

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY* TERBIMBING BERBASIS
EKSPERIMEN TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DI SMA NEGERI 1 PAMBOANG



SKRIPSI

Oleh

Muhammad Azzam Zauqi K.

10539 1233 14

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FEBRUARI 2019**

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY* TERBIMBING
BERBASIS EKSPERIMEN TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS
DI SMA NEGERI 1 PAMBOANG



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan
Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar

Oleh
Muhammad Azzam Zauqi K.
10539123314

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FEBRUARI 2019



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

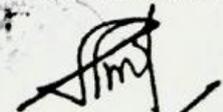
LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi atas nama **MUHAMMAD AZZAM ZAUQI K.**, NIM 10539123314 diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor 020 Tahun 1440 H/2019 M, pada Tanggal 24 Jumadil Awal 1440 H / 30 Januari 2019 M, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar **Sarjana Pendidikan** pada Program Studi **Pendidikan Fisika**, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Jum'at, tanggal 01 Februari 2019.

Makassar 26 Jumadil Awal 1440 H
01 Februari 2019 M

- UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
PANIPTIA UJIAN
FAK. KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
1. Pengawas Umum Prof. Dr. H. Abd. Rahman Rahum, M.M. (.....)
 2. Ketua ★ Erwin Akib, M.Pd., Ph.D. (.....)
 3. Sekretaris Dr. Bahadillah, M.Pd. (.....)
 4. Penguji
 1. Dr. Muh. Tawil, M.S., M.Pd. (.....)
 2. Dr. Nurlina, S.Pd., M.Pd. (.....)
 3. Drs. H. Abdul Samad, M.Si. (.....)
 4. Yusri Handayani, S.Pd., M.Pd. (.....)

Disahkan Oleh,
Dekan FKIP Unismuh Makassar


Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
NIDN. 0901107602

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Mahasiswa yang bersangkutan

Nama **MUHAMMAD AZZAM ZAUQI K.**

NIM 10539123314

Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

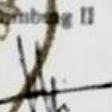
Dengan Judul **Implementasi Model Pembelajaran *Discovery* Terbimbing Berbasis Eksperimen terhadap Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 1 Pambong.**

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing I dan pembimbing II telah memenuhi persyaratan untuk disetujui.

Pembimbing I


Dr. Muh. Iqbal M.S., M.Pd.
NIDN. 0031126388

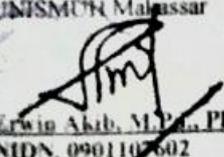
Pembimbing II


Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd.
NIDN. 0923078201

Diketahui:

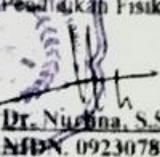
Dekan FKIP

UNISMU Makassar


Erwin Akib, M.Pd., Ph.D.
NIDN. 0901107602

Ketua Prodi

Pendidikan Fisika


Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd.
NIDN. 0923078201



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

N a m a : **Muhammad Azzam Zauqi K.**
Nim : 10539 1233 14
Jurusan : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : Implementasi Model Pembelajaran *Discovery* Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains Di SMA Negeri 1 Pamboang

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan di depan tim penguji adalah hasil karya saya sendiri, bukan hasil ciptaan orang lain atau dibuatkan oleh siapapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dan saya bersedia menerima sanksi apabila pernyataan ini tidak benar.

Makassar, 2019

Yang membuat pernyataan



Muhammad Azzam Zauqi K.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

SURAT PERJANJIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Muhammad Azzam Zauqi K.**

NIM : 10539 1233 14

Jurusan : Pendidikan Fisika

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Mulai dari penyusunan proposal sampai selesainya skripsi ini, saya menyusunnya sendiri tanpa dibuatkan oleh siapapun.
2. Dalam penyusunan skripsi ini saya akan selalu melakukan konsultasi dengan pembimbing, yang telah ditetapkan oleh pimpinan fakultas.
3. Saya tidak akan melakukan penciplakan (*plagiat*) dalam menyusun skripsi ini.
4. Apabila saya melanggar perjanjian pada butir 1, 2, dan 3 maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian perjanjian ini saya buat dengan penuh kesadaran.

Makassar, 2019
Yang membuat perjanjian

Muhammad Azzam Zauqi K.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada kemudahan, karena itu bila kau telah selesai

(menegrikan yang lain) dan kepada Tuhan, berharaplah.

(Q.S Al Insyirah :6-8)

Setiap aksi memiliki reaksi

Setiap perbuatan memiliki konsekuensi

Setiap kesuksesan memiliki sebuah proses

"Sukses tidak datang dari apa yang diberikan oleh orang lain, tapi datang dari

sebuah proses yang dijalani yang dibangun dengan pondasi kerja keras, kerja

cerdas, kerja ikhlas, dan akan berbuah kepada sebuah kesuksesan"

Kupersembahkan

Untuk Kedua orangtuaku; Ayahanda Kaharuddin dan Ibunda Halpiah, lisannya yang tak pernah

berhenti berdoa, dan memberikan nasehat. Torehan penanya yang tak pernah berhenti

memberikan motivasi dan mengenalkan arti kehidupan buatku. Lewat lisan dan torehan penanya

sehingga aku dapat melalui segala proses yang kujalani hingga saat ini.

Untuk keluarga, sahabat, dan teman yang selalu hadir dalam setiap bahagia dan susahku, motivasi dan nasehat mereka merupakan bahan bakar penyemangatku hingga aku bangkit dan menyelesaikan segala pekerjaan yang tertunda untuk menatap masa depanku bersama mereka.

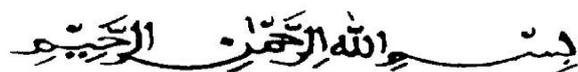
ABSTRAK

Muhammad Azzam Zauqi K. 2019. Implementasi Model Pembelajaran *Discovery* Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains Di SMA Negeri 1 Pamboang. Skripsi. Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Pembimbing I Muh. Tawil dan pembimbing II Nurlina.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) keterampilan proses sains peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang sebelum diajarkan menggunakan model pembelajaran *discovery* terbimbing (2) keterampilan proses sains peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang setelah diajarkan menggunakan model pembelajaran *discovery* terbimbing (3) keterampilan proses sains peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang sebelum dan setelah diajar dengan model pembelajaran *Discovery* Terbimbing. Jenis penelitian ini adalah penelitian pra eksperimen dengan desain *The One group pretest – posttest design* yang melibatkan variabel bebas yaitu model pembelajaran *discovery* terbimbing dan variabel terikat yaitu keterampilan proses sains. Subyek populasi penelitian adalah peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pamboang tahun ajaran 2018/2019 yang terdiri dari 3 kelas dengan sampel di pilih secara *random sampling* (kelas acak) sehingga diperoleh kelas XI IPA 3. Hasil penelitian menunjukkan pada *pretest* peserta didik memperoleh skor rata-rata keterampilan proses sains sebesar 15,65. Dengan standar deviasi sebesar 4,95. Sedangkan pada *posttest* diperoleh skor rata-rata sebesar 20,90 dengan standar deviasi sebesar 4,62 dan skor rata-rata uji gain ternormalisasi sebesar 0,36. Sehingga dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik meningkat dalam kategori sedang setelah diterapkan model pembelajaran *Discovery* Terbimbing.

Kata Kunci: Peserta Didik, *Discovery* Terbimbing, Keterampilan Proses Sains.

KATA PENGANTAR



Assalamu alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbi a'lam. Satu-satunya kalimat yang paling pantas diucapkan kemurahan Allah menerangi mata, telinga, hati, dan pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Implementasi Model Pembelajaran *Discovery* Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains Di SMA Negeri 1 Pamboang”**.

Salam dan shalawat kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi pelopor peradaban manusia yang hakiki, sehingga penulis hadir dalam wujud manusia yang berusaha menjadi pelangsunng kemajuan kehidupan manusia lewat karya yang sederhana ini.

Dari awal penyusunan skripsi, faktor luar sangat membakar api semangat penulis untuk selalu bertindak sehingga skripsi ini bisa terselesaikan. Penulis hanya bisa membalas mereka dengan doa dan menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada mereka yang turut andil dalam momen skripsi ini.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang teristimewa dengan segenap cinta dan hormat kepada Ayahanda Kaharuddin dan Ibunda Halpiah, atas segala jerih payah, pengorbanan dalam mendidik, membimbing dan mendoakan penulis dalam setiap langkah menjalani hidup selama ini sehingga selesainya studi (S1) penulis. Maafkan ananda yang selama ini telah banyak membuat ayahanda dan ibunda kecewa. Demikian pula untuk Adik saya Maria Ulfa, Fauzia Hasmin dan Aqilah Salsabila. sesungguhnya tiada kata yang mampu penulis definisikan untuk

mengungkapkan rasa terima kasih atas segala pengorbanan dan pengertian yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan.

Ayahanda Dr. Muh. Tawil, M.Si.,M.Pd selaku pembimbing I dan Ibunda Dr. Nurlina, S.Si.,M.Pd selaku pembimbing II, yang dengan tulus ikhlas meluangkan waktunya memberikan petunjuk, arahan dan motivasi kepada penulis sejak awal hingga selesainya skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, kesehatan, dan pahala yang berlipat ganda atas segala kebaikan yang telah dicurahkan kepada penulis selama ini.

Pada kesempatan ini, dengan segala hormat penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dr. H. Abd. Rahman Rahim, SE., MM., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar, Erwin Akib, M.Pd., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, Dr. Nurlina, S.Si.,M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, Ma'ruf, S.Pd.,M.Pd., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, Bapak-bapak dan Ibu-ibu dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas segala bimbingan dan ilmu yang diberikan kepada penulis selama di bangku kuliah, Ibu Dra. Farhani, M.Pd., selaku Kepala SMA Negeri 1 Pamboang dan Ibu Sadrianty, S.Pd, sebagai guru mata pelajaran Fisika yang senantiasa membimbing selama melakukan penelitian serta peserta didik kelas XI IPA 3 atas segala pengertian dan kerjasamanya, Terkhusus buat sahabat-sahabatku Rima

Indasari, Rafika Andriani Rustan, Ryan Ayu Lestari, Satriani, Rahmawati Guntur dan Muh. Irsan Hasim terima kasih atas perhatian dan bantuannya selama ini, Rekan seperjuangan, teman-teman kelas A Angkatan 2014 yang membumbui kesibukan dengan menebarkan senyum dan tawa selama ini. Serta teman-teman se-Angkatan 2014 yang tidak dapat penulis sebutkan semuanya.

Terlalu banyak orang yang berjasa kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Makassar, sehingga tidak akan muat bila dicantumkan dan dituturkan semuanya dalam ruang yang terbatas ini, kepada mereka semua tanpa terkecuali penulis ucapkan terima kasih yang teramat dalam dan penghargaan yang setinggi-tingginya.

Akhirnya tak ada gading yang tak retak, tak ada ilmu yang memiliki kebenaran mutlak, tak ada kekuatan dan kesempurnaan, semuanya hanya milik Allah SWT, karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun guna penyempurnaan dan perbaikan skripsi ini senantiasa dinantikan dengan penuh keterbukaan.

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
SURAT PERJANJIAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Pustaka.....	8
1. Belajar.....	8
2. Pembelajaran	9
3. Model Pembelajaran	11
4. Model Pembelajaran <i>Discovery</i> Terbimbing.....	13
5. Metode Eksperimen.....	18
6. Keterampilan Proses Sains	18
B. Kerangka Pikir	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	28
B. Variabel dan Desain Penelitian	28
1. Variabel Penelitian	28
2. Desain Penelitian	28
C. Definisi Operasional Variabel.....	29
D. Populasi dan Sampel Penelitian	30
E. Pengembangan Instrumen	30
F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	35
G. Teknik Analisis Data.....	36

1. Analisis Statistik Deskriptif.....	36
2. Analisis Statistik Inferensial.....	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Hasil Penelitian	39
1. Analisis Deskriptif	39
a. Hasil data <i>pre-test</i>	39
b. Hasil data <i>post-test</i>	41
2. Analisis Uji N-Gain.....	43
B. Pembahasan.....	43
BAB V PENUTUP	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	50
RIWAYAT HIDUP.....	

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Judul Tabel	Halaman
Tabel 1.1	Tahap-Tahap Pembelajaran Penemuan Terbimbing Yang Dikembangkan.....	16
Tabel 1.2	Kisi-Kisi Instrumen Keterampilan Proses Sains	31
Tabel 3.1	Kriteria Tingkat Reliabilitas Item	33
Tabel 3.2.	Hasil Analisis Validasi Instrumen.....	34
Tabel 3.3.	Kriteria Interpretasi Indeks Gain.....	37
Tabel 4.1	Statistik Skor Keterampilan Proses Sains	38
Tabel 4.2	Distribusi Frekuensi dan Presentase Skor Keterampilan Proses Sains <i>Pretest</i>	39
Tabel 4.3	Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Keterampilan Proses Sains <i>Posttest</i>	40

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul Gambar	Halaman
Gambar 4.1	Diagram Distribusi Frekuensi Kumulatif Keterampilan Proses Sains <i>Pretest</i>	39
Gambar 4.2	Diagram Distribusi Frekuensi Kumulatif Keterampilan Proses Sains <i>Posttes</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

Judul Lampiran	Halaman
LAMPIRAN A Perangkat Pembelajaran	51
A.1 Perangkat Pembelajaran	52
A.2 LKPD	90
A.3 Bahan Ajar.....	124
LAMPIRAN B: Instrumen Penelitian.....	137
B.1 Kisi-Kisi Soal	138
B.2 Tes Keterampilan Proses Sains	160
LAMPIRAN C : Analisis Instrumen Penelitian.....	173
C.1 Uji Validasi Instrumen	174
C.2 Uji Gregory.....	180
C.2 Uji Validasi Realibilitas	184
LAMPIRAN D : Analisis Data	185
D.1 Analisis Statistik Deskriptif	186
D.2 Analisis Uji N-Gain.....	192

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan bukanlah sesuatu yang statis melainkan sesuatu yang dinamis sehingga menuntut adanya suatu perbaikan yang terus menerus. Dunia pendidikan memiliki tujuan yang harus dicapai dalam proses pembelajarannya. Pendidikan tidak hanya ditekankan pada penguasaan materi, tetapi juga ditentukan pada penguasaan keterampilan. Peserta didik juga harus memiliki kemampuan untuk berbuat sesuatu dengan menggunakan proses dan prinsip keilmuan yang telah dikuasai, dan *learning to know* (pembelajaran untuk tahu) dan *learning to do* (pembelajaran untuk berbuat) harus dicapai dalam kegiatan belajar mengajar.

Model pembelajaran yang menarik dapat merangsang peserta didik untuk lebih memahami dan tertarik untuk melakukan aktifitas yang bersifat ilmiah seperti keterampilan proses sains. Salah satu model pembelajaran yang diyakini mampu memotivasi peserta didik sehingga aktif dalam proses pembelajaran dan meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik adalah pendekatan saintifik. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *discovery* terbimbing. Dalam konteks penggunaan *discovery* sebagai metode pembelajaran yang menciptakan situasi belajar yang melibatkan peserta didik belajar secara aktif dan mandiri dalam menemukan suatu konsep atau teori, pemahaman, dan pemecahan masalah. Proses penemuan tersebut membutuhkan guru sebagai fasilitator

dan pembimbing peserta didik. Melalui pembelajaran penemuan, diharapkan siswa terlibat dalam penyelidikan suatu hubungan, mengumpulkan data, dan menggunakannya untuk menemukan hukum atau prinsip yang berlaku pada kejadian tersebut. Pembelajaran penemuan yang disusun dengan asumsi bahwa observasi yang teliti dan dilakukan dengan hati-hati serta mencari bentuk atau pola dari temuannya (dengan cara induktif) akan mengarahkan siswa kepada penemuan hukum-hukum atau prinsip-prinsip.

Pembelajaran penemuan mempunyai kaitan intelektual yang jelas dengan pembelajaran berdasarkan masalah. Pada kedua model ini, guru menekankan keterlibatan siswa secara aktif, orientasi induktif lebih ditekankan daripada deduktif, dan siswa menemukan atau mengonstruksi pengetahuan mereka sendiri. Tidak seperti pada pembelajaran langsung, yang mana siswa diberikan ide-ide atau teori tentang dunia. Pada pembelajaran penemuan, guru mengajukan pertanyaan dan memperbolehkan siswa untuk menemukan ide dan teori mereka sendiri.

Dengan strategi atau model pembelajaran ini peserta didik belajar lebih berorientasi pada bimbingan dan petunjuk dari guru hingga peserta didik dapat memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika. Kemampuan bekerja secara ilmiah harus didukung oleh perkembangan rasa ingin tahu, kemampuan bekerja sama, dan keterampilan berpikir kritis yang dapat diperoleh dari kegiatan eksperimen/praktikum dan bekerja kelompok. Pengetahuan yang baru akan tersimpan pada (memori jangka panjang) *long term memory* apabila siswa dilibatkan secara langsung dalam

proses pemahaman dan mengkonstruksi sendiri konsep atau pengetahuan tersebut. Serta siswa akan dapat mengaplikasikan pengetahuan yang telah didapatkan pada situasi yang baru.

Salah satu keterampilan yang harus dimiliki peserta didik pada pembelajaran khususnya pada pelajaran fisika ialah keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains peserta didik terdiri dari keterampilan merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, mengkomunikasikan dan menyimpulkan data. Untuk mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik harus memiliki cara belajar yang baik, karena dengan cara belajar yang baik siswa dituntut agar dapat melaksanakan tugas dalam hal mengamati gejala yang akan diteliti, dan mengamati dalam proses pembelajaran termasuk dalam indikator keterampilan proses sains.

Berdasarkan observasi dan pengalaman selama mengajar di SMA Negeri 1 Pamboang, aktivitas dan motivasi belajar peserta didik masih rendah hal ini terlihat ketika proses belajar mengajar berlangsung secara keseluruhan peserta didik tidak terlihat bersemangat ketika diberi tugas untuk mengerjakan soal ataupun mengerjakan lembar kerja, Peserta didik cepat lupa dengan pelajaran yang telah diberikan. Peserta didik jarang sekali bertanya tentang permasalahan yang dihadapi, hal ini terlihat pada setiap pembelajaran yang bertanya hanya dua atau tiga orang peserta didik dan selalu orang-orang tertentu saja di setiap pertemuan. Peserta didik terkadang bingung dan bosan dalam mengikuti pembelajaran terlihat dari kegelisahan

dan keinginan peserta didik untuk segera mengakhiri proses belajar mengajar. Peserta didik pada setiap mengerjakan tugas berupa lembar kegiatan selalu kewalahan dengan waktu sehingga waktu yang disiapkan oleh guru selalu tidak cukup yang menyebabkan guru mengurangi waktu kegiatan penutup atau bahkan tidak menutup pelajaran secara sempurna, hal ini menyebabkan proses belajar mengajar kurang mendukung proses pengembangan pengetahuan konsep, sikap dan keterampilan proses peserta didik.

Ditinjau dari keterampilan proses sains, indikator keterampilan proses sains yang diberikan kepada peserta didik belum berjalan optimal. Dalam proses belajar mengajar proses dari keterampilan proses sains masih sering kali ada bagian-bagian yang tidak berjalan sebagaimana mestinya, akhirnya pada proses pembelajaran guru langsung mengambil alih semuanya hanya karena ketakutan tidak selesainya target pencapaian indikator pembelajaran pada pertemuan itu, ataupun khawatir dengan waktu berakhirnya jam pelajaran. Padahal keterampilan proses itulah yang menjadi modal dasar peserta didik untuk mendapat bekal melakukan kegiatan ilmiah, mengkritisi, mencari jalan keluar dan memberikan solusi-solusi dari berbagai permasalahan dan persoalan yang ada disekitarnya baik terkait dengan masalah sains, sosial, budaya dan aspek lainnya, baik saat ini ataupun dimasa yang akan datang. Dengan dasar ini, peneliti menganggap sangat penting memberikan bekal penerapan metode ilmiah sebagai upaya penguasaan keterampilan proses sains, dalam rangka menyongsong

pembelajaran keningkatan selanjutnya dan bahkan untuk mempersiapkan diri menjawab tantangan pendidikan dan kehidupan yang akan datang.

Dalam proses pembelajaran di kelas, metode demonstrasi dan percobaan telah dilakukan dengan tujuan meningkatkan keterampilan proses sains, tetapi hasilnya belum sesuai dengan harapan, sebagian peserta didik masih bermasa bodoh dengan proses percobaan tersebut, tidak memahami hakekat dan makna dari pembelajaran, sehingga proses pembelajaran yang terjadi hanyalah sekedar menyelesaikan lembar kegiatan. Banyak diantara mereka hanya mengandalkan teman kelompoknya untuk menyelesaikan tahapan pembelajaran yang diberikan oleh guru.

Berdasarkan latar belakang yang telah dirumuskan sebelumnya, maka penulis mencoba untuk melakukan penelitian dengan judul. **“Implementasi Model Pembelajaran *Discovery* Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 1 Pamboang sebelum implementasi model pembelajaran *discovery* terbimbing berbasis eksperimen?

2. Seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 1 Pamboang setelah implementasi model pembelajaran discovery terbimbing berbasis eksperimen?
3. Seberapa besar peningkatan keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 1 Pamboang dengan menggunakan implementasi model pembelajaran discovery terbimbing berbasis eksperimen?

C. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis besar keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 1 Pamboang sebelum implementasi model pembelajaran discovery terbimbing berbasis eksperimen.
2. Menganalisis besar keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 1 Pamboang setelah implementasi model pembelajaran discovery terbimbing berbasis eksperimen.
3. Menganalisis besar keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 1 Pamboang peningkatan implementasi model pembelajaran discovery terbimbing berbasis eksperimen.

D. Manfaat Penelitian

Secara praktis penelitian ini dapat bermanfaat sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, diharapkan keterampilan proses sains peserta didik meningkat.
2. Bagi guru, menambah pengetahuan tentang implementasi model pembelajaran discovery terbimbing berbasis eksperimen pada mata

pelajaran fisika dalam upaya meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

3. Bagi sekolah, memberikan sumbangan yang baik dalam rangka perbaikan proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Belajar

Menurut Sugiyono dan Hariyanto (Muhammad Irham dan Novan Ardy Wiyani, 2016: 117) belajar adalah sebuah aktivitas untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengukuhkan kepribadian.

Menurut Nana Sudjana (Muhammad Irham dan Novan Ardy Wiyani, 2016: 117) belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil proses belajar dapat ditunjukkan dalam bentuk, seperti perubahan pengetahuannya, pemahamannya, sikap, dan tingkah lakunya, keterampilannya, kecakapan dan kemampuannya, daya reaksinya, daya penerimanya, aspek lain pada individu.

Menurut Sri Rumini dkk (Muhammad Irham dan Novan Ardy Wiyani, 2016: 117) belajar merupakan suatu proses yang dilakukan individu untuk memperoleh perubahan tingkah laku, yang mana perilaku hasil belajar tersebut relatif menetap, baik perilaku yang dapat diamati secara langsung maupun tidak dapat diamati secara langsung yang terjadi sebagai sebuah hasil latihan dan pengalaman sebagai dampak interaksi antar individu dengan lingkungannya. Dengan demikian belajar merupakan proses

internalisasi pengetahuan yang diperoleh dari luar diri dengan sistem indra yang membawa informasi ke otak.

Berdasarkan pemaparan mengenai pengertian belajar diatas, dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu proses individu untuk memperoleh pengetahuan dan pengalaman baru yang diwujudkan dalam bentuk perubahan tingkah laku yang relatif permanen dan menetap disebabkan adanya interaksi individu dengan lingkungan belajarnya.

2. Pembelajaran

Menurut Sugiyono dan Hariyanto (Muhammad Irham dan Novan Ardy Wiyani, 2016: 131) didefenisikan sebagai sebuah kegiatan guru mengajar atau membimbing peserta didik menuju proses pendewasaan diri. Pengertian tersebut menekankan pada proses mendewasakan yang artinya mengajar dalam bentuk penyampaian materi tidak serta merta menyampaikan materi (*transfer of knowledge*) tetapi lebih pada bagaimana menyampaikan dan mengambil nilai-nilai (*transfer of value*) dari materi yang diajarkan agar dengan bimbingan pendidik bermanfaat untuk mendewasakan peserta didik. Berbeda dengan pendapat tersebut, pembelajaran dapat dipahami sebagai sebuah aktivitas yang dilakukan oleh guru dalam mengatur dan mengorganisasikan lingkungan belajar dengan sebaik-baiknya dan menghubungkannya dengan anak didik sehingga terjadi proses belajar.

Menurut Sugihartono dkk (Muhammad Irham dan Novan Ardy Wiyani, 2016: 131) mendefenisikan pembelajaran secara lebih

operasional, yaitu sebagai suatu upaya yang dilakukan pendidik atau guru secara sengaja dengan tujuan menyampaikan ilmu pengetahuan, dengan cara mengorganisasikan dan menciptakan suatu sistem lingkungan belajar dengan berbagai metode sehingga peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar secara optimal. Konsep pengertian pembelajaran tersebut pada dasarnya menitikberatkan pada proses pembelajaran sebagai sebuah aktivitas yang direncanakan, dilakukan, dan dievaluasi oleh guru. Pembelajaran dilaksanakan secara sengaja untuk mengubah dan membimbing peserta didik dalam mempelajari sesuatu dari lingkungan dalam bentuk ilmu pengetahuan untuk mengembangkan pengetahuan kognitif, efektif, dan psikomotorik menuju kedewasaan peserta didik. Pembelajaran memiliki tujuan-tujuan tertentu yang akan dicapai dengan memanfaatkan lingkungan sebagai media dan sarana belajar bagi peserta didik.

Berdasarkan pemaparan mengenai pengertian belajar diatas, dapat disimpulkan bahwa konsep pembelajaran hampir sama dengan istilah *teaching* dan *intruction*. Istilah pembelajaran dikaitkan dengan proses dan usaha yang dilakukan oleh guru atau pendidik untuk melakukan proses penyampaian materi kepada peserta didik melalui proses pengorganisasian materi, peserta didik dan lingkungan yang umumnya terjadi didalam kelas. Pembelajaran menjadi penting untuk diketahui oleh guru calon guru agar proses mengajar yang dilakukannya dapat berjalan dengan baik. Pembelajaran yang baik dan berhasil akan terlihat dari prestasi belajar

siswa yang tinggi dan adanya perubahan pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik sesuai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

3. Model Pembelajaran

Donni (2015:150) model merupakan kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan suatu kegiatan. Model dapat dipahami sebagai gambaran tentang keadaan sesungguhnya. Berangkat dari pemahaman tersebut, maka model pembelajaran dapat dipahami sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dan terencana dalam mengorganisasikan proses pembelajaran peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif.

Model pembelajaran juga dapat dipahami sebagai *blueprint* guru dalam mempersiapkan dan melaksanakan proses pembelajaran. Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman bagi perancang kurikulum maupun guru dalam merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran dikelas.

Beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan tersebut disesuaikan dengan pertanyaan apa yang akan dititikberatkan dalam pembelajaran (apakah *outcome*, *content*, atau *process*).

a. Hasil (*outcome*)

Apabila guru memutuskan untuk mengarahkan pada hasil pembelajaran, maka guru tersebut perlu merumuskan beberapa pertanyaan sebagai berikut:

1. Apa yang diharapkan dari peserta didik sebagai hasil akhir dari pembelajaran.
2. Jenis pengetahuan dan motivasi seperti apa yang diharapkan guru dari peserta didik sebagai hasil dari pembelajaran.
3. Jenis keterampilan seperti apa yang diharapkan guru dapat dipraktikkan oleh peserta didik.
4. Sikap dan nilai-nilai apa saja yang perlu dan seharusnya dimiliki oleh peserta didik.
5. Mengapa guru mengharuskan peserta didik untuk mempelajari materi pembelajaran tersebut.
6. Pengetahuan, sikap, dan keterampilan apa saja yang diperlukan oleh peserta didik sehingga guru akan lebih mudah untuk memberikannya.
7. Bagaimana caranya agar guru mengetahui bahwa peserta didik dapat mengembangkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang sesuai dengan harapan guru tersebut.

b. Isi/Materi (*content*)

Apabila guru memutuskan untuk menitikberatkan proses pembelajaran pada *content* pembelajaran, maka guru perlu merumuskan beberapa pertanyaan sebagai berikut:

1. Apa yang menjadi sumber-sumber belajar yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung materi pembelajaran.
2. Kekeliruan pemahaman dan konsepsi seperti apa yang umumnya terjadi dalam penyampaian materi yang dilakukan.

3. Bagaimana guru dapat meminimalisasi atau mengurangi kekeliruan pemahaman dan konsepsi kepada peserta didik.

c. Proses (*process*)

1. Bagaimana peserta didik dapat mengembangkan keterampilan-keterampilannya.
2. Bagaimana peserta didik dapat mengembangkan sikap dan nilai yang diperlukan.
3. Bagaimana merancang mengorganisasikan materi pembelajaran agar peserta didik mudah mempelajarinya.
4. Bagaimana caranya untuk mengetahui bahwa pembelajaran yang dilaksanakan optimal dan sesuai dengan apa yang direncanakan.

4. Model Pembelajaran Discovery Terbimbing

Donni (2015:213) pada penemuan terbimbing guru mengarahkan tentang materi pelajaran. Bentuk bimbingan yang diberikan guru dapat berupa petunjuk, arahan, pertanyaan atau dialog, sehingga diharapkan peserta didik dapat menyimpulkan (menggeneralisasikan) sesuai dengan rancangan guru. Generalisasi atau kesimpulan yang harus ditemukan oleh peserta didik harus dirancang secara jelas oleh guru. Pada pengajaran dengan metode penemuan, peserta didik harus benar-benar aktif belajar menemukan sendiri bahan yang dipelajarinya.

Pembelajaran penemuan terbimbing (*guided discovery learning*) merupakan model pembelajaran yang menciptakan situasi belajar yang melibatkan peserta didik belajar secara aktif dan mandiri dalam

menemukan suatu konsep atau teori, pemahaman, dan pemecahan masalah. Proses penemuan tersebut membutuhkan guru sebagai fasilitator dan pembimbing. Banyaknya bantuan yang diberikan guru tidak mempengaruhi peserta didik untuk melakukan penemuan sendiri. Menurut Sukmana (Donni, 2015: 219) bahwa pembelajaran penemuan merupakan pembelajaran yang mengajak para peserta didik atau didorong untuk melakukan kegiatan sedemikian rupa sehingga pada akhirnya peserta didik menemukan sesuatu yang diharapkan.

Menurut Hamalik (Donni, 2015: 219) bahwa penemuan terbimbing melibatkan peserta didik dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan guru. Peserta didik melakukan penemuan, sedangkan guru membimbing mereka kearah yang benar/tepat. Menurut Hanafiah dan Suhana (dalam Donni, 2015: 219) bahwa pembelajaran terbimbing merupakan pelaksanaan penemuan yang dilakukan atas petunjuk dari guru. Pembelajarannya dimulai dari guru mengajukan berbagai pertanyaan yang melacak, dengan tujuan untuk mengarahkan peserta didik kepada titik kesimpulan kemudian peserta didik melakukan percobaan untuk membuktikan pendapat yang dikemukakan.

Langkah-langkah pembelajaran penemuan terbimbing perlu dilaksanakan secara runut dan tepat. Kekeliruan dalam penerapan langkah-langkah penemuan terbimbing akan menyebabkan tidak optimalnya proses pembelajaran penemuan. Menurut Suryosubroto (Donni, 2015: 219)

bahwa langkah-langkah metode pembelajaran penemuan adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi kebutuhan peserta didik.
2. Seleksi pendahuluan terhadap prinsip-prinsip, pengertian konsep dan generalisasi yang akan di pelajari.
3. Seleksi bahan, dan problema/tugas-tugas.
4. Membantu memperjelas:
 - Tugas/problem yang akan dipelajari
 - Peranan masing-masing peserta didik
5. Mempersiapkan *setting* kelas dan alat-alat yang diperlukan.
6. Mengecek pemahaman peserta didik terhadap masalah yang akan dipecahkan dan tugas-tugas peserta didik.
7. Memberi kesempatan pada peserta didik untuk penemuan.
8. Membantu peserta didik dengan informasi /data, jika diperlukan oleh peserta didik.
9. Memimpin analisis sendiri (*self analysis*) dengan pertanyaan yang mengarahkan dan mengidentifikasi proses.
10. Merangsang terjadinya interaksi antar peserta didik dengan peserta didik.
11. Memuji dan membesarkan peserta didik yang bergiat dalam proses penemuan.
12. Membantu peserta didik merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi atas hasil penemuannya.

Adapun tahap-tahap dari penemuan terbimbing yang telah diadaptasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1.1. Tahap-tahap pembelajaran penemuan terbimbing yang dikembangkan.

No	Tahap-tahap	Kegiatan Guru
1	Menjelaskan tujuan/mempersiapkan peserta didik	Menyampaikan tujuan pembelajaran, memotivasi peserta didik dengan mendorong siswa untuk terlibat dalam kegiatan
2	Orientasi peserta didik pada masalah	Menjelaskan masalah sederhana yang berkenaan dengan materi pembelajaran
3	Merumuskan hipotesis	Membimbing peserta didik merumuskan hipotesis sesuai permasalahan yang dikemukakan
4	Melakukan kegiatan penemuan	Membimbing peserta didik melakukan kegiatan penemuan dengan mengarahkan peserta didik untuk memperoleh informasi yang diperlukan
5	Mempresentasikan hasil kegiatan penemuan	Membimbing peserta didik dalam menyajikan hasil kegiatan, merumuskan kesimpulan/menemukan konsep
6	Mengevaluasi kegiatan penemuan	Mengevaluasi langkah-langkah kegiatan yang telah dilakukan

Menurut Nur (Jamil 2017: 248) bagaimana guru dapat membantu peserta didik tumbuh mandiri, salah satu jawaban yang paling sesuai dengan pembelajaran penemuan adalah memberikan kebebasan peserta didik untuk mengikuti minat alamiah mereka. Guru harus mendorong peserta didik untuk memecahkan sendiri masalah yang dihadapinya atau menemukan sendiri didalam kelompoknya, bukan mengajarkan mereka jawaban dari masalah yang dihadapi tersebut. Peserta didik akan mendapatkan keuntungan jika mereka dapat “melihat” dan “melakukan” sesuatu dari pada hanya sekedar mendengarkan ceramah. Guru dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang sulit dengan bantuan gambar dan demonstrasi.

Belajar harus luwes dan bersifat menyelidiki atau penemuan. Jika siswa tampak berusaha dengan menghadapi suatu masalah, berikan mereka waktu untuk mencoba sendiri memecahkan masalah tersebut sebelum memberikan pemecahannya. Guru harus memerhatikan sikap siswa terhadap belajar. Menurut Bruner (Jamil 2017: 249) sekolah harus merangsang keingintahuan peserta didik, meminimalkan resiko kegagalan, dan bertindak serelevan mungkin bagi peserta didik. Berikut beberapa saran tambahan berdasarkan pada pendekatan penemuan dalam pembelajaran menurut Nur (Jamil 2017:249).

1. Mendorong peserta didik mengajukan dugaan awal dengan cara mengajukan pertanyaan membimbing.
2. Menggunakan bahan dan permainan yang bervariasi.
3. Memberikan kesempatan pada siswa untuk memuaskan keingintahuan mereka, meskipun mereka mengajukan gagasan-gagasan yang tidak berhubungan langsung dengan pengajaran.
4. Menggunakan sejumlah contoh yang kontras atau memperlihatkan perbedaan yang nyata dan materi ajar mengenai topik-topik terkait.

