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji *Independent Sample t-test*. Uji *Independent Sample t-test* dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 22 yang bertujuan untuk mengetahui adanya signifikansi penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terhadap keterampilan proses sains siswa. Data keterampilan proses sains siswa awal siswa didapatkan dari hasil

pretest dan data keterampilan proses sains. Akhir siswa didapatkan dari hasil *posttest* pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Apabila nilai hitung (p) < 0,05 maka nilai perbandingan dapat dikatakan signifikan (Endara, 2017). Adapun rumusan hipotesis uji *Independent Sample t-test* dalam penelitian ini adalah:

H_0 = tidak terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata nilai keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_a = terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata nilai keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kriteria pengujian hipotesisi:

- a. Nilai hitung > 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya tidak ada perbedaan signifikan antara rata-rata keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol
- b. Nilai hitung < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya ada perbedaan signifikan antara rata-rata nilai keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

“Pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematic* (STEM) pada Pembelajaran IPA Materi Kalor dan Perpindahannya terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa” merupakan judul pada penelitian ini yang bertempat di SMPN 01 Jember, yang dimulai tanggal 20 Oktober hingga tanggal 22 November di kelas VII semester gasal tahun ajaran 2021/2022. Penelitian dilakukan 3 kali pertemuan, untuk pertemuan pertama membahas mengenai keterkaitan kalor dengan perubahan suhu benda, pada pertemuan kedua membahas mengenai keterkaitan kalor dengan perubahan wujud benda, dan untuk pertemuan ketiga membahas mengenai kalor perpindahan kalor.

Terdapat dua kelas pada penelitian ini yakni kelas kontrol dengan kelas eksperimen yang setiap pertemuannya diberikan perlakuan yang berbeda. Untuk mengetahui varians populasi yang akan digunakan, maka dilakukan uji homogenitas terlebih dahulu sebelum dilaksanakannya penelitian, dengan bantuan *software* SPSS dilakukannya uji Anova untuk mengetahui varians populasi. Nilai penilaian harian siswa dari kelas VII A hingga kelas VII H pada materi klasifikasi materi merupakan data yang digunakan untuk uji homogenitas yang terdapat pada lampiran 1. Data yang diuji bersifat homogen, selanjutnya dilaksanakannya teknik *Random Sampling* untuk menentukan sampel dengan teknik acak. Hasil dari uji homogenitas kelas VII A hingga kelas VII H yang memiliki nilai homogen dijadikan sebagai dasar penentuan sampel, antara kelas VII A sampai VII H yang dijadikan sampel adalah kelas VII C dengan kelas VII D. Perhitungan uji homogenitas dengan bantuan *Software* SPSS secara singkat ditunjukkan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Variansi Homogen Populasi

Test of Homogeneity of Variances

Penilaian Harian

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0.361	7	248	0.924

Hasil pengujian *output Test Homogeneity of Variance* yang ada dalam tabel 4.1 bisa disimpulkan bahwa data varians kelas VII SMP Negeri 01 Jember berasal dari populasi yang memiliki varians sejenis atau homogen, dapat dilihat dari hasil uji homogenitas sig senilai 0,924 artinya lebih besar dari 0,05. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian ANOVA. Secara ringkas hasil pengujian ANOVA dapat ditunjukkan pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 2 ANOVA

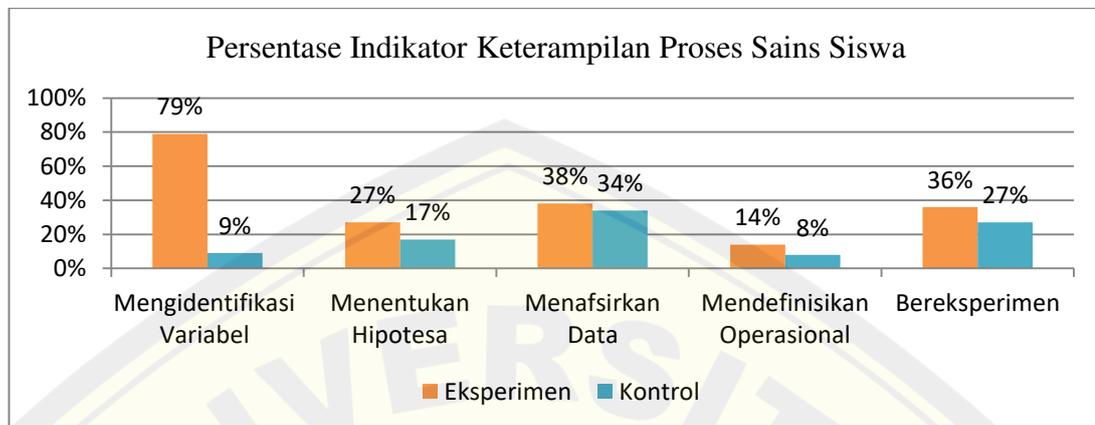
ANOVA					
Penilaian harian	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	107.090	7	15.299	0.056	1.000
Within Groups	67762.906	248	273.238		
Total	67869.996	255			

Tabel 4.2 merupakan *Output* pengujian ANOVA menunjukkan Sig sebesar $1,000 > 0,05$ yang artinya data yang dianalisis bersifat homogen artinya tingkat kemampuan peserta didik kelas VII dari hasil penilaian harian pada materi Klasifikasi Materi adalah sama (homogen). Selanjutnya dilaksanakannya penentuan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen yang akan dijadikan sebagai sampel, dengan perolehan kelas VII C dijadikan kelas eksperimen dan kelas VII D dijadikan kelas kontrol.

4.1.1 Data Hasil Penelitian

Data nilai KPS siswa adalah data yang diperoleh pada penelitian ini. Data nilai KPS siswa disajikan pada lampiran 2, soal *Pre-test* dengan *Post-test* pada kelas kontrol dengan eksperimen berjumlah 5 butir soal berupa uraian, dari 5 soal uraian tersebut sudah didasarkan pada indikator KPS terbimbing yang telah

dikemukakan oleh Jale *et al.* (2016) dan 5 soal tersebut dijadikan sebagai hasil nilai keterampilan proses sains siswa. Berikut persentase tiap indikator KPS dari nilai *Post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4. 1 Diagram Indikator Keterampilan Proses Sains

Nilai *Post-test* keterampilan proses sains siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen ditunjukkan pada Gambar 4.1, dapat diketahui persentase nilai *Post-test* setiap indikator keterampilan proses sains kelas eksperimen dengan kelas kontrol, persentase peningkatan nilai kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Tabel 4.3 berikut merupakan tabel yang disajikan untuk mengetahui data rata-rata peningkatan KPS kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 4. 3 Persentase Nilai Setiap Indikator Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol dan Eksperimen

No	Indikator	Kontrol		Eksperimen	
		Rata-rata Prosentase	Kategori	Rata-rata Prosentase	Kategori
1	Mengidentifikasi variabel	9%	Sangat Lemah	79%	Baik
2	Merumuskan hipotesis	17%	Sangat Lemah	27%	Lemah
3	Menafsirkan data	34%	Lemah	38%	Lemah
4	Mendefinisikan secara operasional	8%	Sangat Lemah	14%	Sangat Lemah
5	Bereksperimen	27%	Lemah	27%	Lemah
	Rata-rata	19%	Sangat Lemah	39%	Lemah

Tabel 4.3 Menunjukkan prosentase antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen, prosentase peningkatan aspek keterampilan proses sains terendah adalah menafsirkan dengan rata-rata prosentase 8% termasuk dalam kategori sangat lemah pada Kelas Kontrol, dan aspek keterampilan proses sains tertinggi yakni menafsirkan data dengan rata-rata prosentase 34% berkategori lemah pada kelas kontrol. Mendefinisikan secara operasional merupakan aspek yang memiliki rata-rata prosentase paling rendah pada kelas eksperimen dengan peningkatan rata-rata prosentase 14%, sedangkan mengidentifikasi variabel dengan peningkatan rata-rata prosentase 79% memiliki kategori baik merupakan aspek tertinggi pada kelas eksperimen.

Tabel 4.4 dibawah ini merupakan tabel rekapitulasi skor KPS siswa dari kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4. 4 Tabel Keterampilan Proses Sains Siswa

Komponen	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Nilai tertinggi	60	70	63	90
Nilai terendah	10	20	25	60
Rata-rata	33,03	50,63	41,53	75,25

KPS siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen memiliki perbedaan rata-rata skor hasil *Pre-test* dan *Post-test* yang disajikan dalam Tabel 4.4. Dapat dikatakan bahwa pada kelas eksperimen setelah menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM memiliki rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, dilihat dari rata-rata *Post-test* antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen, dengan masing-masing rata-rata nilai kelas eksperimen dan kelas sebesar 75,56 dan 50,63. Rincian nilai *Post-test* siswa di kedua kelas disajikan pada Lampiran 2.

4.1.2 Hasil Analisa Data

Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematic* (STEM) terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi kalor dan perpindahannya merupakan

tujuan dari penelitian ini. Terdapat dua uji statistik yang dilaksanakan pada penelitian ini yang pertama yaitu uji normalitas kedua yaitu uji *Independent Sampel t-test*, Nilai *Pre-test* dan *Post-test* KPS siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen dianalisis melalui uji statistik berikut.

a. Uji Normalitas

Data KPS siswa dianalisis dengan menggunakan uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Sminorv* pada. Tabel 4. 5 merupakan data yang disajikan untuk mengetahui hasil dari uji normalitas.

Tabel 4. 5 Hasil Analisis Uji Normalitas

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelas	Kelas	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	Kelas Eksperimen	0.104	32	0.200	0.956	32	0.220
	Kelas Kontrol	0,177	32	0.012	0.894	32	0.004

Hasil dari uji normalitas *Kolmogorov sminorv* antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.5. dari hasil analisis uji *Kolmogorov Sminorv* dapat dinyatakan bahwa data KPS siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen terdistribusi normal, data dikakatan terdistribusi normal karena pada kelas kontrol memiliki sig 0,012, pada kelas kontrol menunjukkan $> 0,05$. Begitu juga pada kelas eksperimen menunjukkan $> 0,05$ dengan nilai sig 0,200 data dinyatakan terdistribusi normal, maka data keterampilan proses sains siswa dilanjutkan dengan analisis uji *Independent sampel t-test*.

b. Uji T- Independen (*Independent Sample t-test*)

Setelah dilakukannya uji normalitas dilanjutkan dengan uji *Independent sampel t-test* pada data nilai KPS siswa. Tabel 4.6 dibawah ini merupakan tabel yang disajikan untuk menunjukkan data hasil *Independent Sample t-test* pada KPS siswa.

Tabel 4. 6 Hasil Independent Sample t-test

		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
Keterampilan Proses sains	Equal variances assumed	8.759	0.004	4.583	62	0.000	14.40625
	Equal variances not assumed			4.583	52.766	0.000	14.40625

Terdapat perbedaan atau pengaruh signifikansi antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen pada penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM terhadap KPS siswa yang ditunjukkan pada tabel 4.6. dapat dikatakan berpengaruh signifikan karena hasil dari uji *Independent sampel t-test* menunjukkan sig senilai $0,00 < 0,05$, maka dengan itu dapat dikatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima.

Berdasarkan hasil data pendukung yaitu observasi yang dilaksanakan oleh peneliti ketika pembelajara dikelas, selama proses pembelajaran pada kelas kontrol pembelajaran hanya tertuju pada guru, sehingga guru lebih terlibat aktif pada aktivitas pembelajaran, sedangkan siswa tidak terlibat pada aktivitas pembelajaran siswa hanya mentransfer informasi dari guru pada saat guru menjelaskan. Pembelajaran di kelas kontrol berlangsung tanpa disertai dengan metode diskusi dan metode tanya jawab, sehingga siswa kurang memahami materi dan menjadikan pembelajaran yang monoton. Setelah diterapkannya model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM di kelas eksperimen berdasarkan hasil pengamatan siwa selalu terlibat dalam kegiatan pembelajaran seperti contoh siswa selalu sering bertanya baik kepada guru maupun siswa yang lainnya, dalam aktivitas pembelajaran siswa menemukan suatu permasalahan dan dapat memecahkan suatu permasalahan melalui diskusi, serta siswa dapat mengaplikasikan informasi yang diterima untuk memecahkan suatu permasalahan, Maka dapat dikatakan bahwa hasil observasi juga menunjukkan bahwa model

pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM terhadap keterampilan proses sains siswa.

4.2 Pembahasan

Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM terhadap KPS siswa pada materi kalor dan perpindahannya adalah tujuan dari penelitian ini, penelitian bertempat di SMPN 01 Jember, dan penelitian ini ialah penelitian eksperimen. Berdasarkan hasil data pendukung yaitu wawancara yang dilakukan dengan guru IPA bahwa kelas VII di sekolah tersebut disebutkan bahwa biasanya kegiatan pembelajaran khususnya pada materi kalor dan perpindahan dilakukan dengan menggunakan metode ceramah. Guru jarang melibatkan siswa dalam praktek, diskusi, dan tanya jawab, sehingga menyebabkan kebanyakan siswa yang kurang menguasai materi materi, hal ini sesuai dengan hasil observasi bahwa kelas VII D merupakan kelas kontrol, pada saat proses pembelajaran guru lebih berperan dalam pembelajaran. Sedangkan siswa ketika guru menjelaskan guru siswa cukup mendengarka saja. Model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan *Science Technogl Engineering and Mathematic* (STEM) belum pernah diajarkan di sekolah.

