

**PENGARUH STRATEGI *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL)
TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS
DI SMA NEGERI 4 ENREKANG**



SKRIPSI

**E R N A
10539 1248 14**

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

**PENGARUH STRATEGI *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL)
TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS
DI SMA NEGERI 4 ENREKANG**



SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Ujian Skripsi guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Pada Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Makassar*

**E R N A
10539 1248 14**

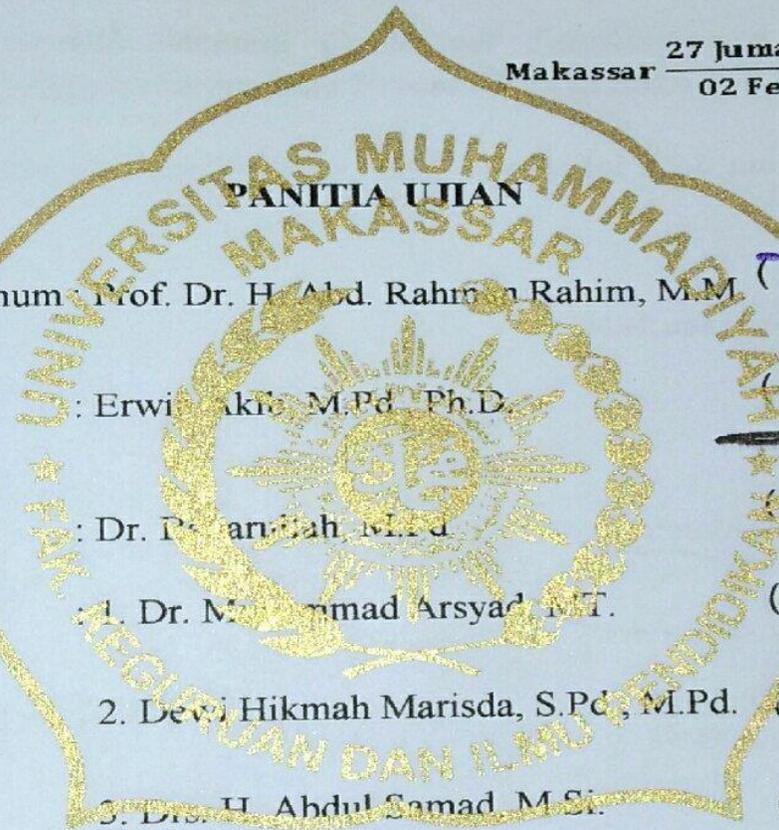
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FEBRUARI 2019**



LEMBAR PENGESAHAN

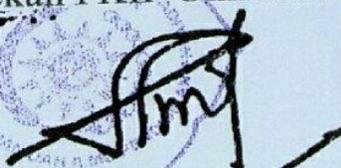
Skripsi atas nama ERNA, NIM 10539124814 diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 020 Tahun 1440 H/2019 M, pada Tanggal 24 Jumadil Awal 1440 H / 30 Januari 2019 M, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu, tanggal 02 Februari 2019.

Makassar 27 Jumadil Awal 1440 H
02 Februari 2019 M



- Stool*
- 1. Pengawas Umum : Prof. Dr. H. Abd. Rahman Rahim, M.M. (.....)
 - 2. Ketua : Erwin Akib, M.Pd., Ph.D. (.....)
 - 3. Sekretaris : Dr. P. (.....)
 - 4. Penguji :
 - 1. Dr. M. (.....)
 - 2. Dewi Hikmah Marisda, S.Pd., M.Pd. (.....)
 - 3. Drs. H. Abdul Samad, M.Si. (.....)
 - 4. Dra. Hj. Aisyah Azis, M.Pd. (.....)