5. Metode Eksperimen

Metode eksperimen adalah cara penyajian pelajaran, yaitu siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen mempunyai 3 langkah, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi/tindak lanjut eksperimen. Kelebihan metode ini yakni mampu

membuat siswa lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya sendiri daripada hanya menerima kata guru atau membaca buku, peserta didik dapat mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi (menjelajahi) tentang ilmu dan teknologi, menumbuhkan dan membina manusia sehingga dapat membawa terobosan baru dengan penemuan hasil percobaan yang bermanfaat bagi kesejahteraan hidup manusia.

6. Keterampilan Proses Sains

Jufri (2017:149) Keterampilan proses sains dapat diklarifikasikan menjadi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Keterampilan proses dasar terdiri dari keterampilan mengamati (melakukan observasi), keterampilan mengukur (melakukan pengukuran), keterampilan memprediksi (meramalkan), keterampilan mengelompokkan (mengklasifikasi), menginferensi (mengemukakan asumsi), dan keterampilan mengkomunikasi. Sedangkan keterampilan proses terpadu meliputi keterampilan-keterampilan untuk mengidentifikasi masalah dan variabel, merumuskan hipotesis, mengontrol variabel, merancang eksperimen, menginterpretasi data, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti atau data.

Keterampilan proses dasar merupakan suatu fondasi untuk melatih keterampilan proses terpadu yang lebih kompleks. Berikut disajikan uraian tentang tiap-tiap aspek dari keterampilan proses dasar dan terpadu.

Berikut ini adalah sifat-sifat sains yang harus dipahami oleh para pendidik dalam kaitannya dengan pembelajaran sains:

1. Sains adalah sesuatu yang menarik untuk dikaji. Sains adalah cara untuk mencari dan menemukan sesuatu yang menjadi rahasia alam, eksplorasi tentang cara hidup dan cara bekerja atau proses terjadinya suatu makhluk, benda, sistem, fenomena alam dimasa lampau dan masa akan datang.
2. Sains adalah sesuatu yang bermanfaat. Pengetahuan yang didapatkan dari sains merupakan sesuatu kekuatan yang nyata. Dapat digunakan untuk mengembangkan teknologi baru, mengatasi masalah penyakit, dan berbagai masalah yang dihadapi oleh masyarakat manusia dalam kehidupan sehari-hari.
3. Sains adalah sesuatu yang terus berkembang. Sains terus berkembang seiring dengan perkembangan peradaban manusia dan membuka cakrawala pengetahuan manusia tentang alam semesta. Dengan kata lain, sains akan terus berkembang dan tidak akan ada akhirnya selama manusia masih hidup di muka bumi ini.
4. Sains adalah usaha manusia yang berlaku global. Manusia di permukaan bumi ini terus akan berlomba-lomba untuk berpartisipasi dalam proses sains itu sendiri.

Sains dalam arti sempit adalah ilmu pengetahuan alam (IPA) sebagai disiplin ilmu yang terdiri atas *physical sciences* dan *life sciences*. Termasuk *physical sciences* salah-satunya adalah ilmu-ilmu fisika, salah satu mata

pelajaran yang diterapkan di sekolah- sekolah pada umumnya. Secara garis besar sains dapat didefinisikan atas tiga komponen, yaitu (a) sikap ilmiah, (b) proses ilmiah dan (c) produk ilmiah. Terdapat dimensi-dimensi ilmiah penting yang menjadi bagian sains. Pertama, adalah muatan sains (content of science) yang berisi fakta, konsep, hukum dan teori-teori. Kedua, sains adalah proses dalam melakukan aktivitas ilmiah dan sikap ilmiah dari aktifitas sains. Ketiga, sains merupakan dimensi yang terfokus pada karakteristik sikap dan watak ilmiah. Dimensi ini meliputi keingintahuan seseorang dan besarnya daya imajinasi seseorang, antusiasme yang tinggi untuk mengajukan pertanyaan dan memecahkan permasalahan .

Dari hasil penelitian Rizal Bagus Syaifulloh dan Budi Jatmiko dengan judul ”Penerapan Pembelajaran dengan Model *Guided Discovery* dengan Lab Virtual PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar siswa kelas XI Di SMAN 1 Tuban pada pokok bahasan Teori Kinetik Gas” Pembelajaran *Guided Discovery* dapat membantu siswa untuk belajar dan memperoleh pengetahuan dan membangun konsep secara unik karena mereka telah menemukan sendiri carin (Risal dan Budi, 2014: 175). “*Discovery*” terjadi apabila siswa terlibat dalam menggunakan proses mental untuk menemukan beberapa konsep atau prinsip, Amien (Risal dan Budi, 2014: 175). Pengetahuan yang baru akan tersimpan pada memori jangka panjang (*long term memory*) apabila siswa dilibatkan secara langsung dalam proses pemahaman dan mengkontruksi sendiri konsep atau pengetahuan tersebut. Serta siswa akan dapat

mengaplikasikan pengetahuan yang telah didapatkan pada situasi yang baru, carin (Risal dan Budi, 2014: 175).

Dari hasil penelitian Rosalina Esti Lestari dan Virman dengan judul “pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis *discovery learning* pada materi vektor peserta didik kelas X SMA KPG khas “papua” merauke” hal ini disebabkan karena dalam materi vektor terdapat konsep dasar fisika dan matematis dimana kemampuan peserta didik untuk memahami konsep dasar tersebut lemah, sehingga mereka cenderung menghafal rumus daripada belajar untuk menemukan sendiri konsep. Upaya yang dapat dilakukan guru untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi vektor yaitu dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. *Discovery* terjadi bila peserta didik terlibat, terutama dalam penggunaan proses mentalnya untuk menemukan beberapa konsep dan prinsip. *Discovery* dilakukan melalui observasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi, penentuan dan inferi. Model pembelajaran *discovery learning* membantu peserta didik untuk belajar mandiri dimana dalam proses pembelajaran peserta didik diberikan kebebasan untuk menemukan konsep dalam pengembangan pembelajaran fisika dengan materi vektor yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik.

Dari hasil penelitian Rustan, Muris, dan Ahmad Yani dengan judul ”implementasi *discovery learning* dan penelitian *autentik* untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik kelas VIII D SMP

Negeri 1 sinjai timur” dalam proses belajar mengajar proses dari keterampilan proses sains masih sering kali ada bagian-bagian yang tidak berjalan sebagaimana mestinya, akhirnya pada proses pembelajaran di kelas VIII D guru langsung mengambil alih semuanya hanya karena ketakutan tidak selesainya target pencapaian indikator pembelajaran pada pertemuan itu, ataupun khawatir dengan waktu berakhirnya jam pelajaran. Padahal keterampilan proses itulah yang menjadi modal dasar peserta didik untuk mendapat bekal melakukan kegiatan ilmiah, mengkritisi, mencari jalan keluar dan memberikan solusi-solusi dari berbagai permasalahan dan persoalan yang ada disekitarnya baik terkait dengan masalah sains (IPA), soasial, budaya dan aspek lainnya, baik saat ini ataupun dimasa yang akan datang. Dengan dasar ini, peneliti menganggap sangat penting memberikan bekal penerapan metode ilmiah sebagai upaya penguasaan keterampilan proses sains di kelas VIII D, dalam rangka menyongsong pembelajaran ketingkatan selanjutnya dan bahkan untuk mempersiapkan diri menjawab tantangan pendidikan dan kehidupan yang akan datang.

Dari hasil penelitian Khaerunnisa dengan judul ”Analisis Keterampilan Proses Sains (Fisika) SMA Di Kabupaten Jeneponto” Keterampilan proses sains merupakan asimilasi dari berbagai keterampilan intelektual yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran. Keterampilan proses sains bukanlah tindakan intuksional yang berada di luar kemampuan siswa.

Keterampilan proses sains justru dimaksudkan untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh siswa. Siswa dapat mengalami ransangan ilmu pengetahuan dan dapat lebih baik mengerti fakta dan konsep ilmu pengetahuan.

Rustamam mengungkapkan delapan aspek atau komponen keterampilan proses yaitu mengamati, mengelompokkan, mengukur, menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian, dan mengkomunikasikan. Menurut semiawan induktor keterampilan proses sains yaitu: mengobservasi atau mengamati, menghitung mengukur, mengklasifikasi, mencari hubungan ruang/waktu, membuat hipotesis, merencanakan penelitian/eksperimen, mengendalikan variabel, menginterpretasi atau menafsirkan data, menyusun kesimpulan, meramalkan, menerapkan, (mengaplikasi) dan mengkomunikasi.

Adapun indikator dari keterampilan proses sains menurut (Tawil & Liliyasi, 2014:37-38) yaitu :

a. Mengamati/Observasi :

Menggunakan berbagai indera; mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan.

b. Mengelompokkan/Klasifikasi :

Mencatat setiap pengamatan secara terpisah; mencari perbedaan, persamaan; mengontraksikan ciri-ciri; membandingkan; mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan.

c. Menafsirkan/Interpretasi :

Menghubung-hubungkan hasil pengamatan; menemukan pola/keteraturan dalam suatu seri pengamatan; menyimpulkan.

d. Meramalkan/Prediksi :

Menggunakan pola-pola atau keteraturan hasil pengamatan; mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum terjadi.

e. Melakukan Komunikasi :

Mendeskrripsikan atau menggambarkan data empiris hasil percobaan/pengamatan dengan grafik/tabel/diagram atau mengubahnya dalam bentuk salah satunya; menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas; menjelaskan hasil percobaan/penyelidikan; membaca grafik atau tabel atau diagram; mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah/peristiwa.

f. Mengajukan Pertanyaan :

Bertanya apa, bagaimana dan mengapa; bertanya untuk meminta penjelasan; mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.

g. Mengajukan hipotesis :

Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian; menyadari bahwa satu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.

h. Merencanakan Percobaan/penyelidikan :

Menentukan alat, bahan, atau sumber yang akan digunakan; menentukan variabel atau faktor-faktor penentu; menentukan apa yang akan diatur, diamati, dicatat; menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.

i. Menggunakan Alat/Bahan/Sumber :

Memakai alat dan atau bahan atau sumber; mengetahui alasan mengapa menggunakan alat atau bahan/sumber.

j. Menerapkan Konsep :

Menggunakan konsep/prinsip yang telah dipelajari dalam situasi baru; menggunakan konsep/prinsip pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.

k. Melaksanakan percobaan/penyelidikan :

Penilaian proses dan hasil belajar IPA menurut teknik dan cara-cara penilaian yang lebih komprehensif.

Bedasarkan beberapa hal yang telah dijelaskan mengenai pengertian keterampilan proses, maka dapat dikemukakan bahwa keterampilan proses yang akan ditingkatkan dalam penelitian ini adalah : Merumuskan Pertanyaan, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengkomunikasikan, dan menarik kesimpulan.

B. Kerangka Pikir

Berdasarkan kajian pustaka yang telah dikemukakan sebelumnya. Sebelum melakukan atau memulai proses pembelajaran terlebih dahulu melaksanakan *posttes* (tes awal) terlebih dahulu melalui peserta didik untuk menerapkan

bagaimana peserta didik harus mampu menjelaskan dan menjawab dan guru juga harus bisa mendidik dan menyampaikan materi-materi kepada peserta didik. tentang model pembelajaran penemuan terbimbing (*discovery terbimbing*), dalam fase eskplorasi peserta didik diberikan pertanyaan oleh guru yang bertujuan mengaitkan pembelajaran dengan pengetahuan awal peserta didik yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Guru harus mendorong peserta didik untuk memecahkan sendiri masalah yang dihadapinya atau menemukan sendiri didalam kelompoknya, bukan mengajarkan mereka jawaban dari masalah yang dihadapi tersebut. Peserta didik akan mendapatkan keuntungan jika mereka dapat “melihat” dan “melakukan” sesuatu dari pada hanya sekedar mendengarkan ceramah. Guru dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang sulit dengan bantuan gambar dan demonstrasi tersebut. Keterampilan proses sains terbagi jadi 5 indikator yaitu:

Mengajukan pertanyaan. Bertanya apa, bagaimana dan mengapa; bertanya untuk meminta penjelasan; mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.

Mengajukan hipotesis, mengetahui bahwa ada lebih dari suatu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian; menyadari bahwa satu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.

Melakukan Percobaan, mengetahui bahwa ada lebih dari suatu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian; menyadari bahwa satu

penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah. Penilaian proses dan hasil belajar IPA menurut teknik dan cara-cara penilaian yang lebih komprehensif.

Mengkomunikasikan, mendeskripsikan atau menggambarkan data empiris hasil percobaan/pengamatan dengan grafik/tabel/diagram atau mengubahnya dalam bentuk salah satunya; menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas; menjelaskan hasil percobaan/penyelidikan; membaca grafik atau tabel atau diagram; mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah/peristiwa.

Menarik kesimpulan, dari pengamatan tidak akan berguna bila tidak di tafsirkan. Karena itu, kalau tidak mengamati langsung apa yang dilakukan, mencatat setiap pengamatan yang dilakukan kemudian menghubungkan-hubungkan hasil pengamatan, menemukan pola/keteraturan dalam suatu pengamatan dalam menyimpulkan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

a. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian *Pre-Experimental Designs* (pra eksperimen)

b. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian bertempat di SMA Negeri 1 Pamboang

B. Variabel dan Desain Penelitian

a. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini variabel yang akan diteliti ada 2 yaitu: variabel bebas yakni model *discovery* terbimbing *based ekperiment* (pembelajaran penemuan terbimbing berbasis eksperimen) dan variabel terikat keterampilan proses sains.

b. Desain Penelitian

Desain penelitian adalah "*the one-group pretest-posttes design*". Yang dinyatakan dengan pola sebagai berikut:



(Sugiyono, 2016: 74-75)

dengan:

X = Perlakuan dengan pengaruh model *eksperimen based learning guided discovery* (pembelajaran penemuan terbimbing berbasis eksperimen).

O₁ = Tes keterampilan proses sains peserta didik sebelum diajar menggunakan model pembelajaran *eksperimen based learning guided discovery* (pembelajaran penemuan terbimbing berbasis eksperimen).

O₂ = Tes keterampilan proses sains peserta didik setelah diajar menggunakan model *eksperimen based learning guided discovery* (pembelajaran penemuan terbimbing berbasis eksperimen).

C. Definisi Operasional Variabel

1. Model pembelajaran *discovery* terbimbing berbasis eksperimen adalah cara penyajian pelajaran, yaitu siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen mempunyai 3 langkah, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi/tindak lanjut eksperimen. Kelebihan metode ini yakni mampu membuat peserta didik lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya sendiri dari pada hanya menerima kata guru atau membaca buku, peserta didik dapat mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi (menjelajahi) tentang ilmu dan teknologi, menumbuhkan dan membina manusia sehingga dapat membawa

terobosan baru dengan penemuan hasil percobaan yang bermanfaat bagi kesejahteraan hidup manusia

2. Keterampilan proses sains merupakan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal tes yang meliputi lima indikator yaitu mengamati, merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, mengkomunikasikan dan menyimpulkan dimana hasilnya dinyatakan dalam bentuk skor.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pamboang tahun ajaran 2018/2019 berjumlah 96 peserta didik terdiri dari 3 kelas.

2. Sampel penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah jenis *Pre Experimen Designs* dengan desain *The One Group Pretest-Posttest*. Dalam pelaksanaannya penulis membutuhkan satu kelas sebagai sampel dengan cara random kelas dengan asumsi, bahwa seluruh kelas adalah homogen, karena penempatan peserta didik dalam setiap kelas tidak berdasarkan ranking, sehingga terpilih peserta didik kelas XI IPA 3 berjumlah 31 peserta didik.

E. Pengembangan instrumen

Dalam penelitian ini digunakan instrumen yaitu tes keterampilan proses sains. Tes yang digunakan sebagai pengumpul data variabel keterampilan proses sains mencakup indikator mengamati, mengukur, melakukan

percobaan, mengkomunikasikan dan menyimpulkan. Bentuk instrumen dalam penelitian ini adalah *multiple choice test* (pilihan ganda).

1. Tahap Pertama

Penyusunan tes berdasarkan kisi-kisi tes sesuai dengan indikator keterampilan proses sains pada tabel berikut :

Tabel 1.2. kisi-kisi instrumen keterampilan proses sains:

No	Indikator	Soal
1	Merumuskan Pertanyaan	6
2	Merumuskan Hipotesis	7
3	Melakukan percobaan	8
4	Mengkomunikasikan	9
5	Minyimpulkan data	5
Jumlah		35

2. Tahap kedua

Semua item tes yang telah disusun dikonsultasikan ke dosen pembimbing untuk selanjutnya diujicobakan untuk mengetahui validitas dan reabilitas sebelum digunakan dalam penelitian. Hal ini dimaksudkan untuk melihat apakah tes kemampuan ini layak atau tidak untuk digunakan, dalam artian apakah tes kemampuan ini valid dan dapat dipercaya.

Kemudian instrumen penelitian sebelum digunakan sebagai tes keterampilan proses sains, terlebih dahulu diujicobakan untuk menentukan validitas dan reliabilitas tes.

- a. Untuk pengujian validitas setiap item tes dengan menggunakan rumus yakni sebagai berikut :

$$\gamma_{pb_1} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

(Sudijono, 2012: 258)

dengan :

γ_{pb_1} = Koefesien korelasi biserial

M_p = Rerata skor pada tes dari peserta tes yang memiliki jawaban benar

M_t = Rerata skor total

SD_t = Standar deviasi dari skor total

p = Proporsi peserta tes yang jawabannya benar pada soal (tingkat kesukaran)

q = Proporsi peserta didik yang menjawab salah
(1 - p)

Valid tidaknya item *ke-i* ditunjukkan dengan membandingkan nilai γ_{pbi} (*i*) dengan nilai r_{tabel} pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan kriteria sebagai berikut:

- Jika nilai $\gamma_{pbi} (i) \geq r_{tabel}$ item dinyatakan valid
- Jika nilai $\gamma_{pbi} (i) < r_{tabel}$ item dinyatakan invalid

Item yang memenuhi kriteria dan mempunyai reabilitas tes yang tinggi selanjutnya digunakan untuk tes hasil belajar fisika pada kelas eksperimen.

b. Reliabilitas

Untuk mengetahui konsistensi instrument yang digunakan, maka harus ditentukan reliabilitasnya. Kreteria tingkat reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 3.1 kriteria tingkat reliabilitas item

Rentang nilai	kategori
> 0,800 - 1,000	Tinggi
> 0,600 - 0,800	Cukup tinggi
> 0,400 - 0,600	Sedang
> 0,200 - 0,400	Rendah

(Kasmadi, 2013: 77)

Untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data, maka harus ditentukan reabilitasnya. Untuk perhitungan reliabilitasnya tes, maka digunakan rumus Kuder dan Richardos (KR-20) yang dirumuskan:

$$r_{ii} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right]$$

(Kasmadi, 2013: 78)

dengan:

r_{ii} = Reliabilitas instrumen

n = Banyaknya butir pertanyaan

S = Standar deviasi dari tes

S^2 = Variansi total

P = Proporsi subjek yang menjawab salah ($q=1-p$)

$\sum pq$ = Jumlah hasil perkalian antara p dan q

Item yang memenuhi kriteria valid mempunyai koefisien reliabilitas tes yang tinggi, yang dapat digunakan sebagai hasil belajar fisika.

Tabel 3.2. Hasil Analisis Validasi Instrumen.

No	Hasil Analisis Validasi	Nilai	Keterangan
1	RPP	1,00	Layak Digunakan
2	LKPD	1,00	Layak Digunakan
3	Bahan Ajar	1,00	Layak Digunakan
4	Tes Soal	1,00	Layak Digunakan

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahap yakni: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

1. Tahap persiapan

Kegiatan yang dilakukan adalah:

- a) Berkonsultasi dengan kepala sekolah dan guru bidang studi fisika SMA Negeri 1 Pamboang untuk meminta izin melaksanakan penelitian.
- b) Menentukan materi yang akan dijadikan sebagai materi penelitian.
- c) Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).
- d) Menyusun instrumen penelitian dalam bentuk pilihan ganda untuk tes awal sebelum diterapkannya model *discovery terbimbing berbasis eksperimen* (pembelajaran *discovery terbimbing berbasis eksperimen*).
- e) Melakukan tes awal (pre-test) untuk mengetahui kondisi peserta didik sebelum diterapkan model pembelajaran *discovery*

terbimbing berbasis eksperimen terhadap keterampilan proses sains.

2. Tahap pelaksanaan

Pada tahap ini mulai dilaksanakan proses pembelajaran pada kelas yang sesuai dengan prosedur yang telah direncanakan. Proses mengajar dilakukan sendiri oleh peneliti dengan pengaruh model pembelajaran *discovery* terbimbing berbasis eksperimen terhadap keterampilan proses sains.

3. Tahap akhir

Setelah seluruh kegiatan pengajaran dilaksanakan maka digunakan keterampilan proses sains fisika sebagai tes akhir (Post-Test). Tes ini diberikan pada kelas yang ditetapkan sebagai sampel penelitian dengan menggunakan model pembelajaran *discovery* terbimbing berbasis eksperimen terhadap keterampilan proses sains.

F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

1. Pelaksanaan Pembelajaran

Pelaksanaan kegiatan belajar mengajar merupakan inti pelaksanaan eksperimen. Pelaksanaan penelitian untuk kelas yang diteliti berlangsung selama 8 (delapan) kali pertemuan, 1 (satu) kali pertemuan untuk *pre test*, 6 (enam) kali pertemuan untuk proses pembelajaran, dan 1 (satu) kali pertemuan untuk *post test*. Dengan alokasi waktu 2 (dua) jam pelajaran tiap pertemuan. Data tentang aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran diperoleh dengan menggunakan lembar observasi.

2. Penyelenggaraan Tes

Pengaruh belajar fisika diberikan sebelum dan setelah pelaksanaan pembelajaran.

G. Teknik Analisis Data

Pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik analisis deskriptif, pengujian dasar analisis dan analisis inferensial.

1. Analisis Deskriptif

Statistik deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan data hasil penelitian. Yakni untuk mengetahui skor rata-rata peserta didik, skor terendah, skor tertinggi, standar deviasi, distribusi dan frekuensi.

Rumus untuk rata-rata (\bar{x}) adalah:

$$\bar{X} = \frac{\sum fxi}{N}$$

dengan:

\bar{X} = Nilai Rata-rata

f_i = Frekuensi yang sesuai tanda kelas

X_i = Tanda kelas

Rumus untuk standar deviasi (s) adalah:

$$S = \sqrt{\frac{(N)(\sum fX^2) - (\sum fx^2)}{N(N-1)}}$$

dengan:

s = Standar deviasi yang dicari

N = Banyaknya data

$\sum fX^2$ = Jumlah hasil perkalian antara frekuensi tiap-tiap skor (f) dengan jumlah skor yang telah dikuadratkan lebih dahulu (X^2)

$(\sum fX)^2$ = Kuadrat jumlah hasil perkalian antara frekuensi tiap – tiap skor (f) dengan masing-masing skor yang bersangkutan (X)

(Riduwan, 2012: 157)

2. Analisis N-Gain

a) Uji Gain

Uji gain yang digunakan pada penelitian ini adalah:

$$g = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{maksimum} - S_{pretest}}$$

(Zainal, 2016: 32)

dengan:

g : Gain

$S_{posttest}$: Skor terakhir

$S_{pretest}$: Skor terakhir

S_{max} : Skor ideal dari tes awal dan akhir

Dengan kriteria interpretasi indeks gain yang dikemukakan oleh Haake (dalam Zainal, 2016: 32), yaitu:

Tabel 3.3. Kriteria Interpretasi Indeks Gain.

Kriteria	Indeks Gain
tinggi	$g > 70$
sedang	$0,70 \leq g \leq 0,30$
rendah	$0,30 < g$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Analisis Deskriptif

Adapun gambaran keterampilan proses sains fisika peserta didik sebelum diajar dan setelah diajar dengan menerapkan model pembelajaran *discovery* terbimbing berbasis eksperimen yaitu:

Tabel 4.1. Statistik Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta didik *Pretest* dan *Posttest* Model Pembelajaran *Discovery* Terbimbing Berbasis Eksperimen pada Peserta Didik Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang.

Statistik	Skor Statistik	
	Pretest	Posttest
Ukuran sampel	31	31
Skor tertinggi	14	28
Skor terendah	7	11
Skor ideal	30	30
Rentang skor	17	17
Skor rata-rata	15,65	20,90
Standar deviasi	4,95	4,62
Variansi	24,40	21,30

a. Hasil Data *Pre-test*

Dari Tabel 4.1 peserta didik yang berada pada Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang memiliki jumlah sampel sebanyak 31 orang. Dilihat dari skor tertinggi dari Keterampilan Proses Sains Fisika peserta didik pada *Pretest* dicapai sebesar 14 dan skor terendah yang dicapai peserta didik sebesar 7 dari skor ideal 30 dan skor rata-rata peserta didik sebesar 15,65 dengan standar deviasi 4,95.

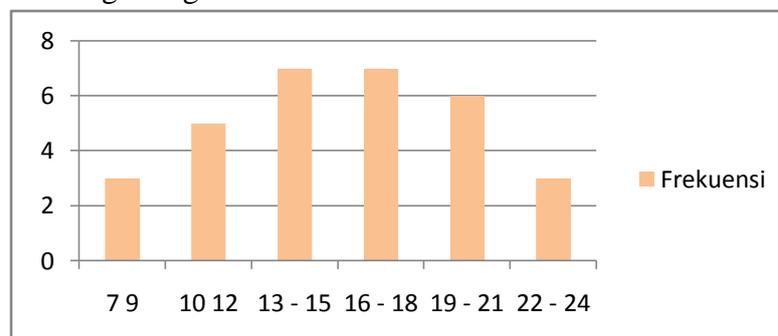
Jika skor Keterampilan Proses sains peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang dianalisis menggunakan persentase pada distribusi frekuensi kumulatif, maka dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi dan Presentase Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang Pada saat *Pretest*

Skor	Frekuensi	Kumulatif Dari Bawah		Kumulatif Dari Atas	
		Fk	K%	Fk	K%
7 – 9	3	3	10	31	100
10 – 12	5	8	26	28	90
13 – 15	7	15	49	23	74
16 – 18	7	22	71	16	52
19 – 21	6	28	90	9	29
22 – 24	3	31	100	3	10

Berdasarkan Tabel 4.2 terlihat jelas bahwa 15 orang peserta didik yang memperoleh skor ≤ 15 dengan persentase kumulatif 49% yang berarti presentasi kumulatif peserta didik tersebut dibawah 50% serta termasuk dalam kategori rendah, dan terdapat 16 peserta didik yang memperoleh skor ≥ 16 dengan persentase kumulatif 52% yang berarti presentasi kumulatif peserta didik tersebut diatas 50% serta termasuk dalam kategori sedang.

Data distribusi Frekuensi *Pretest* pada Tabel 4.1 dapat disajikan dalam diagram batang sebagai berikut:



Gambar 4.1 Diagram Distribusi Frekuensi Kumulatif Keterampilan Proses Sains Fisika Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang pada *Pretest*

b. Hasil Penelitian Data *Posttest*

Adapun data yang diperoleh dari Keterampilan Proses Sains Fisika peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang setelah diajar dengan Model Pembelajaran *Discovery* Terbimbing Berbasis Eksperimen selama 8 kali pertemuan dengan materi Suhu dan Kalor, maka dapat dilihat pada Tabel 4.1 skor tertinggi dari Keterampilan Proses Sains Fisika peserta didik yaitu 28 dan skor terendah yang dicapai yaitu 11 dari skor ideal 30. Adapun Jumlah sampel pada *Posttest* sebanyak 31 orang dan standar deviasi yang diperoleh sebesar 4,62 dengan skor rata-rata 20,90.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Keterampilan Proses Sains peserta didik setelah diajar dengan model pembelajaran pembelajaran *Discovery* Terbimbing berbasis Eksperimen dengan menggunakan analisis distribusi Frekuensi dan persentase skor Keterampilan Proses Sains Fisika, maka dapat dilihat dari Tabel berikut:

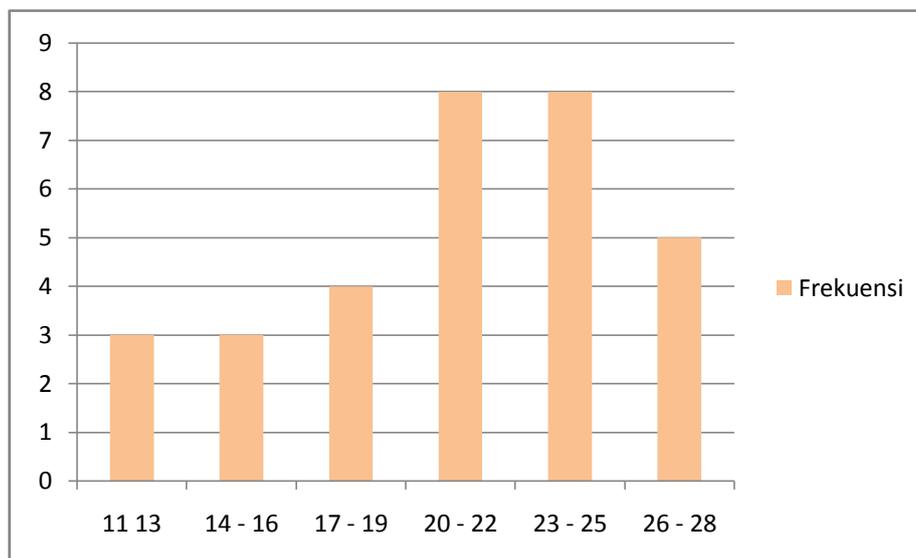
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang pada saat *Posttest*

Skor	Ferkuensi	Kumulatif Dari Bawah		Kumulatif Dari Atas	
		Fk	K%	Fk	K%
11 – 13	3	3	10	31	100
14 – 16	3	6	19	28	90
17 – 19	4	10	32	25	81
20 – 22	8	18	58	21	68
23 – 25	8	26	84	13	42
26 – 28	5	31	100	5	16

Dilihat dari Tabel 4.3 dapat digambarkan bahwa 10 orang peserta didik yang memperoleh skor ≤ 19 dengan persentase kumulatif 32% yang berarti

presentasi kumulatif peserta didik tersebut dibawah 50% serta termasuk dalam kategori rendah dan 21 orang peserta didik yang memperoleh skor ≥ 20 dengan persentase kumulatif 68% yang berarti presentasi kumulatif peserta didik tersebut diatas 50% serta termasuk dalam kategori Tinggi

Data distribusi Frekuensi *Posttest* pada Tabel 4.3 dapat disajikan dalam diagram batang sebagai berikut:



Gambar 4.2 Diagram Distribusi Frekuensi Kumulatif Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang pada *Posttest*

2. Analisis N-Gain

Terdapat hasil analisis N-Gain ditemukan bahwa rata-rata skor ternormalisasi sebesar 0,36 yang termasuk dalam kategori sedang (Lampiran D.2)

B. Pembahasan

Dalam penelitian ini merupakan bentuk penelitian *pra eksperimen* dengan desain yang digunakan *One-Group Pretest-Posttest Design*. dalam proses

pembelajaran setiap pertemuan disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran yang telah disusun dalam prosedur penelitian dan menggunakan perangkat pembelajaran yang telah disiapkan. Penelitian ini membandingkan keterampilan proses sains fisika peserta didik sebelum dan setelah diajar dengan model pembelajaran *discovery* terbimbing berbasis eksperimen pada satu kelas sebagai sampel.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, keterampilan proses sains peserta didik dapat diperoleh dengan melakukan *pretest* dan *posttest*, dari hasil *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan analisis deskriptif dapat dikemukakan bahwa keterampilan proses sains peserta didik terjadi peningkatan terhadap materi yang diberikan pada suhu dan kalor yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *discovery* terbimbing berbasis eksperimen.

Dalam proses pembelajaran, peneliti menerapkan model pembelajaran *discovery* terbimbing berbasis eksperimen dimana peserta didik dibagi dalam beberapa kelompok, setiap kelompok melakukan percobaan yang akan dibuat pada lembar kerja peserta didik yang merupakan perangkat pembelajaran yang telah disiapkan sebelum melakukan percobaan. Penilaian ini berorientasi pada kelompok maupun individu, setiap kelompok memiliki sumber belajar yang berbeda-beda antara lain dari internet, buku cetak, serta perpustakaan yang digunakan sebagai acuan dalam melakukan suatu percobaan atau praktikum.

Hasil analisis deskriptif yang didapat pada *Posttest* lebih besar daripada *Pretest*, hal ini dapat terlihat pada skor rata-rata yang diperoleh peserta didik pada *pretest* berada pada kategori rendah sedangkan *Posttest* rata-rata skor yang diperoleh peserta didik pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan keterampilan proses sains fisika kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran *discovery* terbimbing berbasis eksperimen.

Dari hasil analisis N-Gain diperoleh keterampilan proses sains fisika peserta didik dalam kategori tinggi, sedang dan rendah secara individual dari 31 peserta didik terdapat bahwa 6 peserta didik memenuhi kategori tinggi, 15 peserta didik yang memenuhi kategori sedang, dan 10 peserta didik yang memenuhi kategori rendah.

Teori-teori pada bab sebelumnya yang menyatakan bahwa model pembelajaran *discovery* terbimbing berbasis eksperimen merupakan model pembelajaran menciptakan situasi belajar yang melibatkan peserta didik belajar secara aktif dan mandiri dalam menemukan suatu konsep atau teori, pemahaman, dan pemecahan masalah. Proses penemuan tersebut membutuhkan guru sebagai fasilitator dan pembimbing. Banyaknya bantuan yang diberikan guru tidak mempengaruhi peserta didik untuk melakukan penemuan sendiri. Menurut Sukmana (dalam Donni, 2015: 219) bahwa pembelajaran penemuan merupakan pembelajaran yang mengajak para peserta didik atau didorong untuk melakukan kegiatan sedemikian rupa sehingga pada akhirnya peserta didik menemukan sesuatu yang diharapkan.

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal tes yang meliputi lima indikator yaitu mengamati, merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, mengkomunikasikan dan menyimpulkan dimana hasilnya dinyatakan dalam bentuk skor.

Mengajukan pertanyaan. Bertanya apa, bagaimana dan mengapa; bertanya untuk meminta penjelasan; mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.

Mengajukan hipotesis, mengetahui bahwa ada lebih dari suatu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian; menyadari bahwa satu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.

Melakukan percobaan, mengetahui bahwa ada lebih dari suatu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian; menyadari bahwa satu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah. Penilaian proses dan hasil belajar IPA menurut teknik dan cara-cara penilaian yang lebih komprehensif.

Mengkomunikasikan, mendeskripsikan atau menggambarkan data empiris hasil percobaan/pengamatan dengan grafik/tabel/diagram atau mengubahnya dalam bentuk salah satunya; menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas; menjelaskan hasil percobaan/penyelidikan; membaca grafik atau tabel atau diagram; mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah/peristiwa.