Pre-test merupakan kegiatan awal pertemuan yang dilakukan sebelum aktivitas pembelajaran di kontrol dengan kelas eksperimen yang digunakan untuk mengukur pengetahuan awal siswa. Apabila *pre-test* telah selesai dilakukan maka terdapat perbedaan perlakuan antara kelas kontrol dengan kelas eksperiemn, pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan *Science Technogl Engineering and Mathematic* (STEM), sedangkan metode ceramah diterapkan pada kelas kontrol. Sintakmatik model pembelajaran *Discovery Learning* ada enam yang pertama yaitu *Stimulation*, yang kedua *Problem Statment*, yang ketiga *Data Collection*, yang keempat *Data Processing*, kelima *Verivication*, dan yang yaitu keenam *Generalitation*. Pada kelas eksperimen materi kalor dan perpindahannya ada tiga kali pertemuan. Keterkaitan antara klor dengan wujud perubahan suhu benda dipelajari pada pertemuan pertama, keterkaitan antara kalor dengan perubahan

wujud benda dipelajari pada pertemuan kedua, dan pada pertemuan ketiga mempelajari perpindahan kalor. Sintak matik yang dilaksanakan dalam pembelajaran adalah *Stimulation* (pemberian rangsangan) , dalam memberikan rangsangan guru memberikan rangsangan berupa suatu pertanyaan kepada siswa tentang materi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, dengan menggunakan gambar yang ditampilkan pada PPT, kemudian siswa menjawab atas pertanyaan guru, dan guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran.

Langkah pembelajaran kedua adalah *Problem Statment* (identifikasi masalah) dalam setiap pertemuan siswa dibentuk menjadi beberapa kelompok, selanjutnya setelah siswa dibentuk menjadi kelompok siswa berdiskusi untuk mengidentifikasi masalah terakait materi yang dipelajari, dan selanjutnya siswa memilih masalah dan merumuskan hipotesis sesuai dengan arahan dan bimbingan guru. Langkah pembelajaran ketiga adalah *Data Collection* siswa mengumpulkan data melalui beberapa sumber belajar (seperti buku paket, artikel, dan video pembelajaran), dan mengamati objek yang berhubungan dengan masalah. Selanjutnya adalah *Data Processing* (pengolahan data) yang merupakan langkah keempat, pada langkah keempat ini siswa diminta untuk mengelolah data yang diperoleh. Langkah kelima adalah *Verificatoin* (pembuktian) dimana guru meminta siswa untuk membuktikan pernyataan sebelumnya kemudian menghubungkannya dengan data yang diperoleh siswa dan siswa mempresentasikannya di depan kelas. Dan yang terakhir adalah *Generalization* (Kesimpulan) guru membantu siswa menyimpulkan materi tentang kalor dan perubahan suhu benda.

Pada kelas kontrol pada materi kalor dan perpindahannya juga ada tiga kali pertemuan. Terdapat tiga pokok bahasan pada materi kalor dan perpindahannya, setiap pertemuan akan membahas satu pokok bahasan, tiga pokok bahasan materi kalor dan perpindahannya diantaranya yaitu yang pertama hubungan antara kalor dengan perubahan suhu benda yang akan dipelajari pada pertemuan pertama, yang kedua yaitu hubungan kalor dengan perubahan wujud benda yang akan dipelajari pada pertemuan kedua, dan yang ketiga adalah perpindahan kalor yang akan dipelajari pada pertemuan ketiga. Pada kelas kontrol, siswa diperlakukan dengan

metode ceramah dan penugasan. Terdapat beberapa tahap pembelajaran pada kelas kontrol, untuk tahap yang pertama adalah melalui PPT guru memaparkan materi, kemudian apabila siswa belum memahami materi yang telah disampaikan oleh guru siswa diminta untuk bertanya, dilanjutkan dengan guru memberikan soal atau pertanyaan kepada siswa dan siswa menjawab pertanyaan guru berdasarkan informasi yang telah diperoleh, dan diakhiri dengan menyimpulkan hasil belajar, pemberian tugas, dan atas partisipasi siswa guru mengapresiasi siswa. Untuk mengetahui apakah model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM terhadap keterampilan proses sains siswa diakhir pembelajaran pada pertemuan ketiga dilakukannya *Post-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Berdasarkan data nilai keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen, data menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dalam penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM terhadap keterampilan proses sains siswa. Apabila dilihat dari rata-rata persentase nilai KPS siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen, kelas eksperimen memiliki rata-rata persentase lebih tinggi dari pada kelas kontrol, rata-rata persentase KPS siswa disajikan pada tabel 4.3. Setiap indikator KPS siswa memiliki peningkatan yang berbeda-beda, peningkatan indikator KPS siswa disajikan pada gambar grafik 4.1 dan tabel 4.3, dapat dijelaskan bahwa mengidentifikasi variabel dengan peningkatan rata-rata persentase 8% dengan kategori sangat lemah menjadi indikator terendah dalam KPS siswa kelas kontrol, sedangkan menafsirkan data dengan peningkatan rata-rata persentase 34% dengan kategori lemah merupakan indikator tertinggi dalam KPS siswa kelas kontrol. Pada kelas eksperimen yang memiliki peningkatan tertinggi adalah indikator mengidentifikasi variabel dengan rata-rata persentase 79% dengan kategori baik, sedangkan peningkatan terendah yaitu pada indikator mendefinisikan secara operasional. Rendahnya indikator KPS siswa dikarena siswa tidak fokus mengikuti pembelajaran sehingga materi yang telah disampaikan dan dijelaskan oleh guru kurang dipahami oleh siswa karena menurut Ningkaula *et al.*, (2021)

ukuran pemahaman dan kemampuan diharapkan siswa mampu menguasai konsep, situasi, dan fakta.

Rekapitulasi nilai *Post-test* KPS siswa menunjukkan bahwa nilai *Post-test* tertinggi pada kelas eksperimen adalah 90 sedangkan nilai terendahnya adalah 60, pada kelas kontrol nilai tertingginya yaitu 70 sedangkan nilai terendahnya yaitu 20, tabel rekapitulasi nilai KPS siswa disajikan pada tabel 4.4. Apabila dilihat dari data rekapitulasi nilai KPS siswa dapat dikatakan bahwa keterampilan proses sains pada kelas kontrol masih rendah terutama dalam menjawab soal berindikator KPS terbimbing, karena siswa kurang mengenali dan belum terbiasa menjawab pertanyaan berindikator keterampilan proses sains. Pelajar di Indonesia umumnya lebih terbiasa dan lebih banyak menjawab pertanyaan atau soal pengetahuan (Septiani dan Rustaman, 2017). Pendapat tersebut didukung TIMSS yang menunjukkan bahwa siswa Indonesia unggul ketika mengerjakan masalah teoritis dan menghafal, tapi rendah ketika dihadapkan dengan soal atau pertanyaan yang mengungkap aspek level tinggi. Fakta ini menunjukkan bahwa siswa belum dapat menggunakan konsep yang dipelajari dan menggunakan pemikiran logis dalam menyelesaikan masalah, selain itu siswa juga dinyatakan kurang memahami tentang konsep apabila dilihat dari hasil penelitian (Ramadhan dan Wasis, 2013).

Menurut Veriawati dan Prayogi (2018) suatu keterampilan dasar yang harus dimiliki untuk memahami dan menggunakan konsep sains disebut sebagai keterampilan proses sains. Berdasarkan data tabel 4.6 yaitu uji *Independent sampel t-test* dapat dikatakan bahwa penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM terhadap keterampilan proses sains siswa berpengaruh signifikan dan hal ini sesuai dengan hipotesis yang telah disusun. Sesuai dengan hasil observasi pada kelas eksperimen mengikutsertakan siswa pada kegiatan pembelajaran dan siswa menjadi lebih aktif dengan menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM. Pada kelas kontrol siswa tidak terlibat dalam pembelajaran, pembelajaran hanya tertuju pada guru, sehingga membuat siswa kurang mencermati materi karena siswa hanya mengekstrak materi dari guru. Sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh

Jahuji (2021) bahwa keterlibatan langsung siswa dalam pembelajaran akan menumbuhkan sikap ingin tahu dan memahami suatu masalah.

Penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran IPA juga dilakukan oleh Roheni *et al.*, (2020) hasil dari penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dalam penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran IPA, hasil dari penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang telah saya lakukan. Penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM membuat siswa berpikir reflektif karena siswa harus mampu memecahkan masalah dan menemukan solusi untuk suatu permasalahan, sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dan pemahaman siswa, pendekatan STEM yang mengintegrasikan keempat komponen tersebut mampu menghasilkan kegiatan yang dapat bermanfaat dalam membantu meningkatkan pemahaman siswa (Khoiriyah *et al.*, 2018).

Pelaksanaan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM selama pembelajaran berjalan dengan baik dalam setiap pertemuannya. Dalam penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM terdapat peningkatan pada KPS siswa, karena dalam proses pembelajaran siswa sangat aktif dan antusias dalam melaksanakan pembelajaran (Rochmadona dan Nurita, 2021). Keterlibatan KPS siswa dalam pembelajaran dijadikan sebagai tolak ukur penilaian pembelajaran, pada saat pembelajaran guru dapat melihat keterampilan siswa pada saat siswa berproses dalam pembelajaran, ketika siswa bertanya, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan informasi yang telah diterima (Nurhayati, 2020). Adanya pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM dapat menjadikan siswa lebih aktif dan meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Terdapat kendala pada saat penelitian dilaksanakan, kendala yang dihadapi selama pelaksanaan pembelajaran yaitu penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* membutuhkan waktu yang lama. Tahapan yang memakan waktu lama adalah saat siswa berdiskusi menentukan hipotesis, sehingga alokasi waktu yang digunakan melebihi jam pelajaran yang telah ditentukan oleh sekolah.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Terdapat pengaruh signifikan pada pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan Pendekatan STEM berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa. Rata-rata nilai *post-test* kelas kontrol sebesar 42,18 sedangkan pada kelas eksperimen 69,25. Data tersebut juga didukung dari hasil uji menggunakan *Independent Sampel t-test* dengan signifikan 0,00 (sig. 0,000 < s0,05) yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perbedaan perlakuan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, sesuai dengan hipotesis yang telah disusun yakni penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematic* (STEM) pada pembelajaran IPA Materi kalor dan perpindahannya berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa.