Disahkan Oleh,
Dekan FKIP Unismuh Makassar



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



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : ERNA

NIM : 10539124814

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Pengaruh Strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 4 Enrekang.**

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

Makassar, 27 Jumadil Awal 1440 H
02 Februari 2019 M

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Ma'ruq, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0929128102

Diketahui:

Dekan FKIP
UNISMUH 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:

Nama : Erna

Nim : 10539 1248 14

Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : Pengaruh Strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL)
Terhadap Keterampilan Proses Sains Di SMA Negeri 4
Enrekang

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, Februari 2019

Yang membuat pernyataan





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

SURAT PERJANJIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : E r n a

NIM : 10539 1248 14

Program Studi : 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, Februari 2019

Yang membuat perjanjian



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

**Learn From The Mistakes In The Past,
Try By Using a Different Way and always hope
for Successful Future.**

(Belajarliah dari kesalahan masa lalu, mencoba menggunakan cara yang berbeda untuk sebuah kesuksesan dimasa depan)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.
(Q.S Al- Insyirah)

Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk kebaikan dirinya sendiri.
(Q.S Al- Ankabut : 6)

Dan Bahwasannya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah di usahakannya.
(Q.S An-Najm)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini adalah bagian dari ibadahku kepada Allah SWT, karena kepada-Nyalah kami menyembah dan kepada-Nyalah kami mohon pertolongan.

Sekaligus sebagai ungkapan terima kasihku kepada:

Ayahanda Herman dan Ibunda Ummi yang selalu memberikan motivasi dalam hidupku.

Saudara-saudaraku tercinta Eko Mustamar Husein, Erni dan Indriani yang selalu memberikan inspirasi. Dan terkhusus untuk kakaku alm. Febri Hartanto terima kasih atas dukungannya meski tidak sempat menyaksikanku memakai toga.

ABSTRAK

Erna . 2018. *Pengaruh Strategi Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) Terhadap Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 4 Enrekang*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Pembimbing I Muh.Tawil dan Pembimbing II Ma'ruf.

Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental* yang bertujuan untuk mengetahui: (1) analisis seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik di SMA Negeri 4 Enrekang dengan menggunakan strategi pembelajaran Kontekstual Teaching and Learning (CTL). (2) analisis seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik di SMA Negeri 4 Enrekang dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. (3) ada atau tidak perbedaan keterampilan proses sains peserta didik kelas XI di SMA yang Negeri 4 Enrekang diajarkan melalui model pembelajaran CTL (*kontekstual teaching and learning*) dan peserta didik yang diajarkan menggunakan pembelajaran konvensional. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 4 Enrekang 2. Instrumen penelitian yang digunakan adalah instrumen keterampilan proses sains pilihan ganda sebanyak 23 nomor yang memenuhi kriteria valid.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:(1) keterampilan proses sains fisika peserta didik yang diajar dengan strategi CTL adalah sebesar 13,00; (2) Hasil keterampilan proses sains peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional adalah sebesar 15,92; (3) Terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik yang diajar menggunakan strategi CTL dengan peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran konvensional.

Kata Kunci: strategi CTL, Keterampilan proses sains

ABSTRACT

Erna. 2018. Effects of Contextual Teaching and Learning (CTL) Learning Strategies on Science Process Skills in Enrekang Public High School 4. Essay. Physics Education Study Program, Faculty of Teacher Training and education at the Muhammadiyah University of Makassar. Advisor I Muh. Tawil and Supervisor II Mufuf.

This study is a true experimental study which aims to find out: (1) analysis of how large the science process skills of students in Enrekang 4 High School using learning strategies Contextual Teaching and Learning (CTL). (2) analysis of how much science process skills students in Enrekang 4 High School use conventional learning models. (3) whether or not there is a difference in science process skills of class XI students in Enrekang Public High School 4 taught through CTL learning models *Contextual Teaching And Learning* (CTL) and students taught using conventional learning. The population in this study were students of class XI of the State High School 4 Enrekang 2. The research instrument used was a science process skill instrument in the multiple choice form of 30 numbers that met valid criteria.