Menarik kesimpulan, menarik kesimpulan dari data yang dicatat, pengamatan tidak akan berguna bila tidak di tafsirkan. Karena itu, kalau tidak mengamati langsung apa yang dilakukan, mencatat setiap pengamatan yang dilakukan kemudian menghubung-hubungkan hasil pengamatan, menemukan pola/keteraturan dalam dalam suatu pengamatan dalam menyimpulkan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Keterampilan proses sains fisika peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang sebelum diajar dengan model pembelajaran *discovery* terbimbing berbasis eksperimen skor rata-rata yang diperoleh kategori rendah.
2. Keterampilan proses sains fisika peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang setelah diajar dengan menggunakan model pembelajaran *discovery* terbimbing berbasis eksperimen skor rata-rata yang diperoleh kategori tinggi.
3. Terdapat peningkatan keterampilan proses sains fisika peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang setelah diajar dengan model pembelajaran *discovery* terbimbing berbasis eksperimen berada pada kategori sedang.

B. Saran

1. Adanya peningkatan keterampilan proses sains yang signifikan maka disarankan kepada guru fisika hendaknya dapat menggunakan model pembelajaran *discovery* terbimbing berbasis eksperimen yang menjadi acuan dalam pelaksanaan proses pembelajaran yang lebih baik untuk yang akan datang.

2. Diharapkan kepada para peneliti selanjutnya dibidang pendidikan khususnya pada pembelajaran fisika apabila ingin melakukan penelitian dengan judul yang sama agar penelitian lebih disempurnakan lagi dengan sampel yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ana Dhiqfaini Sultan, 2015. Penerapan model pembelajaran kooperatif dengan pendekatan penemuan terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa, *jurnal pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, 2302-8939.
- Donni Juni Priansa, 2015. *Manajemen Peserta Didik Dan Model Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Ilham M dan Wiyani N A. 2016. *Psikologi Pendidikan Teori dan Aplikasi dalam Proses Pembelajaran*. Jogjakarta: Ar-ruzz Media.
- Istiqamah, nur. 2016. Pengaruh model pembelajaran discovery dan inquiry terbimbing berbasis eksperimen terhadap hasil belajar fisika dan sikap ilmiah siswa. *Jurnal penelitian pendidikan IPA*. 2460 – 2582
- Jamil, Suprihatiningrum. 2017. *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*. Jogjakarta: Ar-ruzz Media.
- Jufri, W. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Sains Modal Dasar menjadi Guru Profesional*. Bandung: Pustaka Reka Cipta.
- Kasmadi dan Nia Siti Sunariah.2013. *Panduan Modern Penelitian Kuantitatif*. Bandung : Alfabeta
- Khaerunnisa, 2016. Analisis Keterampilan Proses Sains (Fisika) SMA Dikabupaten Jeneponto. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makasar*. 2302-8939
- Riduwan. 2012. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru*. Bandung: Alfabeta
- Rosalina Esti Lestari, Virman 2018. Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Discovery Learning Pada Materi vektor peserta didik kelas X SMA KPG KHAS “Papua” Merauke. *Jurnal sains pendidikan Indonesia*
- Rustan, Muris, Ahmad Yani. 2016. Implementasi discovery learning dan penelitian autentik untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik VIII D smp negeri 1 sinjai timur. *Jurnal Sains dan pendidikan*
- Rizal Bagus Syaifulloh, Budi Jatmiko 2014. Penerapan pembelajaran dengan model guided discovery dengan lab virtual PhET untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI di SMAN 1 Tuban pada pokok bahasan teori kinetik gas, universitas negeri surabaya, *jurnal inovasi pendidikan fisika (JIPF)*, 2302-4496.

Tawil, M., & Liliyasi. (2014). *Keterampilan-keterampilan Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.

Sudijono, Anas. 2012. *Pengantar statistika pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.

Sugiono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.

Zainal, Andi. 2016. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Tipe Pictorial Riddle dengan Konten Integrasi-Interkoneksi Pada pembelajaran fisika kelas X di SMA Negeri 1 Watansoppeng. *Skripsi*. Makassar: Unismuh.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Perangkat Pembelajaran



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Pamboang
Kelas /Semester	: XI/Ganjil
Mata Pelajaran	: IPA Fisika
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Pertemuan	: 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

I. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan,

kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranahabstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidahkeilmuan..

II. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami apa pengertian suhu. • Mengetahui cara mengukur suhu. • Menentukan konversi skala termometer
4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas, dan konduktivitas kalor	<ul style="list-style-type: none"> • Merumuskan hipotesis. • Merancang eksperimen dan terampil dalam melakukan percobaan. • Menganalisis data hasil percobaan. • Menyimpulkan hasil percobaan. • Mengkomunikasikan hasil percobaan.

III. Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan kegiatan ini, peserta didik diharapkan mampu :

1. Menjelaskan pengertian suhu.
2. Mengetahui cara mengukur suhu.
3. Menentukan konversi skala termometer.
4. Siswa dapat merumuskan hipotesis.
5. Siswa dapat merancang eksperimen dan terampilan dalam melakukan percobaan
6. Siswa dapat menganalisis data hasil percobaan.
7. Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan.
8. Siswa dapat mengkomunikasikan hasil percobaan.

V. Materi Pokok

a. Skala Celcius ($^{\circ}\text{C}$)

Pada skala Celcius, titik tetap bawah ditandai dengan 0°C dan titik tetap atas ditandai dengan 100°C . Skala ini diajukan oleh Anders Celcius (1701-1744) dengan menetapkan titik lebur es sebagai titik tetap bawah dan titik didih air sebagai titik tetap atas.

b. Skala Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)

Skala Fahrenheit diajukan oleh fisikawan Jerman, *Daniel Gabriel Fahrenheit* (1686-1736). Pada skala Fahrenheit, titik tetap bawah ditandai dengan 32°F dan titik tetap atas ditandai dengan 212°F. Fahrenheit menetapkan titik tetap atas dan titik tetap bawah berdasarkan titik beku dan titik didih air murni pada tekanan 1 atm.

Hubungan skala Celcius dengan skala Fahrenheit dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai

berikut:

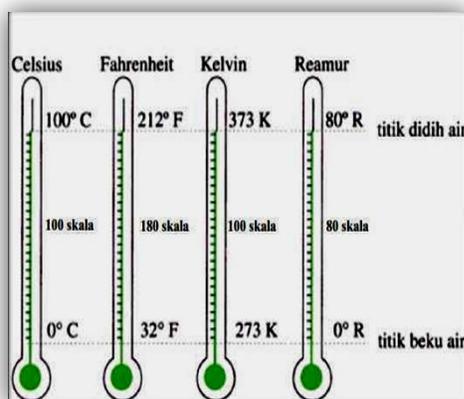
$$\frac{T_f - 32}{T_c - 0} = 180:100$$

$$\frac{T_f - 32}{T_c} = 9:5$$

dengan:

T_f = suhu dalam skala Fahrenheit

T_c = suhu dalam skala Celcius



Gambar 7.3. Skala Termometer

c. Skala Kelvin (K)

Skala kelvin diajukan oleh fisikawan Inggris, *Lord William Thomson Kelvin* (1924-1907). Pada skala Kelvin, titik tetap bawah ditandai dengan angka 273 K dan titik tetap atas ditandai dengan 373 K. Pengukuran suhu dalam skala kelvin berdasarkan pada suhu mutlak nol.

Setiap zat terdiri atas partikel-partikel yang bergetar dan getaran partikel-partikel tersebut menghasilkan energy kinetik. Energi kinetik rata-rata pertikel suatu zat sebanding dengan suhu zat. Jika zat bertambah panas, hal ini berarti energy kinetik rata-rata partikel zat tersebut juga bertambah. Jadi, suhu adalah energy kinetik rata-rata partikel suatu zat. Energi kinetic

dan laju partikel suatu zat berkurang seiring turunnya suhu dan saat suhu mencapai kira-kira $-273,15^{\circ}\text{C}$ gerak partikel-partikel tersebut berhenti, sehingga tidak adalagi suhu yang dapat diukur. Suhu tersebut merupakan suhu terendah suatu benda yang disebut suhu nol mutlak, dan suhu terendah pada skala kelvin ditandai dengan 0 K yang sama dengan $-273,15^{\circ}\text{C}$.

Hubungan skala Kelvin dengan skala Celcius dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\frac{T_k - 273}{T_c - 0} &= \frac{100}{100} \\ \frac{T_k - 273}{T_c} &= 1 \\ T_k &= T_c + 273\end{aligned}$$

dengan:

T_k = suhu dalam skala Kelvin

T_c = suhu dalam skala Celcius

d. Skala Reamur (R)

Pada skala Reamur, titik tetap bawah ditandai dengan angka 0°R dan titik tetap atas ditandai dengan 80°R . hubungan skala Reamur dengan skala Celcius dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\frac{T_c - 0}{T_R - 0} &= \frac{100}{80} \\ \frac{T_c}{T_R} &= \frac{5}{4}\end{aligned}$$

dengan:

T_R = Suhu dalam skala Reamur

T_c = Suhu dalam skala Celcius

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Menjelaskan tujuan/mempersiapkan peserta didik	1) Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama. 3) Memeriksa kehadiran peserta didik. 5) Menanyakan kesiapan peserta didik untuk melakukan pembelajaran. 7) Guru menyajikan 9) Masalah dengan gambar, dalam baskom diisi dengan air panas. Lalu baskom 1 diisi dengan air dingin dan panci 3 diisi dengan air hangat. Bagaimana jika waktu yang sama dengan air yang berbeda maka apa yang akan terjadi? 10) Menyampaikan tujuan pembelajaran.	2) Menjawab salam dan berdoa. 4) Memberitahukan kepada guru apabila ada peserta didik yang tidak hadir. 6) Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. 8) Mencoba menjawab pertanyaan guru 11) Mendengarkan penjelasan guru.
Kegiatan Inti (30 Menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Orientasi peserta didik pada masalah (Tahap 2)	12) Menayangkan gambar panci yang berisi air yang dipanaskan. 14) Meminta beberapa peserta didik untuk memberikan penjelasan tentang gambar yang ditunjukkan. 16) Membimbing peserta didik untuk merumuskan permasalahan sesuai dengan fenomena yang diberikan.	13) Mengidentifikasi fenomena dari gambar yang ditampilkan guru 15) Beberapa peserta didik memberikan penjelasan gambar yang ditunjukkan oleh guru. 17) Merumuskan masalah berdasarkan fenomena yang diberikan dengan bimbingan guru.
Kegiatan Inti (35 Menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Merumuskan Hipotesis (Tahap 3)	18) Membimbing peserta didik untuk merumuskan hipotesis sesuai permasalahan yang dikemukakan.	19) Merumuskan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya.

<p>Melakukan Kegiatan penemuan (Tahap 4)</p>	<p>20) Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan pada pertemuan sebelumnya</p> <p>22) Membagikan LKPD kepada setiap kelompok.</p> <p>24) Membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan LKPD.</p>	<p>21) Bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan sebelumnya</p> <p>23) Menerima LKPD dan mempelajarinya secara berkelompok.</p> <p>25) Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur kerja yang dibuat pada LKPD dengan bimbingan guru.</p>
<p>Mempresentasikan hasil kegiatan penemuan (Tahap 5)</p>	<p>26) Membimbing peserta didik dalam menyajikan hasil kegiatan, merumuskan kesimpulan/menemukan konsep.</p> <p>28) Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk melaporkan hasil percobaan mengenai hubungan antara suhu dan meminta peserta didik lain untuk menanggapi.</p> <p>30) Memberikan klarifikasi apabila terdapat kelompok yang salah konsep.</p>	<p>27) Mengolah dan menganalisis data serta menuliskan jawaban pada LKPD dengan bimbingan guru.</p> <p>29) Perwakilan kelompok melaporkan hasil temuan dan diskusi dari kelompoknya dan peserta didik lain menanggapi.</p> <p>31) Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>
Kegiatan Penutup (10 Menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
<p>Mengevaluasi kegiatan penemuan (Tahap 6)</p>	<p>32) Mengevaluasi langkah-langkah kegiatan yang telah dilakukan.</p> <p>34) Mempertegas konsep yang telah dikemukakan peserta didik tentang suhu</p>	<p>33) Membuat kesimpulan hasil penemuan dengan bimbingan guru.</p> <p>35) Mendengarkan penjelasan guru tentang suhu</p>
Kegiatan Penutup (5 Menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
	<p>36) Meminta peserta didik untuk mencari tahu tentang materi pembelajaran pertemuan berikutnya yaitu kalor.</p> <p>38) Berdoa dan menutup pembelajaran dengan salam.</p>	<p>37) Mencatat tugas dari guru.</p> <p>39) Berdoa dan membalas salam peserta didik .</p>

B. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian Keterampilan Proses Sains

Indikator Pencapaian Kompetensi	Teknik Penilaian	Instrumen
Peserta didik dapat merumuskan pertanyaan , merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengkomunikasikan, dan menarik kesimpulan.	Tes Tetulis (soal pilihan ganda)	Lembar Evaluasi

Lembar Penilaian Keterampilan Proses

Nomor Siswa	Keterampilan Proses yang dinilai					Jumlah Skor	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5		
1							
.....							
30							

Pamboang, Oktober 2018

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Sadrianty, S.Pd
NIP. 19800519 200312 2 014

Muhammad Azzam Zauqi
NIM. 10539123314

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pamboang
Kelas /Semester : XI/Ganjil
Mata Pelajaran : IPA FISIKA
Materi Pokok : SUHU dan KALOR
Pertemuan : 2
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

I. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranahabstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidahkeilmuan..

II. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami hubungan antara kalor dan massa benda • Menganalisis hubungan antara kalor dan jenis zat • Menyimpulkan hubungan antara kalor, massa benda dan jenis zat

<p>4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas, dan konduktivitas kalor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan rumusan masalah tentang hubungan antara kalor dan massa benda • Merumuskan hipotesis. • Merancang eksperimen dan terampil dalam melakukan percobaan. • Menganalisis data hasil percobaan. • Menyimpulkan hasil percobaan. • Mengkomunikasikan hasil percobaan.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

III. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis hubungan antara kalor dan massa benda.
2. Siswa dapat menganalisis hubungan antara kalor dan jenis zat.
3. Siswa dapat menyimpulkan hubungan antara kalor, massa benda dan jenis zat
4. Siswa dapat menentukan rumusan masalah tentang hubungan antara kalor dan massa benda
5. Siswa dapat merumuskan hipotesis.
6. Siswa dapat merancang eksperimen dan terampilan dalam melakukan percobaan
7. Siswa dapat menganalisis data hasil percobaan.
8. Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan.
9. Siswa dapat mengkomunikasikan hasil percobaan.

V. Materi Pokok

Kalor yang diberikan kepada air sebanding dengan kenaikan suhu $Q \propto \Delta T$. Selain itu, kalor yang diberikan pada suatu zat sebanding dengan massanya $Q \propto m$. Nilai yang tetap yang berasal dari disebut kalor jenis (diberi lambang c). Kalor jenis adalah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1°C atau 1K. Jadi hubungan antara kalor, perubahan suhu, massa, dan jenis zat dapat dirumuskan menjadi

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

Keterangan :

Q = kalor yang diserap atau dilepas (joule (J))

ΔT = kenaikan suhu (K)

m = massa (kg)

c = kalor jenis (J/kg K)

VI. Model Pembelajaran :

Model Pembelajaran : *Discovery Terbimbing*

Metode : Tanya jawab, eksperimen, tanya jawab dan diskusi

VII. Langkah-langkah Pembelajaran

A. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Menjelaskan tujuan/mempersiapkan peserta didik (Tahap 1)	1) Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama. 3) Memeriksa kehadiran peserta didik. 5) Menanyakan kesiapan peserta didik untuk melakukan pembelajaran. 7) Guru menyajikan	2) Menjawab salam dan berdoa. 4) Memberitahukan kepada guru apabila ada peserta didik yang tidak hadir. 6) Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. 8) Mencoba menjawab pertanyaan guru
	9) Masalah dengan gambar, memanaskan air dalam panci dengan menggunakan kompor. Lalu panci 1 diangkat terlebih dahulu dari panci 2 lalu kira-kira yang mana yang lebih panas, Bagaimana jika dipanaskan dengan waktu yang sama tetapi banyaknya air berbeda maka apa yang akan terjadi? 10) Menyampaikan tujuan pembelajaran.	11) Mendengarkan penjelasan guru.
Kegiatan Inti (30 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Orientasi peserta didik pada masalah (tahap 2)	12) Menayangkan gambar panci yang berisi air yang dipanaskan. 14) Meminta beberapa peserta didik untuk memberikan penjelasan tentang gambar yang ditunjukkan. 16) Membimbing peserta didik untuk merumuskan permasalahan sesuai dengan fenomena yang diberikan.	13) Mengidentifikasi fenomena dari gambar yang ditampilkan guru 15) Beberapa peserta didik memberikan penjelasan gambar yang ditunjukkan oleh guru. 17) Merumuskan masalah berdasarkan fenomena yang diberikan dengan bimbingan guru.
	18) Menjelaskan masalah sederhana	19) Masalah berdasarkan

	yang berkenaan dengan materi pembelajaran	fenomena yang diberikan dengan bimbingan guru.
Kegiatan Inti (35 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Merumuskan Hipotesis (Tahap 3)	20) Membimbing peserta didik untuk merumuskan hipotesis sesuai permasalahan yang dikemukakan.	21) Merumuskan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya.
Melakukan kegiatan penemuan (Tahap 4)	22) Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan pada pertemuan sebelumnya 24) Membagikan LKPD kepada setiap kelompok. 26) Membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan LKPD.	23) Bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan sebelumnya 25) Menerima LKPD dan mempelajarinya secara berkelompok. 27) Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur kerja yang dibuat pada LKPD dengan bimbingan guru.
	28) Membimbing peserta didik dalam melakukan kegiatan penemuan dengan mengarahkan peserta didik untuk memperoleh informasi yang diperlukan.	29) Mengumpulkan data yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan serta menuliskan jawaban pada LKPD.
Mempresentasikan hasil kegiatan penemuan (Tahap 5)	30) Membimbing peserta didik dalam menyajikan hasil kegiatan, merumuskan kesimpulan/menemukan konsep. 32) Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk melaporkan hasil percobaan mengenai hubungan antara kalor, massabenda dan jenis zat dan meminta peserta didik lain untuk menanggapi. 34) Memberikan klarifikasi apabila terdapat kelompok yang salah konsep.	31) Mengolah dan menganalisis data serta menuliskan jawaban pada LKPD dengan bimbingan guru. 33) Perwakilan kelompok melaporkan hasil temuan dan diskusi dari kelompoknya dan peserta didik lain menanggapi. 35) Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.
Kegiatan Inti (10 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Mengevaluasi kegiatan penemuan (Tahap 6)	36) Mengevaluasi langkah-langkah kegiatan yang telah dilakukan. 38) Mempertegas konsep yang telah dikemukakan peserta didik	37) Membuat kesimpulan hasil penemuan dengan bimbingan guru. 39) Mendengarkan penjelasan guru tentang

	tentang hubungan antara kalor, massa benda dan jenis zat	hubungan antara kalor, massa benda dan jenis zat
Kegiatan Penutup (5 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
	40) Meminta peserta didik untuk mencari tahu tentang materi pembelajaran pertemuan berikutnya yaitu Azas Black. 42) Berdoa dan menutup pembelajaran dengan salam.	41) Mencatat tugas dari guru. 43) Berdoa dan membalas salam peserta didik .

B. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian Keterampilan Proses Sains

Indikator Pencapaian Kompetensi	Teknik Penilaian	Instrumen
Peserta didik dapat merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengkomunikasikan, dan menarik kesimpulan.	Tes Tetulis (soal pilihan ganda)	Lembar Evaluasi

Lembar Penilaian Keterampilan Proses

Nomor Siswa	Keterampilan Proses yang dinilai					Jumlah Skor	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5		
1							
.....							
30							

Pamboang, Oktober 2018

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Sadrianty, S.Pd
NIP. 19800519 200312 2 014

Muhammad Azzam Zauqi
NIM. 10539123314

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Pamboang
Kelas /Semester	: XI/Ganjil
Mata Pelajaran	: IPA Fisika
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Konsep	: Azas Black
Pertemuan	: 3
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

I. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan..

II. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami konsep hukum kekekalan energi • Menganalisis hubungan antara kalor yang di terima sama dengan kalor yang di lepas

<p>4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas, dan konduktivitas kalor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan rumusan masalah tentang Azas Black • Merumuskan hipotesis. • Merancang eksperimen dan terampil dalam melakukan percobaan. • Menganalisis data hasil percobaan. • Menyimpulkan hasil percobaan. • Mengkomunikasikan hasil percobaan.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

III. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat memahami konsep hukum kekekalan energi.
2. Siswa dapat menganalisis hubungan antara kalor yang diterima sama dengan kalor yang dilepas
3. Siswa dapat menentukan rumusan masalah tentang Black.
4. Siswa dapat merumuskan hipotesis.
5. Siswa dapat merancang eksperimen dan terampil dalam melakukan percobaan
6. Siswa dapat menganalisis data hasil percobaan.
7. Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan.
8. Siswa dapat mengkomunikasikan hasil percobaan.

V. Materi Pokok

- Asas Black merupakan suatu prinsip pencampuran dua zat atau lebih suatu benda yang ditemukan oleh Joseph Black, yang berbunyi "*Jumlah kalor yang dilepaskan suatu benda sama dengan jumlah kalor yang diserap oleh benda yang lain.*". Persamaan : $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$
- Asas Black dimanfaatkan untuk mengetahui kalor jenis suatu benda.

VI. Model Pembelajaran :

Model Pembelajaran : *Discovery* Terbimbing

Metode : Tanya jawab, eksperimen, dan diskusi

VII. Langkah-langkah Pembelajaran

A. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Menjelaskan tujuan/mempersiapkan peserta didik (Tahap 1)	1) Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama. 3) Memeriksa kehadiran peserta didik. 5) Menanyakan kesiapan peserta didik untuk melakukan pembelajaran. 6) Menyampaikan materi pembelajaran 7) Mengajukan pertanyaan, Mengapa kita mencampurkan air panas dan dingin jika ingin mandi air hangat? 12) Menyampaikan tujuan pembelajaran	2) Menjawab salam dan berdoa. 4) Memberitahukan kepada guru apabila ada peserta didik yang tidak hadir. 8) Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. 9) Mendengarkan penjelasan guru 10) Menjawab pertanyaan guru 11) Mendengarkan penyampaian guru
Kegiatan Inti (30 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Observasi untuk menemukan masalah (Tahap 2)	13) Menayangkan gambar air panas dan air dingin 15) Meminta beberapa peserta didik untuk memberikan penjelasan tentang gambar yang ditunjukkan. 17) Membimbing peserta didik untuk merumuskan permasalahan sesuai dengan fenomena yang diberikan.	14) Mengidentifikasi fenomena dari gambar yang ditampilkan guru 16) Beberapa peserta didik memberikan penjelasan gambar yang ditunjukkan oleh guru. 18) Merumuskan masalah berdasarkan fenomena yang diberikan dengan bimbingan guru.
Kegiatan Inti (35 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Merumuskan Hipotesis (Tahap 3)	19) Membimbing peserta didik untuk merumuskan hipotesis permasalahan yang dikemukakan.	20) Merumuskan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya.

Melakukan kegiatan penemuan (Tahap 4)	21) Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan pada pertemuan sebelumnya 23) Membagikan LKPD kepada setiap kelompok. 25) Membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan LKPD	22) Bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan 24) Menerima LKPD dan mempelajarinya secara berkelompok. 26) Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur kerja yang dibuat pada LKPD dengan bimbingan guru.
	27) Membimbing peserta didik dalam mengumpulkan data hasil percobaan tentang Azas Black	28) Mengumpulkan data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah serta menuliskan jawaban pada LKPD.
Mempresentasikan hasil kegiatan penemuan (Tahap 5)	29) Membimbing peserta didik dalam menyajikan hasil kegiatan, merumuskan kesimpulan/ menemukan konsep. 31) Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk melaporkan hasil percobaan mengenai Azas Black meminta peserta didik lain untuk menanggapi. 33) Memberikan klarifikasi apabila terdapat kelompok yang salah konsep.	30) Mengolah dan menganalisis data serta menuliskan jawaban pada LKPD dengan bimbingan guru. 32) Perwakilan kelompok melaporkan hasil temuan dan diskusi dari kelompoknya dan peserta didik lain menanggapi. 34) Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.
Kegiatan Inti (10 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Mengevaluasi kegiatan penemuan (Tahap 6)	35) Membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil penemuan. 37) Mempertegas konsep yang telah dikemukakan peserta didik tentang Azas Black	36) Membuat kesimpulan hasil penemuan dengan bimbingan guru. 38) Mendengarkan penjelasan guru tentang Azas Black.
Kegiatan Penutup (5 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik

	39) Meminta peserta didik untuk mencari tahu tentang materi pembelajaran pertemuan berikutnya tentang perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi 41) Berdoa dan menutup pembelajaran dengan salam.	40) Mencatat tugas dari guru. 42) Berdoa dan membalas salam peserta didik .
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

B. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian Keterampilan Proses

Indikator Pencapaian Kompetensi	Teknik Penilaian	Instrumen
Peserta didik dapat merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengkomunikasikan, dan menarik kesimpulan.	Tes Tetulis (soal pilihan ganda)	Lembar Evaluasi

Lembar Penilaian Keterampilan Proses

Nomor Siswa	Keterampilan Proses yang dinilai					Jumlah Skor	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5		
1							
....							
30							

Pamboang, Oktober 2018

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Sadrianty, S.Pd
NIP. 19800519 200312 2 014

Muhammad Azzam Zauqi
NIM. 10539123314

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Pamboang
Kelas /Semester	: XI/Ganjil
Mata Pelajaran	: IPA Fisika
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Konsep	: Azas Black
Pertemuan	: 4
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

I. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inginnya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan

kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

II. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami konsep perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi • Menyebutkan contoh perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi
4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas, dan konduktivitas kalor	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan rumusan masalah tentang perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi • Merumuskan hipotesis. • Merancang eksperimen dan terampil dalam melakukan percobaan. • Menganalisis data hasil percobaan. • Menyimpulkan hasil percobaan. • Mengkomunikasikan hasil percobaan.

III. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat memahami konsep perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi
2. Siswa dapat menyebutkan contoh perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi
3. Siswa dapat menentukan rumusan masalah tentang perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi
4. Siswa dapat merumuskan hipotesis.
5. Siswa dapat merancang eksperimen dan terampil dalam melakukan percobaan
6. Siswa dapat menganalisis data hasil percobaan.
7. Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan.

8. Siswa dapat mengkomunikasikan hasil percobaan.

IV. Materi Pokok

1. Kalor berpindah dari benda yang suhunya tinggi ke benda yang suhunya rendah.
2. Ada tiga perpindahan kalor yakni konduksi, konveksi dan radiasi.
3. Konduksi terjadi pada medium padat, sedangkan radiasi terjadi tanpa memerlukan medium.
4. Contoh perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari, misalnya terjadi saat mencelupkan sendok logam ke kopi panas, memasak air atau makanan, terjadinya angin laut dan angin darat, panas matahari sampai ke bumi, saat menjemur pakaian, dan sebagainya.

V. Model Pembelajaran :

Model Pembelajaran : *Discovery* Terbimbing

Metode : Tanya jawab, eksperimen, tanya jawab dan diskusi

VII. Langkah-langkah Pembelajaran

A. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Menjelaskan tujuan/mempersiapkan peserta didik (Tahap 1)	1) Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama.	2) Menjawab salam dan berdoa.
	3) Memeriksa kehadiran peserta didik.	4) Memberitahukan kepada guru apabila ada peserta didik yang tidak hadir.
	5) Menanyakan kesiapan peserta didik untuk melakukan pembelajaran.	8) Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran.
	6) Menyampaikan materi pembelajaran	9) Mendengarkan penjelasan guru
	7) Mengajukan pertanyaan, Mengapa menggunakan kain ketika mengangkat	10) Menjawab pertanyaan guru

	panci yang baru saja digunakan untuk memasak?	
	11) Menyampaikan tujuan pembelajaran	12) Mendengarkan penyampaian guru
Kegiatan Inti (30 menit)		
Sintaks KPS	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Orientasi peserta didik pada masalah (Tahap 2)	13) Menayangkan gambar panci yang sedang berada diatas kompor yang baru saja selesai digunakan dan akan diangkat.	14) Mengidentifikasi fenomena dari gambar yang ditampilkan guru
	15) Meminta beberapa peserta didik untuk memberikan penjelasan tentang gambar yang ditunjukkan.	16) Bebrapa peserta didik memebrikan penjelasan gambar yang ditunjukkan oleh guru.
	17) Membimbing peserta didik untuk merumuskan permasalahan sesuai dengan fenomena yang diberikan.	18) Merumuskan masalah berdasarkan fenomena yang diberikan dengan bimbingan guru.
Kegiatan Inti (35 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Merumuskan Hipotesis (Tahap 3)	19) Membimbing peserta didik untuk merumuskan hipotesis sesuai permasalahan yang dikemukakan.	20) Merumuskan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya.
Melakukan kegiatan penemuan (Tahap 4)	21) Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan pada pertemuan sebelumnya	22) Bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan
	23) Membagikan LKPD 3kepada setiap kelompok.	24) Menerima LKPD dan mempelajarinya secara berkelompok.
	25) Membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan LKPD.	26) Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur kerja yang dibuat pada LKPD dengan bimbingan guru.
	27) Membimbing peserta didik	28) Mengumpulkan data yang

	dalam mengumpulkan data hasil percobaan tentang perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi	diperlukan untuk menyelesaikan masalah serta menuliskan jawaban pada LKPD.
Mempresentasikan hasil kegiatan penemuan (Tahap 5)	<p>29) Membimbing peserta didik dalam menyajikan hasil kegiatan, merumuskan kesimpulan menemukan konsep.</p> <p>31) Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk melaporkan hasil percobaan mengenai perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi meminta peserta didik lain untuk menanggapi.</p> <p>33) Memberikan klarifikasi apabila terdapat kelompok yang salah konsep.</p>	<p>30) Mengolah dan menganalisis data serta menuliskan jawaban pada LKPD dengan bimbingan guru.</p> <p>32) Perwakilan kelompok melaporkan hasil temuan dan diskusi dari kelompoknya dan peserta didik lain menanggapi.</p> <p>34) Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>
Kegiatan Inti (10 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Mengevaluasi kegiatan penemuan (Tahap 6)	<p>35) Mengevaluasi langkah-langkah kegiatan yang telah dilakukan.</p> <p>37) Mempertegas konsep yang telah dikemukakan peserta didik tentang perpindahankalorsecarakonduksidanradiasi</p>	<p>36) Membuat kesimpulan hasil penemuan dengan bimbingan guru.</p> <p>38) Mendengarkan penjelasan guru tentang perpindahankalorsecarakonduksidanradiasi</p>
Kegiatan Penutup (5 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
	<p>39) Meminta peserta didik untuk mencari tahu tentang materi pembelajaran pertemuan berikutnya tentang perpindahan kalor secara konveksi</p> <p>41) Berdoa dan menutup pembelajaran dengan salam.</p>	<p>40) Mencatat tugas dari guru.</p> <p>42) Berdoa dan membalas salam peserta didik .</p>

B. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian Keterampilan Proses

Indikator Pencapaian Kompetensi	Teknik Penilaian	Instrumen
Peserta didik dapat merumuskan pertanyaan , merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengkomunikasikan, dan menarik kesimpulan.	Tes Tetulis (soal pilihan ganda)	Lembar Evaluasi

Lembar Penilaian Keterampilan Proses

Nomor Siswa	Keterampilan Proses yang dinilai					Jumlah Skor	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5		
1							
.....							
30							

Pamboang, Oktober 2018

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Sadrianty, S.Pd
NIP. 19800519 200312 2 014

Muhammad Azzam Zauqi
NIM. 10539123314

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Pamboang
Kelas /Semester	: XI/Ganjil
Mata Pelajaran	: IPA Fisika
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Konsep	: Azas Black
Pertemuan	: 5
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

I. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan

kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidahkeilmuan.

II. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami konsep perpindahan kalor secara konveksi • Menyebutkan contoh perpindahan kalor secara konveksi dalam kehidupan sehari-hari
4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas, dan konduktivitas kalor	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan rumusan masalah tentang perpindahan kalor secara konveksi • Merumuskan hipotesis. • Merancang eksperimen dan terampil dalam melakukan percobaan. • Menganalisis data hasil percobaan. • Menyimpulkan hasil percobaan. • Mengkomunikasikan hasil percobaan.

III. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat memahami konsep perpindahan kalor secara konveksi
2. Siswa dapat menyebutkan contoh perpindahan kalor secara konveksi dalam kehidupan sehari-hari
3. Siswa dapat menentukan rumusan masalah tentang perpindahan kalo rsecara konveksi
4. Siswa dapat merumuskan hipotesis.

5. Siswa dapat merancang eksperimen dan terampil dalam melakukan percobaan
6. Siswa dapat menganalisis data hasil percobaan.
7. Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan.
8. Siswa dapat mengkomunikasikan hasil percobaan.

IV. Materi Pokok

Konveksi adalah perpindahan panas melalui aliran yang zat perantaranya ikut berpindah. Jika partikel berpindah dan mengakibatkan kalor merambat, terjadilah konveksi. Konveksi terjadi pada zat cair dan gas (udara/angin).

V. Model Pembelajaran :

Model Pembelajaran : *Discovery* Terbimbing

Metode : Tanya jawab, eksperimen, tanyajawab dan diskusi

VII. Langkah-langkah Pembelajaran

A. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Menjelaskan tujuan/mempersiapkan peserta didik (Tahap 1)	1) Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama.	2) Menjawab salam dan berdoa.
	3) Memeriksa kehadiran peserta didik.	4) Memberitahukan kepada guru apabila ada peserta didik yang tidak hadir.
	5) Menanyakan kesiapan peserta didik untuk melakukan pembelajaran.	8) Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran.
		9) Mendengarkan penjelasan guru
		10) Menjawab pertanyaan guru

	<p>6) Menyampaikan materi pembelajaran</p> <p>7) Mengajukan pertanyaan mengapa angin darat terjadi pada malam hari dan angin laut terjadi pada siang hari? Atau mengapa terjadi gerakan naik turun pada kacang hijau ketika dipanaskan.</p> <p>12) Menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	<p>11) Mendengarkan penyampaian guru</p>
Kegiatan Inti (30 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Orientasi peserta didik pada masalah (Tahap 2)	<p>13) Menayangkan gambar panci yang berisi air yang didalamnya terdapat kacang hijau.</p> <p>15) Meminta beberapa peserta didik untuk memberikan penjelasan tentang gambar yang ditunjukkan.</p>	<p>14) Mengidentifikasi fenomena dari gambar yang ditampilkan guru</p> <p>16) Beberapa peserta didik memberikan penjelasan gambar yang ditunjukkan oleh guru.</p>
	<p>17) Membimbing peserta didik untuk merumuskan permasalahan sesuai dengan fenomena yang diberikan.</p>	<p>18) Merumuskan masalah berdasarkan fenomena yang diberikan dengan bimbingan guru.</p>
Kegiatan Inti (35 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Merumuskan Hipotesis (Tahap 3)	<p>19) Membimbing peserta didik untuk merumuskan hipotesis sesuai permasalahan yang dikemukakan.</p>	<p>20) Merumuskan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya.</p>

<p>Melakukan kegiatan penemuan (Tahap 4)</p>	<p>21) Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan pada pertemuan sebelumnya</p> <p>23) Membagikan LKPD kepada setiap kelompok.</p> <p>25) Membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan LKPD.</p>	<p>22) Bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan</p> <p>24) Menerima LKPD dan mempelajarinya secara berkelompok.</p> <p>26) Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur kerja yang dibuat pada LKPD dengan bimbingan guru.</p>
<p>Mempresentasikan hasil kegiatan penemuan (Tahap 5)</p>	<p>27) Membimbing peserta didik dalam mengumpulkan data hasil percobaan tentang perpindahan kalor secara konveksi</p> <p>29) Membimbing peserta didik dalam menyajikan hasil kegiatan, merumuskan kesimpulan menemukan konsep.</p> <p>31) Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk melaporkan hasil percobaan mengenai perpindahan kalor secara konveksi meminta peserta didik lain untuk menanggapi.</p> <p>33) Memberikan klarifikasi apabila terdapat kelompok yang salah konsep.</p>	<p>28) Mengumpulkan data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah serta menuliskan jawaban pada LKPD.</p> <p>30) Mengolah dan menganalisis data serta menuliskan jawaban pada LKPD dengan bimbingan guru.</p> <p>32) Perwakilan kelompok melaporkan hasil temuan dan diskusi dari kelompoknya dan peserta didik lain menanggapi.</p> <p>34) Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>
Kegiatan Penutup (10 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik

Mengevaluasi kegiatan penemuan (Tahap 6)	35) Membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil penemuan.	36) Membuat kesimpulan hasil penemuan dengan bimbingan guru.
	37) Mempertegas konsep yang telah dikemukakan peserta didik tentang perpindahan kalor secara konveksi	38) Mendengarkan penjelasan guru tentang perpindahan kalor secara konveksi
Kegiatan Penutup (5 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
	39) Meminta peserta didik untuk mencari tahu tentang materi pembelajaran pertemuan berikutnya perubahan wujud zat 41) Berdoa dan menutup pembelajaran dengan salam.	40) Mencatat tugas dari guru. 42) Berdoa dan membalas salam peserta didik .

B. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian Keterampilan Proses

Indikator Pencapaian Kompetensi	Teknik Penilaian	Instrumen
Peserta didik dapat merumuskan pertanyaan , merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengkomunikasikan, dan menarik kesimpulan.	Tes Tetulis (soal pilihan ganda)	Lembar Evaluasi

Lembar Penilaian Keterampilan Proses

Nomor Siswa	Keterampilan Proses yang dinilai					Jumlah Skor	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5		
1							
.....							
30							

Pamboang, Oktober 2018

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Sadrianty, S.Pd
NIP. 19800519 200312 2 014

Muhammad Azzam Zauqi
NIM. 10539123314

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Pamboang
Kelas /Semester	: XI/Ganjil
Mata Pelajaran	: IPA Fisika
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Konsep	: Azas Black
Pertemuan	: 6
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

I. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan

kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidahkeilmuan.

II. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan contoh perubahan wujud zat dalam kehidupan sehari-hari
4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas, dan konduktivitas kalor	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan rumusan masalah tentang perubahan wujud zat • Merumuskan hipotesis. • Merancang eksperimen dan terampil dalam melakukan percobaan. • Menganalisis data hasil percobaan. • Menyimpulkan hasil percobaan. • Mengkomunikasikan hasil percobaan.

III. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat memahami konsep perubahan wujud zat
2. Siswa dapat menyebutkan contoh perubahan wujud zat dalam kehidupan sehari-hari
3. Siswa dapat menentukan rumusan masalah tentang perubahan wujud zat
4. Siswa dapat merumuskan hipotesis.
5. Siswa dapat merancang eksperimen dan terampil dalam melakukan percobaan
6. Siswa dapat menganalisis data hasil percobaan.
7. Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan.
8. Siswa dapat mengkomunikasikan hasil percobaan.

V. Materi Pokok

1. Perubahan wujud ada tiga wujud zat, yaitu padat, cair, dan gas yang dapat berubah karena pengaruh kalor.
2. Peristiwa mencair, menguap, dan menyublim dibutuhkan kalor, sedangkan pada peristiwa membeku, mengembun, dan mengkristal kalordilepaskan.
3. Jumlah kalor yang diperlukan atau dilepaskan selama proses proses perubahan zat, ditulis:.
4. Contoh peristiwa perubahan wujud di dalam kehidupan sehari-hari, misalnya es yang mencair, pembuatanes, air yang habis jika dimasak terus-menerus, embun pagi, kamper yang menyublim, pembuatan garam,dll.

VI. Model Pembelajaran :

Model Pembelajaran : *Discovery* Terbimbing

Metode : Tanya jawab, eksperimen, tanyajawabdandiskusi

VII. Langkah-langkah Pembelajaran

A. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
<p>Menjelaskan tujuan/mempersiapkan peserta didik (Tahap 1)</p>	<p>1) Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama.</p> <p>3) Memeriksa kehadiran peserta didik.</p> <p>5) Menanyakan kesiapan peserta didik untuk melakukan pembelajaran.</p> <p>6) Menyampaikan materi pokok pembelajaran</p> <p>7) Mengajukan pertanyaan, Apakah yang akan jika air</p>	<p>2) Menjawab salam dan berdoa.</p> <p>4) Memberitahukan kepada guru apabila ada peserta didik yang tidak hadir.</p> <p>8) Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran.</p> <p>9) Mendengarkan penjelasan guru</p> <p>10) Menjawab pertanyaan guru</p>

	dimasak terus menerus di atas kompor? Mengapa hal tersebut terjadi? 11) Menyampaikan tujuan pembelajaran	12) Mendengarkan penyampaian guru
Kegiatan Inti (30 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Orientasi peserta didik pada masalah (Tahap 2)	13) Menayangkan gambar panci yang berisi air yang dimasak diatas kompor 15) Meminta beberapa peserta didik untuk memberikan penjelasan tentang gambar yang ditunjukkan.	14) Mengidentifikasi fenomena dari gambar yang ditampilkan guru 16) Bebrapa peserta didik memebrikan penjelasan gambar yang ditunjukkan oleh guru.
	17) Membimbing peserta didik untuk merumuskan permasalahan sesuai dengan fenomena yang diberikan.	18) Merumuskan masalah berdasarkan fenomena yang diberikan dengan bimbingan guru.
Kegiatan Inti (35 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Merumuskan Hipotesis (Tahap 3)	19) Membimbing peserta didik untuk merumuskan hipotesis sesuai permasalahan yang dikemukakan.	20) Merumuskan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya.
Melakukan kegiatan penemuan (Tahap 4)	21) Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan pada pertemuan sebelumnya 23) Membagikan LKPD kepada setiap kelompok. 25) Membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan LKPD .	22) Bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan 24) Menerima LKPD dan mempelajarinya secara berkelompok. 26) Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur kerja yang dibuat pada LKPD dengan bimbingan guru.
	27) Membimbing peserta didik dalam megumpulkan data hasil percobaan tentang perubahan wujud zat	28) Mengumpulkan data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah serta menuliskan jawaban pada LKPD .

Mempresentasikan hasil kegiatan penemuan (Tahap 5)	<p>29) Membimbing peserta didik untuk dalam menyajikan hasil kegiatan, merumuskan kesimpulan menemukan konsep.</p> <p>31) Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk melaporkan hasil percobaan mengenai perubahan wujud zat meminta peserta didik lain untuk menanggapi.</p> <p>33) Memberikan klarifikasi apabila terdapat kelompok yang salah konsep.</p>	<p>30) Mengolah dan menganalisis data serta menuliskan jawaban pada LKPD dengan bimbingan guru.</p> <p>32) Perwakilan kelompok melaporkan hasil temuan dan diskusi dari kelompoknya dan peserta didik lain menanggapi.</p> <p>34) Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>
Kegiatan Penutup (10 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Mengevaluasi kegiatan penemuan (Tahap 6)	<p>35) Mengevaluasi langkah-langkah kegiatan yang telah dilakukan.</p> <p>37) Mempertegas konsep yang telah dikemukakan peserta didik tentang perubahan wujud zat</p>	<p>36) Membuat kesimpulan hasil penemuan dengan bimbingan guru.</p> <p>38) Mendengarkan penjelasan guru tentang perubahan wujud zat</p>
Kegiatan Penutup (5 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
	<p>39) Meminta peserta didik untuk mencari tahu tentang materi pembelajaran pertemuan berikutnya pemuaiian zat</p> <p>41) Berdoa dan menutup pembelejaran dengan salam.</p>	<p>40) Mencatat tugas dari guru.</p> <p>42) Berdoa dan membalas salam peserta didik .</p>

B. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian Keterampilan Proses

Indikator Pencapaian Kompetensi	Teknik Penilaian	Instrumen
Peserta didik dapat merumuskan pertanyaan , merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengkomunikasikan, dan menarik kesimpulan.	Tes Tetulis (soal pilihan ganda)	Lembar Evaluasi

Lembar Penilaian Keterampilan Proses

Nomor Siswa	Keterampilan Proses yang dinilai					Jumlah Skor	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5		
1							
.....							
30							

Pamboang, Oktober 2018

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Sadrianty, S.Pd
NIP. 19800519 200312 2 014

Muhammad Azzam Zauqi
NIM. 10539123314

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Pamboang
Kelas /Semester	: XI/Ganjil
Mata Pelajaran	: IPA Fisika
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Konsep	: Azas Black
Pertemuan	: 7
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

I. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan

kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidahkeilmuan.

II. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan defenisi pemuaiian zat • Menyebutkan dan menjelaskan macam-macam pemuaiian
4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas, dan konduktivitas kalor	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan rumusan masalah tentang pemuaiianzat • Merumuskan hipotesis. • Merancang eksperimen dan terampil dalam melakukan percobaan. • Menganalisis data hasil percobaan. • Menyimpulkan hasil percobaan. • Mengkomunikasikan hasil percobaan.

III. Tujuan Pembelajaran

10. Siswa dapat menjelaskan pemuaiian zat
11. Siswa dapat menyebutkan dan menjelaskan contoh pemuaiian zat dalam kehidupan sehari-hari
12. Siswa dapat menentukan rumusan masalah tentang pemuaiian zat
13. Siswa dapat merumuskan hipotesis.
14. Siswa dapat merancang eksperimen dan terampilan dalam melakukan percobaan

15. Siswa dapat menganalisis data hasil percobaan.
16. Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan.
17. Siswa dapat mengkomunikasikan hasil percobaan.

V. Materi Pokok

1. Perubahan wujud ada tiga wujud zat, yaitu padat, cair, dan gas yang dapat berubah karena pengaruh kalor.
2. Peristiwa mencair, menguap, dan menyublim dibutuhkan kalor, sedangkan pada peristiwa membeku, mengembun, dan mengkristal kalor dilepaskan.
3. Jumlah kalor yang diperlukan atau dilepaskan selama proses perubahan zat, ditulis.
4. Contoh peristiwa perubahan wujud di dalam kehidupan sehari-hari, misalnya es yang mencair, pembuatanes, air yang habis jika dimasak terus-menerus, embun pagi, kamper yang menyublim, pembuatan garam,dll.

VI. Model Pembelajaran :

Model Pembelajaran : *Discovery Terbimbing*

Metode : Tanya jawab, eksperimen, tanyajawab dan diskusi

VII. Langkah-langkah Pembelajaran

A. Kegiatan Pembelajaran

	Kegiatan Pendahuluan (10 menit)	
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Menjelaskan tujuan/mempersiapkan peserta didik (Tahap 1)	1) Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama. 3) Memeriksa kehadiran peserta didik. 5) Menanyakan kesiapan peserta didik untuk melakukan pembelajaran. 6) Menyampaikan materi pokok pembelajaran 7) Mengajukan pertanyaan,	2) Menjawab salam dan berdoa. 4) Memberitahukan kepada guru apabila ada peserta didik yang tidak hadir. 8) Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. 9) Mendengarkan penjelasan guru 10) Menjawab pertanyaan guru

	<p>mengapapa sambungan rel kereta api terdapat celah?</p> <p>11) Menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	<p>12) Mendengarkan penyampaian guru</p>
Kegiatan Inti (30 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Orientasi peserta didik pada masalah (Tahap 2)	<p>13) Menayangkan gambar rel kereta api.</p> <p>15) Meminta beberapa peserta didik untuk memberikan penjelasan tentang gambar yang ditunjukkan.</p>	<p>14) Mengidentifikasi fenomena dari gambar yang ditampilkan guru</p> <p>16) Bebrapa peserta didik memebrikan penjelasan gambar yang ditunjukkan oleh guru.</p>
	<p>17) Membimbing peserta didik untuk merumuskan permasalahan sesuai dengan fenomena yang diberikan.</p>	<p>18) Merumuskan masalah berdasarkan fenomena yang diberikan dengan bimbingan guru.</p>
	Kegiatan Inti (35 menit)	
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Merumuskan Hipotesis (Tahap 3)	<p>19) Membimbing peserta didik untuk merumuskan hipotesis sesuai permasalahan yang dilakukan.</p>	<p>20) Merumuskan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya.</p>
Melakukan kegiatan penemuan (Tahap 4)	<p>21) Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan pada pertemuan sebelumnya</p> <p>23) Membagikan LKPD kepada setiap kelompok.</p> <p>25) Membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan LKPD.</p>	<p>22) Bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan</p> <p>24) Menerima LKPD dan mempelajarinya secara berkelompok.</p> <p>26) Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur kerja yang dibuat pada LKPD dengan bimbingan guru.</p>
	<p>27) Membimbing peserta didik dalam megumpulkan data hasil percobaan tentang</p>	<p>28) Mengumpulkan data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah</p>

	pemuaian zat	serta menuliskan jawaban pada LKPD.
Mempresentasikan hasil kegiatan penemuan (Tahap 5)	<p>29) Membimbing peserta didik dalam menyajikan hasil kegiatan, merumuskan kesimpulan menemukan konsep.</p> <p>31) Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk melaporkan hasil percobaan mengenai pemuaian zat meminta peserta didik lain untuk menanggapi.</p> <p>33) Memberikan klarifikasi apabila terdapat kelompok yang salah konsep.</p>	<p>30) Mengolah dan menganalisis data serta menuliskan jawaban pada LKPD dengan bimbingan guru.</p> <p>32) Perwakilan kelompok melaporkan hasil temuan dan diskusi dari kelompoknya dan peserta didik lain menanggapi.</p> <p>34) Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>
Kegiatan Penutup (10 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Mengevaluasi kegiatan penemuan (Tahap 6)	<p>35) Mengevaluasi langkah-langkah kegiatan yang telah dilakukan.</p> <p>37) Mempertegas konsep yang telah dikemukakan peserta didik tentang pemuaian zat</p>	<p>36) Membuat kesimpulan hasil penemuan dengan bimbingan guru.</p> <p>38) Mendengarkan penjelasan guru tentang pemuaian zat</p>
Kegiatan Penutup (5 menit)		
Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
	<p>39) Meminta peserta didik untuk mencari tahu tentang materi pembelajaran pertemuan berikutnya</p> <p>41) Berdoa dan menutup pembelajaran dengan salam.</p>	<p>40) Mencatat tugas dari guru.</p> <p>42) Berdoa dan membalas salam peserta didik .</p>

B. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian Keterampilan Proses

Indikator Pencapaian Kompetensi	Teknik Penilaian	Instrumen
Peserta didik dapat merumuskan pertanyaan , merumuskan hipotesis, merancang eksperimen,	Tes Tetulis (soal pilihan ganda)	Lembar Evaluasi

mengkomunikasikan, dan menarik kesimpulan.		
--------------------------------------------	--	--

Lembar Penilaian Keterampilan Proses

Nomor Siswa	Keterampilan Proses yang dinilai					Jumlah Skor	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5		
1							
.....							
30							

Pamboang, Oktober 2018

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Sadrianty, S.Pd
NIP. 19800519 200312 2 014

Muhammad Azzam Zauqi
NIM. 10539123314

Lembar Kerja Peserta Didik

Pertemuan 1

Hari/Tanggal :
Kelompok :
Anggota Kelompok :
 1. 4.
 2. 5.
 3. 6.

A. Tujuan :

Setelah melakukan kegiatan ini, peserta didik diharapkan mampu :

1. Menjelaskan pengertian suhu.
2. Mengetahui cara mengukur suhu.
3. Menentukan konversi skala termometer.

B. Rumusan masalah :

1. Menjelaskan pengertian suhu.
2. Mengetahui cara mengukur suhu.
3. Menentukan konversi skala termometer.

C. Alat dan bahan :

- | | |
|-----------------|------------|
| 1. Baskom/gelas | 3 buah |
| 2. Air panas | secukupnya |
| 3. Air hangat | secukupnya |
| 4. Air dingin | secukupnya |
| 5. Termometer | |

D. Kegiatan

Prosedur :

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Susunlah baskom/gelas di atas meja secara sejajar, dan isilah setiap baskom/gelas dengan masing-masing air panas, air dingin, dan air hangat.
3. Masukkan termometer pada baskom yang berisi air dingin (seperti pada gambar dibawah) amati dan catat hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh termometer. Catat pada table 1.



4. Ulang kegiatan nomor 3 untuk jenis air panas dan air hangat.

Tabel 1. Hasil Pengamatan

No	Jenis Cairan	Hasil Pengukuran (°C)
1	Air dingin	
2	Air panas	
3	Air hangat	

E. Analisis Data

Dari hasil pengamatanmu, konversilah hasil pengukuran yang kamu dapatkan ke dalam skala Kelvin, Reamur, dan Fahrenheit!

1. Air dingin = °C
 = °R
 = °F
 = K
2. Air panas = °C
 = °R
 = °F
 = K
3. Air hangat = °C
 = °R
 = °F
 = K

F. Pertanyaan

1. Dari hasil pengamatanmu, ungkapkan persamaan dan perbedaan dari ketiga jenis pengukuran!

Jawab:

.....

.....

2. Bagaimana pengambilan data yang baik pada kegiatan di atas?

Jawab:

.....

.....

3. Tentukanlah hubungan skala Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin?

Jawab:

.....

.....

G. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

Lembar Kerja Peserta Didik

Pertemuan 2

Konsep :Kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi

Tujuan :menganalisis hubungan antara kalor dan massa benda dan jenis zat

Hari/Tanggal :

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

4.

2.

5.

Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah hubungan antara kalor dan perubahan suhu?
2. Bagaimana hubungan antara kalor dan massa benda?
3. Bagaimana hubungan antara kalor dan jenis zat?

Alat dan Bahan

- | | |
|------------------------------|----------|
| 1. Gelas beker | : 2 buah |
| 2. Penyangga kaki tiga+asbes | : 1 buah |
| 3. Pembakar spiritus | : 1 buah |
| 4. Termometer | : 1 buah |
| 5. Statif | : 1 buah |
| 6. Neraca ohaus 311 gram | : 1 buah |
| 7. Korek api | : 1 buah |
| 8. Stopwatch | : 1 buah |

- 9. air
- 10. Kain lap/tisu

Hubungan antara kalor dan perubahan suhu

- **Hipotesis**

Dari rumusan masalah diatas tentukanlah hipotesis penelitian!

.....

.....

.....

- **Variabel Eksperimen**

- Variabel manipulasi

Variabel manipulasi dari percobaan adalah.....

- Variabel respon

Respon dari percobaan adalah

- Variabel kontrol

Variabel kontrol dari percobaan adalah

- **Langkah Kerja**

1. Siapkan semua alat dan bahan
2. Isilah gelas ukur dengan air sebanyak 100 ml.
3. Catatlah suhu awal air yang di tunjukkan oleh thermometer.
4. Nyalakan pembakar spiritus bersamaan dengan menyalakan stopwatch
5. Catatlah suhu yang ditunjukkan oleh thermometer.

Volume	Waktu (s)	Suhu (°C)
100 mL	60	
100 mL	120	
100 mL	180	
100 mL	240	

Pertanyaan!!!

1. Perhatikan tabel 1, apakah suhu bertambah ketika air dipanaskan dengan waktu yang lama? Mengapa?

.....

.....

.....

.....

2. Tuliskan kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan?

.....

.....

.....

.....

Hubungan antara kalor dan massa

- **Hipotesis**

Dari rumusan masalah diatas tentukanlah hipotesis penelitian!

.....

.....

.....

- **Variabel Eksperimen**

- Variabel manipulasi

Variabel manipulasi dari percobaan adalah.....

- Variabel respon

Respon dari percobaan adalah

- Variabel kontrol

Variabel kontrol dari percobaan adalah

- **Langkah Kerja**

1. Menyiapkan dan menyusun alat dan bahan seperti gambar susunan alat percobaan.
2. Isilah gelas beker pertama dengan air sebanyak 100 g, gelas kedua dengan air sebanyak 200 g, dan gelas ketiga dengan air sebanyak 300 g.
3. Catatlah suhu awal air yang ditunjukkan oleh thermometer di ketiga gelas beker.
4. Nyalakan pembakar spiritus secara bersamaan. Usahakan agar nyala api pada ketiga pembakar spiritus sama besar. Bersamaan dengan itu hidupkan stopwatch!
5. Hentikan stopwatch ketika masing-masing thermometer menunjukkan kenaikan suhu sebesar 15° C, lalu padamkan masing-masing pembakar spiritus!
6. Catatlah waktu yang ditunjukkan oleh masing-masing stopwatch!
7. Tulislah semua data hasil kegiatan table berikut!

Massa air (g)	Suhu awal (°C)	Suhu akhir (°C)	Pertambahan suhu (°C)	Waktu yang diperlukan (S)
100				
200				
300				

Pertanyaan!!!

1. Untuk massa air yang berbeda apakah waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu sama? Mengapa?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Tuliskan kesimpulan dari percobaan yang telah di lakukan?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Hubungan antara kalor dan jenis zat

- **Hipotesis**

Dari rumusan masalah diatas tentukanlah hipotesis penelitian!

.....

.....

.....

- **Variabel Eksperimen**

- Variabel manipulasi

Variabel manipulasi dari percobaan adalah.....

- Variabel respon

Respon dari percobaan adalah

- Variabel kontrol

Variabel kontrol dari percobaan adalah

- **Langkah Kerja**

1. Menyiapkan dan menyusun alat dan bahan seperti gambar susunan alat percobaan.
2. Isilah gelas beker pertama dengan air sebanyak 300 gram, gelas beker kedua dengan minyak goreng sebanyak 300 gram, dan gelas ketiga dengan santan sebanyak 300 gram.
3. Catatlah suhu awal air, minyak goreng, dan santan yang ditunjukkan oleh thermometer!
4. Nyalakan pembakar spiritus secara bersamaan. Usahakan agar api pada ketiga pembakar spiritus sama besar. Bersamaan dengan itu, hidupkan stopwatch!
5. Hentikan stopwatch ketika masing-masing thermometer menunjukkan kenaikan suhu sebesar 15° C, lalu padamkanlah masing-masing pembakar spiritus!
6. Catatlah waktu yang ditunjukkan oleh masing-masing stopwatch!
7. Tulislah semua data hasil kegiatan pada tabel berikut!

Jenis zat	Massa benda (g)	Suhu awal (°C)	Suhu akhir (°C)	Pertambahan suhu (°C)	Waktu yang diperlukan (S)
air	300				
Minyak goreng	300				
santan	300				

Pertanyaan!!!

1. Untuk jenis benda yang berbeda tetapi massanya sama, apakah waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebesar 15°C sama atau berbeda? Jelaskan berdasarkan data yang kamu peroleh!

.....

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimana kesimpulanmu dari kegiatan diatas?

.....

.....

.....

.....

.....

	<p>Pewarna biru</p>
	<p>Termometer</p>
	<p>Solatif</p>



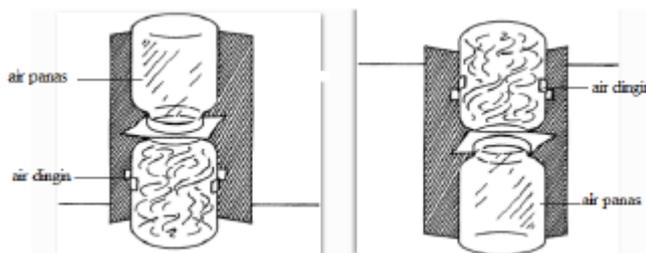
Fase1 :Menyajikanmasalah

Ketika cuaca panas, pernahkah kamu merasa haus dan menginginkan sebuah minuman yang dapat menghilangkan rasa dahaga dan bagaimana cara mendapatkannya? Hal yang pasti

Fase2 :Hipotesis

Aspek KPS yang dilatih hanya itu keterampilan berhipotesis

Sebelum memulai percobaan, jawablah pertanyaan berikut:



1. Bagaimanakah dengan keadaan suhu akhir ketika air panas dan air dingin dicampurkan?

.....

-
2. Bagaimanakah keadaan air ketika air panas diletakkan di atas air Dingin ataupun sebaliknya? Apakah bercampur?

.....

.....

Fase ke-3 percobaan

Langkah kerja I

1. Siapkan alat dan bahan
2. Campurkan pewarna merah pada air panas dan pewarna biru pada air dingin
3. Masukkan kedalam masing-masing botol
4. Catatlah suhu awalnya (air panas dan air dingin)
5. Letakan botol air dingin di atas botol air panas kemudian rekatkan dengan menggunakan solatif.
6. Hitung suhu akhir setelah dicampurkan
7. Catatlah hasil pengamatanmu

Langkahkerja II

1. Ulangi langkah kerja I no.1-3
2. Letakan botol air panas di atas botol air dingin kemudian rekatkan dengan menggunakan solatif
3. Catatlah hasil pengamatanmu.

Aspek KPS yang dilatihkan yaitu keterampilan mengamati dan keterampilan berkomunikasi

Tabel Hasil Pengamatan

Fase zat	Massa (gram)	Suhu awal ()	Suhu campuran ()
Air panas			
Air dingin			

Fase4 :Analisis

Aspek KPS yang dilatihkan yaitu keterampilan mengamati

1. Pada langkah kerja I dan II, apakah ada perbedaan antara pencampuran kedua warna? Jelaskan!

.....

.....

.....

2. Pada langkah kerja I, bagaimanakah kedua warna (air panas dan air dingin) setelah dicampur/digabungkan?

.....
.....
.....

3. Dari langkah kerja I, bagaimana keadaan suhu akhir setelah pencampuran/penggabungan?

.....
.....
.....

4. Pada langkah kerja I, air manakah yang melepas dan menyerap kalor? Bagaimanakah perbedaan keduanya!

.....
.....
.....

5. Pada langkah kerja I, jika kedua air tersebut melepas dan menyerap kalor, samakah jumlah kalor yang dilepas dan diterima itu?Jelaskan!

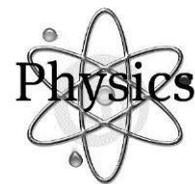
.....
.....
.....

Fase5 :Mengkomunikasikan

Aspek KPS yang yang dilatihkan yaitu keterampilan interpretasi

Berdasarkan pada kegiatan yang telah dilakukan, simpulkan dari percobaan azas Black dan konveksi?

.....
.....
.....
.....
.....



Lembar Kerja Peserta Didik

Pertemuan ke-4

Konsep :Perpindahan Kalor secara Konduksi dan Radiasi
Tujuan :Mengajukan pertanyaan, berhipotesis, mengamati, dan berkomunikasi pada percobaan

Hari / Tanggal :.....

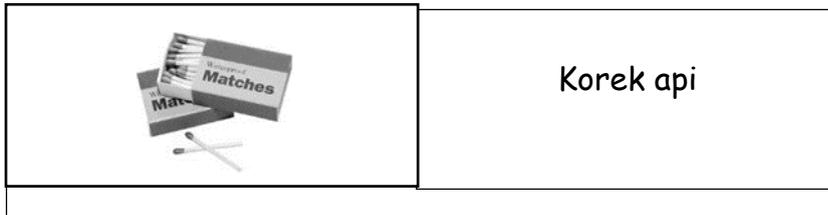
Kelompok :..... 4.

Nama Anggota : 1. 5.

Konduksi

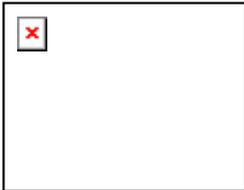
Alat dan bahan:

Gambar	Nama alat / bahan
	Kawat
	Plastisin
	Lilin

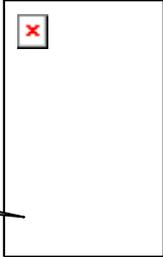


Fase 1 : Menyajikan masalah

Saat kamu menggoreng, Apakah kamu merasakan panas ketika memegang bagian ujung sodet? Padahal ujung sodet yang kamu pegang tidak bersentuhan langsung dengan minyak yang mendidih, melainkan ujung sodek yang lain. Mengapa hal ini bisa terjadi?



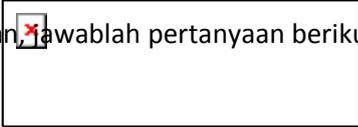
Gambar 1. Peristiwa konduksi kalor saat Memasak dengan menggunakanodet.



Fase2 :Hipotesis

Aspek KPS yang dilatihkan yaitu keterampilan berhipotesis

Sebelum memulai percobaan, jawablah pertanyaan berikut:



Gambar Kawat besi

- Di antara ketiga lilin tersebut, manakah yang akan cepat menghantarkan panas?Jelaskan!

.....
.....



.....

Fase 3 : Percobaan

Langkah kerja I

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktikum!
2. Buatlah bulatan plastisin dan letakkan pada masing-masing ujung kawat besi (5 cm, 10 cm, 15cm)
3. Panaskan alat konduksi bahan tersebut dalam pemanas spiritus
4. Amatilah bulatan plastisin mana yang cepat jatuh dari ketiga kawat tersebut bahan tersebut.

Aspek KPS yang dilatihkan yaitu keterampilan mengamati dan berkomunikasi

Kawat	Panjang	Waktu
I		
II		
III		

Fase 4

Fase 4: Analisis

Aspek KPS yang dilatihkan yaitu keterampilan mengamati dan interpretasi

1. Kawat besi mana yang lebih cepat melelehkan plastisin?Jelaskan!
.....
.....
.....
2. Apa yang kamu rasakan ketika menyentuh ujung batang pada kawat tersebut?
.....
.....

.....

3. Jelaskan bagaimana bergerakanya partikel dari batang logam yang dipanaskan bisa sampai kebagian batang yang masih dingin!

.....
.....
.....

Energi kalor berpindah dari suhu kesuhu.....

Fase 5

Kesimpulan

Berdasarkan pada kegiatan yang telah dilakukan,
simpulkan dari percobaan perpindahan kalor secara konduksi?

.....
.....

Radiasi

Alat dan bahan:

Gambar	Nama Alat dan Bahan
	Karton berwarna hitam
	Karton berwarna putih
	Air
	Lilin
	Korek api

Fase 1 : Menyajikan masalah

Bila kita berjalan pada siang hari di bawah terik matahari, Sering kali kita merasakan panasnya sinar matahari yang dipancarkan ke bumi. Warna pakaian yang kita kenakan sering berpengaruh terhadap panas yang di rasakan. Mengapa demikian?



Fase 2 : Hipotesis

Aspek KPS yang dilatihkan yaitu keterampilan berhipotesis

Sebelum memulai percobaan, jawablah pertanyaan berikut:



- Menurutmu antara warna hitam dan warna putih, manakah warna yang lebih mudah menyerap kalor? Apa Berikan hipotesismu!

.....
.....

Fase 3 : Percobaan

Langkah kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktikum!
2. Basahi karton hitam dan karton putih dengan sedikit air!
3. Panaskan karton di atas lilin yang menyala.
4. Perhatikan dan catat hasilnya!



Fase 4 : Analisis

Aspek KPS yang dilatih hanya itu keterampilan mengamati dan interpretasi

1. Apakah pada karton hitam atau karton putih, air lebih cepat mengering? Jelaskan!

.....

.....
.....

2. Manakah warna yang lebih cepat menghantarkan panas?Jelaskan!

.....
.....
.....

3. Setelah kamu melakukan percobaan di atas kamu dapat menjelaskan, mengapa pakaian ihram di anjurkan berwarna putih?

.....
.....
.....

Fase 5 : Kesimpulan

Aspek KPS yang dilatih hanya itu keterampilan interpretas

Berdasarkan pada kegiatan yang telah dilakukan, simpulkan dari percobaan perpindahan kalor secara radiasi?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Lembar Kerja Peserta Didik

Pertemuan ke-5

Konsep :Kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi

Tujuan :Menemukan rumusan masalah, merumuskan hipotesis, merancang, menganalisis, menyimpulkan dapat menyelidiki arus konveksi pada zatc air.

Hari/Tanggal :

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

4.

2.

5.

Ilustrasi

duktor yang buruk. Namun, ketika air bagian bawah dipanaskan, ternyata air bagian atas juga ikut panas. Hal itu menunjukkan ada cara perpindahan panas yang lain pada air tersebut, yaitu konveksi. Konveksi adalah proses perpindahan kalor dengan disertainya perpindahan partikel. Konveksi ini terjadi umumnya pada zat fluida (zat yang mengalir) seperti air dan udara. Lalu Bagaimanakah proses terjadinya konveksi saat memasak air? Untuk menjawab pertanyaan tersebut maka lakukanlah

E. Langkah Percobaan

1. Meletakkan gelas kimia di atas kaki tiga seperti gambar rancangan percobaan.
2. Mengisi gelas kimia dengan air.
3. Memasukkan serbuk kayu ke dalam gelas kimia.
4. Menyalakan pembakar spiritus, nyala api ditempatkan di tepi gelas kimia tersebut.
5. Mengamati penjarangan serbuk kayu tersebut dalam air.
6. Mengulangi langkah nomor 3 dengan menggeser pembakar spiritus ditengah-tengah gelas kimia.
7. Mengamati penjarangan atau aliran serbuk kayu tersebut dalam air.
8. Menggambar panjarangan atau aliran serbuk kayu pada kolom hasil pengamatan.

G. Hasil Pengamatan

1. Bagaimanakah pergerakan atau penjarangan serbuk kayu di dalam gelas kimia?
.....
.....
.....
.....
2. Bagaimanakah proses terjadinya konveksi saat memasak air?
.....
.....
.....
.....
2. Berdasarkan praktikum yang telah kalian lakukan, cobalah untuk menyimpulkan hasil praktikum. Kesimpulan yang diperoleh adalah
.....
.....
.....
.....

Lembar Kerja Peserta Didik

Pertemuan 1

Hari/Tanggal :
Kelompok :
Anggota Kelompok :

1 4
2 5
3 6

Alat dan Bahan :

Gambar	Nama alat dan bahan
	Es batu
	Gelas kimia
	Termometer
	stopwatch
	kaki tiga
	bunsen
	kasa
	korek api

Fase : Menyajikan Masalah

Ketika memanaskan air, apakah air tersebut muncul uap? Mengapa hal tersebut bisa terjadi?



Gambar 1. Proses penguapan

Untuk memahaminya marilah kita melakukan hipotesis dan percobaan di bawah ini.

Fase 2 : Hipotesis

Aspek KPS yang dilatih hanya itu keterampilan berhipotesis

Sebelum memulai percobaan, jawablah pertanyaan berikut:



Apa yang akan terjadi ketika suatu zat di tambah kalor secara terus menerus?

.....

.....

.....

Fase 3 : Langkah Percobaan

kerja

1. Susunlah peralatan yang sudah disiapkan seperti pada gambar.



1. Masukkan es batu kedalam wadah dan ukurlah suhu awal es.
2. Panaskan es batu diatas pembakar Bunsen/spirtus sampai es mencair dan mendidih.

- Catat suhunya setiap menit.
- Catat hasil pengamatan dalam tabel pengamatan.

Aspek KPS yang dilatih hanya itu keterampilan mengamati dan berkomunikasi

Tabel hasil pengamatan

Menit ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Suhu										

Fase 4 : Analisis

Aspek KPS yang dilatih hanya itu keterampilan mengamati dan keterampilan berkomunikasi

- Pada saat memanaskan es batu, apa yang terjadi pada es batute rsebut?

.....

.....

.....

- apa yang menyebabkan es mencair atau air menguap?