5.2 Saran

1. Bagi guru, diharapkan dapat mengembangkan dan menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM agar siswa dapat lebih aktif dan tidak hanya memahami materi melalui hafalan dan memiliki pengalaman belajar yang bermakna.
2. Bagi peneliti, disarankan dapat menyesuaikan waktu jam pelajaran yang telah ditentukan, peneliti juga disarankan untuk membimbing siswa dalam berdiskusi agar tidak menghabiskan waktu yang lama, dan sehingga waktu yang digunakan tidak melampaui waktu jam pelajaran yang telah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. 2017. Pendekatan dan model pembelajaran yang mengaktifkan siswa. *Edureligia*. 1(1): 45-62.
- Alhudaya, M. T., A. Hidayat., dan S. Koeshandayanto. 2018. Pengaruh inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman konsep optik siswa kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 3(11): 1398—1404.
- Arinawati, P., B. Usodo., dan D. R. Aryuna. 2019. Penerapan Model pembelajaran discovery (*Discovery Learning*) untuk meningkatkan kepercayaan diri dan hasil belajar siswa kelas VII H SMP Negeri 5 Surakarta tahun pelajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*. 3(6): 569-580.
- Astuti. R., W. Sunarno., dan S. Sudarsiman. 2016. Pembelajaran IPA dengan pendekatan keterampilan proses sains menggunakan metode eksperimen bebas termodifikasi dan eksperimen terbimbing ditinjau dari sikap ilmiah dan motivasi belajar. *Proceeding Biology Education Conference*. 13(1): 338-345.
- Asyafah, A. 2019. Menimbang model pembelajaran. *Indonesian Journal of Islamic Education*. 6(1): 19-32.
- Avianti, R. dan B. Yonata. 2015. Keterampilan proses sains siswa melalui penerapan pembelajaran model kooperatif materi asam basa kelas XI SMAN 8 Surabaya. *Journal of Chemical Education*. 4(2): 224-231.
- Budiyono. A. dan Hartini. 2016. Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains siswa SMA. *Jurnal Pemikiran Penelitian Pendidikan dan Sains*. 4 (2): 141-150.
- Cotabish, A., D. Dailey., A. Robinson., dan G. Hughes. 2013. The effects of a STEM interfetion on elementary student's science knowledge and skills. *School Science and Mathematics*. 11(5): 214- 226.
- Darmaji., D. A. Kurniawan., H. Parasdila., dan Irdianti. 2018. Deskripsi Keterampilan Proses Sains Mahasiswa pada Materi Termodinamika. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. 6(3): 345-353.
- Endra, F. 2017. *Pedoman Metodologi Penelitian*. Sidoarjo: Zifatama Jawa.
- Fadlina., W. Artika., Khairil., C. Nurmailah., dan Abdullah. 2021. Penerapan Model *Discovery Learning* Berbasis STEM pada Materi Sistem Gerak Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. 9(1): 99-107.
- Faizah, S. N. 2017. Hakikat belajar dan pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*. 1(2): 176-185.
- Fatwa, M. W., A. Harjono., dan Jamaludin. 2018. Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses dan penguasaan konsep sains ditinjau dari pengetahuan awal peserta didik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*. 4(1): 121-130.
- Fitriyati, I., A. Hidayati., dan Munzil. 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.
- Fransiska, L., I. W. Subagiya., dan P. Sarini. 2018. Pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap keterampilan proses sains siswa SMP Negeri Sukasada. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia*. 1(2): 68-78.
- Fajri, Z. 2019. Model pembelajaran *Discovery Learning* dalam meningkatkan prestasi belajar siswa sd. *Jurnal Ika*. 7(2): 64-73.
- Gaisa, Y., S. Fadillah., dan Wahyudi. 2019. Analisis keterampilan proses sains siswa dalam menyelesaikan soal ipa di smp negeri kota pontianak. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 6(1): 14-22.
- Garaika dan Darmanah. 2018. *Metodologi Penelitian*. Lampung Selatan: CV Hira Tech.
- Hafifah, D.N., D. A. Pujiasti., dan W. S. N. 2019. Pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pelajaran IPA materi sifat dan perubahan wujud benda di SDN 1 Tanjunganom. *Social, Humanitas, and Education Studies Coferences Series 2*. 2(2): 163-170.
- Handayani, G., Adisyahputra., dan R. Indriyani. 2018. Hubungan keterampilan proses sains terintegrasi dan kemampuan membaca pemahaman terhadap literasi sains pada mahasiswa calon guru biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 11(1): 21-31.
- Hastjarjo, T. D. 2019. Rancangan Eksperimen-Kuasi. *Buletin Psikologi*. 27(2): 187-203.
- Hake, R. R. 1998. Interactive-engagement versus traditional methods: A six thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*. 66(1): 64-74
- 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.
- Iswatun, I., M. Mosik., dan B. Subandi. 2017. Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan KPS dan hasil belajar siswa smp kelas VIII. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 3 (2): 150-160.
- Jahuji. 2016. Peningkatan keterampilan proses sains siswa melalui pendekatan inkuiri terbimbing. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 2(1): 58-70.
- Jahuji. 2021. Peningkatan keterampilan proses sains siswa melalui pendekatan inkuiri terbimbing di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*. 5(2): 944-951.
- Jale., Sule., Dan Fatih. 2016. Determining and comparing the science process skill levels of 5th and 8th grade student. *The Eurasia Proceedings Of Educational And Social Science (EPPES)*. 4: 79- 83.
- Januarisman, E. Dan A. Ghufron. 2016. Pengembangan media pembelajaran berbasis web mata pelajaran ilmu pengetahuan alam untuk siswa kelas VII. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*. 3(2): 166-182.
- Kelley, T., dan J. Knowles. 2016. A conteptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*. 3(11): 1-11.

- Khoiriyah, N., Abdurrahman., dan I. Wahyudi. 2018. Implementasi pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi. *JRKPFUAD*. 5(2): 53-62.
- Kennedy, T. R. dan M. R. L. Odell. 2014. Engaging student in STEM Education. *Science Education International*. 25(3): 246-258.
- Khoerunnisa, P. Dan S. M. Aqwal. 2020. Analisis model-model pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 4(1): 1-27.
- Lestari, M. Y. dan N. Diana. 2018. Keterampilan proses sains (KPS) pada pelaksanaan praktikum fisika dasar 1. *Indonesian Journal of Science and Mathematic Education*. 1(1): 49-54.
- Lukum, A. 2015. Evaluasi program pembelajaran IPA SMP menggunakan model *Countenance Stake*. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi*. 19 (1): 25-37.
- Nafsah, W. Z., L. K. Muharami., W. P. Hadi., I. Rosidi. 2019. Analisis keterampilan proses sains siswa menggunakan pendekatan contextual teaching and learning dengan model discovery learning pada materi tata surya. *Natural Science Education Reseach*. 2(2): 167-173.
- Ningkaula. T. A., L. A. R. Lailiyo., H. Iyabu., dan R. abdullah. Dampak model *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM terhadap pemahaman pemahaman konsep hidrolisis garam siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*. 5(2): 76-84.
- 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.
- Nurdyansyah, N. dan F. Amalia. 2018. Model pembelajaran berbasis masalah pada pembelajaran ipa materi komponen ekosistem. *Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*.
- Nurhayati. 2020. Upaya meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa pada tema selamatkan makhluk hidup melalui model pembelajaran *Discovery Learning* muatan pelajar IPA bagi siswa kelas VI semester 1 SD Negeri 1 Bintang kecamatan Watumalang kabupaten Wonosobo tahun 2019/2020. *Jurnal Literasisosiologi*. 2(2): 94- 100.
- Nurmalasari., Santina., dan M. H. Rohmadi. 2016. Penerapan model pembelajara learning cycle terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajara siswa pada pokok bahasan getaran harmonis. *Edusains*. 4(2): 74-94.
- Nuzulia., Adlim., dan C. Nurmailah. 2017. Relevansi kurikulum dan keterampilan proses sains terintegrasi mahasiswa kimia, fisika, biologi dan matematika. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 5(1): 120-126.
- Pane, A. dan M. D. Dasopang. 2017. Belajar dan pembelajaran. *Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman*. 2(3): 333-352.
- Purnono, R. A. 2017. *Analisis Statistik Ekonomi dan Bisnis dengan SPSS*. Ponorogo: Wade Group.
- Puspitasari, Elvia. 2015. Pengembangan bahan ajar fisika berbaisi STEM pada pokok bahasan suhu dan kalor di SMA.

- Ramadhan, D. dan Waiss. 2013. Analisis perbandingan level kognitif dan keterampilan proses sains dalam Standar Isi, soal Ujian Nasional (UN), soal *Trends In Intrernational Mathematics and Science Study (TIMSS)*, dan soal *Programme For International Student Assesment (PISA)*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 2(1): 20-25.
- Rochmadona. A. D. dan T. Nurita. 2017. Penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* pada pembelajaran daring untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa di SMP Negeri 01 Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Sains*. 9(3): 267-271.
- Roheni, A., Y. Sutresna., dan N. Ilmiyati. 2020. Penerapan model discovery learning untuk meningkatkan sikap ilmiah dan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 8(2): 40-45.
- Salimi. 2019. Penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dalam meningkatkan hasil belajar ekonomi peserta didik kelas XII IPS.2 SMA Negeri 13 Palembang. *Jurnal Profit*. 6(1): 1-16.
- Saputra, A., S. Wahyumi., dan R. D. Handayani. 2016. Pengembangan modul IPA berbasis kearifan lokal daerah pesisir Puger pada pokok bahasan sistem transportasi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 5(2): 182-189.
- Septiani, A. dan N. Y. Rustaman. 2017. Implementasi of performance assesment in STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*) education detecte science process skill. *Journal of Physics*.
- Sati, D. L., R. Mediatrini., dan N. Rohadi. 2017. Penerapan model discovery learning untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains di kelas vii.b smp negeri 10 kota bengkulu. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 1(1): 73-78.
- Sibuea, S. M., Syauckani., dan W. N. Nasution. Penerapan model discovery learning dalam pembelajaran sejarah kebudayaan islam di MTs Darul Hikmah TPI Medan. *Edu-Riligia*. 3(3): 386-393.
- Subakti, D. P., J. Marzal., dan M. H. Efendi. 2021. Pengembangan E-LKPD Berkarakteristik budaya jambi menggunakan model *Discovery Learning* berbasis *STEM* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(2): 1249-1264.
- Sumen, O. O. dan C. Hamza. 2015. Pre servics teachers mind map and opinions on steam educational implemtened in a enviromental literacy course. *Educational Science Journal*. 16(2):459-476.
- Susanti, D., R. Kasmeri., dan Y. Versi. 2019. Penerapan model pembelajaran discovery learning dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *Journal Of Education in Mathematics, Science, and Technology*. 2(1): 16-21.
- Sutrisno, V. L. P. Dan B. T. Siswanto. 2016. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar pada pembelajaran praktik kelistrikan otomotif SMK di kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. 6(1): 111-120.
- Suwandari, P.K., M. Taufik., dan S. Rahayu. 2018. Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap penguasaan konsep dan keterampilan proses sains fisika peserta didik kelas XI MAN 2 mataram tahun pelajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 4(1): 82-89.

- Syahiddah, D. E., P. D. A. Putra., dan B. Supriadi. 2021. Pengembangan E-Modul fisika berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) pada materi bunyi di SMA/MA. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*. 2(1): 1-8.
- Udiani, N. K., Marhaeni., dan P. Arnyana. 2017. Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar IPA dengan mengendalikan keterampilan proses sains siswa kelas IV SD no.7 benoa kecamatan kuta selatan kabupaten badung. *E- Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. 7(1): 1-11.
- Verawati, N. N. S. P., dan S. P. 2018. Reviu Literatur Tentang Keterampilan Proses Sains. *Assessment of Higher Order Thinking Skills*. 1(6): 334- 336.
- Widiyanti, I., P. D. A. Putra., F. K. A. Anggraeni. 2021. Pengembangan UKBM dengan pendekatan *Engineering Design Process* (EDP) untuk meningkatkan literasi STEM siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 10(3):83-89.
- Widodo, W., F. Rahmadiarti., dan S. N. Hidayati. 2016. Ilmu Pengetahuan Alam Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Edisi Revisi. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Wijanarko, Y. 2017. Model pembelajaran make a match untuk pembelajaran ipa yang menyenangkan. *Jurnal Taman Cendekia*. 1(1): 52-59.
- Wulandari, F. E. Pengaruh pembelajaran berbasis proyek untuk melatih keterampilan proses mahasiswa. *Jurnal Pedagogia*. 5(2). 247-254.
- Yuliana, N. 2018. Penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* dalam peningkatan hasil belajar siswa di sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*. 2(1): 21-28.
- 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): 159-168.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Nilai Penilaian Harian Siswa (PH)

No	VII-A	VII-B	VII-C	VII-D	VII-E	VII-F	VII-G	VII-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

Lampiran 2 Rekapitulasi Nilai Keterampilan Proses Sains Siwa**a. Kelas Kontrol**

No	Nama	Pre-test	Post-test	Peningkatan
1	AHF	45	50	5
2	APYP	20	66	46
3	AP	53	50	3
4	APDA	20	20	5
5	ASNA	20	25	5
6	AAZ	10	50	40
7	AAW	25	65	28
8	AIR	10	65	55
9	CAZ	35	57	22
10	CPSR	30	40	10
11	DFS	58	70	12
12	DRP	33	65	32
13	DGA	10	30	21
14	FRA	50	65	15
15	GHA	35	70	35
16	HAS	48	45	3
17	KRP	60	65	5
18	KLEW	60	70	10
19	KAN	50	60	27
20	LDA	55	45	5
21	MTP	25	60	35
22	MFSI	45	70	25
23	MARM	50	25	15
24	MRAF	15	59	44
25	MRP	40	65	25
26	NRFS	25	20	5
27	NPA	34	25	9
28	NR	15	20	5
29	OAC	25	35	10
30	RPR	10	20	10
31	RWP	20	63	43
32	VPP	36	55	19
Rata-rata		31,03	50,62	19,625

b. Kelas Eksperimen

No	Nama	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Peningkatan
1	ADAI	27	80	53
2	ADM	34	83	49
3	ASC	40	80	45
4	AMH	50	81	31
5	ADN	50	58	28
6	AGA	40	45	25
7	AKM	35	63	28
8	BSA	28	55	27
9	CAE	60	75	25
10	CRP	35	70	35
11	DRP	45	65	31
12	RAR	27	53	26
13	FSK	37	63	38
14	FMHA	36	70	35
15	IPP	26	83	57
16	JCT	25	50	40
17	LTA	35	82	47
18	MAP	28	60	32
19	MAA	50	65	37
20	NAZ	50	70	35
21	NTD	45	50	35
22	NSRS	28	50	22
23	NSRS	55	75	20
24	NSK	65	80	36
25	QZQ	53	70	37
26	RNE	43	75	32
27	RBI	60	79	25
28	SIUR	40	80	40
29	SNF	55	70	23
30	UFA	25	73	48
31	WNH	63	80	24
32	ZR	60	83	23
Rata-Rata		41,53	75,56	34,03

Lampiran 3 Output Rekapitulasi Rata-rata Skor Keterampilan Proses Sains

Siwa tiap Indikator

a. *Pre-test* Kelas Eksperimen

Komponen	<i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen				
	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	Indikator 4	Indikator 5
Nilai tertinggi	10	10	20	20	20
Nilai terendah	0	0	0	0	0
Rata-rata	1,5	1,9	11,3	13,2	7,9
Prosentase	15%	20%	60%	66%	40%

b. *Post-test* Kelas Eksperimen

Komponen	<i>Post-test</i> Kelas Eksperimen				
	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	Indikator 4	Indikator 5
Nilai tertinggi	10	20	20	20	20
Nilai terendah	0	0	10	0	0
Rata-rata	9,4	9,3	20,5	19,4	15,3
Prosentase	94%	47%	98%	80%	76%

c. *Pre-test* Kelas Kontrol

Komponen	<i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen				
	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	Indikator 4	Indikator 5
Nilai tertinggi	10	15	20	20	20
Nilai terendah	0	0	0	0	0
Rata-rata	1,25	1,97	11,9	11,25	6,8
Prosentase	13%	13%	60%	60%	34%

d. *Post-test* Kelas Kontrol

Komponen	<i>Post-test</i> Kelas Eksperimen				
	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	Indikator 4	Indikator 5
Nilai tertinggi	10	10	20	20	20

Nilai terendah	0	0	0	0	0
Rata-rata	2,19	2,97	18,75	13,6	12,18
Prosentase	22%	30%	94%	68%	61%

e. Rata-rata persentase peningkatan indikator keterampilan proses sains kelas kontrol dan eksperimen

No	Indikator	Eksperimen	Kontrol
1	Mengidentifikasi Variabel	79%	9%
2	Menentukan Hipotesa	27%	17%
3	Menafsirkan Data	38%	34%
4	Mendefinisikan Operasional	14%	8%
5	Bereksperimen	36%	27%
Rata-rata Persentase		39%	19%

Lampiran 4 Output Hasil Analisa Data

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians sama atau homogen. Pengujian ini dilakukan sebagai prasyarat sebelum menggunakan uji lain seperti T-test dan ANOVA. 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 **Analyze** 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
VII G	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. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian ANOVA.