From the results of the study it can be concluded that: (1) the physics science process skills of students taught with the CTL strategy are equal to 13,00; (2) The results of science process skills of students taught using conventional learning models are equal to 15,92; (3) There are science process skills of students who are taught using the CTL with of students who are taught with conventional learning models.

Keywords: CTL strategy, science process skills

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah SWT, Rabbi semesta alam, pemilik dan pencipta segala apa yang ada di langit dan di bumi serta yang ada di antara keduanya. Alhamdulillah berkat rahmat dan kesabaran yang diberikan oleh Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu persyaratan akademis guna memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Muh. Tawil, M.Pd.,M.Si selaku Pembimbing I dan Bapak Ma'ruf S.Pd.,M.Pd selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

Bapak Dr. H. Abdul Rahman Rahim, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar. Bapak Dr.Erwin Akib, M.Pd., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Ibu Dr.Nurlina, S.Si., M.Pd., selaku Ketua beserta bapak Ma'aruf, S.Pd., M.Pd., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Bapak dan Ibu dosen Program

Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah banyak berjasa. Bapak Drs. H. Muhammad Yasin, selaku Kepala SMA Negeri 4 Enrekang yang telah memberikan izin dalam melaksanakan penelitian di SMA Negeri 4 Enrekang. Ibu Sadaria Lao, S.Pd, dan Ibu Helda, S.i selaku guru Fisika di SMA Batara Gowa telah memberikan bantuan dan masukannya selama penelitian. Sahabat-sahabatku Patmawati, Hardianti, Sri Rahayu, Fahira Ramadhani, Sri Nursusilawati, Satriani, Hasmawati serta teman-teman keluarga besar Impedansi 14 atas kebersamaannya selama ini dan telah memberikan motivasi kepada penulis demi terselesaikannya skripsi ini. Teruntuk keluarga besar Dising dan keluarga besar Masse penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dan doanya. Teruntuk saudara-saudaraku kakakku Eko Mustamar Husein, adikku Erni dan Indriani dan terkhusus untuk kakakku Alm. Febri Hartanto penulis ucapkan terima kasih yang tak terhingga atas dukungan dan doanya. Teristimewa kepada Ayahanda Herman dan Ibunda Ummi, serta nenekku tercinta nenek Samang penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas segala pengorbanan untuk keberhasilan anaknya .

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, olehnya itu kritikan dan saran yang sifatnya konstruktif sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Makassar, Februari 2019

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
SURAT PERJANJIAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTARCT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5

BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PIKIR

A. Kajian Teori	7
B. Kerangka Pikir	30
C. Hipotesis.....	33

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	34
B. Populasi	34
C. Variabel dan Desain Penelitian	35
D. Definisi Operasional Variabel.....	35
E. Instrumen Penelitian.....	36
F. Teknik Pengumpulan Data.....	42
G. Teknik Analisis Data.....	42

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Hasil Penelitian	48
B. Pembahasan Hasil Penelitian	55

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	60
B. Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA	62
----------------------	----