.....

.....

.....

- Buatlah dan jelaskan grafik hubungan waktu dengan suhu?

.....

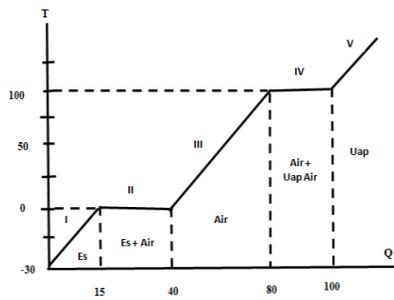
.....

.....

- Lengkapilah tabel di bawah ini berdasarkan percobaan diatas?

No	Wujud zat	Suhu (°C)	Lama pemanasan (menit)	keterangan
1	Es			Keadaan mula-mula
2	Es dalam air			Es mulai mencair
3	air			Estelah mencair
4				Mendidih
5				Air menjadi uap

5. Jelaskan grafik di bawah ini berdasarkan tabel no.4?



Fase 5 : Kesimpulan

Aspek KPS yang dilatih hanya itu keterampilan interpretasi

Lembar Kerja peserta Didik

Pertemuan ke-7

Konsep : Kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi

Tujuan : Menemukan rumusan masalah, merumuskan hipotesis, merancang, menganalisis, menyimpulkan dapat menyelidiki arus konveksi pada zat cair.

Hari/Tanggal :

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

4.

2.

5.

ilustrasi

Tahukah kalian penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari? Mungkin kebanyakan dari kalian mengetahui fenomena tersebut tetapi tidak menyadari konsep fisika yang mendasarinya. Misalnya dalam kehidupan sehari-hari kita sering melihat pada sambungan rel kereta terdapat celah, kabel listrik yang dipasang kendur, balon udara yang dapat terbang ke angkasa, air yang meluap dari panci dan juga termometer yang diukur untuk mengukur suhu (lihat *Gambar 1*).

Sebagaimana kalian ketahui sebelumnya, pemuaian menurut partikelnya dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu pemuaian zat padat, pemuaian zat cair dan pemuaian gas. Contoh fenomena sebelumnya menunjukkan penerapan dari masing-masing pemuaian ini.

Coba kelompokkan fenomena dibawah ini berdasarkan penerapan pemuaian



(a).



(d).



(b)



(e)

(b).

(e).



(c).

Gambar 1.2 Penerapan Pemuaian dalam Kehidupan Sehari-hari,
(a) celah pada sambungan rel kereta, (b) kabel listrik yang dipasang kendur, (c) Termometer,
(d) balon udara, dan (e) air yang meluap ketika dipanaskan

KegiatanBelajar 1

Perhatikan gambar di bawah ini, carilah informasi di buku dandiskusikan:

1. Jelaskan mengapa pada sambungan rel kereta terdapat celah? Apa fungsinya?



.....

.....

.....

.....

2. Jelaskan mengapa kabel listrik dipasang kendur? Bagaimana jika kabel listrik dipasang kencang?



.....

.....

.....

.....

Kegiatan Belajar 2

Dalam kegiatan belajar ini kalian akan melakukan percobaan sederhana untuk menyelidiki pemuaiian gas. Lakukan percobaan dengan hati-hati!

Tujuan Percobaan :Menyelidiki pemuaiian pada zat gas

Alat dan Bahan :

1. Balon
2. Botol
3. Air panas
4. Air dingin
5. Wadah

Langkah percobaan :

1. Pasanglah balon pada mulut botol.
2. Siapkan air panas didalam wadah.
3. Letakkan botol diatas air yang telah disiapkan dan amati apa yang terjadi.
4. Ulangi percobaan dengan menggunakan air dingin.

Data pengamatan

Kondisi air	Perubahan bentuk balon
Air panas	
Air dingin	

Diskusi

1. Apa yang terjadi pada balon ketika botol diletakkan di atas air panas? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Apa yang terjadi pada balon ketika botol diletakkan di atas air dingin? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

.....
.....
.....
.....

-
-
3. Apakah suhu berpengaruh terhadap perubahan balon? Hubungkan dengan konsep pemuaian gas?

.....

.....

.....

.....

.....

Kegiatan Belajar 3

Dalam kegiatan belajar ini kalian akan menyelidiki pemuaian zat cair melalui percobaan sederhana. Lakukan percobaan dengan hati-hati!

Tujuan Percobaan : Menyelidiki pemuaian pada zat cair

Alat dan Bahan

1. Termometer
2. Air panas
3. Air dingin
4. Air biasa
5. Wadah
6. Penggaris

Langkah percobaan

1. Kalibrasi termometer dengan memegang tangkai termometer dan biarkan pada suhu ruangan
2. Catat suhu awal dan ketinggian cairan alkohol dalam termometer
3. Tuangkan air biasa kedalam wadah
4. Masukkan termometer kedalam wadah dan amati perubahan cairan alkohol didalamnya dan catat suhunya
5. Ulangi percobaan dengan menggunakan air dingin dan air panas

Data pengamatan

Kondisi air	Suhu awal (°C)	Ketinggian awal (cm)	Ketinggian akhir (cm)	Suhu Akhir (°C)
Air biasa				
Air panas				
Air dingin				

Diskusi

- 1. Bagaimana pengaruh suhu terhadap perubahan ketinggian alkohol didalam termometer? Jelaskan!

.....
.....
.....
.....

- 2. Bagaimana cara kerja termometer? Konsep fisika apa yang diterapkan pada cara kerja termometer?

.....
.....
.....
.....

- 3. Mengapa digunakan alkohol atau raksa sebagai cairan pengisi termometer?

.....
.....
.....
.....
.....

Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan belajar yang telah dilakukan, berikan kesimpulan kalian mengenai pemuai zat padat, gas dan cair

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Bahan Ajar Pertemuan 1

SUHU dan ALAT UKURNYA



Perhatikan gambar di samping!

Pernahkah Anda berjalan di bawah sinar matahari yang terik? Bagaimana rasanya? Panas bukan? Lain halnya jika kita berada di dalam ruangan yang ber-AC, udara di dalam ruangan tersebut pasti akan terasa sejuk dan dingin. Mengapa demikian?

Gambar 6.9. Anak sekolah yang berjalan di bawah sinar matahari, ruangan ber-AC.

Perhatikan pula gambar di bawah ini !



Gambar 7.0. Seseorang mencelupkan tangannya kedalam air es



Gambar 7.1. Seorang pendaki di atas gunung



Gambar 7.2. Orang main bola di pantai

Begitu juga saat Anda memegang balok-balok es, tangan Anda akan terasa dingin. Atau saat Anda menyentuh secangkir kopi panas, tangan Anda akan terasa panas. Saat mendaki gunung atau berkemah dipegunungan pada malam hari tentu udara terasa dingin. Pada saat bermain bola di pantai tentu Anda akan merasakan panas terik matahari. Namun kita tidak dapat menjawab seberapa dingin atau seberapa panasnya. Dari berbagai contoh fenomena di atas bagaimanakah kesimpulannya? Benda panas memiliki suhu yang tinggi, sedangkan benda yang dingin memiliki suhu yang rendah.

Suhu merupakan salah satu besaran pokok dalam fisika, yang didefinisikan sebagai ukuran atau derajat panas dinginnya suatu benda atau sistem. Namun hakikatnya suhu adalah ukuran energi kinetik rata-rata yang dimiliki oleh molekul-molekul suatu benda.

Suhu dapat mengubah sifat zat, contohnya sebagian besar zat akan memuai ketika dipanaskan. Sebatang besi lebih panjang ketika dipanaskan daripada dalam keadaan dingin. Jalan dan trotoar beton memuai dan menyusut terhadap perubahan suhu. Hambatan listrik dan materi zat juga berubah terhadap suhu. Demikian juga warna yang dipancarkan benda, paling tidak pada suhu tinggi. Kalau kita perhatikan, elemen pemanas kompor listrik memancarkan warna merah ketika panas. Pada suhu yang lebih tinggi, zat padat seperti besi bersinar jingga atau bahkan putih. Cahaya putih dari bola lampu pijar berasal dari kawat tungsten yang sangat panas.

Termometer adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur suhu suatu benda atau system secara kuantitatif. Termometer dibuat berdasarkan sifat dasar suatu bahan yang berubah secara teratur terhadap suhu. Sifat dasar suatu bahan yang berubah secara teratur terhadap suhunya tersebut dinamakan *sifat termometrik*. Terdapat beberapa sifat termometrik bahan yang dapat digunakan untuk membuat termometer, di antaranya volume zat cair, panjang logam, hambatan listrik, gaya gerak listrik, dan warna pijar kawat.

1. Jenis-jenis Termometer

Karena terdapat beberapa sifat termometrik bahan, maka tentu termometer juga terdapat beberapa jenis. Tabel di bawah ini menunjukkan jenis-jenis termometer.

Tabel. Jenis-jenis termometer

Termometer	Sifat termometrik	Jangkauan pengukuran (°C)
Raksa	Volume zat cair	(-39) – (500)
Gas volume tetap	Tekanan gas pada volume tetap	(-270) – (1.500)
Hambatan platina	Hambatan listrik	(-200) – (1.200)
Termokopel	Gaya gerak listrik	(-250) – (1.500)
Pirometer	Intensitas cahaya	Lebih dari 1.000

2. Jenis-Jenis Skala Termometer

Dalam fisika, terdapat empat macam skala yang biasa digunakan dalam pengukuran suhu, yaitu skala Celcius, Fahrenheit, Kelvin, dan Reamur. Masing-masing termometer tersebut mempunyai ketentuan-ketentuan tertentu dalam menetapkan nilai titik didih air dan titik beku air pada tekanan 1 atm.

Interval dari keempat skala tersebut berbeda-beda. Interval skala Celcius dan Kelvin adalah 100, interval skala Reamur adalah 80, dan interval skala Fahrenheit adalah 180. Berdasarkan interval skala ini, kita peroleh perbandingan dari tiap thermometer sebagai berikut:

$$C:R:F:K = 100:80:180:100 = 5:4:9:5$$

Dari perbandingan di atas, kita bias melakukan penyetaraan untuk keempat thermometer tersebut. Berikut ini penjelasan tentang keempat skala termometer tersebut:

e. Skala Celcius (°C)

Pada skala Celcius, titik tetap bawah ditandai dengan 0°C dan titik tetap atas ditandai dengan 100°C. Skala ini diajukan oleh Anders Celcius (1701-1744) dengan menetapkan titik lebur es sebagai titik tetap bawah dan titik didih air sebagai titik tetap atas.

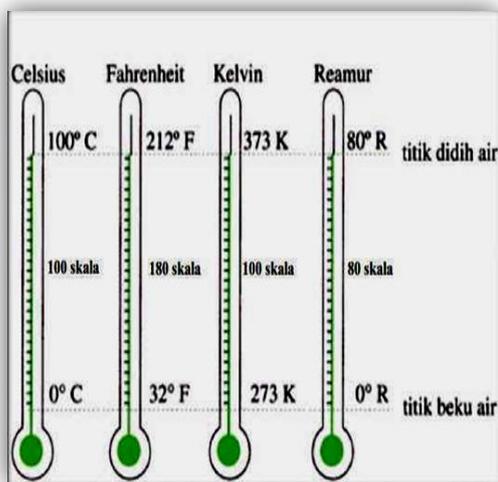
f. Skala Fahrenheit (°F)

Skala Fahrenheit diajukan oleh fisikawan Jerman, *Daniel Gabriel Fahrenheit* (1686-1736). Pada skala Fahrenheit, titik tetap bawah ditandai dengan 32°F dan titik tetap atas ditandai dengan 212°F. Fahrenheit menetapkan titik tetap atas dan titik tetap bawah berdasarkan titik beku dan titik didih air murni pada tekanan 1 atm.

Hubungan skala Celcius dengan skala Fahrenheit dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\frac{T_f - 32}{T_c - 0} = 180:100$$

$$\frac{T_f - 32}{T_c} = 9:5$$



Gambar 7.3. Skala Termometer

dengan:

T_f = suhu dalam skala Fahrenheit

T_c = suhu dalam skala Celcius

g. Skala Kelvin (K)

Skala kelvin diajukan oleh fisikawan Inggris, *Lord William Thomson Kelvin* (1824-1907). Pada skala Kelvin, titik tetap bawah ditandai dengan angka 273 K dan titik tetap atas ditandai dengan 373 K. Pengukuran suhu dalam skala kelvin berdasarkan pada suhu mutlak nol.

Setiap zat terdiri atas partikel-partikel yang bergetar dan getaran partikel-partikel tersebut menghasilkan energy kinetik. Energi kinetik rata-rata partikel suatu zat sebanding dengan suhu zat. Jika zat bertambah panas, hal ini berarti energy kinetik rata-rata partikel zat tersebut juga bertambah. Jadi, suhu adalah energy kinetik rata-rata partikel suatu zat. Energi kinetik dan laju partikel suatu zat berkurang seiring turunnya suhu dan saat suhu mencapai kira-kira $-273,15^{\circ}\text{C}$ gerak partikel-partikel tersebut berhenti, sehingga tidak adalagi suhu yang dapat diukur. Suhu tersebut merupakan suhu terendah suatu benda yang disebut suhu nol mutlak, dan suhu terendah pada skala kelvin ditandai dengan 0 K yang sama dengan $-273,15^{\circ}\text{C}$.

Hubungan skala Kelvin dengan skala Celcius dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \frac{T_k - 273}{T_c - 0} &= \frac{100}{100} \\ \frac{T_k - 273}{T_c} &= 1 \\ T_k &= T_c + 273 \end{aligned}$$

dengan:

T_k = suhu dalam skala Kelvin

T_c = suhu dalam skala Celcius

h. Skala Reamur (R)

Pada skala Reamur, titik tetap bawah ditandai dengan angka 0°R dan titik tetap atas ditandai dengan 80°R . hubungan skala Reamur dengan skala Celcius dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \frac{T_c - 0}{T_R - 0} &= \frac{100}{80} \\ \frac{T_c}{T_R} &= \frac{5}{4} \end{aligned}$$

dengan:

T_R = Suhu dalam skala Reamur

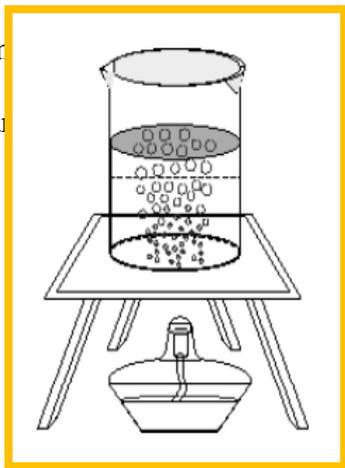
T_C = Suhu dalam skala Celcius



KALOR

Pernahkah kalian mengamati sebuah besi yang diberi kalor, misalnya dibakar? Tentu kalian sering mengamatinya. Besi tersebut akan menjadi lebih panas. Lebih panas ini berarti suhunya naik. Contoh ini membuktikan bahwa kalor dapat mengubah suhu zat. Pengaruh ini banyak penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya memasak air, memanasi

besi untuk karet dan memanaskan benda waktu pagi pada terik matahari



1. Amatilah gambar disamping dan defenisikan pengertian kalor dari hasil pengamatanmu!
2. Rumuskan sebuah persamaan dari hasil pengamatanmu!

Gambar 7.4. Kalor dapat menaikkan suhu

Dalam fisika, kalor didefinisikan sebagai energi yang mengalir dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah ketika kedua benda bersentuhan satu sama lain sampai suhu keduanya sama dan keseimbangan termal tercapai.

Kalor merupakan suatu besaran yang dimiliki oleh suatu zat. Secara umum untuk mendeteksi adanya kalor yang dimiliki oleh suatu benda yaitu dengan mengukur suhu benda tersebut. Jika suhunya tinggi maka kalor yang dikandung oleh benda sangat besar, begitu juga sebaliknya jika suhunya rendah maka kalor yang di kandung sedikit.

Kalor merupakan suatu besaran yang dilambangkan dengan Q dengan satuan joule (J), sedangkan satuan lainnya adalah kalori (kal), sehingga hubungan satuan joule dengan kalori adalah:

$$1 \text{ kalori} = 4,2 \text{ joule}$$

$$1 \text{ joule} = 0,24 \text{ kalori}$$

Hubungan banyaknya Kalor, Massa zat, Kalor jenis zat dan Perubahan suhu zat

Kalor dapat mengubah suhu benda (menaikkan suhu benda). Kenaikan suhu di pengaruhi oleh:

- Jumlah kalor
- massa zat
- jenis zat

Secara matematis:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Keterangan:

Q= Banyaknya kalor yang di terima atau di serap (joule)

m= Massa zat (kg)

Δt = perubahan suhu ($^{\circ}$) $\Delta t = T_2 - T_1$

Bahan Ajar Pertemuan 3

AZAS BLACK



Pernahkah kalian mandi dan airnya kedinginan? Kemudian kalian mencampurkan air panas pada air mandi kalian. Begitu pula sebaliknya, pernahkah kalian mem-buat teh manis dan terlalu panas? Untuk mendinginkan kalian tambah es kedalam teh tersebut. Kejadian-kejadian yang pernah kalian lakukan seperti di atas ternyata sangat sesuai dengan konsep fisika. Setiap dua benda atau lebih dengan suhu berbeda dicampurkan maka benda yang bersuhu lebih tinggi akan melepaskan kalornya, sedangkan benda yang bersuhu lebih rendah akan menyerap kalor hingga mencapai keseim-bangan yaitu suhunya sama. Pelepasan dan penyerapan kalor ini besarnya harusimbang.

Berikut ini adalah bunyi dari asas black ”*Pada pencampuran dua zat, banyaknya kalor yang dilepaskan zat yang suhunya lebih tinggi itu sama dengan banyaknya kalor yang diterima zat yang memiliki suhu yang lebih rendah*”

Kalor yang dilepaskan sama dengan kalor yang diserap sehingga berlaku hukum kekekalan energi. Pada sistem tertutup, kekekalan energi panas (kalor) ini dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{serap}}$$

Keterangan :

Q_{lepas} yaitu jumlah dari kalor yang dilepaskan oleh zat

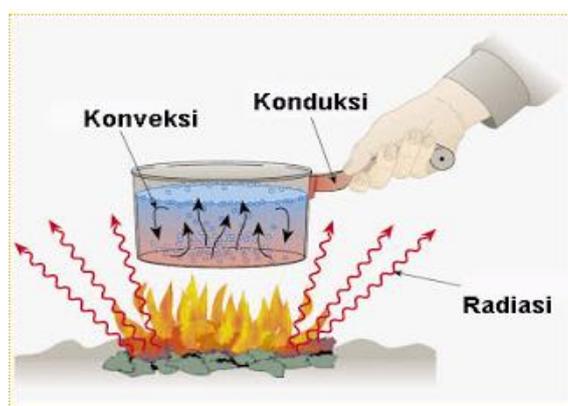
Q_{terima} yaitu jumlah dari kalor yang diterima oleh zat

Hubungan pada persamaan di atas pertama kali dijelaskan oleh Joseph Black. Kemudian persamaan itu dikenal dengan azas Black.

Pencampuran antara dua zat itu sesungguhnya memiliki kalor yang hilang ke lingkungan sekitarnya, misalkan wadah atau tempat yang digunakan untuk mencampurkan benda itu menyerap kalor sebesar hasil kali antara massa, kenaikan suhu, dan juga jenis kalor, dan rumus asas black diatas itu hanya berlaku kepada dua jenis zat cair yang sejenis misalkan air dengan air, dan tempat pencampuran atau wadahnya tidak ikut menyerap.



Apakah yang kalian rasakan saat berada di tengah lapangan jika ada terik matahari? Tentu akan merasakan panas. Panas yang kalian rasakan tersebut merupakan bukti adanya rambatan energy dari matahari menuju bumi (kalian). Bukti ini juga menunjukkan bahwa selain dapat berubah bentuknya, kalor juga dapat merambat atau berpindah. Pada saat ini dikenal ada tiga jenis perpindahan energy yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Penjelasan ketiga jenis ini dapat kalian cermati sebagai berikut :



Gambar. 7.5. Konveksi, Konduksi dan Radiasi.

1. Konduksi

Konduksi merupakan perpindahan kalor tanpa diikuti oleh mediumnya. Perpindahan energy secara konduksi ini banyak terjadi pada zat padat, sehingga didefinisikan juga konduksi adalah perpindahan kalor pada zat padat.

Cobalah masukkan sebuah sendok yang dingin kedalam air teh yang panas kemudian peganglah ujung sendok itu. Apa yang kalian rasakan? Tentu kalian akan merasakan perubahan pada ujung sendok, mula-mula dingin kemudian menjadi naik suhunya hingga menjadi panas. Kejadian inilah contoh dari proses konduksi.

Besarnya kalor yang dipindahkan secara konduksi tiap satu satuan waktu sebanding dengan luas penampang mediumnya, perbedaan suhunya dan berbanding terbalik dengan panjang mediumnya serta tergantung pada jenis mediumnya.

Gambar. 7.6. Teh panas dapat merambatkan kalornya



melalui sendok menuju ke tangan dengan cara konduksi.

Contoh Perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari:

1. Ketika mengaduk teh panas, maka sendok aluminium yang digunakan untuk mengaduk juga ikut panas. Hal ini menunjukkan bahwa kalor atau panas berpindah dari teh yang panas ke ujung sendok aluminium yang dipegang.
2. Ketika memanaskan batang besi di atas nyala api. Apabila salah satu ujung besi dipanaskan, kemudian ujung yang lain dipegang, maka semakin lama ujung yang dipegang semakin panas. Hal ini menunjukkan bahwa kalor atau panas berpindah dari ujung besi yang dipanaskan ke ujung besi yang dipegang.
3. Saat memasak air maka kalor atau panas berpindah dari api kompor menuju panci dan menyebabkan air mendidih. < Dari beberapa contoh di atas dapat disimpulkan bahwa besi dan aluminium merupakan penghantar panas yang baik.

KONSEP

Konduksi adalah proses perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut.

2. Radiasi

Dalam kehidupan sehari-hari, jika pada saat sinar matahari mengenai tubuh kita maka kita merasakan panas atau artinya kita mendapat energy termal dari matahari. Matahari memancarkan energinya yang sampai ke bumi dalam bentuk pancaran cahaya. Pancaran cahaya inilah yang disebut dengan radiasi. Proses ketiga untuk transfer energy termal adalah radiasi dalam gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang dapat merambat tanpa memerlukan zat perantara (medium). Hal inilah yang menyebabkan pancaran energy matahari dapat sampai ke bumi. Permukaan suatu benda dapat memancarkan dan menyerap energi.

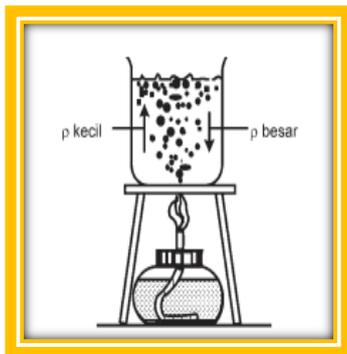
Contoh perpindahan panas secara radiasi:

1. Matahari memancarkan panas ke bumi yang langsung bisa kita rasakan.
2. Dalam kehidupan sehari-hari, saat kita menyalakan api unggun, berada dekat tungku perapian, maka kita yang berada di dekat nyala api tersebut akan merasakan hangat.

Jumlah radiasi kalor yang diserap ataupun dipancarkan oleh suatu benda bergantung pada warna benda. Benda-benda berwarna gelap merupakan penyerap sekaligus pemancar kalor yang baik, sementara itu benda-benda yang berwarna terang merupakan penyerap dan pemancar kalor yang buruk. Itulah sebabnya kita tidak dianjurkan memakai baju berwarna hitam di siang hari, karena baju berwarna hitam akan membuat kita semakin kepanasan.

3. Konveksi

Konveksi merupakan cara perpindahan kalor dengan diikuti oleh mediumnya. Pernahkah kalian merasakan ada angin yang panas. Angin dapat membawa kalor menuju kalian sehingga terasa lebih panas. ditunjukkan suatu contoh perpindahan kalor secara konveksi. Apabila air yang berada dalam suatu gelas dipanaskan maka partikel-partikel air pada dasar gelas menerima kalor lebih dulu sehingga menjadi panas dan suhunya naik. Partikel yang suhunya tinggi akan bergerak keatas karena massa jenisnya lebih kecil dibandingkan dengan massa jenis partikel yang suhunya lebih rendah, sedang partikel yang suhunya rendah akan turun dan mengisi tempat yang ditinggalkan oleh air panas yang naik tersebut. Partikel air yang turun akan menerima kalor dan menjadi panas. Demikian seterusnya akan terjadi perpindahan kalor. Perpindahan kalor yang demikian inilah yang disebut perpindahan kalor secara konveksi.



Gambar 7.7. Pemanasan air untuk menggambarkan perpindahan kalor secara konveksi.

Contoh perpindahan kalor secara konveksi:

1. Saat memasak air, maka air bagian bawah akan lebih dulu panas, saat air bawah panas maka akan bergerak ke atas (dikarenakan terjadinya perubahan masa jenis air) sedangkan air yang diatas akan bergerak kebawah begitu seterusnya sehingga keseluruhan air memiliki suhu yang sama.
2. Terjadinya angin darat dan angin laut. Pada malam hari daratan lebih cepat dingin daripada laut. Akibatnya udara panas di atas laut bergerak naik dan tempatnya digantikan oleh udara yang lebih dingin dari daratan, sehingga terjadi angin darat yang bertiup dari daratan ke lautan.
3. Sedangkan pada siang hari, daratan suhunya lebih cepat panas. Akibatnya udara di atas daratan akan bergerak naik dan udara yang lebih dingin yang berada di atas laut bergerak ke daratan karena tekanan udara di atas permukaan laut lebih besar daripada tekanan di atas

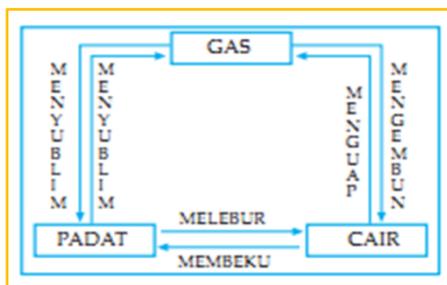
daratan. Hal ini menyebabkan terjadinya angin laut yang bertiup dari permukaan laut ke daratan.

Bahan Ajar Pertemuan 5



PERUBAHAN WUJUD

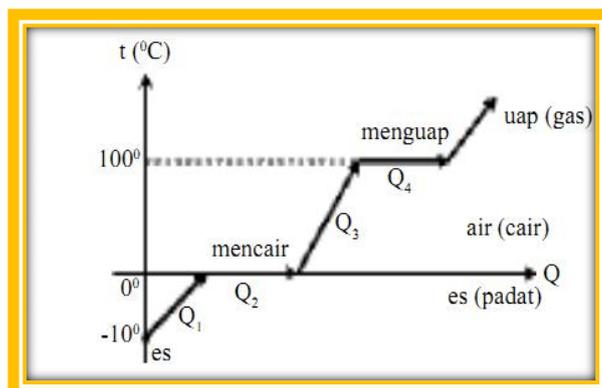
Kalian pasti sudah mengetahui bahwa wujud zat ada tiga yaitu padat, cair dan gas. Pernahkah kalian melihat es yang mencair atau air yang sedang menguap? Ternyata perubahan wujud zat itu membutuhkan kalor. Banyaknya kalor untuk mengubah wujud 1 gr zat dinamakan kalor laten. Kalor laten ada dua jenis, pertama : kalor lebur untuk mengubah dari padat ke cair. Kalor lebur zat sama dengan kalor bekunya. Kedua: kalor uap yaitu kalor untuk mengubah dari cair menjadi gas. Kalor uap zat sama dengan kalor embun. Kalor laten ini disimbolkan L.



Klasifikasikan yang termasuk zat padat, zat cair, dan gas!!!

Gambar. 7.8. skema perubahan wujud zat.

Baru saja kalian telah belajar bahwa kalor dapat merubah suhu atau wujud zat. Berarti jika suatu benda diberi kalor yang cukup dapat terjadi kedua perubahan itu. Perubahan benda ini dapat digambarkan dengan bantuan grafi $Q-t$. Contoh perubahan ini dapat digunakan perubahan air dari bentuk padat (es) hingga bentuk gas (uap). Grafik $Q-t$ nya dapat dilihat pada gambar berikut :



Terlihat bahwa air dapat mengalami tiga kali perubahan suhu dan dua kali perubahan wujud. Pada saat mencair (Q_2) dan menguap (Q_4) membutuhkan kalor perubahan wujud $Q = m L$. Sedangkan kalor Q_1 , Q_3 dan Q_5 merupakan kalor perubahan suhu $Q = m c \Delta t$.

PEMUAIAN BENDA



Umumnya setiap zat (benda) akan memuai jika dipanaskan dan menyusut jika didinginkan. Pemuaian zat padat, zat cair, dan gas menunjukkan karakteristik yang berbeda. Berikut ini penjelasan tentang konsep pemuaian zat padat, zat cair, dan gas.

Pemuaian banyak sekali manfaatnya bagi kehidupan manusia yang kadang kala tidak kita sadari. Ada banyak sekali contoh pemuaian ini di lingkungan sekitar kita, yang dimana beberapa diantaranya sangat penting sekali dalam memahami pemuaian ini. karena beberapa konsep pemasangan atau percampuran benda menggunakan unsur pemuaian dalam prosesnya.

Lalu apa saja contoh pemuaian ini? pemuaian sendiri terjadi dikarenakan oleh adanya pengaruh dari suhu kalor atau panas yang kemudian menyebabkan terjadinya perubahan pada suatu benda yang itu meliputi lebar, panjang, luas atau pun volume dari benda tersebut. prinsip dari pemuaian ini dapat kita terapkan dalam kehidupan sehari-hari, seperti digunakan dalam teknologi konstruksi dan lain sebagainya. Mari kita bahas lebih lanjut penjabaran mengenai masalah contoh pemuaian ini secara lebih mendalam dan juga lebih rinci, semoga tentunya artikel ini bermanfaat sehingga bisa menambah pengetahuan kita semua dalam memahami prinsip pemuaian dan juga semoga membantu dalam mengerjakan tugas dari sekolah. Nah ayo kita mulai saja ya pembahasan mengenai contoh pemuaian ini.

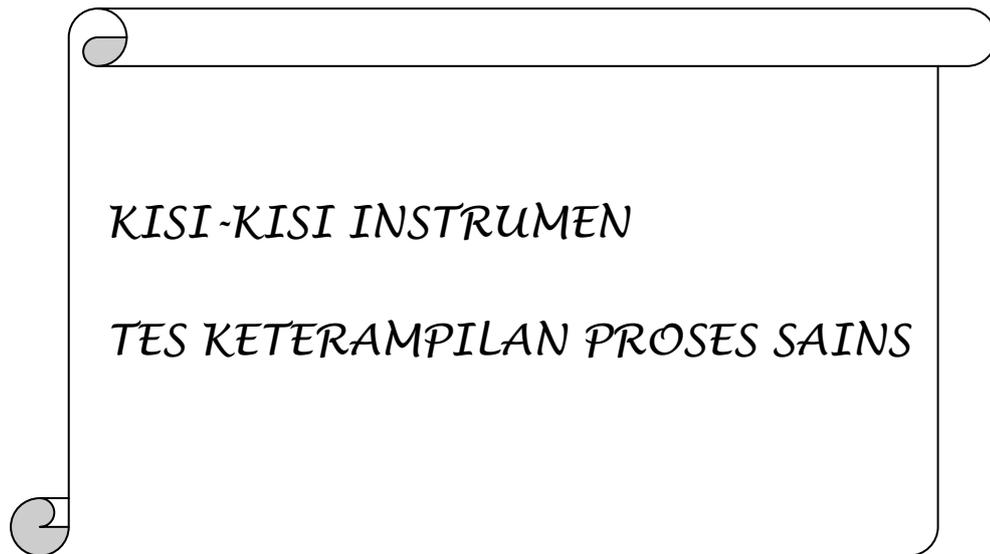
Contoh Pemuaian Dalam Kehidupan Sehari-Hari :

- Rel Kereta Api, jika kamu perhatikan sambungan diantara rel kereta diberikan jarak. Nah jarak ini berfungsi agar pada saat siang hari dimana cuaca panas dan rel memuai maka rel tidak akan menjadi bengkok.

- Mengeling atau pengelingan, pengelingan adalah proses penyambungan dari dua plat logam. Dua plat logam tadi yang hendak disambungkan kemudian dilubangi, dan dalam lubang tersebut kemudian dimasukan dan dipasangi oleh paku keling yang telah dipanaskan. Apabila paku keling nya telah dingin, maka ukurannya akan menyusut sehingga kedua plat logam tadi tersambung dengan kuat.
- Proses Pemasangan Kaca Pada Jendela, bingkai jendela biasanya diberi celah. ini dimaksudkan agar bila kaca memuai pada siang, maka kaca tersebut tidak akan pecah.
- Pemasangan Kabel Telepon atau Listrik, lihatlah di sekeliling rumah maka akan di dapati kabel listrik yang dipasang oleh PLN terlihat kendur. Kabel tersebut sengaja agar saat siang hari dimana kabel memanjang dan pada saat malam dimana kabel menyusut maka kabel itu tidak akan putus.
- Penggunaan Teknologi Bimetal. Contoh nya adalah pada termometer bimetal dan juga setrika listrik.
- Pemuaiian Pada Balon Udara, balon udara bisa terbang dan membumbung tinggi karena menggunakan prinsip pemuaiian. Gas di dalam balon dipanaskan, sehingga memuai. Udara panas akan mendesak untuk naik ke atas, mencari udara yang lebih dingin dan inilah yang menyebabkan balon udara bisa terbang.
- Ban Mobil atau Motor. saat mengisi angin, kondisi ban tidak boleh terlalu penuh/keras karena udara di dalam ban akan memuai disaat panas sehingga bisa menyebabkan ban mobil/motor meledak atau pecah.