ANOVA					
Penilaian harian					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	107.090	7	15.299	.056	1.000
Within Groups	67762.906	248	273.238		
Total	67869.996	255			

Output pengujian ANOVA pada tabel diketahui bahwa nilai Sig sebesar 1,000 > 0,05 yang artinya 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 C sebagai kelas eksperimen dan kelas VII D sebagai kelas kontrol.

c. Uji Normalitas

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 **Keterampilan Proses Sains**
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 0, Label Kelas, 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 **Eksperimen**.
Klik **Add**.
 - b. Pada **Value Labels** isikan **Value** dengan angka 2 dan Labels **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 keterampilan proses sains ke **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.
Kelas	Kelas Eksperimen	0.104	32	0.200	0.956	32	0.220
	Kelas Kontrol	0,177	32	0.012	0.894	32	0.004

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

Data skor rata-rata *pre-test* keterampilan proses sains siswa dari tes *Kolmogorov- Smirnov* pada kelas kontrol memiliki signifikansi 0,012 dan kelas eksperimen memiliki signifikansi 0,200. Nilai signifikasnsi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen > 0,05 sehingga dapat dikatakan bahwa data skor rata-rata pada kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal, maka dapat dilanjutkan dengan uji parametrik yaitu uji *Independent sample t-test*.

c. 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 **Keterampilan Proses Sains**
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimal 2, Label Kelas, 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

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
Keterampilan Proses sains	Equal variances assumed	8.759	0.004	4.583	62	0.000	14.40625
	Equal variances not assumed			4.583	52.766	0.000	14.40625

Prosedur analisis:

- a. Apabila nilai Sig (2-tailed) < 0,05 maka terdapat perbedaan nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- b. Apabila nilai Sig (2-tailed) > 0,05 maka tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen

Dapat diketahui bahwa nilai signifikansi sebesar 0,00. Hasil tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dikatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti ada pengaruh signifikansi pada penerapan model pembelajaran *Discovery learning* dengan pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematic* (STEM) pada pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya terhadap keterampilan proses sains siswa

Lampiran 5 Gambar Jawaban Tes Keterampilan Proses Sains Siswa

a. Pre-test Kelas Eksperimen

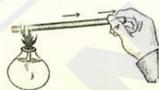
LEMBAR SOAL PRETEST
Ulfa Firdausy Polio

Nama : Ulfa Firdausy Polio
Mata Pelajaran : IPA
Kelas : VII 7C
Materi : Kalor dan Perubahannya

Petunjuk Umum

1. Isilah identitas kalian kedalam lembar jawaban yang tersedia
2. Tersedia waktu 25 menit untuk mengerjakan soal
3. Soal terdiri dari 5 soal esai
4. Periksa dan bacalah soal-soal tersebut sebelum kalian menjawabnya
5. Tidak diijinkan menggunakan hp dan buku
6. Periksalah pekerjaan kalian sebelum diserahkan kepada guru

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar !

1. Siswa ingin mengetahui besar energi panas yang terkandung dalam air dengan melakukan percobaan menggunakan massa air yang berbeda-beda. Massa air yang digunakan yaitu 100 gram, 200 gram, dan 300 gram. Air nantinya akan dimasukkan kedalam gelas beker dan dipanaskan dengan menggunakan spiritus yang sama untuk mencapai suhu 60° C. Berdasarkan percobaan diatas, variabel yang mempengaruhi (variabel bebas) dan variabel yang dipengaruhi (variabel terikat) adalah.....
2. Pada suatu percobaan air diberi panas dari pembakar spiritus yang menyala ternyata suhunya naik, sedangkan air panas yang dibiarkan lama kelamaan akan mendingin mendekati suhu ruang. Berdasarkan percobaan diatas, hipotesis yang sesuai adalah perbedaan suhu.
3. Perpindahan kalor dapat terjadi secara konduksi dengan melalui benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator. Benda konduktor adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik contohnya yaitu timbal, besi, dan baja. Sedangkan benda isolator adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan buruk. Menurut anda, apa saja benda yang termasuk dalam benda isolator plastik, aluminium.
4. Perhatikan gambar berikut !


Gambar diatas menunjukkan bahwa pada saat besi dipanaskan, besi akan terasa panas saat kita menyentuhnya. Mengapa demikian terjadi? karena panas api yang dibagikan dengan besi, membuat seluruh permukaan besi, jadi besi akan terasa panas saat disentuh.

5. Buatlah langkah-langkah percobaan yang membuktikan bahwa terjadinya perpindahan panas secara radiasi dengan menggunakan alat dan bahan yang terdapat dirumahmu! alat : besi, lin, pertama siapkan alat dan bahan lalu lakukan uji

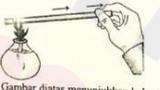
LEMBAR SOAL PRETEST
Nasta Sona Khagata

Nama : Nasta Sona Khagata
Mata Pelajaran : IPA
Kelas : VII 7C
Materi : Kalor dan Perubahannya

Petunjuk Umum

1. Isilah identitas kalian kedalam lembar jawaban yang tersedia
2. Tersedia waktu 25 menit untuk mengerjakan soal
3. Soal terdiri dari 5 soal esai
4. Periksa dan bacalah soal-soal tersebut sebelum kalian menjawabnya
5. Tidak diijinkan menggunakan hp dan buku
6. Periksalah pekerjaan kalian sebelum diserahkan kepada guru

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar !

1. Siswa ingin mengetahui besar energi panas yang terkandung dalam air dengan melakukan percobaan menggunakan massa air yang berbeda-beda. Massa air yang digunakan yaitu 100 gram, 200 gram, dan 300 gram. Air nantinya akan dimasukkan kedalam gelas beker dan dipanaskan dengan menggunakan spiritus yang sama untuk mencapai suhu 60° C. Berdasarkan percobaan diatas, variabel yang mempengaruhi (variabel bebas) dan variabel yang dipengaruhi (variabel terikat) adalah kecil dan air.
2. Pada suatu percobaan air diberi panas dari pembakar spiritus yang menyala ternyata suhunya naik, sedangkan air panas yang dibiarkan lama kelamaan akan mendingin mendekati suhu ruang. Berdasarkan percobaan diatas, hipotesis yang sesuai adalah 60 l yang akan lebih cepat dingin dan pada selang-selang air panas yang dipanaskan akan lebih cepat dingin.
3. Perpindahan kalor dapat terjadi secara konduksi dengan melalui benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator. Benda konduktor adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik contohnya yaitu timbal, besi, dan baja. Sedangkan benda isolator adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan buruk. Menurut anda, apa saja benda yang termasuk dalam benda isolator kayu, silikon.
4. Perhatikan gambar berikut !


Gambar diatas menunjukkan bahwa pada saat besi dipanaskan, besi akan terasa panas saat kita menyentuhnya. Mengapa demikian terjadi? karena besi termasuk benda konduktor, yaitu benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik.

5. Buatlah langkah-langkah percobaan yang membuktikan bahwa terjadinya perpindahan panas secara radiasi dengan menggunakan alat dan bahan yang terdapat dirumahmu! di dalam air, setelah mendidih letakkan sendok dan air, jangan terlalu dekat, tanganmu akan merasa hangat.

Nilai Terendah

Nilai Tertinggi

b. Post-test Kelas Eksperimen

LEMBAR SOAL POSTEST
Anantara Gudo Adyastimo

Nama : Anantara Gudo Adyastimo
Mata Pelajaran : IPA
Kelas : VII 7C
Materi : Kalor dan Perubahannya

Petunjuk Umum

1. Isilah identitas kalian kedalam lembar jawaban yang tersedia
2. Tersedia waktu 25 menit untuk mengerjakan soal
3. Soal terdiri dari 5 soal esai
4. Periksa dan bacalah soal-soal tersebut sebelum kalian menjawabnya
5. Tidak diijinkan menggunakan hp dan buku
6. Periksalah pekerjaan kalian sebelum diserahkan kepada guru

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar !

1. Siswa ingin mengetahui besar energi panas yang terkandung dalam air dengan melakukan percobaan menggunakan massa air yang berbeda-beda. Massa air yang digunakan yaitu 100 gram, 200 gram, dan 300 gram. Air nantinya akan dimasukkan kedalam gelas beker dan dipanaskan dengan menggunakan spiritus yang sama untuk mencapai suhu 60° C. Berdasarkan percobaan diatas, variabel yang mempengaruhi (variabel bebas) dan variabel yang dipengaruhi (variabel terikat) adalah variabel bebas : Massa air, variabel terikat : spiritus dan suhu.
2. Pada suatu percobaan air diberi panas dari pembakar spiritus yang menyala ternyata suhunya naik, sedangkan air panas yang dibiarkan lama kelamaan akan mendingin mendekati suhu ruang. Berdasarkan percobaan diatas, hipotesis yang sesuai adalah semakin besar suhu semakin banyak panas yang dibutuhkan.
3. Perpindahan kalor dapat terjadi secara konduksi dengan melalui benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator. Benda konduktor adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik contohnya yaitu timbal, besi, dan baja. Sedangkan benda isolator adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan buruk. Menurut anda, apa saja benda yang termasuk dalam benda isolator kayu, plastik, wol.
4. Perhatikan gambar berikut !


Gambar diatas menunjukkan bahwa pada saat besi dipanaskan, besi akan terasa panas saat kita menyentuhnya. Mengapa demikian terjadi? karena besi adalah bahan konduktor.

5. Buatlah langkah-langkah percobaan yang membuktikan bahwa terjadinya perpindahan panas secara radiasi dengan menggunakan alat dan bahan yang terdapat dirumahmu! kita didekat api tubuh terasa panas

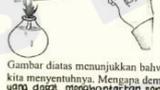
LEMBAR SOAL POSTEST
Zulfira Eka wahana Citra

Nama : Zulfira Eka wahana Citra
Mata Pelajaran : IPA
Kelas : VII 7C
Materi : Kalor dan Perubahannya

Petunjuk Umum

1. Isilah identitas kalian kedalam lembar jawaban yang tersedia
2. Tersedia waktu 25 menit untuk mengerjakan soal
3. Soal terdiri dari 5 soal esai
4. Periksa dan bacalah soal-soal tersebut sebelum kalian menjawabnya
5. Tidak diijinkan menggunakan hp dan buku
6. Periksalah pekerjaan kalian sebelum diserahkan kepada guru

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar !

1. Siswa ingin mengetahui besar energi panas yang terkandung dalam air dengan melakukan percobaan menggunakan massa air yang berbeda-beda. Massa air yang digunakan yaitu 100 gram, 200 gram, dan 300 gram. Air nantinya akan dimasukkan kedalam gelas beker dan dipanaskan dengan menggunakan spiritus yang sama untuk mencapai suhu 60° C. Berdasarkan percobaan diatas, variabel yang mempengaruhi (variabel bebas) dan variabel yang dipengaruhi (variabel terikat) adalah variabel bebas : massa air, variabel terikat : waktu yang dibutuhkan untuk mendidih.
2. Pada suatu percobaan air diberi panas dari pembakar spiritus yang menyala ternyata suhunya naik, sedangkan air panas yang dibiarkan lama kelamaan akan mendingin mendekati suhu ruang. Berdasarkan percobaan diatas, hipotesis yang sesuai adalah semakin besar suhu semakin banyak panas yang dibutuhkan.
3. Perpindahan kalor dapat terjadi secara konduksi dengan melalui benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator. Benda konduktor adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik contohnya yaitu timbal, besi, dan baja. Sedangkan benda isolator adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan buruk. Menurut anda, apa saja benda yang termasuk dalam benda isolator kayu, plastik, wol.
4. Perhatikan gambar berikut !