LAMPIRAN.....	
---------------	--

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Kisi-kisi Keterampilan Proses Sains	37
3.2 Kefisien Korelasi.....	40
3.3 Hasil Analisis Validasi Instrument.....	40
3.4 Acuan Skor Keterampilan Poses Sains	44
4.1 Statistik Skor Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen Hasil Belajar Fisika	
Peserta Didik SMA Negeri 4 Enrekang	48
4.2 Kaegorisasi Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas	
Kontrol	50
4.3 Distribusi Frekuensi dan Presentase Skor Hasil Belajar Fisika Peserta	
Didik Kelas Eksperimen	50
4.4 Rata-rata Skor Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol dan Eksperimen SMA	
Perindikator	52
4.5 Hasil Uji Hipotesis	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Pikir	31
4.1 Kategorisasi Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen SMA Negeri 4 Enrekang	49
4.2 Diagram kategorisasi dan frekuensi skor hasil belajar fisika peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A	
Perangkat Pembelajaran	64
A.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	64
A.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	106
A.3 Materi Ajar	138
A.4.1 Tes hasil belajar fisika (Sebelum Validasi).....	150
A.4.2 Tes hasil belajar fisika (Setelah Validasi).....	158
A.4.3 Kisi kisi tes hasil belajar beserta jawaban (Sebelum Divalidasi).....	169
A.4.4 Kisi kisi tes hasil belajar beserta jawaban (Setelah Divalidasi)	188
A.5 Uji Gregory	216
Lampiran B	
Analisis Validitas & Reliabilitas	223
B.1 Uji Validitas Instrumen	224
B.2 Uji Reliabilitas Istrumen Penelitian.....	237
Lampiran C	
C 1 Analisis Statistik Deskriptif.....	240
C 2 Analisis Statistik Inferensial.....	245
Lampiran D	
Absen Kehadiran	257
Dokumentasi	261
Lampiran F	
Persuratan.....	263

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pendidikan adalah suatu proses yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas manusia. Peningkatan mutu pendidikan tidak terlepas dari peningkatan mutu pengajaran, karena pengajaran yang berkualitas akan mengoptimalkan hasil belajar peserta didik yang pada akan berpengaruh pada peningkatan kualitas pendidikan. Pendidikan berkualitas yang diharapkan adalah pendidikan yang mampu menghasilkan akhirnya manusia yang ahli dalam bidangnya masing-masing dan dapat mencari solusi dari berbagai permasalahan yang dihadapinya.

Proses pembelajaran tidak akan pernah terlepas dari kegiatan belajar, dimana belajar merupakan proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap manusia baik secara formal maupun nonformal. Melalui belajar individu mengenal lingkungannya dan menyesuaikan diri dengan lingkungan disekitarnya. Belajar menghasilkan perubahan perubahan pada diri setiap individu, baik itu berupa perubahan tingkat pengetahuan, keterampilan dan sikapnya.

Fisika merupakan suatu cabang ilmu Pengetahuan Alam yang sangat mendasar agar peserta didik dapat memahami gejala gejala alam yang terjadi di sekitarnya melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah

yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal.

Dengan melihat fenomena saat ini yang terjadi di sekolah umumnya dan berdasarkan hasil observasi awal peneliti di SMA Negeri 4 Enrekang khususnya, melalui wawancara dengan dua guru fisika dan sepuluh peserta didik kelas XI, pembelajaran fisika banyak dilakukan dengan memberi konsep fisika tanpa melalui pengolahan potensi yang ada pada diri peserta didik maupun yang ada disekitarnya. Selain itu, dikatakan bahwa ada beberapa hal yang yang membuat mereka sulit untuk memahami pelajaran fisika, yakni pertama pada proses pembelajaran, mereka terkadang hanya mencatat kemudian menghafal materi pelajaran, dan yang kedua pada proses pembelajaran peserta didik lebih senang mengerjakan soal-soal fisika yang konteks pertanyaannya mengenai kehidupan nyata. Hal tersebut terlihat pada prestasi belajar Fisika peserta didik saat ujian tengah semester masih rendah karena masih terdapat 61,1% atau dari 36 jumlah peserta didik sekitar 22 peserta didik yang nilainya belum memenuhi nilai standar atau belum mencapai KKM. Untuk dapat mewujudkan pembelajaran yang lebih efektif, diperlukan pembaharuan dalam pembelajaran sains, yaitu dengan menerapkan strategi pembelajaran kontekstual.