LAMPIRAN B

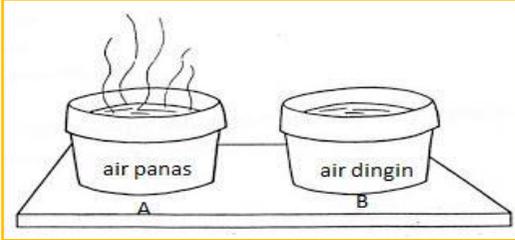
Instrumen Penelitian



KISI-KISI SOAL TES KETERAMPILAN PROSES SAINS

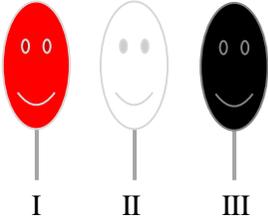
Tabel 1 kisi-kisi soal tes keterampilan proses sains

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Sub Indikator	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
1	Merumuskan Pertanyaan	Bertanya mengapa mengenai peristiwa asaz black	Salah satu contoh perpindahan kalor secara radiasi adalah panas matahari yang sampai ke bumi, seperti pada contoh berikut “Warna hitam sifatnya menyerap panas sedangkan warna putih sifatnya memantulkan panas. warna hitam akan menyerap semua spektrum cahaya. Inilah yang kemudian membuat energi radiasi yang diterima benda berwarna hitam menjadi lebih besar dibandingkan warna putih atau yang lainnya” Pertanyaan yang sesuai dengan pernyataan diatas adalah... a. Mengapa pada siang hari pakaian berwarna hitam lebih panas dibanding pakaian yang berwarna putih? b. Pakaian warna hitam lebih menyerap panas. c. Mengapa pakaian berwarna hitam menyerap panas? d. Mengapa pakaian warna putih menyerap panas? e. Apakah pakaian warna hitam dan putih sama-sama menyerap panas?	B	4
		Mengajukan pertanyaan berdasarkan untuk menyelidiki hubungan antara kalor dan massa benda	Terdapat percobaan yaitu hubungan antara kalor dan massa benda. Dengan prosedur kerja sebagai berikut: 1. Mengisi gelas beker pertama dengan air sebanyak 100 g, gelas kedua dengan air sebanyak 200 g, dan gelas ketiga dengan air sebanyak 300 g. 2. Mencatat suhu awal air yang ditunjukkan oleh thermometer di ketiga gelas beker. 3. Menyalakan pembakar spiritus secara bersamaan. Mengusahakan agar nyala api pada ketiga pembakar spiritus sama besar. Bersamaan dengan itu hidupkan stopwatch 4. Menghentikan stopwatch ketika masing-masing thermometer menunjukkan kenaikan suhu sebesar 15° C, lalu memadamkan	E	14

		<p>masing-masing pembakar spiritus</p> <p>Dari percobaan tersebut, maka pertanyaan yang paling benar dan sesuai dengan percobaan adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Bagaimana telur yang akan tenggelam, mengapung dan melayang? Seberapa lama waktu yang dibutuhkan untuk kenaikan suhu? Apakah nyala api mempengaruhi kenaikan suhu? Manakah yang kenaikan suhunya paling cepat? Apakah massa benda mempengaruhi kenaikan suhu? 		
	Bertanya mengapa mengenai peristiwa asaz black	<p>Dimeja terdapat wadah A yang berisi air panas dan wadah B berisi air dingin. Untuk mendapatkan air hangat wadah B yang berisi air dingin yang dicampurkan ke dalam air panas akan menerima kalor karena air dingin memiliki suhu yang rendah sedangkan air panas akan melepaskan kalor karena memiliki suhu yang lebih tinggi.</p>  <p>Pertanyaan yang tepat dan sesuai dengan pernyataan diatas adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Apakah yang dilakukan sehingga mendapatkan air hangat? Mengapa air panas dan air dingin dicampurkan untuk mendapatkan air hangat? Bagaimana caranya untuk mendapatkan air hangat? Jelaskan mengapa air panas melepaskan kalor? Mengapa air panas memiliki suhu yang lebih tinggi? 	B	20
	Mengajukan pertanyaan yang	Perhatikan data percobaan tekanan hidrostatik berikut:	B	21

		berlatar belakang hipotesis tentang hubungan antara kalor massa dan jenis zat	<table border="1" data-bbox="983 209 1825 448"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Jenis zat</th> <th>Massa zat cair (m)</th> <th>Lama pemanasan (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Air</td> <td>19,53</td> <td>16,3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Air</td> <td>44,54</td> <td>19,4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Air</td> <td>61,88</td> <td>22,0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Air</td> <td>81,00</td> <td>24,2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rumusan masalah yang benar untuk menggambarkan data di atas adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Bagaimanakah hubungan antara jenis zat dengan massa zat cair (m)? Bagaimanakah hubungan antara massa zat cair (m) dengan lama pemanasan (ΔT)? Bagaimanakah hubungan antara jenis zat cair dengan lama pemanasan (ΔT)? Bagaimanakah hubungan antara kalor (Q) dengan massa zat cair (m)? Bagaimanakah hubungan antar kalor (Q) dan waktu pemanasan (ΔT)? 	No.	Jenis zat	Massa zat cair (m)	Lama pemanasan (s)	1	Air	19,53	16,3	2	Air	44,54	19,4	3	Air	61,88	22,0	4	Air	81,00	24,2		
No.	Jenis zat	Massa zat cair (m)	Lama pemanasan (s)																						
1	Air	19,53	16,3																						
2	Air	44,54	19,4																						
3	Air	61,88	22,0																						
4	Air	81,00	24,2																						
		Bertanya untuk meminta penjelasan mengenai perubahan wujud benda	<p>Dalam kehidupan sehari-hari, ketika menjemur pakaian, biasanya seseorang membentangkan pakaian tersebut. Hal itu dilakukan untuk mempercepat proses penguapan air sehingga pakaian akan cepat kering. Ketika pakaian tersebut dibentangkan maka memperluas bidang pakaian tersebut sehingga proses penguapan akan semakin cepat. Berdasarkan pernyataan diatas pertanyaan yang paling tepat adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Apa yang meyebabkan pakaian cepat kering? Bagaimana cara agar pakaian yang dijemur cepat kering? Mengapa ketika menjemur pakaian harus dibentangkan? Apakah dengan membentangkan pakaian akan cepat kering? Bagaimana cara membentangkan pakaian? 	C	24																				
		Bertanya dengan berlatar belakang	Seorang peserta didik telah melakukan percobaan tentang Asaz Black dengan kesimpulan bahwa hubungan massa air dengan suhu campuran yakni semakin di	E	25																				

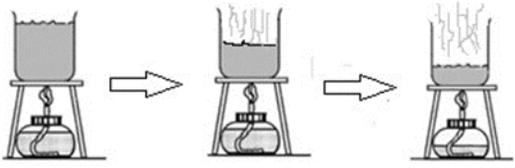
		hipotesis	<p>tambahkan massa air dingin, semakin rendah pula suhu campuran tersebut. Berdasarkan masalah diatas, rumusan masalah yang paling tepat adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Bagaimana hubungan antara kalor yang diterima dengan kalor yang dilepas? Bagaimana hubungan kalor dan massa air dingin? Bagaimana pengaruh massa air dingin terhadap suhu campuran? Apa pengaruh kalor terhadap massa air ? Bagaimana hubungan antara massa air dingin dengan suhu campuran? 		
2	Merumuskan Hipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan dari suatu kejadian	<p>Sehabis berolahraga Sasya merasa haus, tiba-tiba Sasya menghadapi kondisi di mana hanya ada air panas. Di sekitar Sasya ada dua gelas yaitu gelas A dan B. Untuk memudahkan supaya air tersebut cepat dingin gelas mana yang akan Sasya pilih?</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Gelas A</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Gelas B</p> </div> </div> <ol style="list-style-type: none"> Gelas A karena kalor yang di terima gelas A lebih kecil Gelas B karena kalor yang di terima dan di lepaskan gelas B lebih besar Gelas B karena kalor yang di terima gelas B lebih kecil Gelas A karena kalor yang diterima dan di lepaskan gelas A lebih besar Gelas B karena kalor yang di terima dan dilepaskan gelas A lebih kecil 	A	6
		Menyadari bahwa suatu penjelasan harus diuji	<p>Dari soal nomor 6, maka hipotesis yang dapat dituliskan sesuai percobaan dengan benar dan tepat adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Es akan meleleh apabila suhu ruangan rendah Es akan meleleh apabila suhu ruangan dan suhu es sama tinggi Es akan meleleh apabila suhu ruangan dan suhu es sama rendah 	E	7

			<p>d. Es akan meleleh apabila terjadi pertukaran energy</p> <p>e. Es akan meleleh apabila suhu ruangan lebih tinggi di bandingkan dengan suhu es</p>		
	Menyadari bahwa terdapat beberapa penjelasan dari gambar	<p>Hipotesis percobaan yang benar tentang gambar di bawah ini adalah...</p>  <p>I II III</p> <p>Saya mempunyai tiga balon gas berukuran sama. Balon I, II dan III berturut-turut berwarna merah, putih dan hitam. Kemudian ketiga balon tersebut dilepaskan secara bersamaan pada siang hari. Manakah balon yang akan naik paling cepat?</p> <p>a. Balon I karena menyerap panas lebih banyak</p> <p>b. Balon II karena menyerap panas lebih banyak</p> <p>c. Balon III karena menyerap udara panas lebih banyak</p> <p>d. Balon I dan II karena menyerap panas lebih banyak</p> <p>e. Balon I dan III karena menyerap panas lebih banyak</p>	C	8	
	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan yang akan terjadi	<p>Konduksi merupakan proses perpindahan kalor tanpa disertai perpindahan partikel. Pada peristiwa berikut: Doko mengaduk dua gelas kopi panas dengan menggunakan sendok yang terbuat dari logam besi. Kopi A menggunakan sendok makan sedangkan kopi B menggunakan sendok teh.</p>  <p>Sendok manakah yang paling cepat menghantarkan panas?</p> <p>a. Sendok makan karena ukurannya lebih besar sehingga lebih cepat</p>	B	9	

			<p>menghantarkan panas</p> <ol style="list-style-type: none"> Sendok teh karena ukurannya lebih kecil sehingga lebih cepat menghantarkan panas Sendok makan karena lebih lambat menghantarkan panas Sendok teh karena lebih lambat menghantarkan panas Sendok teh karena ukurannya lebih kecil sehingga lebih lambat menghantarkan panas 		
	Menyadari bahwa suatu permasalahan harus diuji kebenarannya dengan melakukan pemecahan masalah	Berdasarkan permasalahan pada no. 8. Hipotesis yang sesuai dengan permasalahan diatas adalah	<ol style="list-style-type: none"> Semakin gelap warna benda semakin besar pula kalor yang diserap. Semakin gelap warna benda semakin rendah panasnya . Semakin terang warna benda semakin besar kalor yang diserap Semakin terang warna benda semakin tinggi panasnya Semakin kecil balon semakin besar pula kalor yang diserap. 	A	10
	Mengetahui bahwa terdapat beberapa penjelasan dari suatu kejadian	<p>Mencair merupakan salah satu peristiwa perubahan wujud benda. Pada kasus berikut: Hasan meletakkan es krim yang massanya 200 gram dan suhunya -5°C di dalam sebuah ruangan terbuka. Ruangan tersebut memiliki suhu sebesar 28°C.</p>  <p>Setelah beberapa saat kemudian, apa yang akan terjadi pada es krim tersebut?</p> <ol style="list-style-type: none"> Es akan meleleh karena suhu ruangan lebih rendah di banding suhu es Es akan meleleh karena suhu ruangan dan suhu es sama rendah Es akan meleleh karena suhu ruangan dan suhu es sama tinggi Es akan meleleh karena suhu ruangan lebih tinggi di bandingkan 	E	27	

			dengan suhu es e. Es akan meleleh karena terjadi pertukaran suhu atau energi		
		Menyadari bahwa diperlukan pemecahan masalah untuk menguji kebenaran	Dilakukan sebuah percobaan sederhana untuk melihat apa yang terjadi pada es batu pada saat diletakkan diruang terbuka selama 30 menit dengan alat dan bahan yang sederhana. Kemungkinan yang paling akan terjadi adalah..... a. Es batu mencair seluruhnya b. Es batu mencair sedikit c. Es batu membeku d. Es batu akan tetap sama e. Es batu akan mencair sebagian	E	28
3	Merancang Eksperimen	Menentukan urutan prosedur percobaan pembuktian azas black	Dibawah ini terdapat langkah-langkah suatu percobaan untuk membuktikan Azas Black. 1) Masukkan air dingin sebanyak 25 gram lalu ukur suhu campurannya 2) Letakkan pembakaran spiritus dibawah kaki tiga 3) Letakkan thermometer didalam gelas ukur, tunggu sampai suhunya 80 ⁰ 4) Ukur suhu air dingin 5) Masukkan air dingin sebanyak 100 gram kedalam gelas ukur 6) Bakar sumbu pada pembakaran spiritus yang telah diisi oleh cairan spiritus Urutan yang benar dari langkah percobaan yang akan dilakukan adalah.... a. 5, 6, 4, 2, 3, 1 b. 5, 4, 6, 2, 3, 1 c. 5, 4, 2, 6, 3, 1 d. 5, 6, 4 dan 3 e. Semua benar	B	3
		Mentukan variabel atau faktor-faktor yang mempengaruhi pada percobaan	Percobaan Azas Black suhu campuran di pengaruhi oleh massa air dingin yang di tambahkan, semakin banyak massa air dingin yang di tambahkan semakin rendah pula suhu campurannya. Pada percobaan ini, yang merupakan variabel respon adalah....	C	5

		asaz black	<ul style="list-style-type: none"> a. Suhu ruangan b. Air dingin c. Suhu campuran d. Nyala bunsen e. Air panas 		
		Menentukan prosedur pemecahan masalah kerja	<p>Terdapat sebuah percobaan dengan tujuan untuk membuktikan pengaruh massa zat cair terhadap suhu campuran pada percobaan azas Black dengan alat dan bahan yang digunakan adalah gelas ukur, air panas, ari dingin, Bunsen, kaki tiga dan thermometer, Dari hal ini maka dapat dibuat rancangan percobaan sederhana dengan menggunakan beberapa alat yang diperlukan agar tujuan percobaan tercapai, maka prosedur percobaan sederhana yang tepat dan benar adalah.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Pertama-tama memasukkan air dingin sebanyak 75 gram kedalam gelas ukur kemudian mengukur suhu air dingin, tunggu sampai suhunya naik, Memasukkan air dingin sebanyak 15 gram lalu ukur suhu campurannya. Memasukkan air kedalam gelas ukur lalu metakkan thermometer didalam gelas ukur, tunggu sampai suhunya 50⁰ b. Pertama-tama memasukkan air dingin sebanyak 100 gram kedalam gelas ukur kemudian mengukur suhu air dingin, tunggu sampai suhunya naik, Memasukkan air kedalam gelas ukur lalu metakkan thermometer didalam gelas ukur, tunggu sampai suhunya 80⁰ Memasukkan air dingin sebanyak 25 gram lalu ukur suhu campurannya. c. Pertama-tama memasukkan air dingin sebanyak 100 gram kedalam gelas ukur kemudian mengukur suhu air dingin, tunggu sampai suhunya naik 80⁰, Memasukkan air dingin sebanyak 25 gram lalu ukur suhu campurannya. Memasukkan air kedalam gelas ukur lalu metakkan thermometer didalam gelas ukur, d. Pertama-tama memasukkan air dingin sebanyak 100 gram kedalam gelas ukur kemudian mengukur suhu air dingin, tunggu sampai 	B	12

			<p>suhunya naik 80°, Memasukkan air dingin sebanyak 25 gram lalu ukur suhu campurannya.</p> <p>e. Pertama-tama memasukkan air dingin sebanyak 100 gram kedalam gelas ukur kemudian mengukur suhu air dingin, Memasukkan air dingin sebanyak 25 gram lalu ukur suhu campurannya. Memasukkan air kedalam gelas ukur lalu metakkan thermometer didalam gelas ukur.</p>		
	Menentukan variabel percobaan dari	<p>Perhatikan gambar di bawah ini.</p>  <p>Sebanayak air 600 ml dipanaskan selama 40 menit air akan bekurang. Dari percobaan tersebut yang menjadi variabel kontrol adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Gelas ukur Nyala Bunsen Banyaknya spiritus Banyaknya air Zat cair (air) 	B	15	
	Menentukan variabel percobaan berdasarkan penjelasan prosedur kerja dari	<p>Seorang pelajar melakukan percobaan, ia mengambil dua botol yang berisi air panas dan air dingin, lalu meletakkan balon pada setiap mulut botol. Kemudian menunggu beberapa saat. Hasil pengamatan menunjukkan balon padabotol yang berisi air panas akan mengembang. Variabel manipulasi pada percobaan ini adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Botol Balon Banyaknya air Zat cair 	D	16	

			e. Mulut botol		
	Menentukan prosedur kerja untuk melakukan eksperimen	Seseorang ingin melakukan eksperimen perpindahan panas secara Konduksi dengan beberapa langkah kerja sebagai berikut:	<ol style="list-style-type: none"> 2. Tetaplah memegang ujung sendok selama kurang lebih 2-3 menit 3. Masukkan sendok kedalam gelas yang berisi air panas 4. Setelah beberapa saat peganglah ujung sendok dengan tanganmu 5. Catatlah apa yang kamu rasakan 6. Masukkan air panas kedalam gelas bening <p>Dibawah ini urutan prosedur kerja yang tepat adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 5, 2, 3, 1, 4 b. 5, 3, 2, 1, 4 c. 4, 2, 1, 3, 5 d. 5, 1, 2, 3, 4 e. 5, 2, 4, 3, 1 	A	26
	Menentukan variabel dari permasalahan yang diberikan	Berdasarkan permasalahan pada no 16 diatas, yang merupakan variabel kontrol adalah....	<ol style="list-style-type: none"> a. Banyaknya air b. botol c. Balon d. Zat cair e. Mulut botol 	C	29
	Menentukan prosedur kerja yang paling tepat	Jika alat dan bahan yang tersedia hanya gelas ukur, air panas, air dingin, Bunsen, kaki tiga dan thermometer, maka rencana percobaan yang paling efisien yang dapat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara massa air dingin dengan suhu campuran pada pembuktian Azas Black.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memasukkan air dingin sebanyak 100 gram kedalam gelas ukur kemudian mengukur suhu air dingin, tunggu sampai suhunya naik, masukkan air dingin kemudian ukur campuran 	A	30

			<ol style="list-style-type: none"> 2. Memasukkan air kedalam gelas ukur lalu meletakkan thermometer didalam gelas ukur, tunggu sampai suhunya 80° 3. Memasukkan air dingin sebanyak 25 gram lalu ukur suhu campurannya 4. Memasukkan air dingin sebanyak 100 gram lalu membakar sumbu pada pembakaran spiritus yang telah diisi oleh cairan spiritus dan metakkan dibawah kaki tiga <p>Agar data yang diperlukan mencukupi, maka prosedur percobaan yang benar adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1 saja b. 1 dan 3 c. 2, 3 dan 4 d. 2 dan 4 e. Semua benar 																													
4	Mengkomunikasikan	Menjelaskan hasil percobaan berdasarkan tabel hasil pengamatan	<p>Seorang siswa melakukan eksperimen mengenai Azas Black. Berikut data yang diperoleh siswa tersebut :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #f4a460;"> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Massa (gram)</th> <th colspan="2">Suhu T_x ($^{\circ}$)</th> <th rowspan="2">Persen Pembeda (%)</th> </tr> <tr style="background-color: #f4a460;"> <th>(Praktek)</th> <th>(Teori)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #f4a460;"> <td>1</td> <td>0,025</td> <td>72</td> <td>68,40</td> <td>5</td> </tr> <tr style="background-color: #f4a460;"> <td>2</td> <td>0,050</td> <td>63</td> <td>60,67</td> <td>4</td> </tr> <tr style="background-color: #f4a460;"> <td>3</td> <td>0,075</td> <td>58</td> <td>55,14</td> <td>5</td> </tr> <tr style="background-color: #f4a460;"> <td>4</td> <td>0,100</td> <td>53</td> <td>51,00</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari data-data di atas, dapat disimpulkan bahwa....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Semakin kecil massa air semakin rendah suhu pembeda b. Semakin besar suhu praktek semakin besar suhu pembeda c. Semakin besar suhu teori semakin besar massa air d. Semakin besar massa air dingin semakin rendah pula suhu campuran 	No	Massa (gram)	Suhu T_x ($^{\circ}$)		Persen Pembeda (%)	(Praktek)	(Teori)	1	0,025	72	68,40	5	2	0,050	63	60,67	4	3	0,075	58	55,14	5	4	0,100	53	51,00	4	D	1
No	Massa (gram)	Suhu T_x ($^{\circ}$)				Persen Pembeda (%)																										
		(Praktek)	(Teori)																													
1	0,025	72	68,40	5																												
2	0,050	63	60,67	4																												
3	0,075	58	55,14	5																												
4	0,100	53	51,00	4																												

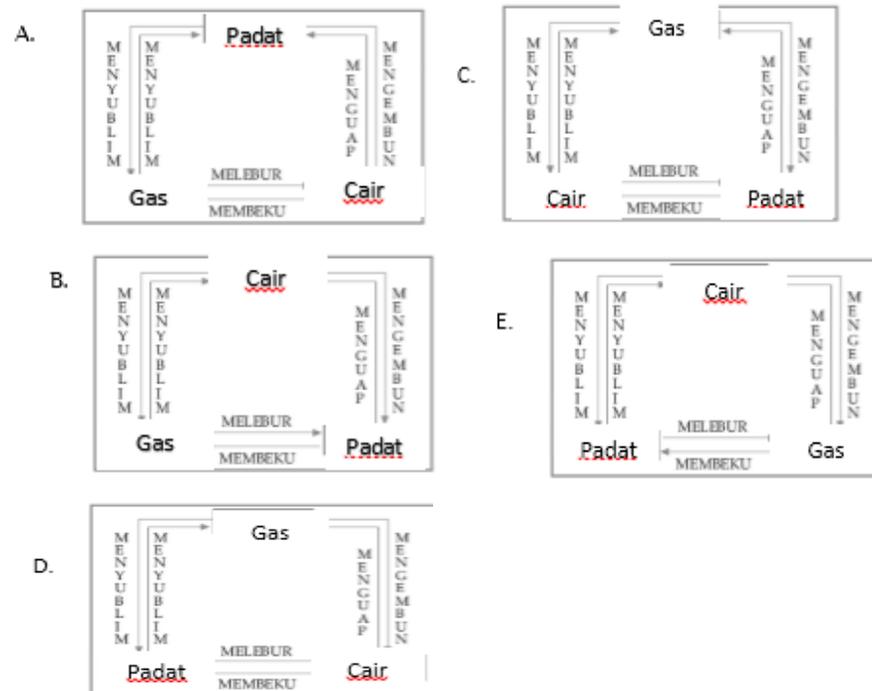
Membaca tabel hasil pengamatan untuk membuat grafik sesuai dengan data hasil percobaan

e. Semakin kecil massa air semakin kecil persen pembeda

Perhatikan tabel berikut

Nama	Perubahan		Kalor
	Dari Wujud	Ke Wujud	
Mencair	Padat	Cair	Diserap
Menguap	Cair	Gas	Diserap
Menyublim	Padat	Gas	Diserap
Membeku	Cair	Padat	Dilepas
Mengembun	Gas	cair	Dilepas
Menyublim	Gas	Padat	Dilepas

Di bawah ini grafik yang menunjukkan grafik perubahan wujud yang paling benar adalah...



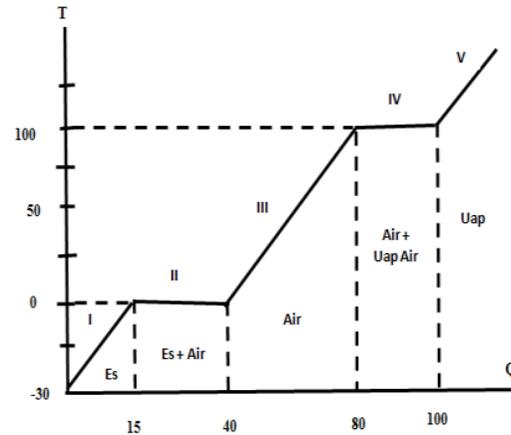
D

2

		Menyajikan data percobaan wujud kedalam bentuk tabel	<p>Sekelompok peserta didik melakukan percobaan tentang perubahan wujud pada tiga buah jenis kristal yaitu yodium, kapur barus dan parafin. Percobaan tersebut dimulai dengan memasukkan beberapa butir salah-satu Kristal kedalam tabung reaksi. Kemudian memanasi tabung reaksi tersebut dengan Bunsen. Setelah dilakukan tiga kali percobaan pada masing-masing jenis kristal maka diperoleh hasil sebagai berikut; yodium dan paraffin tidak mencair sedangkan kapur barus langsung mencair. Yodium dan kapur tidak langsung menguap sedangkan paraffin langsung menguap. Data tabel yang sesuai dengan hasil pengamatan tersebut adalah</p> <p>a.</p> <table border="1" data-bbox="1021 655 1619 1091"> <thead> <tr> <th>No .</th> <th>Kristal</th> <th>Mencair (Ya/Tidak)</th> <th>Menguap (Ya/Tidak)</th> <th>Keterangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Yodium</td> <td>Tidak</td> <td>Tidak</td> <td>Menguap-Mencair</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Kapur barus</td> <td>Ya</td> <td>Tidak</td> <td>Mencair-Menguap</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Parafin</td> <td>Tidak</td> <td>Ya</td> <td>Mengkristal-Menguap</td> </tr> </tbody> </table> <p>b.</p> <table border="1" data-bbox="1021 1126 1619 1334"> <thead> <tr> <th>No .</th> <th>Kristal</th> <th>Mencair (Ya/Tidak)</th> <th>Menguap (Ya/Tidak)</th> <th>Keterangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No .	Kristal	Mencair (Ya/Tidak)	Menguap (Ya/Tidak)	Keterangan	1	Yodium	Tidak	Tidak	Menguap-Mencair	2	Kapur barus	Ya	Tidak	Mencair-Menguap	3	Parafin	Tidak	Ya	Mengkristal-Menguap	No .	Kristal	Mencair (Ya/Tidak)	Menguap (Ya/Tidak)	Keterangan						A	13
No .	Kristal	Mencair (Ya/Tidak)	Menguap (Ya/Tidak)	Keterangan																															
1	Yodium	Tidak	Tidak	Menguap-Mencair																															
2	Kapur barus	Ya	Tidak	Mencair-Menguap																															
3	Parafin	Tidak	Ya	Mengkristal-Menguap																															
No .	Kristal	Mencair (Ya/Tidak)	Menguap (Ya/Tidak)	Keterangan																															

				1	Yodium	Tidak	Tidak	Menguap-Mencair			
				2	Kapur barus	Tidak	Ya	Mencair-Menguap			
				3	Parafin	Tidak	Ya	Mengkristal-Menguap			
				c.							
				No	Kristal	Mencair	Mengua	Keteranga			
						(Ya/Tidak)	P	n			
						(Ya/Tidak)	(Ya/Tidak)				
				1	Yodium	Tidak	Tidak	Menguap-Mencair			
				2	Kapur barus	Ya	Tidak	Mencair-Menguap			
				3	Parafin	Ya	Tidak	Mengkristal-Menguap			
				d.							
				No	Kristal	Mencair	Mengua	Keteranga			
						(Ya/Tidak)	P	n			
						(Ya/Tidak)	(Ya/Tidak)				

				1	Yodium	Tidak	Ya	Menguap-Mencair			
				2	Kapur barus	Ya	Tidak	Mencair-Menguap			
				3	Parafin	Ya	Tidak	Mengkristal-Menguap			
			e.								
				No	Kristal	Mencair (Ya/Tidak)	Menguap (Ya/Tidak)	Keterangan			
				1	Yodium	Tidak	Tidak	Menguap-Mencair			
				2	Kapur barus	Ya	Tidak	Mencair-Menguap			
				3	Parafin	Ya	Ya	Mengkristal-Menguap			
		Membaca grafik hasil percobaan	Perhatikan grafik berikut							A	17



Grafik di atas menunjukkan lima kurva perubahan wujud. Manakah pernyataan yang benar dari bagian kurva I-V pada grafik tersebut?

- a. Kurva I grafik ini terdapat satu wujud yaitu padat
- b. Kurva II Pada kurva ini membutuhkan kalor laten dan tidak ada perubahan suhu
- c. Kurva III, suhu air akan naik kembali sampai titik didih 100⁰C dicapai. Pada kurva ini terdapat satu yaitu wujud cair
- d. Kurva IV air mendidih menjadi uap
- e. Pada kurva V, suhu air akan naik kembali jika kalor terus dikurangi.

Menjelaskan hasil percobaan yang akan terjadi berdasarkan informasi yang diperoleh

Perhatikan gambar di bawah ini :

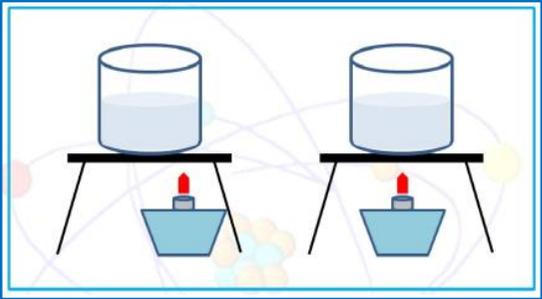


Gelas a berisi air biasa gelas b berisi es batu. Es batu yang ada digelas b di campur dengan air yang berada digelas a. Kira-kira apa yang akan terjadi pada air campuran es batu jika di biarkan begitu saja selama 30 menit ?

- a. Adanya perbedaan suhu dari suhu tinggi ke suhu tinggi sehingga

C

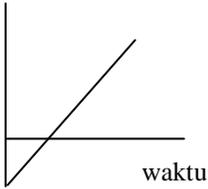
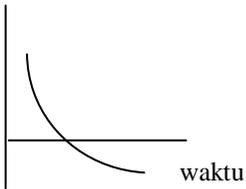
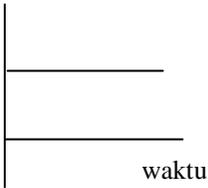
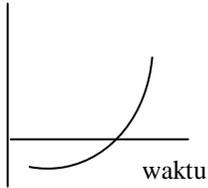
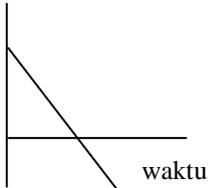
18

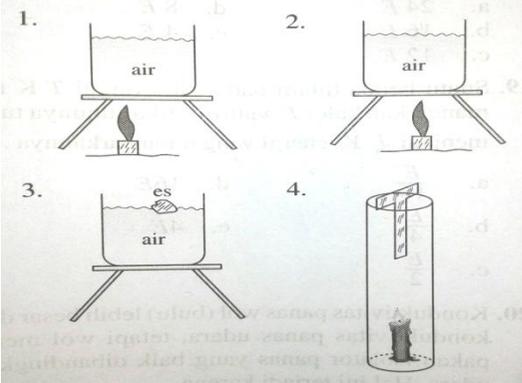
			<p>wujud berubah menjadi air</p> <ol style="list-style-type: none"> Adanya perbedaan suhu dari suhu rendah ke suhu tinggi sehingga wujud berubah menjadi air Adanya perbedaan suhu dari suhu tinggi ke suhu rendah sehingga wujud berubah menjadi air Adanya perbedaan suhu dari suhu rendah ke suhu rendah sehingga wujud berubah menjadi air Tidak ada jawaban yang benar 		
		<p>Menjelaskan data hasil percobaan berdasarkan prosedur kerja dan gambar</p>	<p>Dua buah gelas kimia yang telah di isi serbuk kayu dan air sebanyak 250 ml diletakkan di atas kaki tiga yang dibawahnya terdapat bunsen pembakar.</p>  <p>The diagram shows two identical laboratory setups side-by-side. Each setup consists of a blue Bunsen burner on a black tripod stand. A black wire gauze is placed on top of the stand, and a clear glass beaker containing a light blue liquid is placed on the gauze. The entire setup is enclosed in a blue rectangular frame.</p> <ol style="list-style-type: none"> Nyalakan api di tepi gelas kimia tersebut Nyalakan api d tengah gelas kimia <p>Apa yang akan terjadi pada serbuk kayu yang di bawahnya di nyalakan Bunsen tepat di bagian tengah adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Posisi serbuk kayu melayang karena massa jenis air sama dengan massa serbuk kayu Posisi serbuk kayu akan terapung bergerak ke atas ataupun kebawah Posisi serbuk kayu akan berada di bagian atas gelas ukur Posisi serbuk kayu akan bergerak ke atas bergantian dengan serbuk 	D	19

			<p>kayu yang berada di bawah</p> <p>f. Posisi serbuk kayu akan berada di bagian bawah gelas ukur</p>													
	Menjelaskan hasil penyelidikan berdasarkan gambar dan penjelasan	<p>Salah satu contoh pengaplikasian konsep pemuaian adalah pada pemasangan rel kereta api.</p>  <p>Manakah pernyataan berikut yang paling tepat, mengenai alasan peregangannya pada rel kereta api adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Agar rel tidak melengkung pada saat suhu turun Memperkecil gesekan antara roda dengan rel Mengurangi efek getaran yang ditimbulkan kereta api Agar rel tidak melengkung pada saat suhu naik Agar tidak terjadi kecelakaan 	D	22												
	Membaca hasil percobaan	<p>Perhatikan tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="972 1050 1288 1362"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Waktu (Menit)</th> <th>Suhu ($^{\circ}$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>0</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>1</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>2</td> <td>36</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Waktu (Menit)	Suhu ($^{\circ}$)	1.	0	20	2.	1	28	3.	2	36	A	31
No.	Waktu (Menit)	Suhu ($^{\circ}$)														
1.	0	20														
2.	1	28														
3.	2	36														

			<table border="1"> <tbody> <tr> <td>4.</td> <td>3</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td> <td>52</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel diatas, kesimpulan dari hasil percobaan adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Semakin banyak waktunya semakin tinggi kenaikan suhunya Semakin banyak waktu semakin rendah kenaikan suhunya Banyaknya waktu yang di perlukan berbanding terbalik dengan suhunya Semakin tinggi kenaikan suhu maka semakin rendah Semua jawaban benar 	4.	3	44	5	4	52														
4.	3	44																					
5	4	52																					
		Membaca tabel hasil percobaan	<p>Perhatikan tabel berikut!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Waktu (menit)</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Suhu (°)</td> <td>34</td> <td>38</td> <td>42</td> <td>46</td> <td>50</td> <td>54</td> <td>54</td> <td>62</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel diatas, kesimpulan dari hasil percobaanya adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Perubahan suhu berbanding terbalik terhadap banyaknya energy kalor yang di perlukan Perubahan suhu berbanding lurus dengan waktu Perubahan suhu berpengaruh terhadap banyaknya energi kalor yang diperlukan Perubahan suhu berbanding terbalik dengan waktu Semakin besar waktu yang di berikan semakin kecil perubahan suhu 	Waktu (menit)	1	2	3	4	5	6	7	8	Suhu (°)	34	38	42	46	50	54	54	62	B	32
Waktu (menit)	1	2	3	4	5	6	7	8															
Suhu (°)	34	38	42	46	50	54	54	62															
5	Menarik Kesimpulan	Memberikan kesimpulan terhadap pernyataan tersebut	<p>Hal-hal berikut ini berhubungan dengan pemuaian panjang:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tabung gelas didalam termos Bimetal 	D	11																		

		<p>3. Mengeling plat logam 4. Celah antar rel kereta</p> <p>Pernyataan yang benar adalah.....</p> <p>a. 1,2 dan 3 b. 2,3 dan 4 c. 1 dan 3 d. 2 dan 4 e. Semua benar</p>																	
	Memberikan kesimpulan terhadap hasil pengamatan	<p>Berikut ini merupakan data laju perpindahan kalor terhadap terhadap beberapa panjang kawat aluminium. Dimana luasnya sebesar 5 mm dan kenaikan suhunya 40⁰C. (k = 200 J/sm⁰C).</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>kawat</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>10⁻¹</td> <td>1,5x10⁻¹</td> <td>2,0x10⁻¹</td> <td>2,5x10⁻¹</td> </tr> <tr> <td></td> <td>400</td> <td>266,7</td> <td>200</td> <td>160</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel di atas, kesimpulan yang paling tepat adalah...</p> <p>a. Perubahan suhu berbanding terbalik terhadap banyaknya energy kalor yang di perlukan b. Perubahan suhu berbanding lurus dengan waktu c. Perubahan suhu berpengaruh terhadap banyaknya kalor d. Perubahan suhu berbanding terbalik dengan waktu e. Semakin sedikit waktu yang di berikan semakin besar perubahan suhu</p>	kawat	A	B	C	D		10 ⁻¹	1,5x10 ⁻¹	2,0x10 ⁻¹	2,5x10 ⁻¹		400	266,7	200	160	A	23
kawat	A	B	C	D															
	10 ⁻¹	1,5x10 ⁻¹	2,0x10 ⁻¹	2,5x10 ⁻¹															
	400	266,7	200	160															
	Menyimpulkan data pengamatan yang dilakukan	<p>Batang kuning dipanaskan sampai 150 °C kemudian dibiarkan mendingin didalam ruangan. Hubungan antara suhu dan waktu dalam proses pendinginan tersebut adalah sesuai garfik nomor.....</p>	D	33															

			<p>1. suhu</p>  <p>4. suhu</p>  <p>2. suhu</p>  <p>5. suhu</p>  <p>3. suhu</p>  <p>a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5</p>		
	Menyimpulkan hasil pengamatan	Arus konveksi dapat terjadi pada peristiwa yang dilukiskan dalam gambar berikut.		A	34

			 <p>Pertanyaan yang benar adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1,2 dan 3 2,3 dan 4 2 dan 4 2 saja Semua benar 		
		<p>Memberikan kesimpulan hasil pengamatan</p>	<p>Jika zat padat dipanaskan, besaran yang berubah adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. massa 2. Hambatan 3. Massa jenis 4. Panjang <p>Pernyataan yang benar adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 1,2 dan 3 1 dan 3 4 saja 2,3 dan 4 Semua benar 	E	35

TES Keterampilan Proses Sains

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pamboang
Kelas / Semester : XI IPA / Ganjil
Mata Pelajaran : FISIKA
Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor
Waktu : 2 x 45 Menit

PILIHAN GANDA

PETUNJUK:

- Berilah tanda silang (X) huruf jawaban yang dianggap paling benar pada lembar jawaban
- Apabila ada jawaban yang anda anggap salah dan anda ingin menggantinya, coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawaban yang salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda anggap benar.