Gambar diatas menunjukkan bahwa pada saat besi dipanaskan, besi akan terasa panas saat kita menyentuhnya. Mengapa demikian terjadi? karena besi termasuk benda konduktor, yaitu benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik.

5. Buatlah langkah-langkah percobaan yang membuktikan bahwa terjadinya perpindahan panas secara radiasi dengan menggunakan alat dan bahan yang terdapat dirumahmu! kita berada di dekat api langsung akan terasa panas, hangat, dan saat kita berada di dekat kolam renang akan terasa sejuk/dingin

Nilai Terendah

Nilai Tertinggi

c. Pre-test Kelas Kontrol

LEMBAR SOAL PRETEST

Nama : Dimas Galhan, Alfiansyah
 Mata Pelajaran : IPA
 Kelas : VII/7D
 Materi : Kalor dan Perubahannya

Petunjuk Umum

1. Isilah identitas kalian kedalam lembar jawaban yang tersedia
2. Tersedia waktu 25 menit untuk mengerjakan soal
3. Soal terdiri dari 5 soal esai
4. Periksa dan bacalah soal-soal tersebut sebelum kalian menjawabnya
5. Tidak diijinkan menggunakan hp dan buku
6. Periksalah pekerjaan kalian sebelum diserahkan kepada guru

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Siswa ingin mengetahui besar energi panas yang terkandung dalam air dengan melakukan percobaan menggunakan massa air yang berbeda-beda. Massa air yang digunakan yaitu 100 gram, 200 gram, dan 300 gram. Air nantinya akan dimasukkan kedalam gelas beker dan dipanaskan dengan menggunakan spiritus yang sama untuk mencapai suhu 60° C. Berdasarkan percobaan diatas, variabel yang mempengaruhi (variabel bebas) dan variabel yang dipengaruhi (variabel terikat) adalah 100 dan 200 (variabel bebas)
2. Pada suatu percobaan air diberi panas dari pembakar spiritus yang menyala ternyata suhunya naik, sedangkan air panas yang dibiarkan lama kelamaan akan mendingin mendekati suhu ruang. Berdasarkan percobaan diatas, hipotesis yang sesuai adalah air dan menguap dan akan kelamaan air akan mendingin
3. Perpindahan kalor dapat terjadi secara konduksi dengan melalui benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator. Benda konduktor adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik contohnya yaitu timbal, besi, dan baja. Sedangkan benda isolator adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan buruk. Menurut anda, apa saja benda yang termasuk dalam benda isolator. sendok, wajan, besi, baja, dll
4. Perhatikan gambar berikut!



Gambar diatas menunjukkan bahwa pada saat besi dipanaskan, besi akan terasa panas saat kita menyentuhnya. Mengapa demikian terjadi? panas akan merambat saat dipanaskan dan besi kalau dipanaskan akan menghantarkan panas

5. Buatlah langkah-langkah percobaan yang membuktikan bahwa terjadinya perpindahan panas secara radiasi dengan menggunakan alat dan bahan yang terdapat dirumahmu! besi lama kelamaan akan asak. dll

Nilai Terendah

LEMBAR SOAL PRETEST

Nama : Korve Lela L
 Mata Pelajaran : IPA
 Kelas : VII/7D
 Materi : Kalor dan Perubahannya

Petunjuk Umum

1. Isilah identitas kalian kedalam lembar jawaban yang tersedia
2. Tersedia waktu 25 menit untuk mengerjakan soal
3. Soal terdiri dari 5 soal esai
4. Periksa dan bacalah soal-soal tersebut sebelum kalian menjawabnya
5. Tidak diijinkan menggunakan hp dan buku
6. Periksalah pekerjaan kalian sebelum diserahkan kepada guru

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Siswa ingin mengetahui besar energi panas yang terkandung dalam air dengan melakukan percobaan menggunakan massa air yang berbeda-beda. Massa air yang digunakan yaitu 100 gram, 200 gram, dan 300 gram. Air nantinya akan dimasukkan kedalam gelas beker dan dipanaskan dengan menggunakan spiritus yang sama untuk mencapai suhu 60° C. Berdasarkan percobaan diatas, variabel yang mempengaruhi (variabel bebas) dan variabel yang dipengaruhi (variabel terikat) adalah 100 dan 200 (variabel bebas)
2. Pada suatu percobaan air diberi panas dari pembakar spiritus yang menyala ternyata suhunya naik, sedangkan air panas yang dibiarkan lama kelamaan akan mendingin mendekati suhu ruang. Berdasarkan percobaan diatas, hipotesis yang sesuai adalah air jika dibiarkan lama kelamaan akan mendingin dan menguap
3. Perpindahan kalor dapat terjadi secara konduksi dengan melalui benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator. Benda konduktor adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik contohnya yaitu timbal, besi, dan baja. Sedangkan benda isolator adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan buruk. Menurut anda, apa saja benda yang termasuk dalam benda isolator. kayu, keramik, karet
4. Perhatikan gambar berikut!



Gambar diatas menunjukkan bahwa pada saat besi dipanaskan, besi akan terasa panas saat kita menyentuhnya. Mengapa demikian terjadi? Karena besi termasuk benda konduktor dan dapat cepat menyerap panas

5. Buatlah langkah-langkah percobaan yang membuktikan bahwa terjadinya perpindahan panas secara radiasi dengan menggunakan alat dan bahan yang terdapat dirumahmu! Sinar matahari yang mengenai baju lama kelamaan akan memanas

Nilai Tertinggi

d. Post-test Kelas Kontrol

LEMBAR SOAL POSTTEST

Nama : Dimas Galhan, Alfiansyah
 Mata Pelajaran : IPA
 Kelas : VII/7D
 Materi : Kalor dan Perubahannya

Petunjuk Umum

1. Isilah identitas kalian kedalam lembar jawaban yang tersedia
2. Tersedia waktu 25 menit untuk mengerjakan soal
3. Soal terdiri dari 5 soal esai
4. Periksa dan bacalah soal-soal tersebut sebelum kalian menjawabnya
5. Tidak diijinkan menggunakan hp dan buku
6. Periksalah pekerjaan kalian sebelum diserahkan kepada guru

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Siswa ingin mengetahui besar energi panas yang terkandung dalam air dengan melakukan percobaan menggunakan massa air yang berbeda-beda. Massa air yang digunakan yaitu 100 gram, 200 gram, dan 300 gram. Air nantinya akan dimasukkan kedalam gelas beker dan dipanaskan dengan menggunakan spiritus yang sama untuk mencapai suhu 60° C. Berdasarkan percobaan diatas, variabel yang mempengaruhi (variabel bebas) dan variabel yang dipengaruhi (variabel terikat) adalah 100 dan 200
2. Pada suatu percobaan air diberi panas dari pembakar spiritus yang menyala ternyata suhunya naik, sedangkan air panas yang dibiarkan lama kelamaan akan mendingin mendekati suhu ruang. Berdasarkan percobaan diatas, hipotesis yang sesuai adalah sendok
3. Perpindahan kalor dapat terjadi secara konduksi dengan melalui benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator. Benda konduktor adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik contohnya yaitu timbal, besi, dan baja. Sedangkan benda isolator adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan buruk. Menurut anda, apa saja benda yang termasuk dalam benda isolator. Kayu, styrofoam
4. Perhatikan gambar berikut!



Gambar diatas menunjukkan bahwa pada saat besi dipanaskan, besi akan terasa panas saat kita menyentuhnya. Mengapa demikian terjadi? sebab terjadinya kalor

5. Buatlah langkah-langkah percobaan yang membuktikan bahwa terjadinya perpindahan panas secara radiasi dengan menggunakan alat dan bahan yang terdapat dirumahmu! 1 liter, sendok

Nilai Terendah

LEMBAR SOAL POSTTEST

Nama : F. Alwani
 Mata Pelajaran : IPA
 Kelas : VII/7D
 Materi : Kalor dan Perubahannya

Petunjuk Umum

1. Isilah identitas kalian kedalam lembar jawaban yang tersedia
2. Tersedia waktu 25 menit untuk mengerjakan soal
3. Soal terdiri dari 5 soal esai
4. Periksa dan bacalah soal-soal tersebut sebelum kalian menjawabnya
5. Tidak diijinkan menggunakan hp dan buku
6. Periksalah pekerjaan kalian sebelum diserahkan kepada guru

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Siswa ingin mengetahui besar energi panas yang terkandung dalam air dengan melakukan percobaan menggunakan massa air yang berbeda-beda. Massa air yang digunakan yaitu 100 gram, 200 gram, dan 300 gram. Air nantinya akan dimasukkan kedalam gelas beker dan dipanaskan dengan menggunakan spiritus yang sama untuk mencapai suhu 60° C. Berdasarkan percobaan diatas, variabel yang mempengaruhi (variabel bebas) dan variabel yang dipengaruhi (variabel terikat) adalah energi panas yg terpanaskan dan variabel percobaan menggunakan massa air yg berbeda-beda dan dapat akan kelan jadi (variabel terikat)
2. Pada suatu percobaan air diberi panas dari pembakar spiritus yang menyala ternyata suhunya naik, sedangkan air panas yang dibiarkan lama kelamaan akan mendingin mendekati suhu ruang. Berdasarkan percobaan diatas, hipotesis yang sesuai adalah formasi adanya suhu dan kalor
3. Perpindahan kalor dapat terjadi secara konduksi dengan melalui benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator. Benda konduktor adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik contohnya yaitu timbal, besi, dan baja. Sedangkan benda isolator adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan buruk. Menurut anda, apa saja benda yang termasuk dalam benda isolator. kayu, bambu, udara, styrofoam
4. Perhatikan gambar berikut!



Gambar diatas menunjukkan bahwa pada saat besi dipanaskan, besi akan terasa panas saat kita menyentuhnya. Mengapa demikian terjadi? barang besi yg dipanaskan akan meradiasi panas. Benda besi adalah konduktor

5. Buatlah langkah-langkah percobaan yang membuktikan bahwa terjadinya perpindahan panas secara radiasi dengan menggunakan alat dan bahan yang terdapat dirumahmu! mentemer, paku-paku, barang keramik, makanan, dan baring

Nilai Tertinggi

Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian



Pemberian Stimulus Kepada Siswa



Siswa diskusi dalam memecahkan suatu permasalahan



Perwakilan Kelompok Menyampaikan Hasil Diskusi



Pelaksanaan *Pre-test*



Pembelajaran pada Kelas Kontrol



Pelaksanaan *post-test*

Lampiran 7 Surat Penelitian

A. 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 / IV/b

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

B. Surat Selesai Penelitian

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

1. Pelaksana Asistensi Mengajar
 - Nama : Elsa Mita Lestari
 - NIM : 180210104006
2. Program Studi : Pendidikan IPA
3. Lokasi : SMPN 01 Jember
4. Dosen Pembimbing : Dr. Sri Wahyuni. S.Pd., M.Pd.
5. Guru Pamong : Chusnul Chotimah. S.Pd.
6. Tgl. Penerjunan : 2 Agustus 2021
7. Tgl. Penarikan : 2 Desember 2021

Jember, 5 November 2021

Guru Pamong

Mahasiswa


(Chusnul Chotimah. S.Pd.)
NIP. 197701072003122006


(Elsa Mita Lestari)
NIM. 180210104006

Korprodi S-1 Pendidikan IPA

Dosen Pembimbing Lapangan


(Dr. Sri Wahyuni. S.Pd., M.Pd.)
NIP.198212152006042004


(Dr. Sri Wahyuni. S.Pd., M.Pd.)
NIP. 198212152006042004

Lampiran 8 Hasil Lembar Observasi Peserta Didik**INSTRUMEN PENILAIAN AKTIVITAS PESERTA DIDIK**

Kelas : VII
Semester : Ganjil
Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya

A. Indikator Aktivitas Peserta Didik

1. Peserta didik bertanya kepada guru maupun sesama siswa dengan benar dan jelas.
2. Peserta didik berdiskusi sesama kelompok dengan benar dan jelas.
3. Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru maupun sesama siswa dengan benar dan jelas
4. Peserta didik mampu menyampaikan pendapat dengan benar dan jelas
5. Peserta didik memberikan informasi yang berkaitan dengan materi kepada teman dengan benar dan jelas

B. Pedoman Penilaian

Skor 1 : Peserta didik kurang terampil dalam melakukan apa yang dinyatakan

Skor 2 : Peserta didik cukup terampil dalam melakukan apa yang dinyatakan

Skor 3 : Peserta didik terampil dalam melakukan apa yang dinyatakan

Skor 4 : Peserta didik sangat terampil dalam melakukan apa yang dinyatakan

Kategori skor

A : Total skor 10 – 12

B : Total skor 7 – 9

C : Total skor 4 – 6

D : Total skor 3

**D. Lembar Observasi Keterampilan Proses sains Siswa Kelas Kontrol
Pertemuan 1**

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PESERTA DIDIK KELAS KONTROL PERTEMUAN 1

No	NAMA	Siswa bertanya kepada guru				Siswa berdiskusi sesama kelompok				Siswa menjawab pertanyaan				Siswa menyampaikan pendapat				Siswa memberikan informasi sesuai dengan materi				Total
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	AHF		✓				✓				✓			✓				✓				8
2	APYP	✓				✓				✓			✓				✓					6
3	AP	✓				✓				✓			✓				✓					6
4	APDA		✓			✓				✓			✓				✓					7
5	ASNA	✓				✓				✓			✓				✓					5
6	AAZ	✓					✓			✓			✓				✓					6
7	AAW	✓				✓				✓			✓			✓			✓			8
8	AIR	✓				✓				✓			✓			✓			✓			8
9	CAZ	✓				✓				✓			✓			✓			✓			7
10	CPSR				✓		✓			✓			✓			✓			✓			10
11	DFS			✓			✓			✓			✓			✓			✓			9
12	DRP	✓				✓				✓			✓			✓			✓			8
13	DGA	✓					✓			✓			✓			✓			✓			10
14	FRA		✓			✓				✓			✓			✓			✓			11
15	GHA	✓				✓				✓			✓			✓			✓			8
16	HAS			✓			✓			✓			✓			✓			✓			12
17	KRP	✓				✓				✓			✓			✓			✓			10
18	KLEW				✓	✓				✓			✓			✓			✓			10

19	KAN				✓	✓							✓	✓							✓	13
20	LDA	✓				✓				✓			✓			✓			✓			7
21	MTP		✓			✓				✓			✓			✓			✓			9
22	MFSI		✓			✓				✓			✓			✓			✓			9
23	MARM	✓				✓				✓			✓			✓			✓			6
24	MRAF	✓				✓				✓			✓			✓			✓			6
25	MRP	✓				✓				✓			✓			✓			✓			7
26	NRFS	✓				✓				✓			✓			✓			✓			7
27	NPA	✓				✓				✓			✓			✓			✓			6
28	NR		✓			✓				✓			✓			✓			✓			13
29	OAC			✓		✓				✓			✓			✓			✓			8
30	RPR		✓			✓				✓			✓			✓			✓			6
31	RWP	✓				✓				✓			✓			✓			✓			5
32	VPP	✓				✓				✓			✓			✓			✓			5

E. Lembar Observasi Kegiatan Siswa Kelas Kontrol Pertemuan 2

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PESERTA DIDIK KELAS KONTROL PERTEMUAN 2

No	NAMA	Siswa bertanya kepada guru				Siswa berdiskusi sesama kelompok				Siswa menjawab pertanyaan				Siswa menyampaikan pendapat				Siswa memberikan informasi sesuai dengan materi				Total
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	AHF	✓					✓			✓				✓				✓				7
2	APYP		✓			✓					✓			✓					✓			8
3	AP		✓			✓				✓				✓					✓			7
4	APDA	✓				✓				✓				✓					✓			6
5	ASNA		✓			✓				✓				✓					✓			5
6	AAZ			✓		✓	✓				✓			✓					✓			12
7	AAW		✓			✓					✓			✓					✓			8
8	AIR	✓				✓				✓				✓					✓			5
9	CAZ	✓					✓			✓				✓								9
10	CPSR		✓				✓			✓				✓					✓			9
11	DFS	✓				✓				✓				✓					✓			7
12	DRP	✓					✓			✓				✓					✓			6
13	DGA	✓					✓			✓				✓							✓	10
14	FRA	✓					✓			✓				✓					✓			7
15	GHA	✓				✓				✓					✓				✓			8
16	HAS	✓				✓				✓					✓				✓		✓	10
17	KRP			✓		✓				✓				✓					✓			9
18	KLEW		✓			✓				✓				✓					✓			9

19	KAN		✓		✓		✓			✓			✓					✓				7
20	LDA			✓	✓					✓				✓					✓			11
21	MTP		✓		✓					✓				✓					✓			8
22	MFSI	✓				✓				✓				✓					✓			9
23	MARM	✓				✓				✓				✓					✓			8
24	MRAF	✓				✓				✓				✓					✓			9
25	MRP		✓			✓				✓				✓					✓			9
26	NRFS	✓				✓				✓				✓					✓			7
27	NPA	✓				✓				✓				✓					✓			10
28	NR		✓			✓				✓				✓					✓			8
29	OAC	✓				✓				✓				✓					✓			8
30	RPR	✓				✓				✓				✓					✓			7
31	RWP	✓				✓				✓				✓					✓			6
32	VPP	✓				✓				✓				✓					✓			7

F. Lembar Observasi Kegiatan Siswa Kelas Kontrol Pertemuan 3

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PESERTA DIDIK KELAS KONTROL PERTEMUAN 3

No	NAMA	Siswa bertanya kepada guru				Siswa berdiskusi sesama kelompok				Siswa menjawab pertanyaan				Siswa menyampaikan pendapat				Siswa memberikan informasi sesuai dengan materi				Total
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	AHF		✓			✓					✓				✓			✓				8
2	APYP	✓				✓						✓		✓				✓				8
3	AP	✓				✓						✓		✓					✓			7
4	APDA	✓				✓						✓		✓					✓			8
5	ASNA	✓				✓						✓		✓				✓				6
6	AAZ		✓				✓					✓			✓			✓				8
7	AAW	✓				✓						✓		✓				✓				5
8	AIR	✓				✓					✓			✓				✓				5
9	CAZ		✓				✓					✓		✓					✓			10
10	CPSR			✓		✓						✓				✓		✓				10
11	DFS	✓					✓					✓		✓				✓				8
12	DRP	✓				✓						✓		✓					✓			7
13	DGA		✓				✓				✓			✓					✓			6
14	FRA	✓				✓						✓		✓					✓			6
15	GHA	✓				✓						✓		✓					✓			7
16	HAS	✓				✓						✓		✓					✓			7
17	KRP	✓				✓						✓		✓					✓			6
18	KLEW	✓				✓						✓		✓					✓			7

19	KAN		✓			✓						✓	✓					✓				9
20	LDA		✓			✓						✓	✓					✓				9
21	MTP	✓				✓					✓		✓					✓				7
22	MFSI	✓				✓					✓		✓					✓				6
23	MARM	✓				✓						✓		✓				✓				5
24	MRAF		✓			✓						✓		✓					✓			6
25	MRP			✓			✓					✓		✓					✓			10
26	NRFS	✓				✓						✓		✓				✓				7
27	NPA	✓				✓						✓		✓				✓				9
28	NR	✓				✓						✓		✓				✓				5
29	OAC		✓			✓						✓		✓					✓			7
30	RPR	✓				✓						✓		✓				✓				8
31	RWP		✓			✓						✓		✓				✓				6
32	VPP		✓			✓						✓		✓				✓				7

**G. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Eksperimen
Pertemuan 1**

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN 1

No	Nama	Siswa bertanya kepada guru				Siswa berdiskusi sesama kelompok				Siswa menjawab pertanyaan				Siswa menyampaikan pendapat				Siswa memberikan informasi sesuai dengan materi				Total	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	ADAI				✓		✓						✓				✓			✓			17
2	ADM			✓				✓				✓				✓			✓				17
3	ASC			✓				✓				✓				✓			✓				17
4	AMH			✓				✓				✓				✓			✓				17
5	ADN		✓					✓				✓				✓			✓				12
6	AGA			✓			✓					✓				✓			✓				13
7	AKM		✓					✓				✓				✓			✓				10
8	BSA		✓					✓				✓				✓			✓				11
9	CAE				✓			✓				✓				✓			✓				11
10	CRP			✓				✓				✓				✓			✓				15
11	DRP			✓				✓				✓				✓			✓				13
12	RAR		✓					✓				✓				✓			✓				14
13	FSK		✓					✓				✓				✓			✓				13
14	FMHA			✓			✓					✓				✓			✓				14
15	IPP		✓					✓				✓				✓			✓				11
16	JCT		✓					✓				✓				✓			✓				14
17	LTA		✓					✓				✓				✓			✓				13
18	MAP	✓						✓				✓				✓			✓				12

19	MAA				✓			✓				✓				✓			✓				15
20	NAZ				✓			✓				✓				✓			✓				17
21	NTD				✓			✓				✓				✓			✓				14
22	NSRS			✓				✓				✓				✓			✓				19
23	NSRS				✓			✓				✓				✓			✓			✓	20
24	NSK			✓				✓				✓				✓			✓				15
25	QZQ			✓				✓				✓				✓			✓				15
26	RNE				✓			✓				✓				✓			✓			✓	14
27	RBI				✓	✓						✓				✓			✓				14
28	SIUR				✓			✓				✓				✓			✓				19
29	SNF			✓				✓				✓				✓			✓				19
30	UFA			✓				✓				✓				✓			✓			✓	16
31	WNH				✓			✓				✓				✓			✓				15
32	ZR				✓			✓				✓				✓			✓				15

**H. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Eksperimen
Pertemuan 2**

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN 2

No	Nama	Siswa bertanya kepada guru				Siswa berdiskusi sesama kelompok				Siswa menjawab pertanyaan				Siswa menyampaikan pendapat				Siswa memberikan informasi sesuai dengan materi				Total
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	ADAI				✓				✓				✓			✓				✓	19	
2	ADM				✓				✓				✓			✓				✓	20	
3	ASC			✓				✓					✓			✓				✓	18	
4	AMH				✓				✓			✓				✓				✓	16	
5	ADN		✓						✓				✓			✓				✓	16	
6	AGA			✓					✓				✓			✓				✓	15	
7	AKM			✓					✓				✓			✓			✓		17	
8	BSA				✓				✓				✓			✓			✓		20	
9	CAE				✓			✓					✓			✓				✓	17	
10	CRP				✓				✓				✓			✓				✓	19	
11	DRP				✓			✓					✓			✓				✓	19	
12	RAR		✓					✓					✓			✓				✓	16	
13	FSK				✓			✓					✓			✓				✓	15	
14	FMHA				✓				✓				✓			✓				✓	15	
15	IPP			✓				✓					✓			✓				✓	20	
16	JCT	✓						✓				✓				✓				✓	15	
17	LTA				✓			✓				✓				✓				✓	19	
18	MAP				✓				✓				✓	✓		✓				✓	16	

19	MAA				✓				✓				✓			✓				✓	20
20	NAZ			✓				✓				✓			✓				✓		15
21	NTD				✓			✓				✓			✓				✓		16
22	NSRS		✓					✓				✓			✓				✓		19
23	NSRS				✓			✓				✓			✓				✓		20
24	NSK			✓				✓				✓			✓				✓		15
25	QZQ				✓			✓				✓			✓				✓		19
26	RNE				✓			✓				✓			✓				✓		19
27	RBI				✓			✓				✓			✓				✓		16
28	SIUR			✓				✓				✓			✓				✓		19
29	SNF				✓			✓				✓			✓				✓		16
30	UFA				✓			✓				✓			✓				✓		16
31	WNH				✓			✓				✓			✓				✓		16
32	ZR				✓			✓				✓			✓				✓		18

Lampiran 9 Matriks Penelitian

Matriks Penelitian

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metodologi Penelitian
Pengaruh Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dengan Pendekatan <i>Science Technology Engineering And Mathematic</i> (STEM) Pada Pembelajaran	Apakah penggunaan model pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dengan Pendekatan STEM pada pembelajaran IPA materi kalor dan perpindahannya berpengaruh signifikan	1. Variabel bebas: Model pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dengan Pendekatan STEM 2. Variabel Terikat : Keterampilan Proses Sains	Keterampilan Proses Sains yang meliputi 1. Keterampilan proses sains dasar a. Mengamati b. Mengukur c. Mengklasifikasi d. Mengkomunikasikan e. Menanya f. Memprediksi 2. Keterampilan proses sains terpadu a. Menyusun rumusan masalah	1. Hasil tes keterampilan proses sains 2. Hasil observasi di kelas 3. Dokumentasi 4. Wawancara	1. Penelitian Kuantitatif 2. Metode Quasi eksperimen (Penelitian Semu). 3. Data - Tes keterampilan proses sains - Observasi 4. Populasi semua kelas VII SMP 5. Sampel - Mengambil 2 kelas kontrol 7A dan kelas eksperimen 7B 6. Instrumen penelitian

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

IPA Materi Kalor dan Perpindahannya Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa”	terhadap keterampilan proses sains siswa?		<ul style="list-style-type: none"> b. Identifikasi variabel c. Merumuskan hipotesis d. Merumuskan definisi operasional variabel e. Merancang eksperimen f. Merumuskan kesimpulan (Zahroh, 2018).	<ul style="list-style-type: none"> - Tes keterampilan proses sains - Lembar observasi 7. Analisis Data <ul style="list-style-type: none"> a. Uji normalitas b. Uji <i>independent sample t-test</i> (uji <i>Kolmogorov Smirnov</i>)
---	---	--	---	---

Lampiran 10 Silabus Pembelajaran

SILABUS DARURAT COVID

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

KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN)	KOMPETENSI INTI 4 (KETRAMPILAN)
3. Memahami pengetahuan (factual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata	4. Mencoba, mengola, dan menyaji dalam ranah kongret (penggunaan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lainyang sama dalam sudut pandang/teori
KOMPETENSI DASAR	KOMPETENSI DASAR
3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuaiian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.	4.4 Melakukan penyelidikan tentang pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor

Lampiran 11 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(Kelas Eksperimen)**

Satuan Pendidikan : SMPN 01 Jember
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Kelas/ Semester : VII / Ganjil
Materi Pokok : Kalor dan Perpindahannya
Alokasi Waktu : 6 JP x 45 Menit