Contoh :

Pilihan semula : ~~X~~ b c d e
 Dibetulkan menjadi : ~~b~~ c ~~X~~ e

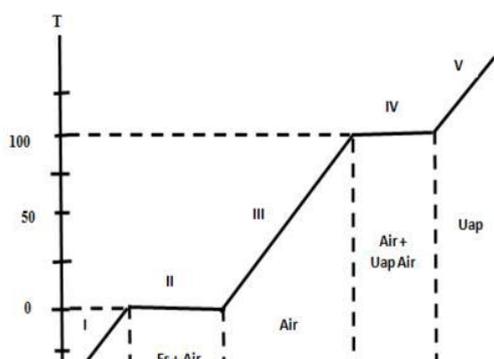
- Sehabis berolahraga Sasya merasa haus, tiba-tiba Sasya menghadapi kondisi di mana hanya ada air panas. Di sekitar Sasya ada dua gelas yaitu gelas A dan B. Untuk memudahkan supaya air tersebut cepat dingin gelas mana yang akan Sasya pilih?



- Gelas A karena kalor yang di terima gelas A lebih kecil
- Gelas B karena kalor yang di terima dan di lepaskan gelas B lebih besar
- Gelas B karena kalor yang di terima gelas B lebih kecil
- Gelas A karena kalor yang diterima dan di lepaskan gelas A lebih besar
- Gelas B karena kalor yang di terima dan dilepaskan gelas A lebih kecil

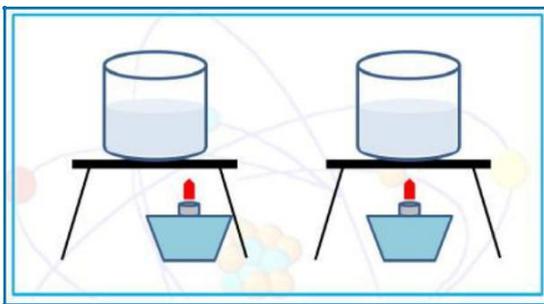
- Dari soal nomor 1, maka hipotesis yang dapat dituliskan sesuai percobaan dengan benar dan tepat adalah sebagai berikut.
 - Es akan meleleh apabila suhu ruangan rendah
 - Es akan meleleh apabila suhu ruangan dan suhu es sama tinggi
 - Es akan meleleh apabila suhu ruangan dan suhu es sama rendah
 - Es akan meleleh apabila terjadi pertukaran energy
 - Es akan meleleh apabila suhu ruangan lebih tinggi di dibandingkan dengan suhu es

- Perhatikan grafik berikut



Grafik di atas menunjukkan lima kurva perubahan wujud. Manakah pernyataan yang benar dari bagian kurva I-V pada grafik tersebut?

- Kurva I grafik ini terdapat satu wujud yaitu padat
 - Kurva II Pada kurva ini membutuhkan kalor laten dan tidak ada perubahan suhu
 - Kurva III, suhu air akan naik kembali sampai titik didih 100°C dicapai. Pada kurva ini terdapat satu yaitu wujud cair
 - Kurva IV air mendidih menjadi uap
 - Pada kurva V, suhu air akan naik kembali jika kalor terus dikurangi.
4. Dua buah gelas kimia yang telah di isi serbuk kayu dan air sebanyak 250 ml diletakkan di atas kaki tiga yang dibawahnya terdapat bunsen pembakar.



- Nyalakan api di tepi gelas kimia tersebut
- Nyalakan api di tengah gelas kimia

Apa yang akan terjadi pada serbuk kayu yang di bawahnya di nyalakan Bunsen tepat di bagian tengah ?

- Posisi serbuk kayu melayang karena massa jenis air sama dengan massa serbuk kayu
 - Posisi serbuk kayu akan terapung bergerak ke atas ataupun kebawah
 - Posisi serbuk kayu akan berada di bagian atas gelas ukur
 - Posisi serbuk kayu akan bergerak ke atas bergantian dengan serbuk kayu yang berada di bawah
 - Posisi serbuk kayu akan berada di bagian bawah gelas ukur
5. Dilakukan sebuah percobaan sederhana untuk melihat apa yang terjadi pada es batu pada saat diletakkan diruang terbuka selama 30 menit dengan alat dan bahan yang sederhana. Kemungkinan yang paling akan terjadi adalah.....
- es batu mencair seluruhnya
 - es batu mencair sedikit
 - es batu membeku
 - es batu akan tetap sama

- e. es batu akan mencair sebagian
6. Mencair merupakan salah satu peristiwa perubahan wujud benda. Pada kasus berikut: Hasan meletakkan es krim yang massanya 200 gram dan suhunya -5°C di dalam sebuah ruangan terbuka. Ruangan tersebut memiliki suhu sebesar 28°C .



Setelah beberapa saat kemudian, apa yang akan terjadi pada es krim tersebut?

- Es akan meleleh karena suhu ruangan lebih rendah di banding suhu es
 - Es akan meleleh karena suhu ruangan dan suhu es sama rendah
 - Es akan meleleh karena suhu ruangan dan suhu es sama tinggi
 - Es akan meleleh karena suhu ruangan lebih tinggi di dibandingkan dengan suhu es
 - Es akan meleleh karena terjadi pertukaran suhu atau energi
7. Seorang siswa melakukan eksperimen mengenai Azas Black. Berikut data yang diperoleh siswa tersebut :

No	Massa (gram)	Suhu T_x ($^{\circ}$)		Persen Pembeda (%)
		(Praktek)	(Teori)	
1	0,025	72	68,40	5
2	0,050	63	60,67	4
3	0,075	58	55,14	5
4	0,100	53	51,00	4

Dari data-data di atas, dapat disimpulkan bahwa...

- Semakin kecil massa air semakin rendah suhu pembeda
 - Semakin besar suhu praktek semakin besar suhu pembeda
 - Semakin besar suhu teori semakin besar massa air
 - Semakin besar massa air dingin semakin rendah pula suhu campuran
 - Semakin kecil massa air semakin kecil persen pembeda
8. Hal-hal berikut ini berhubungan dengan pemuaian panjang:
- Tabung gelas didalam termos
 - Bimetal
 - Mengeling plat logam
 - Celah antar rel kereta

Pernyataan yang benar adalah.....

- 1,2 dan 3
- 2,3 dan 4
- 1 dan 3
- 2 dan 4
- Semua benar

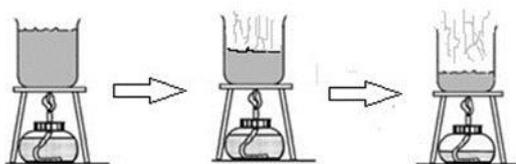
9. Perhatikan tabel berikut!

Waktu (menit)	1	2	3	4	5	6	7	8
Suhu (°C)	34	38	42	46	50	54	54	62

Berdasarkan tabel diatas, kesimpulan dari hasil percobaanya adalah...

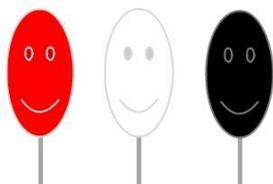
- f. Perubahan suhu berbanding terbalik terhadap banyaknya energy kalor yang di perlukan
 - g. Perubahan suhu berbanding lurus dengan waktu
 - h. Perubahan suhu berpengaruh terhadap banyaknya energi kalor yang diperlukan
 - i. Perubahan suhu berbanding terbalik dengan waktu
 - j. Semakin besar waktu yang di berikan semakin kecil perubahan suhu
10. Seorang pelajar melakukan percobaan, ia mengambil dua botol yang berisi air panas dan air dingin, lalu meletakkan balon pada setiap mulut botol. Kemudian menunggu beberapa saat. Hasil pengamatan menunjukkan balon padabotol yang berisi air panas akan mengembang. Variabel manipulasi pada percobaan ini adalah....
- a. botol
 - b. balon
 - c. banyaknya air
 - d. zat cair
 - e. mulut botol

11. Perhatikan gambar di bawah ini.



Sebanayak air 600 ml dipanaskan selama 40 menit air akan bekurang. Dari percobaan tersebut yang menjadi variabel kontrol adalah....

- a. gelas ukur
 - b. nyala bunsen
 - c. banyaknya spiritus
 - d. banyaknya air
 - e. zat cair (air)
12. Hipotesis percobaan yang benar tentang gambar di bawah ini adalah...



A B C

Saya mempunyai tiga balon gas berukuran sama. Balon I, II dan III berturut-turut berwarna merah, putih dan hitam. Kemudian ketiga balon tersebut dilepaskan secara bersamaan pada siang hari. Manakah balon yang akan naik paling cepat?

- Balon I karena menyerap panas lebih banyak
- Balon II karena menyerap panas lebih banyak
- Balon III karena menyerap udara panas lebih banyak
- Balon I dan II karena menyerap panas lebih banyak
- Balon I dan III karena menyerap panas lebih banyak

13. Berdasarkan permasalahan pada no. 13. Hipotesis yang sesuai dengan permasalahan diatas adalah sebagai berikut.

- Semakin gelap warna benda semakin besar pula kalor yang diserap.
- Semakin gelap warna benda semakin rendah panasnya .
- Semakin terang warna benda semakin besar kalor yang diserap
- Semakin terang warna benda semakin tinggi panasnya
- Semakin kecil balon semakin besar pula kalor yang diserap.

14. “Dimeja terdapat wadah A yang berisi air panas dan wadah B berisi air dingin. Untuk mendapatkan air hangat wadah B yang berisi air dingin yang dicampurkan ke dalam air panas akan menerima kalor karena air dingin memiliki suhu yang rendah sedangkan air panas akan melepaskan kalor karena memiliki suhu yang lebih tinggi”.



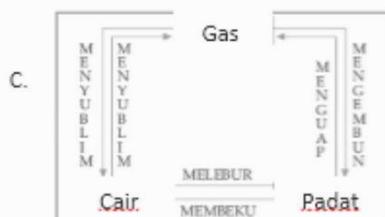
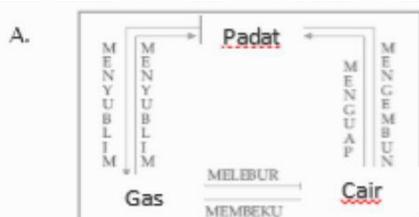
Pertanyaan yang tepat dan sesuai dengan pernyataan diatas adalah sebagai berikut.

- Apakah yang dilakukan sehingga mendapatkan air hangat?
- Mengapa air panas dan air dingin dicampurkan untuk mendapatkan air hangat?
- Bagaimana caranya untuk mendapatkan air hangat?
- Jelaskan mengapa air panas melepaskan kalor?
- Mengapa air panas memiliki suhu yang lebih tinggi?

15. Perhatikan tabel berikut

Nama	Perubahan		
	Dari wujud	Ke wujud	Kalor
Mencair	Padat	Cair	diserap
Menguap	Cair	Gas	diserap
Menyublim	Padat	Gas	diserap
Membeku	Cair	Padat	dilepas
Mengembun	Gas	Cair	dilepas
Mensublim	Gas	Padat	dilepas

Dibawah ini grafik yang menunjukkan grafik perubahan wujud yang paling benar adalah...



16. Perhatikan data percobaan tekanan hidrostatik berikut:

No.	Jenis zat	Massa zat cair (m)	Lama pemanasan (s)
1	Air	19,53	16,3
2	Air	44,54	19,4
3	Air	61,88	22,0
4	Air	81,00	24,2

Rumusan masalah yang benar untuk menggambarkan data di atas adalah sebagai berikut.

- Bagaimanakah hubungan antara jenis zat dengan massa zat cair (m)?
- Bagaimanakah hubungan antara massa zat cair (m) dengan lama pemanasan (ΔT)?
- Bagaimanakah hubungan antara jenis zat cair dengan lama pemanasan (ΔT)?
- Bagaimanakah hubungan antara kalor (Q) dengan massa zat cair (m)?
- Bagaimanakah hubungan antar kalor (Q) dan waktu pemanasan (ΔT)?

17. Salah satu contoh pengaplikasian konsep pemuaian adalah pada pemasangan rel kereta api.



Manakah pernyataan berikut yang paling tepat, mengenai alasan peregang pada rel kereta api ?

- Agar rel tidak melengkung pada saat suhu turun
 - Memperkecil gesekan antara roda dengan rel
 - Mengurangi efek getaran yang ditimbulkan kereta api
 - Agar rel tidak melengkung pada saat suhu naik
 - Agar tidak terjadi kecelakaan
18. Berdasarkan permasalahan pada no 11 diatas, yang merupakan variabel kontrol adalah....
- banyaknya air
 - botol
 - balon
 - zat cair
 - mulut botol
19. Jika alat dan bahan yang tersedia hanya gelas ukur, air panas, ari dingin, Bunsen, kaki tiga dan thermometer, maka rencana percobaan yang paling efisien yang dapat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara massa air dingin dengan suhu campuran pada pembuktian Azas

1. Memasukkan air dingin sebanyak 100 gram kedalam gelas ukur kemudian mengukur suhu air dingin, tunggu sampai suhunya naik, masukkan air dingin kemudian ukur campuran
 2. Memasukkan air kedalam gelas ukur lalu meletakkan thermometer didalam gelas ukur, tunggu sampai suhunya 80°
 3. Memasukkan air dingin sebanyak 25 gram lalu ukur suhu campurannya
 4. Memasukkan air dingin sebanyak 100 gram lalu membakar sumbu pada pembakaran spiritus yang telah diisi oleh cairan spiritus dan metakkan dibawah kaki tiga
- Agar data yang diperlukan mencukupi, maka prosedur percobaan yang benar adalah....
- a. 1 saja
 - b. 1 dan 3
 - c. 2, 3 dan 4
 - d. 2 dan 4
 - e. Semua benar
20. Dibawah ini terdapat langkah-langkah suatu percobaan untuk membuktikan Azas Black.
1. Masukkan air dingin sebanyak 25 gram lalu ukur suhu campurannya
 2. Letakkan pembakaran spiritus dibawah kaki tiga
 3. Letakkan thermometer didalam gelas ukur, tunggu sampai suhunya 80°
 4. Ukur suhu air dingin
 5. Masukkan air dingin sebanyak 100 gram kedalam gelas ukur
 6. Bakar sumbu pada pembakaran spiritus yang telah diisi oleh cairan spiritus
- Urutan yang benar dari langkah percobaan yang akan dilakukan adalah....
- a. 5, 6, 4, 2, 3, 1
 - b. 5, 4, 6, 2, 3, 1
 - c. 5, 4, 2, 6, 3, 1
 - d. 5, 6, 4 dan 3
 - e. Semua benar
21. Salah satu contoh perpindahan kalor secara radiasi adalah panas matahari yang sampai ke bumi, seperti pada contoh berikut “Warna hitam sifatnya menyerap panas sedangkan warna putih sifatnya memantulkan panas. warna hitam akan menyerap semua spektrum cahaya. Inilah yang kemudian membuat energi radiasi yang diterima benda berwarna hitam menjadi lebih besar dibandingkan warna putih atau yang lainnya” Pertanyaan yang sesuai dengan pernyataan diatas adalah sebagai berikut.
- a. Mengapa pada siang hari pakaian berwarna hitam lebih panas dibanding pakaian yang berwarna putih?
 - b. Pakaian warna hitam lebih menyerap panas.
 - c. Mengapa pakaian berwarna hitam menyerap panas?
 - d. Mengapa pakaian warna putih menyerap panas?
 - e. Apakah pakaian warna hitam dan putih sama-sama menyerap panas?
22. Sekelompok peserta didik melakukan percobaan tentang perubahan wujud pada tiga buah jenis kristal yaitu yodium, kapur barus dan parafin. Percobaan tersebut dimulai dengan memasukkan beberapa butir salah-satu Kristal kedalam tabung reaksi. Kemudian memanasi tabung reaksi tersebut dengan Bunsen. Setelah dilakukan tiga kali percobaan pada masing-masing jenis kristal maka diperoleh hasil sebagai berikut; yodium dan paraffin tidak mencair sedangkan kapur barus langsung mencair. Yodium dan kapur tidak langsung menguap sedangkan paraffin langsung menguap. Data tabel yang sesuai dengan hasil pengamatan tersebut adalah
- e.

No	Kristal	Mencair (Ya/Tidak)	Menguap (Ya/Tidak)	Keterangan
1	Yodium	Tidak	Tidak	Menguap-Mencair
2	Kapur barus	Ya	Tidak	Mencair-Menguap
3	Parafin	Tidak	Ya	Mengkristal-Menguap

f.

No	Kristal	Mencair (Ya/Tidak)	Menguap (Ya/Tidak)	Keterangan
1	Yodium	Tidak	Tidak	Menguap-Mencair
2	Kapur barus	Tidak	Ya	Mencair-Menguap
3	Parafin	Tidak	Ya	Mengkristal-Menguap

g.

No	Kristal	Mencair (Ya/Tidak)	Menguap (Ya/Tidak)	Keterangan
1	Yodium	Tidak	Tidak	Menguap-Mencair
2	Kapur barus	Ya	Tidak	Mencair-Menguap
3	Parafin	Ya	Tidak	Mengkristal-Menguap

h.

No	Kristal	Mencair (Ya/Tidak)	Menguap (Ya/Tidak)	Keterangan
1	Yodium	Tidak	Ya	Menguap-Mencair
2	Kapur barus	Ya	Tidak	Mencair-Menguap
3	Parafin	Ya	Tidak	Mengkristal-Menguap

e.

No	Kristal	Mencair (Ya/Tidak)	Menguap (Ya/Tidak)	Keterangan
1	Yodium	Tidak	Tidak	Menguap-Mencair
2	Kapur barus	Ya	Tidak	Mencair-Menguap
3	Parafin	Ya	Ya	Mengkristal-Menguap

23. Perhatikan tabel berikut.

No.	Waktu (Menit)	Suhu (⁰)
1.	0	20
2.	1	28
3.	2	36
4.	3	44
5	4	52

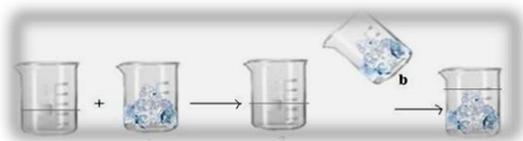
Berdasarkan tabel diatas, kesimpulan dari hasil percobaan adalah...

- f. Semakin banyak waktunya semakin tinggi kenaikan suhunya
 - g. Semakin banyak waktu semakin rendah kenaikan suhunya
 - h. Banyaknya waktu yang di perlukan berbanding terbalik dengan suhunya
 - i. Semakin tinggi kenaikan suhu maka semakin rendah
24. Terdapat percobaan yaitu hubungan antara kalor dan massa benda. Dengan prosedur kerja sebagai berikut:

1. Mengisi gelas beker pertama dengan air sebanyak 100 g, gelas kedua dengan air sebanyak 200 g, dan gelas ketiga dengan air sebanyak 300 g.
2. Mencatat suhu awal air yang ditunjukkan oleh thermometer di ketiga gelas beker.
3. Menyalakan pembakar spiritus secara bersamaan. Mengusahakan agar nyala api pada ketiga pembakar spiritus sama besar. Bersamaan dengan itu hidupkan stopwatch
4. Menghentikan stopwatch ketika masing-masing thermometer menunjukkan kenaikan
5. suhu sebesar 15°C , lalu memadamkan masing-masing pembakar spiritus

Dari percobaan tersebut, maka pertanyaan yang paling benar dan sesuai dengan percobaan adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana telur yang akan tenggelam, mengapung dan melayang?
 - b. Seberapa lama waktu yang dibutuhkan untuk kenaikan suhu?
 - c. Apakah nyala api mempengaruhi kenaikan suhu?
 - d. Manakah yang kenaikan suhunya paling cepat?
 - e. Apakah massa benda mempengaruhi kenaikan suhu?
25. Perhatikan gambar di bawah ini :



Gelas a berisi air biasa gelas b berisi es batu. Es batu yang ada digelas b di campur dengan air yang berada digelas a. Kira-kira apa yang akan terjadi pada air campuran es batu jika di biarkan begitu saja selama 30 menit ?

- a. Adanya perbedaan suhu dari suhu tinggi ke suhu tinggi sehingga wujud berubah menjadi air
 - b. Adanya perbedaan suhu dari suhu rendah ke suhu tinggi sehingga wujud berubah menjadi air
 - c. Adanya perbedaan suhu dari suhu tinggi ke suhu rendah sehingga wujud berubah menjadi air
 - d. Adanya perbedaan suhu dari suhu rendah ke suhu rendah sehingga wujud berubah menjadi air
 - e. Tidak ada jawaban yang benar
26. Berikut ini merupakan data laju perpindahan kalor terhadap terhadap beberapa panjang kawat aluminium. Dimana luasnya sebesar 5 mm dan kenaikan suhunya 40°C . ($k = 200 \text{ J/sm}^{\circ}\text{C}$).

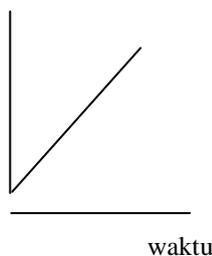
kawat	A	B	C	D
	10^{-1}	$1,5 \times 10^{-1}$	$2,0 \times 10^{-1}$	$2,5 \times 10^{-1}$

	400	266,7	200	160
--	-----	-------	-----	-----

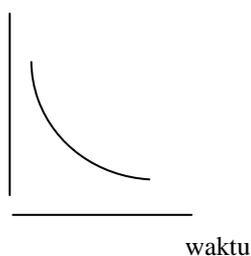
Berdasarkan tabel di atas, kesimpulan yang paling tepat adalah...

- f. Perubahan suhu berbanding terbalik terhadap banyaknya energy kalor yang di perlukan
 - g. Perubahan suhu berbanding lurus dengan waktu
 - h. Perubahan suhu berpengaruh terhadap banyaknya kalor
 - i. Perubahan suhu berbanding terbalik dengan waktu
 - j. Semakin sedikit waktu yang di berikan semakin besar perubahan suhu
27. Dalam kehidupan sehari-hari, ketika menjemur pakaian, biasanya seseorang membentangkan pakaian tersebut. Hal itu dilakukan untuk mempercepat proses penguapan air sehingga pakaian akan cepat kering. Ketika pakaian tersebut dibentangkan maka memperluas bidang pakaian tersebut sehingga proses penguapan akan semakin cepat. Berdasarkan pernyataan diatas pertanyaan yang paling tepat adalah sebagai berikut.
- a. Apa yang meyebabkan pakaian cepat kering?
 - b. Bagaimana cara agar pakaian yang dijemur cepat kering?
 - c. Mengapa ketika menjemur pakaian harus dibentangkan?
 - d. Apakah dengan membentangkan pakaian akan cepat kering?
 - e. Bagaimana cara membentangkan pakaian?
28. Seorang peserta didik telah melakukan percobaan tentang Asaz Black dengan kesimpulan bahwa hubungan massa air dengan suhu campuran yakni semakin di tambahkan massa air dingin, semakin rendah pula suhu campuran tersebut. Berdasarkan masalah diatas, rumusan masalah yang paling tepat adalah sebagai berikut.
- a. Bagaimana hubungan antara kalor yang diterima dengan kalor yang dilepas?
 - b. Bagaimana hubungan kalor dan massa air dingin?
 - c. Bagaimana pengaruh massa air dingin terhadap suhu campuran?
 - d. Apa pengaruh kalor terhad massa air ?
 - e. Bagaimana hubungan antara massa air dingin dengan suhu campuran?
29. Batang kuning dipanaskan sampai 150 °C kemudian dibiarkan mendingin didalam ruangan. Hubungan antara suhu dan waktu dalam proses pendinginan tersebut adalah sesuai garfik nomor.....

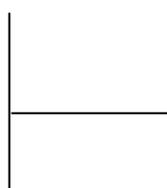
4. suhu



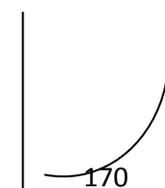
4. suhu



5. suhu



5. suhu



LAMPIRAN C

Analisis Instrumen Penelitian

C. 1 UJI VALIDASI INSTRUMEN

C.2 UJI GREGORY

C.3 UJI REALIBILITAS INSTRUMEN

C.1 Uji Validasi Instrumen

Nama Peserta Didik	Skor untuk Tiap Item					
	1	2	3	4	5	6
A1	0	0	1	0	1	0
A2	0	0	0	0	0	0
A3	1	1	0	0	1	0
A4	0	1	0	1	1	0
A5	1	0	0	0	0	0
A6	0	0	1	1	1	0
A7	1	1	1	1	0	0
A8	1	0	1	1	1	0
A9	1	1	1	1	0	0
A10	1	1	1	1	1	1
A11	1	1	1	1	0	1
A12	0	1	0	1	1	1
A13	1	1	1	1	0	1
A14	1	1	1	1	1	1
A15	1	1	0	1	1	1
A16	0	1	1	0	1	1
A17	1	1	1	1	1	1
A18	1	1	1	1	1	1
A19	1	1	1	1	1	1
A20	1	1	1	1	1	1
A21	1	1	1	1	1	1
A22	1	1	1	1	0	1
A23	1	0	0	1	1	0
A24	1	1	1	1	0	1
A25	1	1	1	0	0	1
A26	0	0	1	0	1	1
A27	0	0	0	0	1	0
A28	1	0	1	1	1	0
A29	1	1	0	1	1	1
A30	1	1	0	1	1	0
A31	1	1	0	1	1	1
jumlah	23	22	20	23	22	18
p	0.742	0.710	0.645	0.742	0.710	0.581
q	0.258	0.290	0.355	0.258	0.290	0.419
p/q	2.875	2.444	1.818	2.875	2.444	1.385
\sum Benar	564	554	463	569	470	462
Mp	24.522	25.182	23.150	24.739	21.364	25.667
Mt	21.290					
St	15.221					
Mp - Mt	3.231	3.891	1.860	3.449	0.073	4.376

(Mp-Mt)/St	0.212	0.256	0.122	0.227	0.005	0.288
Squart of p/q	1.696	1.563	1.348	1.696	1.563	1.177
rhitung	0.360	0.798	0.530	0.384	0.008	0.653
status	Valid	Valid	Valid	Valid	Drop	Valid

7	8	9	10	11	12	13	14
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0
1	0	1	1	1	1	0	1
0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	1	1
0	0	1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1
24	17	12	16	21	20	19	24
0.774	0.548	0.387	0.516	0.677	0.645	0.613	0.774
0.226	0.452	0.613	0.484	0.323	0.355	0.387	0.226
3.429	1.214	0.632	1.067	2.100	1.818	1.583	3.429
607	456	271	434	537	507	490	590

25.292	26.824	22.583	27.125	25.571	25.350	25.789	24.583
4.001	5.533	1.293	5.835	4.281	4.060	4.499	3.293
0.263	0.364	0.085	0.383	0.281	0.267	0.296	0.216
1.852	1.102	0.795	1.033	1.449	1.348	1.258	1.852
0.864	0.401	0.068	0.396	0.408	0.360	0.372	0.401
Valid	Valid	Drop	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

15	16	17	18	19	20	21	22
1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	0	1	0	1	1	0
1	1	1	1	0	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
23	21	17	25	14	16	20	15
0.742	0.677	0.548	0.806	0.452	0.516	0.645	0.484

0.258	0.323	0.452	0.194	0.548	0.484	0.355	0.516
2.875	2.100	1.214	4.167	0.824	1.067	1.818	0.938
564	531	437	602	394	433	516	405
24.522	25.286	25.706	24.080	28.143	27.063	25.800	27.000
3.231	3.995	4.416	2.790	6.853	5.772	4.510	5.710
0.212	0.262	0.290	0.183	0.450	0.379	0.296	0.375
1.696	1.449	1.102	2.041	0.907	1.033	1.348	0.968
0.360	0.380	0.640	0.374	0.409	0.392	0.400	0.363
Valid							

23	24	25	26	27	28	29	30
1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1
1	0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	1	1
1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	0
0	1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1
0	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

1	1	1	1	1	1	1	1
21	22	19	7	16	14	19	23
0.677	0.710	0.613	0.226	0.516	0.452	0.613	0.742
0.323	0.290	0.387	0.774	0.484	0.548	0.387	0.258
2.100	2.444	1.583	0.292	1.067	0.824	1.583	2.875
515	553	491	138	438	385	509	566
24.524	25.136	25.842	19.714	27.375	27.500	26.789	24.609
3.233	3.846	4.552	-1.576	6.085	6.210	5.499	3.318
0.212	0.253	0.299	-0.104	0.400	0.408	0.361	0.218
1.449	1.563	1.258	0.212	1.033	0.907	1.258	1.696
0.530	0.395	0.653	-0.022	0.413	0.370	0.455	0.370
Valid	Valid	Valid	Drop	Valid	Valid	Valid	Valid

					jumlah	
31	32	33	34	35	X	X2
0	0	0	0	0	7	49
0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	10	100
1	0	0	0	1	19	361
1	0	0	0	0	7	49
0	0	0	0	0	6	36
1	1	1	0	1	21	441
1	1	1	0	0	12	144
1	0	1	0	1	26	676
1	1	1	1	0	29	841
0	1	1	0	1	22	484
1	1	1	1	0	24	576
1	1	1	1	1	28	784
1	1	1	1	1	28	784
0	0	0	0	0	11	121
1	0	0	0	0	17	289
1	1	1	0	0	27	729
1	0	0	0	0	27	729
1	1	1	0	0	32	1024
1	1	0	0	0	29	841
1	1	0	0	0	30	900
1	1	0	0	0	27	729
1	1	1	1	1	27	729
1	1	0	1	0	31	961
1	0	1	0	1	27	729
0	0	1	0	1	13	169

0	0	1	1	0	9	81
1	1	0	1	0	24	576
1	1	0	1	0	28	784
1	1	0	0	1	29	841
1	1	1	0	1	32	1024
24	18	15	9	12	660	12378
0.774	0.581	0.484	0.290	0.387		
0.226	0.419	0.516	0.710	0.613		
3.429	1.385	0.938	0.409	0.632		
591	480	357	228	282	21002	
24.625	26.667	23.800	25.333	23.500		
3.335	5.376	2.510	4.043	2.210		
0.219	0.353	0.165	0.266	0.145		
1.852	1.177	0.968	0.640	0.795		
0.406	0.416	0.598	0.170	0.115		
Valid	Valid	Valid	Drop	Drop		

C.2 Uji Gregory

HASIL ANALISIS VALIDASI

1. Analisis Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No	Aspek yang dinilai	Validator		Keterangan
		I	II	
1	Format			
	1. Kejelasan pembagian materi pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran dan alokasi waktu	4	4	D
	2. Pengaturan ruang/tata letak	4	4	D
	3. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	4	D
2	Bahasa			
	1. Kebenaran tata bahasa	4	3	D
	2. Kesederhanaan struktur kalimat	4	4	D
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan	4	4	D
	4. Bersifat komunikatif	4	4	D
3	Isi			
	1. Kejelasan kompetensi yang harus dicapai	4	4	D
	2. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan operasional	4	3	D
	3. Kejelasan materi yang akan disampaikan	4	4	D
	4. Kejelasan skenario pembelajaran	4	4	D
	5. Kesesuaian instrumen penilaian dengan kompetensi yang ingin diukur	4	4	D
	6. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	4	3	D

Uji Gregory

$$R = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$R = \frac{13}{0+0+0+13}$$

$$R = \frac{13}{13}$$

$R = 1,00$ (Layak digunakan)

2. Analisis Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

No	Aspek yang dinilai	Validator		Keterangan
		I	II	
1	Format			
	1. Kejelasan pembagian materi	4	4	D
	2. Sistem penomoran	4	4	D
	3. Kesesuaian tata letak gambar, grafik maupun tabel	4	4	D
	4. Jenis ukuran huruf	4	4	D
	5. Teks dan ilustrasi seimbang	4	3	D
2	Isi			
	1. Kesesuaian dengan RPP dan bahan ajar	4	3	D
	2. Isi LKPD mudah dipahami dan kontekstual	4	4	D
	3. Aktivitas siswa dirumuskan dengan jelas dan operasional	4	3	D
	4. Kesesuaian isi materi dan tugas-tugas dengan alokasi waktu yang ada	4	4	D
3	Bahasa			
	1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami	4	4	D
	2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran anda	4	3	D
4	Manfaat/Kegunaan LKPD			
	1. Penggunaan LKPD sebagai bahan ajar bagi guru	4	4	D
	2. Penggunaan LKPD sebagai pedoman belajar bagi peserta didik	4	3	D

Uji Gregory

$$R = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$R = \frac{13}{0+0+0+13}$$

$$R = \frac{13}{13}$$

$R = 1,00$ (Layak digunakan)

3. Analisis Validasi Bahan Ajar

No	Aspek yang dinilai	Validator		Keterangan
		I	II	
1	Format Buku Peserta Didik			
	1. Sistem penomoran jelas	4	4	D
	2. Pembagian materi jelas	4	4	D
	3. Pengaturan ruang (tata letak)	4	4	D
	4. Teks dan ilustrasi seimbang	4	4	D
	5. Jenis dan ukuran huruf sesuai	4	4	D
	6. Memiliki gaya tarik	4	3	D
2	Isi Buku Peserta Didik			
	1. Kebenaran konsep/materi	4	4	D
	2. Sesuai dengan Kurikulum 2013	4	3	D
	3. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep	4	4	D
	4. Memberi rancangan secara visual	4	3	D
	5. Mudah dipahami	4	4	D
	6. Kontektual, artinya ilustrasi atau gambar yang dimuat berdasarkan konteks daerah/tempat/lingkungan peserta didik dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari mereka.	4	4	D
	Bahasa dan Tulisan			
	1. Menggunakan bahasa indonesia yang baik dan	4	3	D

3	benar			
	2. Menggunakan tulisan dan tanda baca sesuai dengan EYD	4	3	D
	3. Menggunakan istilah-istilah secara tepat dan mudah dipahami	4	4	D
	4. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berfikir, kemampuan membaca, dan usia peserta didik	4	4	D
	5. Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas. sehingga tidak menimbulkan penafsiran anda	4	4	D
4	Manfaat/Kegunaan LKPD			
	1. Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang tidak pernah menjadi terarah dengan jelas	4	3	D
	2. Dapat digunakan sebagai pegangan bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran	4	4	D

Uji Gregory

$$R = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$R = \frac{19}{0+0+0+19}$$

$$R = \frac{19}{19}$$

$$R = 1,00 \text{ (Layak digunakan)}$$

4. Analisis Validasi Tes Keterampilan Proses Sains

No	Aspek yang dinilai	Validator		Keterangan
		I	II	
1	Soal			
	1. Soal-soal sesuai dengan indikator	4	4	D
	2. Soal-soal sesuai dengan aspek yang diukur	4	3	D
	3. Batasan pertanyaan dirumuskan dengan jelas	4	3	D
	4. Mencakup materi pelajaran secara repressif	4	4	D
2	Konstruksi			
	1. Petunjuk mengerjakan soal dinyatakan dengan jelas	4	4	D
	2. Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran	4	4	D

	ganda			
	3. Rumusan pertanyaan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah jelas	4	4	D
	4. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama	4	3	D
3	Bahasa			
	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia yang benar	4	3	D
	2. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	4	4	D
	3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal peserta didik	4	4	D
4	Waktu			
	Waktu yang digunakan sesuai	4	4	D

Uji Gregory

$$R = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$R = \frac{12}{0+0+0+12}$$

$$R = \frac{12}{12}$$

$$R = 1,00 \text{ (Layak digunakan)}$$

C.3 UJI REALIBILITAS INSTRUMEN PENELITIAN

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right)$$

$$\Sigma pq = 6,634$$

$$n = 31$$

$$\text{Jumlah skor peserta didik } (\Sigma fX) = 660$$

$$\text{Jumlah kuadrat skor tiap peserta didik } (\Sigma fX^2) = 21002$$

a. Mencari varians

$$s^2 = \frac{(N)(\Sigma fX^2) - (\Sigma fX)^2}{N(N-1)}$$

$$s^2 = \frac{(31)(21002) - (660)^2}{31(31-1)}$$

$$s^2 = \frac{651062 - 435600}{31(30)}$$

$$s^2 = \frac{215462}{930} = 23,168$$

b. Mencari realibilitas (r)

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{31}{30} \right) \left(\frac{23,168 - 6,634}{23,168} \right)$$

$$r_{11} = (1,034)(0,714)$$

$$= 0,738$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai reliabilitas tes yaitu 0,738 dan berada pada rentang 0,600 – 0,800 sehingga dapat disimpulkan bahwa tes hasil belajar fisika peserta didik memiliki kategori reliabilitas cukup tinggi.