A. Kompetensi Inti

KI-3 :Memahami pengetahuan (faktual, 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, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan	3.4.1 Menganalisis hubungan antara kalor dan perubahan suhu benda 3.4.2 Menganalisis kalor pada perubahan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan Asas Black 3.4.3 Menganalisis perpindahan kalor 3.4.4 Menganalisis pengaruh jenis bahan terhadap kemampuan menghantarkan kalor pada peristiwa konduksi

4.4 Melakukan penyelidikan tentang pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor	4.4.1 Merancang percobaan pemanfaatan radiasi kalor 4.4.2 Mengevaluasi rancangan mengenai percobaan pemanfaatan radiasi kalor
---	--

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui diskusi peserta didik dapat hubungan antara kalor dan perubahan suhu benda dengan baik dan benar
2. Melalui pengamatan peserta didik dapat menganalisis kalor pada perubahan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari dengan baik dan benar
3. Melalui diskusi peserta didik dapat menganalisis perpindahan kalor dengan baik dan benar
4. Melalui diskusi peserta didik dapat Menganalisis pengaruh jenis bahan terhadap kemampuan menghantarkan kalor pada peristiwa konduksi dengan baik dan benar
5. Melalui aktivitas *engineering* peserta didik dapat merancang percobaan pemanfaatan radiasi kalor dengan baik dan benar
6. Melalui aktivitas *engineering* peserta didik dapat mengevaluasi rancangan percobaan pemanfaatan radiasi kalor dengan baik dan benar

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

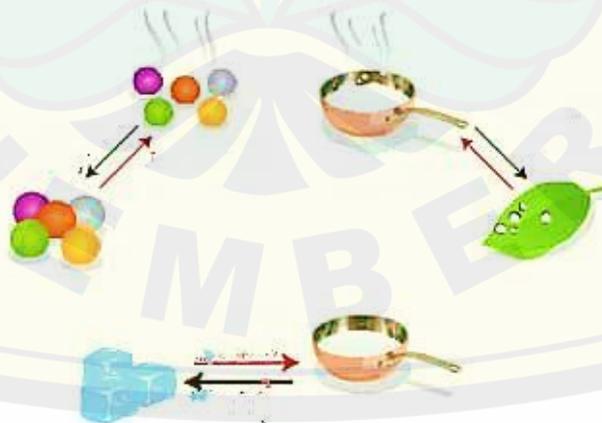
Secara umum, suhu benda akan naik jika benda itu mendapatkan kalor. Sebaliknya, suhu benda akan turun jika kalor dilepaskan dari benda itu. Air panas jika dibiarkan lama-kelamaan akan mendingin mendekati suhu ruang. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian kalor dilepaskan benda tersebut ke lingkungan. Kalor 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 \times massa benda \times kenaikan suhu. Kesimpulan di atas dapat dilambangkan sebagai berikut:

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

dengan Q adalah jumlah kalor (J), c adalah kalor jenis (J/kg), m 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 gelembung-gelembung 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

Apabila dua buah benda yang memiliki suhu yang berbeda dicampurkan maka benda yang memiliki panas akan memberikan kalor kepada benda yang dingin sehingga pada akhirnya suhu dari kedua benda tersebut sama. Jumlah dari kalor yang diserap oleh benda dingin itu sama dengan jumlah kalor yang dilepaskan benda panas. Benda yang didinginkan itu akan melepas kalor yang sama besar dengan kalor yang diserap jika benda itu dipanaskan hal ini dirumuskan melalui asas black berikut

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

$$m_1 C_1 (T_1 - T_0) = m_2 C_2 (T_2 - T_0)$$

Keterangan:

m_1 = massa benda bersuhu tinggi

m_2 = massa benda bersuhu rendah

c_1 = kalor jenis benda bersuhu tinggi

c_2 = kalor jenis benda bersuhu rendah

T_1 = suhu benda bersuhu tinggi

T_2 = suhu benda bersuhu rendah

T_0 = suhu akhir kedua benda

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 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 styrofoam.

b. Konveksi

Konveksi adalah perpindahan kalor dari satu tempat ke tempat 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 ke atas 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 : *Sains Teknologi Engineering and Mathematic (STEM)*

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode : Diskusi, tanya jawab, dan ceramah

F. Media:

- *Power Point (PPT)*

G. Sumber Belajar

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

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

2 JP x 45 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 keterampilan proses sains awal siswa sebelum diberikan pembelajaran <p>Motivasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa “ Pernahkan kalian mendekati api? Dan apa yang kalian rasakan saat mendekati api? Mengapa tubuh kalian terasa hangat ? mengapa hal itu bisa terjadi? Dan bagaimana proses ketika tubuh kalian mengalami 	30 Menit

	<p>kenaikan suhu?”</p> <p>2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	
Inti	<p><i>Stimulation (Pemberian rangsangan)</i></p> <p>1. Guru memberikan permasalahan kepada siswa “ Saya meletakkan air digelas dan di ember suhu keduanya sama yaitu 45°C. Apakah energi panas yang terkandung didalam air gelas tersebut sama dengan energi panas yang dikandung didalam ember?</p> <p>2. Peserta didik menjawab pertanyaan pendidik</p> <p>3. Guru sebagai fasilitator dengan memberikan arahan mengenai pembelajaran</p> <p><i>Problem statment (Pernyataan indentiifikasi masalah)</i></p> <p>1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi masalah mengenai hubungan antara kalor dengan perubahan suhu benda</p> <p>2. Guru meminta siswa untuk memilih salah satu masalah dan merumuskan hipotesis</p> <p><i>Data collection (Pengumpulan data)</i></p> <p>1. Siswa mengumpulkan data melalui beberapa sumber belajar (seperti buku paket, artikel, dan video pembelajaran), dan mengamati objek yang berkaitan dengan masalah</p> <p><i>Data Processing (Pengolahan data)</i></p> <p>1. Mengelolah data yang diperoleh siswa</p>	45 Menit

	berdasarkan tingkat kepercayaan tertentu	
Penutup	<p>Verification (pembuktian)</p> <p>1. Guru meminta siswa untuk membuktikan pernyataan sebelumnya kemudian dihubungkan dengan data yang diperoleh siswa dan siswa mempresentasikannya didepan kelas</p> <p>Generalization (Kesimpulan)</p> <p>1. guru membantu siswa untuk menyimpulkan materi mengenai kalor dan perubahan suhu benda.</p>	15 Menit

Pertemuan 2

2 JP x 45 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Orientasi:</p> <p>1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam</p> <p>2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin berdo'a</p> <p>Apresiasi :</p> <p>1. Minggu kemarin kita telah mempelajari materi tentang hubungan antara kalor dan suhu, apakah kalian masih ingat materi yang sudah kita pelajari kemarin? Sekarang ibu bertanya bagaimana hubungan kalor dengan perubahan wujud benda?</p> <p>Motivasi</p>	15Menit

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa “Ketika air dipanaskan maka lama kelamaan air akan mendidih, hal apa yang menyebabkan air habis ?” 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	
Inti	<p><i>Stimulation (Pemberian rangsangan)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa “Ketika peristiwa peleburan, pembekuan, penguapan dan pengembunan apakah peristiwa tersebut memerlukan kalor?” 2. Guru sebagai fasilitator dengan memberikan arahan mengenai pembelajaran <p><i>Problem Statment (Pernyataan indentifikasi masalah)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi masalah mengenai kalor pada perubahan wujud benda 2. Peserta didik mengidentifikasi masalah 3. Guru meminta siswa untuk memilih salah satu masalah dan merumuskan hipotesis <p><i>Data Collection (Pengumpulan data)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengumpulkan data melalui beberapa sumber belajar (seperti buku paket, artikel, dan video pembelajaran), dan mengamati objek sekitar yang berkaitan dengan masalah <p><i>Data Processing (Pengolahan data)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengelolah data yang diperoleh siswa berdasarkan tingkat kepercayaan tertentu 	60 Menit
Penutup	<p><i>Verification (pembuktian)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk membuktikan 	10 Menit

	<p>pernyataan sebelumnya kemudian dihubungkan dengan data yang diperoleh siswa dan siswa mempresentasikannya didepan kelas</p> <p>Generalization (Kesimpulan)</p> <p>1. Guru membantu siswa untuk menyimpulkan materi mengenai kalor pada perubahan wujud benda</p>	
--	--	--

Pertemuan 3

2 JP/40 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Orientasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam Guru meminta ketua kelas untuk memimpin berdo'a <p>Apresiasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> Minggu kemarin kita telah mempelajari materi tentang hubungan antara kalor dan suhu, dan juga hubungan antara kalor dan perubahan wujud benda, apakah kalian masih ingat materi yang sudah kita pelajari kemarin? Sekarang ibu bertanya bagaimana hubungan kalor dan juga suhu? <p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru memberikan pertanyaan kepada siswa "Ketika kalian memasukkan sendok logam 	10 Menit

	<p>dan juga sendok kayu kedalam air panas, dan tangan kalian memegang ujung sendok, apa yang kalian rasakan beberapa saat kemudian?diantara kedua sendok kayu dan sendok logam tersebut manakah yang terasa panas saat kalian pegang ujungnya? ”</p> <p>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	
Inti	<p><i>Stimulation (Pemberian rangsangan)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jarak dari bumi ke matahari mencapai 149.600.000 km dan diantara matahari dan bumi terdapat ruang hampa udara, sehingga tidak memungkinkan terjadinya perpindahan kalor, secara konduksi ataupun konveksi. Akan tetapi panas matahari dapat kita rasakan dari permukaan bumi. Lalu dengan cara apa panas matahari bisa sampai kepermukaan bumi? 2. Guru sebagai fasilitator dengan memberikan arahan mengenai pembelajaran <p><i>Problem Statment (Pernyataan indentifikasi masalah)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi masalah mengenai perpindahan kalor 2. Peserta didik mengidentifikasi masalah 3. Guru meminta siswa untuk memilih salah satu masalah dan merumuskan hipotesis <p><i>Data Collection (Pengumpulan data)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengumpulkan data melalui beberapa sumber belajar (seperti buku paket, artikel, dan video pembelajaran), dan mengamati objek sekitar yang berkaitan dengan masalah 	50 Menit

	<p>Data Processing (Pengolahan data)</p> <p>1. Mengelolah data yang diperoleh siswa berdasarkan tingkat kepercayaan tertentu</p>	
Penutup	<p>Verification (pembuktian)</p> <p>1. Guru meminta siswa untuk membuktikan pernyataan sebelumnya kemudian dihubungkan dengan data yang diperoleh siswa dan siswa mempresentasikannya didepan kelas</p> <p>Generalization (Kesimpulan)</p> <p>2. Guru membantu siswa untuk menyimpulkan materi mengenai perpindahan kalor.</p> <p>3. Melakukan <i>Postest</i></p>	30 Menit

I. PENILAIAN

2. Teknik Penilaian

- Sikap : Diskusi dan presentasi
- Keterampilan Proses sains : *Postest* ,*Pretest* dan Unjuk Kerja

3. Bentuk Penilaian

- Sikap : Lembar Diskusi
- Keterampilan Proses sains : Soal dan Rubrik

Guru IPA SMPN 01 Jember

Jember,
Mahasiswa

(Chusnul Chotimah, S.Pd)
NIP. 19770107200312 2 006

(Elsa Mita Lestari)
NIM. 180210104006

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	: 6 JP/ 45 Menit

A. Kompetensi Inti

KI-3 :Memahami pengetahuan (faktual, 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, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan	<p>3.4.1 Menganalisis hubungan antara kalor dan perubahan suhu benda</p> <p>3.4.2 Menganalisis kalor pada perubahan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan Asas Black.</p> <p>3.4.3 Menganalisis perpindahan kalor</p> <p>3.4.4 Menganalisis pengaruh jenis bahan terhadap kemampuan menghantarkan kalor pada peristiwa konduksi</p>
4.4 Melakukan penyelidikan tentang pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan	<p>4.4.1 Merancang percobaan pemanfaatan radiasi kalor</p> <p>4.4.2 Mengevaluasi rancangan</p>

kalor	mengenai percobaan pemanfaatan radiasi kalor
-------	--

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui diskusi peserta didik dapat hubungan anatara kalor dan perubahan suhu benda
2. Melalui pengamatan peserta didik dapat menganalisis kalor pada perubahan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari
3. Melalui diskusi peserta didik dapat menganalisis perpindahan kalor
4. Melalui diskusi peserta didik dapat Menganalisis pengaruh jenis bahan terhadap kemampuan menghantarkan kalor pada peristiwa konduksi
5. Melalui aktivitas *engineering* peserta didik dapat merancang percobaan pemanfaatan radiasi kalor
6. Melalui aktivitas *engineering* peserta didik dapat mengevaluasi rancangan percobaan pemanfaatan radiasi kalor

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

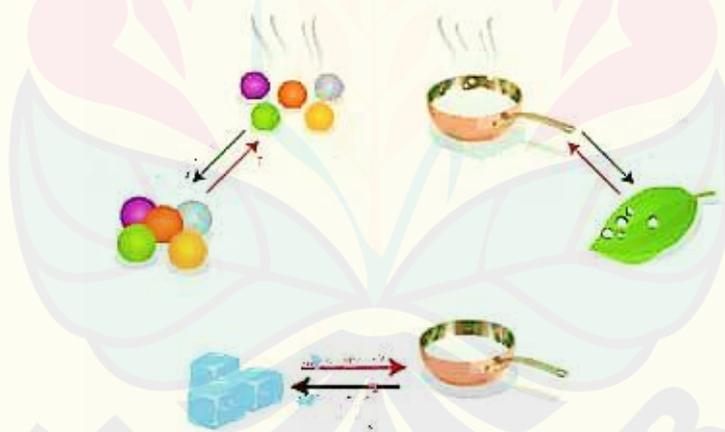
kenaikan suhu benda, kalor yang diperlukan makin besar pula. Makin besar massa benda, kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu makin besar pula. Jika simpulanmu ini dirumuskan secara matematis, dapat ditulis seperti berikut. Kalor yang diperlukan untuk kenaikan suhu = kalor jenis x massa benda x kenaikan suhu. Kesimpulan di atas dapat dilambangkan sebagai berikut:

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

dengan Q adalah jumlah kalor (J), c adalah kalor jenis (J/kg), m 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 gelembung-gelembung 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.