LAMPIRAN D

Analisis Data

D.1 ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF

D.2 ANALISIS UJI N-GAIN

D.1 Analisis Statistik Deskriptif

**Skor dan Ketuntasan *Pre-Test*
Peserta didik Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang
Tahun Ajaran 2018/2019**

No	Nama	Skor
1	A. ALFAT RAJASA NAUAP	12
2	ALADIN GALIB	14
3	ALIMUDDIN	16
4	ARLA AILANI SHALOOM	15
5	ARPA MANDASARI	17
6	AWALUDDIN	9
7	DARUSSALAM	13
8	FAUSIAH	16
9	GIAN ERDIANTO	13
10	HARYUNI	9
11	JUNIARTI	21
12	JUSMAN	21
13	JUSNA	24
14	KHAIRUN NATASYA MUHTAR	18
15	MAS'OEED MALLOGA	19
16	MISRA	23
17	MUH. RIYAD	15
18	MUH. IKRAM	21
19	MUHAMMAD SADLY	10
20	NUR ALMA RAMADANI	11
21	NURAENI AGUSTINA	7
22	NURHIDAYAH	20
23	NURUL AINUN	12
24	NURWAHIDA INTAN PERMATA	18
25	RIA RESKI FAUSIAH ASKARI	15
26	RINA ADELLA	21
27	ROBBI RAHMAT	15
28	SULIS	17
29	SUNARTI	22
30	ZULKIFLI HUSAIN	10
31	NURFADILLA	17

ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF

1. Kelas XI IPA 3 (Kelas Eksperimen)

- a. Skor tertinggi = 24
- b. Skor terendah = 7
- c. Rentang Skor (R) = skor tertinggi – skor terendah (24 – 7 = 17)
- d. Banyaknya Data (n) = 31
- e. Banyaknya Kelas (K) = $1 + 3,3 \log n$
 $= 1 + 3,3 \log 31$
 $= 5,92 \approx 6$ (dibulatkan)
- f. Panjang kelas interval (i) = $\frac{R}{K}$
 $= \frac{17}{6} = 2,8 \approx 3$ (dibulatkan)

Tabel. Distribusi Frekuensi Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang

Kelas	Tepi Kelas		(fi)	(xi)	x_i^2	$x_i \cdot f_i$	$x_i^2 \cdot f_i$
	B. Bawah	B. Atas					
7 - 9	6,5	9,5	3	8	64	24	192
10 - 12	9,5	12,5	5	11	121	55	605
13 - 15	12,5	15,5	7	14	196	98	1372
16 - 18	15,5	18,5	7	17	289	119	2023
19 - 21	18,5	21,5	6	20	400	120	2400
22 - 24	21,5	24,5	3	23	576	69	1728
Jumlah			31			485	8320

g. Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum f_i x_i}{\sum f} = \frac{485}{31} = 15,65$

h. Standar Deviasi = $\sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2 - \frac{(\sum f_i x_i)^2}{n}}{n-1}}$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{8320 - \frac{(485)^2}{31}}{31-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{8320 - 75879}{30}} \\
 &= \sqrt{24,40} \\
 &= 4,94
 \end{aligned}$$

i. Varians (S^2) = $\frac{n\sum fi.xi^2 - (\sum fi.xi)^2}{n(n-1)}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{31(8320) - (485)^2}{31(31-1)} \\
 &= \frac{257920 - 235225}{930} \\
 &= 24,40
 \end{aligned}$$

Skor dan Ketuntasan *Post-Test*
Peserta didik Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang
Tahun Ajaran 2018/2019

No	Nama	Skor
1	A. ALFAT RAJASA NAUAP	22
2	ALADIN GALIB	21
3	ALIMUDDIN	17
4	ARLA AILANI SHALOOM	25
5	ARPA MANDASARI	22
6	AWALUDDIN	13
7	DARUSSALAM	17
8	FAUSIAH	21
9	GIAN ERDIANTO	16
10	HARYUNI	11
11	JUNIARTI	25
12	JUSMAN	24
13	JUSNA	28
14	KHAIRUN NATASYA MUHTAR	27
15	MAS'OEED MALLOGA	22
16	MISRA	26
17	MUH. RIYAD	20
18	MUH. IKRAM	24
19	MUHAMMAD SADLY	14
20	NUR ALMA RAMADANI	25
21	NURAENI AGUSTINA	12
22	NURHIDAYAH	24
23	NURUL AINUN	15
24	NURWAHIDA INTAN PERMATA	26
25	RIA RESKI FAUSIAH ASKARI	27
26	RINA ADELLA	25
27	ROBBI RAHMAT	19
28	SULIS	21
29	SUNARTI	23
30	ZULKIFLI HUSAIN	21
31	NURFADILLA	17

ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF

2. Kelas XI IPA 3 (Kelas Eksperimen)

a. Skor tertinggi = 28

- b. Skor terendah = 11
- c. Rentang Skor (R) = skor tertinggi – skor terendah (28 – 11 = 17)
- d. Banyaknya Data (n) = 31
- e. Banyaknya Kelas (K) = $1 + 3,3 \log n$
 $= 1 + 3,3 \log 31$
 $= 5,92 \approx 6$ (dibulatkan)
- f. Panjang kelas interval (i) = $\frac{R}{K}$
 $= \frac{17}{6} = 2,8 \approx 3$ (dibulatkan)

Tabel. Distribusi Frekuensi Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang

Kelas	Tepi Kelas		(fi)	(xi)	x_i^2	$x_i \cdot f_i$	$x_i^2 \cdot f_i$
	B. Bawah	B. Atas					
11 - 13	10,5	13,5	3	12	144	36	432
14 - 16	13,5	16,5	3	15	225	45	675
17 - 19	16,5	19,5	4	18	324	72	1296
20 - 22	19,5	22,5	8	21	441	168	3528
23 - 25	22,5	25,5	8	24	576	192	4608
26 - 28	25,5	28,5	5	27	729	135	3645
Jumlah			31			648	14184

g. Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum f_i x_i}{\sum f} = \frac{648}{31} = 20,90$

h. Standar Deviasi

$$= \sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2 - \frac{(\sum f_i x_i)^2}{n}}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{14184 - \frac{(648)^2}{31}}{31-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{14184 - 13545}{30}}$$

$$= \sqrt{21,30}$$
$$= 4,62$$

i. Varians (S^2) = $\frac{n \sum f_i . x_i^2 - (\sum f_i . x_i)^2}{n(n-1)}$

$$= \frac{31 (14184) - (648)^2}{31(31-1)}$$

$$= \frac{439704 - 450241}{930}$$

$$= 21,30$$

D.2 Analisis Uji N-Gain

Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pamboang

No	Responden	Spre	Spost	N-Gain	Kategori
1	A. Alfat Rajasa Nauap	12	22	0.56	sedang
2	Aladin Galib	14	21	0.44	sedang
3	Alimuddin	16	17	0.06	rendah
4	Arla Ailani Shaloom	15	25	0.65	tinggi
5	Arpa Mandasari	17	22	0.38	sedang
6	Awaluddin	9	13	0.19	rendah
7	Darussalam	13	17	0.24	rendah
8	Fausiah	16	21	0.36	sedang
9	Gian Erdianto	13	16	0.18	rendah
10	Haryuni	9	11	0.10	rendah
11	Juniarti	21	25	0.40	sedang
12	Jusman	21	24	0.30	rendah
13	Jusna	24	28	0.67	tinggi
14	Khairun Natasya Muhtar	18	27	0.75	tinggi
15	Mas'oad Malloga	19	22	0.27	rendah
16	Misra	23	26	0.43	sedang
17	Muh. Riyad	15	20	0.30	rendah
18	Muh. Ikram	21	24	0.30	rendah
19	Muhammad Sadly	10	14	0.20	rendah
20	Nur Alma Ramadani	11	25	0.72	tinggi
21	Nuraeni Agustina	7	12	0.22	rendah

22	Nurhidayah	20	24	0.40	sedang
23	Nurul Ainun	12	15	0.15	rendah
24	Nurwahida Intan Permata	18	26	0.67	tinggi
25	Ria Reski Fausiah Askari	15	27	0.75	tinggi
26	Rina Adella	21	25	0.40	sedang
27	Robbi Rahmat	15	19	0.25	rendah
28	Sulis	17	21	0.31	rendah
29	Sunarti	22	23	0.12	rendah
30	Zulkifli Husain	10	21	0.55	sedang
31	Nurfadilla	17	17	0.00	rendah
Jumlah		491	650	11,29	
Rata-rata		15,84	20,97	0,36	sedang

$$\begin{aligned}
 g &= \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \\
 &= \frac{20,97 - 15,84}{30 - 15,84} \\
 &= \frac{5,13}{14,16} \\
 &= 0,362288 \\
 &= \mathbf{0,36}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa 6 peserta didik memenuhi kriteria tinggi, 9 peserta didik yang memenuhi kriteria sedang, dan 16 peserta didik yang memenuhi kriteria rendah. Terlihat juga bahwa peserta didik kelas XI IPA 3 memiliki skor rata-rata gain ternormalisasi sebesar 0,36 yang merupakan kategori sedang. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa peningkatan Keterampilan Proses Sains fisika peserta didik setelah

diajar dengan model pembelajaran *Discovery* Terbimbing berada pada kategori “*sedang*” berdasarkan kriteria N-Gain.

LAMPIRAN E

Daftar Hadir

LAMPIRAN F

Dokumentasi

DOKUMENTASI

1. Pre-test



2. Melakukan Percobaan



3. Post-test



LAMPIRAN G

Persuratan



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Sultan Abdulrahman No. 258 Makassar
 Telp : 0411-520932, 520131, 520133
 Email : fkip@unismuh.ac.id
 Web : www.fkip.unismuh.ac.id

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

PERSETUJUAN JUDUL

Usulan Judul Proposal yang diajukan oleh saudara:

Nama : Muhammad Azzam Zauqi K
 Stambuk : 10539 1233 14
 Program Studi : Pendidikan Fisika

No	Judul	Diterima	Ditolak	Paraf
1	Penerapan model pembelajaran discovery terbimbing berbasis eksperimen terhadap keterampilan proses sains.	✓		
2	Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa dengan Model Pembelajaran Children Learning In Science.			
3	Analisis hubungan gaya belajar siswa terhadap kemampuan memahami konsep fisika.			

Setelah diperiksa/diteliti telah memenuhi persyaratan untuk diproses. Adapun Pembimbing/Konsultan yang diusulkan untuk dipertimbangkan oleh Bapak Dekan/Wakil Dekan I adalah :

Pembimbing :

1. Dr. Muh. Tawil, M.Pd., M.Si
2. Nuriina, S.Si, M.Pd

Makassar, 12 Desember 2017



Nuriina, S.Si, M.Pd
 No. 10539 1233 14



Terakreditasi Program Studi B

LEMBAR PERNYATAAN OBSERVASI

Kegiatan observasi di SMA Negeri 1 Pamboang yang dilaksanakan pada Juli 2018 oleh mahasiswa dari Universitas Muhammadiyah Makassar.

Yang melaksanakan kegiatan observasi ini adalah :

Nama : Muhammad Azzam Zauqi K

NIM : 10539123314

Program Studi : Strata Satu (S1)

Jurusan : Pendidikan Fisika

Mahasiswa yang bersangkutan telah melaksanakan kegiatan observasi sebagai langkah awal untuk melaksanakan penelitian.

Pamboang, Juli 2018

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran



(Sadrianty, S.Pd)
NIP. 19800519 200312 2 014



KARTU KONTROL SKRIPSI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FKIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD AZZAM ZAUQI K

NIM : 10539123314

Pembimbing 1 : Dr. Muh. Tawil, M.Si., M.Pd

Pembimbing 2 : Nurlina, S.Si., M.Pd

No	Materi Bimbingan	PEMBIMBING I		PEMBIMBING 2	
		Tanggal	Paraf	Tanggal	Paraf
A. PENYUSUNAN LAPORAN					
1	Ide Penelitian	11/ Mei/2018		10/6/18	
2	Kajian Teori Pendukung	12/ Mei/2018		27/7/18	
3	Metode Penelitian	19/ Mei/2018		27/7/18	
4	Persetujuan Seminar	16/ Mei/2018		1/8/18	
B. PELAKSANAAN PENELITIAN					
1	Instrumen Penelitian	10/10/2018		26/12/18	
2	Prosedur Penelitian	10/10/2018			
3	Analisis Data	8/12/2018		29/12/18	
4	Hasil dan Pembahasan	15/12/2018		4/1/19	
5	Kesimpulan	13/12/2018		7/1/19	
C. PERSIAPAN UJIAN SKRIPSI					
1	Persiapan Ujian Skripsi				

Mengetahui,
Ketua Prodi
Pendidikan Fisika



Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Kantor: Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 860 837 Fax (0411) 860 132 Makassar 90221/http://fkip-unismuh.info

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 1187/FKIP/A.1-II/IX/1439/2018
 Lampiran : 1 Rangkap Proposal
 Hal : **Pengantar LP3M**

Kepada Yang Terhormat
Kepala LP3M Unismuh Makassar
 Di –
 Makassar

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar menerangkan dengan sebenarnya bahwa Mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : **Muhammad Azzam Zauqi K**
 N I M : 10539 1233 14
 Jurusan : Pendidikan Fisika
 Alamat : Tamalate I

Adalah yang bersangkutan akan mengadakan penelitian dalam penyelesaian Skripsi.

Dengan Judul: **Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains Di SMA Negeri 1 Pamboang**

Demikian disampaikan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Makassar, September 2018

Dekan


Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
 NPM. 860.934



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT-

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. 866972 Fax (0411)865588 Makassar 90221 E-mail :lp3munismuh@plasa.com



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 12/Izn-5/C.4-VIII/IX/37/2018

19 Muharram 1440 H

Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal

29 September 2018 M

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Bapak / Ibu Bupati Majene

Cq. Ka. Badan Kesbang, Politik & Linmas

di –

Majene

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 1187/FKIP/A.1-II/IX/1440/2018 tanggal 29 September 2018, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : **MUHAMMAD AZZAM ZAUQI K**

No. Stambuk : **10539 1233 14**

Fakultas : **Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

Jurusan : **Pendidikan Fisika**

Pekerjaan : **Mahasiswa**

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

"Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Terbimbing Berbasis Eksperimen terhadap Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 1 Pamboang"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 6 Oktober 2018 s/d 6 Desember 2018.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran katziraa.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ketua LP3M,

Dr. Ir. Abubakar Idhan, MP.

NBM 101 7716



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : Muhammad Azzam Zauqi K.

NIM : 10539123314

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 1 Pamboang**

Telah diperiksa dan diteliti ulang, maka proposal ini telah memenuhi persyaratan untuk diujikan.

Makassar, Agustus 2018

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Dr. Muh. Tawil, M.Si., M.Pd
NIDN. 00031126388

Pembimbing II

Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201

Diketahui:

Dekan FKIP
 UNISMU Makassar

Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D
NIDN. 0901107602

Ketua Prodi
 Pendidikan Fisika

Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

BERITA ACARA UJIAN PROPOSAL

Pada hari ini Jumat..... Tanggal 19 Dzulhijjah.....1439...H bertepatan tanggal
31.../ Agustus.....2018...M bertempat diruang Microteaching..... kampus Universitas
 Muhammadiyah Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul :

Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Eksperimen Discovery Terbimbing
Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains

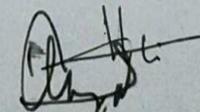
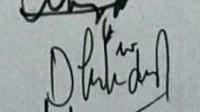
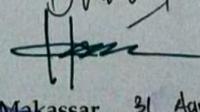
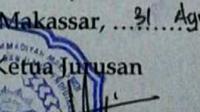
Dari Mahasiswa :

Nama : Muhammad Azzam Zayki K.
 Stambuk/NIM : 105 39 123319
 Jurusan : Pendidikan Fisika
 Moderator : Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd
 Hasil Seminar :
 Alamat/Telp : Tawaklate 1 Stipak 33 NO 495

Dengan penjelasan sebagai berikut :

Langkah-langkah model Pembelajaran Discovery
tersebut.

Disetujui

Moderator : Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd ()
 Penanggung I : Dr. Muhammad Arsyad, M.Pd ()
 Penanggung II : Dewi Hilwani Mawisda, S.Pd., M.Pd ()
 Penanggung III : Dr. Khaeruddin, M.Pd ()

Makassar, 31 Agustus.....2018

Ketua Jurusan

()
Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
 Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

SURAT KETERANGAN PERBAIKAN UJIAN PROPOSAL

Berdasarkan hasil ujian :

Nama : Muhammad Azzam Zauqi K.
 Nim : 10539123314
 Program Studi : Pendidikan Fisika
 Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery* Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 1 Pamboang

Oleh tim penguji, harus dilakukan perbaikan-perbaikan. Perbaikan tersebut dilakukan dan telah disetujui oleh tim penguji.

No	Tim Penguji	Disetujui tanggal	Tanda tangan
1.	Dr. Muhammad Arsyad, MT	09 09 2018	
2.	Dewi Hikmah Marisda, S.Pd., M.Pd	19 September 2018	
3.	Dr. Khaeruddin, M.Pd	19 September 2018	
4.	Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd	24 September 2018	

Makassar, September 2018

Mengetahui;

Ketua Prodi
 Pendidikan Fisika



Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd
 NIDN: 0923078201



Terakreditasi Program Studi B



**PUSAT PENGEMBANGAN SAINS DAN PENDIDIKAN
FMIPA UNM MAKASSAR**

Alamat: Jl. Daeng Tata Kampus UNM Parangtambung Makassar, Prodi Pendidikan IPA

SURAT KETERANGAN VALIDASI

No: 044/ P2SP/ X/ 2018

Yang bertanda tangan di bawah ini, penanggung jawab Pusat Pengembangan Sains dan Pendidikan FMIPA UNM dengan ini menerangkan bahwa Perangkat Penelitian yang diajukan oleh:

Nama : Muhammad Azzam Zauqi K
NIM : 10539123314

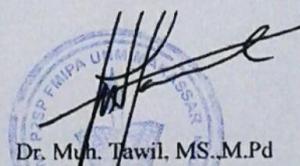
dan setelah divalidasi isi dan konstruk oleh Tim Validator, maka dinyatakan valid untuk digunakan dalam penelitiannya dengan judul:

Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri Pamboang

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sesuai keperluan.

Makassar, 4 Oktober 2018

Koordinator,
P2SP FMIPA UNM


Dr. Mun. Tawil, MS., M.Pd
NIP. 19631231 198903 1 377



**PEMERINTAH KABUPATEN MAJENE
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**

Alamat : Jl. Jend. Ahmad Yani No. 105 Deteng-Deteng Majene
Telp. (0422) 21353 Email : kesbangpolitik2@gmail.com

REKOMENDASI PENELITIAN

Nomor : 070 / 390 / X / 2018

1. Dasar : 1. Undang-undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintah Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 125, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4437) sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2008 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 59, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4844);
2. Peraturan Menteri dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 atas perubahan peraturan Menteri dalam Negeri RI No. 64 Tahun 2011 Pedoman Penerbitan Rekomendasi/Izin Penelitian;
3. Peraturan Daerah Kabupaten Majene Nomor 12 Tahun 2016 tentang Pembentukan dan Susunan Perangkat Daerah Kabupaten Majene.
2. Menimbang : 1. Untuk Tertib administrasi pelaksanaan kegiatan penelitian dalam lingkup Badan Kesbang dan Politik Kabupaten Majene perlu adanya Rekomendasi Penelitian.
2. Surat Permohonan Izin Penelitian Ketua LP3M Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 12/Izn-5/C.4-VIII/IX/37/2018 tanggal 29 September 2018.

Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Majene, memberikan Rekomendasi/Izin Kepada :

Nama : **MUHAMMAD AZZAM ZAUQI K**
N I M : 10539 1233 14
Pekerjaan : Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Makassar
Alamat : Dusun Bababulo Desa Bababulo Kec. Pamboang Kab. Majene

Untuk melakukan penelitian di **SMA Negeri 1 Pamboang** yang dilaksanakan mulai tanggal 6 Oktober s/d 6 Desember 2018, dengan Proposal berjudul :

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY TERBIMBING BERBASIS EKSPERIMEN
TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DI SMA NEGERI 1 PAMBOANG**

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, pada prinsipnya kami menyetujui kegiatan penelitian tersebut dengan ketentuan :

1. Mentaati semua peraturan perundang-undangan yang berlaku dan mengindahkan adat istiadat setempat.
2. Sesudah melaksanakan kegiatan, yang bersangkutan diharapkan melapor kepada Bupati Majene melalui Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Majene dengan menyerahkan 1 (satu) eksampul foto copy hasil kegiatan.
3. Surat Rekomendasi ini dinyatakan tidak berlaku lagi setelah sampai waktu yang telah ditentukan serta dinyatakan sah apabila telah diberikan nomor register sah saat yang bersangkutan telah melapor sebagaimana ketentuan poin 2 (dua) diatas.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Majene, 23 Oktober 2018



Tembusan disampaikan kepada Yth. :

1. Bupati Majene (Sbg. Laporan);
2. Dan Ramil Pamboang;
3. Kapolsek Pamboang;
4. Ka. Dinas Pendidikan & Pemuda Olahraga;
5. Ketua LP3M-UNISMUH;
6. Sdr. **Muhammad Azzam Zauqi K**;
7. Arsip;

Nomor Register Sah :

Rs 02/390/290-P.3/1/2018

TERDAFTAR



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
 Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

KONTROL PELAKSANAAN PENELITIAN

Nama Mahasiswa : Muhammad Azzam Zauqi K Nim: 10539 1233 14
 Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Terbimbing Berbasis
 Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains Di SMA Negeri 1
 Pamboang

Tanggal Ujian Proposal : 31 Agustus 2018

Pelaksanaan Kegiatan Penelitian:

No	Tanggal	Kegiatan	Paraf Guru Pamong
1	20 Oktober 2018	Persuratan	
2	22 Oktober 2018	Pre Test	
3	27 Oktober 2018	Suhu	
4	29 Oktober 2018	Kalor	
5	3 November 2018	Asaz Blak	
6	5 November 2018	Perpindahan Kalor Secara Radiasi	
7	10 November 2018	Perpindahan Kalor Secara Konduksi	
8	12 November 2018	Perpindahan Kalor Secara Konveksi	
9	17 November 2018	Perubahan Wujud	
10	19 November 2018	Pemuaian Benda	
11	24 November 2018	Post Test	

Pamboang, 26 November 2018

Mengetahui.

Kepala Sekolah



Dra. Hj. Farhani

Nip. 19650404 198903 2 021

Catatan :

Penelitian dapat dilaksanakan setelah Ujian Proposal

Penelitian yang dilaksanakan sebelum Ujian Proposal dinyatakan BATAL dan harus dilakukan penelitian ulang



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI BARAT
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 1 PAMBOANG



Alamat : Jl. Pendidikan No. Hp. 081242775700 Pamboang Kab. Majene (91451)
Website : <http://www.sman1pamboang.sch.id> Email : smansa_pamboang@yahoo.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : 810/I33.02/SMA.01/TU/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Pamboang, menerangkan bahwa :

N a m a : **MUHAMMAD AZZAM ZAUQL K**
Nomor Stambuk : 10539123314
Jenis Kelamin : Laki-laki
Pekerjaan : Mahasiswa UNISMUH Makassar
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Jurusan : Pendidikan Fisika
Alamat : Desa Bababulo, Kec. Pamboang, Kab. Majene

Benar yang tersebut di atas, telah mengadakan penelitian pada SMA Negeri 1 Pamboang dengan judul penelitian : " **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY TERBIMBING BERBASIS EKSPERIMEN TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DI SMA NEGERI 1 PAMBOANG** ".

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pamboang, 26 November 2018

Kepala SMAN 1 Pamboang


Dra. Hj. FARHANI
NIP. 19650404 198903 2 021

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS EKSPERIMEN

PETUNJUK :

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 1 Pamboang". Peneliti menggunakan "Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)". Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap perangkat yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format				
	1. Kejelasan pembagian materi pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran dan alokasi waktu				✓
	2. Pengaturan ruang/tata letak				✓
	3. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓
2	Bahasa				
	1. Kebenaran tata Bahasa				✓
	2. Kesederhanaan struktur kalimat				✓
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan				✓
	4. Bersifat komunikatif				✓
3	Isi				
	1. Kejelasan Kompetensi yang harus dicapai				✓
	2. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan operasional				✓
	3. Kejelasan materi yang akan disampaikan				✓

4. Kejelasan skenario pembelajaran				✓
5. Kesesuaian instrumen penilaian yang digunakan dengan kompetensi yang ingin diukur				✓
6. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓

Penilaian Umum

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- ② Dapat digunakan dengan banyak revisi ✓
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar

- ① Pada tujuan pemb. lengkap. "Coadition" & degree
- ② Pada materi: apakah harus lagi yg ditulis

Makassar, 6/4/2018

Validator



Dr. Muh. Fawil, M.Si., M.Pd
NIDN. 00031126388

LEMBAR VALIDASI LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "**Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 1 Pamboang**". Peneliti menggunakan perangkat "Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)". Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap perangkat yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

1 = Tidak baik

2 = Kurang baik

3 = Baik

4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format 1. Kejelasan pembagian materi 2. Sistem penomoran jelas 3. Jenis dan ukuran huruf sesuai 4. Kesesuaian tata letak gambar, grafik maupun tabel 5. Teks dan ilustrasi seimbang				✓ ✓ ✓ ✓ ✓
2	Isi 1. Kesesuaian dengan RPP dan buku ajar. 2. Isi LKPD mudah dipahami dan kontekstual 3. Aktivitas/wadit dirumuskan dengan jelas dan operasional 4. Kesesuaian isi materi dan tugas-tugas dengan alokasi waktu yang ada				✓ ✓ ✓ ✓

3	Bahasa 1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami 2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.				✓ ✓
4	Manfaat/Kegunaan LKPD 1. Penggunaan LKPD Sebagai bahan ajar bagi guru 2. Penggunaan LKPD sebagai pedoman belajar bagi peserta didik				✓ ✓

Penilaian Umum

LKPD ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi ✓
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar:

Tugas perlu di uraikan (lihat pd
 LKPD)

Makassar, 5/6 2018

Validator



Dr. Muhi. Tawil, M.Si., M.Pd
 NIDN 00031126388

	f. Kontekstual, artinya ilustrasi/gambar yang dimuat berdasarkan konteks daerah/tempat /lingkungan peserta didik dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari hari mereka					✓
3	Bahasa dan Tulisan a. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar b. Menggunakan tulisan dan tanda baca sesuai dengan EYD c. Menggunakan istilah – istilah secara tepat dan mudah dipahami. d. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca dan usia peserta didik. e. Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.					✓ ✓ ✓ ✓ ✓
4	Manfaat/Kegunaan a. Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang tidak terarah menjadi terarah dengan jelas b. Dapat digunakan sebagai pegangan bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran					✓ ✓

PENILAIAN UMUM

Buku Ajar ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan banyak revisi
- Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

LEMBAR VALIDASI TES KETERAMPILAN PROSES SAINS FISIKA

PETUNJUK :

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 1 Pamboang"...Peneliti menggunakan instrumen "TES KETERAMPILAN PROSES SAINS". Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap instrumen yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

BIDANG TELAAH	KRITERIA	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
SOAL	1. Soal-soal sesuai dengan indicator				✓
	2. Soal-soal sesuai dengan aspek yang diukur				✓
	3. Batasan pertanyaan dirumuskan dengan jelas				✓
	4. Mencakup materi pelajaran secara representatif				✓
KONSTRUKSI	1. Petunjuk mengerjakan soal dinyatakan dengan jelas				✓
	2. Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
	3. Rumusan pertanyaan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas				✓
	4. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama				✓
BAHASA	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar				✓

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS EKSPERIMEN

PETUNJUK :

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul **"Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 1 Pamboang"**. Peneliti menggunakan "Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)". Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap perangkat yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format				
	1. Kejelasan pembagian materi pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran dan alokasi waktu				✓
	2. Pengaturan ruang/tata letak				✓
	3. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓
2	Bahasa				
	1. Kebenaran tata Bahasa			✓	
	2. Kesederhanaan struktur kalimat				✓
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan				✓
	4. Bersifat komunikatif				✓
3	Isi				
	1. Kejelasan Kompetensi yang harus dicapai				✓
	2. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan operasional			✓	
	3. Kejelasan materi yang akan disampaikan				✓

4. Kejelasan skenario pembelajaran			✓
5. Kesesuaian instrumen penilaian yang digunakan dengan kompetensi yang ingin diukur			✓
6. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			✓

Penilaian Umum

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar:

- ⇒ *Ryelas tujuan pembelajaran*
- ⇒ *Perhatikan penggunaan huruf besar & kecil, ketebalan, spasi dan penulisan esok minggu dan tanggal.*
- ⇒ *Perhatikan masalah RPP.*

Makassar, 10 - 10 - 2018

Validator



LEMBAR VALIDASI LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul **"Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 1 Pamboang"**..Peneliti menggunakan perangkat "Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)". Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap perangkat yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format				
	1. Kejelasan pembagian materi				✓
	2. Sistem penomoran jelas				✓
	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai				✓
	4. Kesesuaian tata letak gambar, grafik maupun tabel				✓
	5. Teks dan ilustrasi seimbang			✓	
2	Isi				
	1. Kesesuaian dengan RPP dan buku ajar.			✓	
	2. Isi LKPD mudah dipahami dan kontekstual				✓
	3. Aktivitas siswa dirumuskan dengan jelas dan operasional			✓	
	4. Kesesuaian isi materi dan tugas-tugas dengan alokasi waktu yang ada				✓

3	Bahasa 1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami 2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.			✓	✓
4	Manfaat/Kegunaan LKPD 1. Penggunaan LKPD Sebagai bahan ajar bagi guru 2. Penggunaan LKPD sebagai pedoman belajar bagi peserta didik			✓	✓

Penilaian Umum

LKPD ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar:

Perbaiki kembali LKPD.

Makassar, 10 Okt. 2018

Validator



LEMBAR VALIDASI BUKU PESERTA DIDIK

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Terbimbing Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 1 Pamboang". Peneliti menggunakan perangkat pembelajaran berupa buku peserta didik. Untuk itu peneliti meminta Bapak untuk memberikan penilaian terhadap perangkat yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* (✓) pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak memberikan penilaian, dimohon juga Bapak memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format Buku Peserta didik				
	a. Sistim penomoran jelas				✓
	b. Pembagian materi jelas				✓
	c. Pengaturan ruang (tata letak)				✓
	d. Teks dan Ilustrasi seimbang				✓
	e. Jenis dan ukuran huruf sesuai				✓
	f. Memiliki daya tarik			✓	✓
2	Isi Buku Peserta didik				
	a. Kebenaran konsep / materi				✓
	b. sesuai dengan K13				✓
	c. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep			✓	✓
	d. Memberi rangsangan secara visual			✓	✓
	e. Mudah dipahami				✓

	f. Kontekstual, artinya ilustrasi/gambar yang dimuat berdasarkan konteks daerah/tempat /lingkungan peserta didik dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari hari mereka				✓
3	Bahasa dan Tulisan a. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar b. Menggunakan tulisan dan tanda baca sesuai dengan EYD c. Menggunakan istilah – istilah secara tepat dan mudah dipahami. d. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca dan usia peserta didik. e. Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.			✓ ✓	✓ ✓ ✓
4	Manfaat/Kegunaan a. Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang tidak terarah menjadi terarah dengan jelas b. Dapat digunakan sebagai pegangan bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran			✓	✓

PENILAIAN UMUM

Buku Ajar ini:

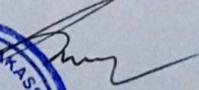
- a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- b. Dapat digunakan dengan banyak revisi
- c. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- d. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar:

Perubahan lihat naskah buku ajar

Makassar, 30 Okt-2018

Validator


Dra. Hj. Aisyah Azis, M.Pd
NIDN 0027323503



	2. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti				✓
	3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal peserta didik				✓
WAKTU	Waktu yang digunakan sesuai				

PENILAIAN UMUM

Lembar Tes ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Catatan:

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Komentar:

.....

.....

.....

.....

.....

Makassar, 10 OKT 2018

Validator



Dra. Hj. Aisyah Azis, M.Pd
NIDN. 0027125503

RIWAYAT HIDUP



Muhammad Azzam Zauqi K. Dilahirkan di Bababulo pada tanggal 07 JULI 1996, penulis merupakan anak pertama dari pasangan Ayahanda Kaharuddin dan Ibunda Halpiah. Dari empat bersaudara Maria Ulfa, Fauzia Hasmin dan Aqilah Salsabila, penulis tamat TK Pertiwi Bababulo 2002, pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan dasar di SDN 33 Inp Bababulo tidak lama kelas dua saya melanjutkan di SDN 18 Inp Bababulo tamat pada tahun 2008, kemudian pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan pada sekolah menengah pertama di SMP Negeri 3 Pamboang dan tamat pada tahun 2011, kemudian pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Pamboang dan tamat pada tahun 2014, selanjutnya pada tahun yang sama terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar Program Strata 1.