Gambar 2.2 (Widodo *et al.*, 2016).

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.

Apabila dua buah benda yang memiliki suhu yang berbeda dicampurkan maka benda yang memiliki panas akan memberikan kalor kepada benda yang dingin sehingga pada akhirnya suhu dari kedua benda tersebut sama. Jumlah dari kalor yang diserap oleh benda dingin itu sama dengan jumlah kalor yang dilepaskan benda panas. Benda yang didinginkan itu akan melepas kalor yang sama besar dengan kalor yang diserap jika benda itu dipanaskan hal ini dirumuskan melalui asas black berikut

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

$$m_1 C_1 (T_1 - T_0) = m_2 C_2 (T_2 - T_0)$$

Keterangan:

m_1 = massa benda bersuhu tinggi

m_2 = massa benda bersuhu rendah

c_1 = kalor jenis benda bersuhu tinggi

c_2 = kalor jenis benda bersuhu rendah

T_1 = suhu benda bersuhu tinggi

T_2 = suhu benda bersuhu rendah

T_0 = suhu akhir kedua benda

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 styrofoam.

b. Konveksi

Konveksi adalah perpindahan kalor dari satu tempat ke tempat 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, ceramah, dan diskusi

F. Media

- Power point

G. Sumber Belajar

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

H. Langkah-langkah Pembelajaran**Pertemuan 1****2 JP (90 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 keterampilan proses sains awal siswa sebelum diberikan pembelajaran <p>Motivasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa “Pernahkan kalian mendekati ke api? Dan apa yang kalian rasakan saat mendekati api? Mengapa tubuh kalian terasa hangat ?” 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	30 Menit
Inti	<p>Menyajikan Informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan pengertian kalor menggunakan PPT <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai materi yang telah disampaikan, namun belum dipahami 	45 Menit

	siswa.	
	<p>Mengumpulkan informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mencari data atau informasi dari berbagai sumber tentang kalor untuk menjawab pertanyaan dari guru 2. Data yang telah diperoleh kemudian diolah dan dianalisis untuk jawaban yang benar 	
	<p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik berdiskusi antar individu untuk menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 	
	<p>Mengomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengkomunikasikan hasil diskusinya didepan kelas 2. Guru memberikan klarifikasi hasil 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan apresiasi atas partisipasi semua peserta didik 2. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran 	15 Menit

Pertemuan 2

2 JP (90 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 	15 Menit

	<p>berdo'a</p> <p>Apresiasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Minggu kemarin kita telah mempelajari materi tentang hubungan antara kalor dan suhu, apakah kalian masih ingat materi yang sudah kita pelajari kemarin? Sekarang ibu bertanya bagaimana hubungan kalor dengan perubahan wujud benda? Motivasi : 2. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa "Ketika air dipanaskan maka lama kelamaan air akan mendidih, hal apa yang menyebabkan air habis?" 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	
Inti	<p>Menyajikan Informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan mengenai perpindahan kalor PPT 	60 Menit
	<p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai materi yang telah disampaikan, namun belum dipahami siswa. 	
	<p>Mengumpulkan informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mencari data atau informasi dari berbagai sumber tentang kalor pada perubahan wujud benda untuk menjawab pertanyaan dari guru 2. Data yang telah diperoleh kemudian diolah dan dianalisis untuk jawaban yang benar 	
	<p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik berdiskusi secara individu 	

	<p>untuk menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Mengomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengkomunikasikan hasil diskusinya didepan kelas 2. Guru memberikan klarifikasi hasil 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan apresiasi atas partisipasi semua peserta didik 2. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran 3. Melakukan <i>Postest</i> 	15 Menit

Pertemuan 3**2 JP (90 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>Apresiasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Minggu kemarin kita telah mempelajari materi tentang hubungan antara kalor dan suhu, dan juga hubungan antara kalor dan perubahan wujud benda, apakah kalian masih ingat materi yang sudah kita pelajari kemarin? Sekarang ibu bertanya bagaimana hubungan kalor dan juga 	15 Menit

	<p>suhu?</p> <p>Motivasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa “Ketika kalian memasukkan sendok logam dan juga sendok kayu kedalam air panas, dan tangan kalian memegang ujung sendok, apa yang kalian rasakan beberapa saat kemudian?diantara kedua sendok kayu dan sendok logam tersebut manakah yang terasa panas saat kalian pegang ujungnya? ” 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	
Inti	<p>Menyajikan Informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan mengenai perpindahan kalor PPT 	45 Menit
	<p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai materi yang telah disampaikan, namun belum dipahami siswa. 	
	<p>Mengumpulkan informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mencari data atau informasi dari berbagai sumber tentang kalor dan pweoindahannya untuk menjawab pertanyaan dari guru 2. Data yang telah diperoleh kemudian diolah dan dianalisis untuk jawaban yang benar 	

	<p>Mengasosiasi</p> <p>2. Peserta didik berdiskusi secara individu untuk menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p>	
	<p>Mengomunikasikan</p> <p>3. Peserta didik mengkomunikasikan hasil diskusinya didepan kelas</p> <p>4. Guru memberikan klarifikasi hasil</p>	
Penutup	<p>4. Guru memberikan apresiasi atas partisipasi semua peserta didik</p> <p>5. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran</p> <p>6. Melakukan <i>Postest</i></p>	30 Menit

J. PENILAIAN

4. Teknik Penilaian

- Sikap : Diskusi
- Pengetahuan : Tess tulis
- Keterampilan Proses sains : Unjuk Kerja

5. Bentuk Penilaian

- Sikap : Lembar Diskusi
- Pengetahuan : Soal
- Keterampilan Proses sains : Rubrik

Guru IPA SMPN 01 Jember

Jember,
Mahasiswa

(Chusnul Chotimah, S.Pd)
NIP. 19770107200312 2 006

Elsa Mita Lestari
NIM. 180210104006

Lampiran 12 Kisi- Kisi Soal Pretest dan Postest

KISI-KISI SOAL *PRETEST* DAN *POSTEST*

No	Indikator	Aspek KPS	Soal	Jenis	Skor
1	Siswa mampu mencari tahu faktor-faktor yang mempengaruhi percobaan	Mengidentifikasi variabel	<p>Siswa ingin mengetahui besar energi panas yang terkandung dalam air dengan melakukan percobaan menggunakan massa air yang berbeda-beda. Massa air yang digunakan yaitu 100 gram, 200 gram, dan 300 gram. Air nantinya akan dimasukkan kedalam gelas beker dan dipanaskan dengan menggunakan spirtus yang sama untuk mencapai suhu 60°C.</p> <p>Berdasarkan percobaan diatas, variabel yang mempengaruhi (variabel bebas) dan variabel yang dipengaruhi (variabel terikat) adalah.....</p> <p>Jawaban:</p> <p>Variabel bebas: massa air yang berbeda-beda</p> <p>Variabel terikat: besar energi panas yang terkandung didalam air</p>	Essay	20
2	Siswa mampu	Merumuskan	Pada suatu percobaan air diberi panas dari pembakar spirtus	Essay	20

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	membuat hipotesis tentang perubahan kalor pada suhu benda	hipotesis	<p>yang menyala ternyata suhunya naik, sedangkan air panas yang dibiarkan lama kelamaan akan mendingin mendekati suhu ruang. . Berdasarkan percobaan diatas hipotesis yang sesuai adalah.....</p> <p>Jawaban: Semakin besar kenaikan suhu benda maka kalor yang diperlukan semakin besar pula, dan apabila suhu benda mengalami penurunan maka kalor yang diperlukan akan semakin kecil (melepas kalor).</p>		
3	Siswa mampu menafsirkan data	Menafsirkan data	<p>Perpindahan kalor dapat terjadi secara konduksi dengan melalui benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator. Benda konduktor adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik contohnya yaitu timbal, besi, dan baja. Sedangkan benda isolator adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan buruk. Menurut anda, apa saja benda yang termasuk dalam benda isolator.....</p> <p>Jawaban: Air, bata, kayu, sterofoam, kertas, udara, dll.</p>	Essay	20

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

4	Siswa dapat menyatakan bagaimana cara mengukur variabel dalam percobaan perpindahan kalor secara konduksi	Mendefinisikan secara operasional	 <p>Gambar diatas menunjukkan bahwa pada saat besi dipanaskan, besi akan terasa panas saat kita menyentuhnya. Mengapa demikian terjadi?</p> <p>Jawaban:</p> <p>Saat menyentuh besi yang sedang dipanaskan maka besi akan terasa panas hal ini terjadi karena perpindahan kalor secara konduksi dan besi juga termasuk dalam benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik.</p>		20
5	Siswa mampu mengutkan langkah-langkah percobaan yang digunakan untuk membuktikan perpindahan kalor	Bereksperimen	<p>Buatlah langkah-langkah percobaan yang membuktikan bahwa terjadinya perpindahan panas secara radiasi dengan menggunakan alat dan bahan yang terdapat dirumah kamu.....</p> <p>Jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan lilin, korek api, dan penggaris 	Essay	20

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	secara konveksi		<ol style="list-style-type: none">2. Nyalakan lilin dengan menggunakan korek api yang telah disediakan3. Dekatkan tanganmu ke nyala api pada jarak 2 cm, gunakan penggaris untuk mengukur jarak4. Pindahkan tanganmu pada jarak 4 cm, 6 cm, dan 8 cm dari nyala api5. Kemudian catat apa yang kamu rasakan saat didekatkan dengan nyala api		
--	-----------------	--	--	--	--

Lampiran 13 Lembar Pretest dan Postest**LEMBAR SOAL PRETEST DAN POSTEST**

Nama :
 Mata Pelajaran : IPA
 Kelas : VII/ 7....
 Materi : Kalor dan Perubahannya

Petunjuk Umum

2. Isilah identitas kalian kedalam lembar jawaban yang tersedia
3. Tersedia waktu 25 menit untuk mengerjakan soal
4. Soal terdiri dari 5 soal esai
5. Periksa dan bacalah soal-soal tersebut sebelum kalian menjawabnya
6. Tidak diijinkan menggunakan hp dan buku
7. Periksalah pekerjaan kalian sebelum diserahkan kepada guru

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar !

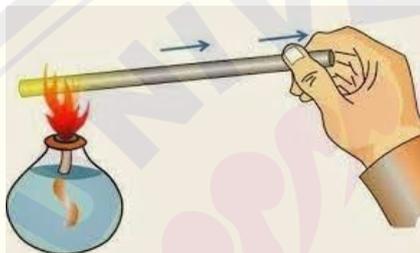
1. Siswa ingin mengetahui besar energi panas yang terkandung dalam air dengan melakukan percobaan menggunakan massa air yang berbeda-beda. Massa air yang digunakan yaitu 100 gram, 200 gram, dan 300 gram. Air nantinya akan dimasukkan kedalam gelas beker dan dipanaskan dengan menggunakan spirtus yang sama untuk mencapai suhu 60°C .

Berdasarkan percobaan diatas, variabel yang mempengaruhi (variabel bebas) dan variabel yang dipengaruhi (variabel terikat) adalah.....

2. Pada suatu percobaan air diberi panas dari pembakar spirtus yang menyala ternyata suhunya naik, sedangkan air panas yang dibiarkan lama kelamaan akan mendingin mendekati suhu ruang. Berdasarkan percobaan diatas, hipotesis yang sesuai adalah.....

3. Perpindahan kalor dapat terjadi secara konduksi dengan melalui benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator. Benda konduktor adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik contohnya yaitu timbal, besi, dan baja. Sedangkan benda isolator adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan buruk. Menurut anda, apa saja benda yang termasuk dalam benda isolator.....
.....

4. Perhatikan gambar berikut !



Gambar diatas menunjukkan bahwa pada saat besi dipanaskan, besi akan tersa panas saat kita menyentuhnya. Mengapa demikian terjadi?.....
.....

5. Buatlah langkah-langkah percobaan yang membuktikan bahwa terjadinya perpindahan panas secara radiasi dengan menggunakan alat dan bahan yang terdapat dirumahmu!.....
.....