Selain pembelajaran kontekstual, keterampilan proses sains juga sangat penting untuk diterapkan. Keterampilan proses sains dalam pembelajaran

yang meliputi (melakukan observasi, menentukan variabel, membuat hipotesis, melakukan pengukuran, dan analisis data, menarik simpulan dan membuat laporan hasil praktikum) akan dapat diakses dengan menerapkan strategi pembelajaran kontekstual. Pengkaitan antara konsep atau materi pelajaran akan dirasakan pada konteks dimana konsep tersebut digunakan proses belajar akan berlangsung secara bermakna. Proses pembelajaran akan berlangsung secara alamiah dalam bentuk kegiatan bekerja, sehingga keterampilan proses dan hasil belajar sains peserta didik meningkat. Dengan melakukan kegiatan yang tercermin dalam komponen pembelajaran kontekstual, guru dapat melakukan penilaian yang autentik (penilaian secara keseluruhan) dalam proses pembelajaran terhadap siswa. Kegiatan yang dilakukan siswa tersebut akan mampu memberikan pencapaian keterampilan proses yang maksimal.

Seperti yang diuraikan diatas dapat diketahui bahwa keterampilan sangat berpengaruh pada perkembangan pendidikan di era global sekarang. Salah satu keterampilan yang harus dimiliki peserta didik pada pembelajaran khususnya pada pelajaran fisika ialah keterampilan proses sains. Masalah keterampilan proses sains di SMA Negeri 4 Enrekang sekitar 50% atau masih sangat rendah. Keterampilan proses sains peserta didik terdiri dari keterampilan mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, menginterferensi, dan mengkomunikasikan. 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.

Berkaitan dengan uraian di atas, maka penulis berinisiatif untuk melakukan penelitian tentang **“Pengaruh strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) Terhadap Peningkatan keterampilan proses sains di SMA Negeri 4 Enrekang”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik di SMA Negeri 4 Enrekang dengan menggunakan strategi pembelajaran *Contekstual Teaching and Learning* (CTL)?
2. Seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik di SMA Negeri 4 Enrekang dengan menggunakan strategi pembelajaran konvensional?
3. Apakah terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik di SMA Negeri 4 Enrekang diajarkan melalui strategi pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan peserta didik yang diajarkan menggunakan pembelajaran konvensional ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik di SMA Negeri 4 Enrekang dengan menggunakan strategi *Contekstual Teaching and Learning* (CTL).
2. Untuk menganalisis seberapa besar keterampilan proses sains peserta didik di SMA Negeri 4 Enrekang dengan menggunakan strategi pembelajaran konvensional.
3. Untuk mendeskripsikan apakah terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik di SMA yang Negeri 4 Enrekang diajarkan menggunakan strategi pembelajaran *Contekstual Teaching and Learning* (CTL) dan peserta didik yang diajarkan menggunakan pembelajaran konvensional.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya adalah:

1. Bagi Peneliti

- a. Mengaplikasikan kemampuan yang telah diperoleh selama menjalani perkuliahan.
- b. Dapat mengetahui penggunaan Strategi *Contekstual Teaching and Learning* (CTL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

2. Bagi Pendidik Fisika (Guru Fisika)

- a. Dapat mengetahui tentang manfaat penggunaan Strategi pembelajaran *Contekstual Teaching and Learning* (CTL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains.
- b. Memberi masukan dan menjadi bahan pertimbangan dalam hal penentuan strategi pembelajaran fisika.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat Belajar

Belajar merupakan aktivitas yang dilakukan seseorang untuk mendapatkan perubahan dalam dirinya melalui pelatihan-pelatihan atau pengalaman-pengalaman (Baharuddin & Wahyuni, 2015:14). Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Cronbach bahwa belajar adalah sebagai suatu aktivitas yang ditunjukkan oleh perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman (Wahab, 2015: 17). Pendapat serupa dikemukakan oleh Kimble dan Germezi bahwa belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif permanen, terjadi sebagai hasil dari pengalaman (Sudjana, 2005: 5).

Belajar merupakan sebuah proses pengembangan pengetahuan keterampilan, dan sikap yang terjadi manakala seseorang melakukan interaksi secara intensif dengan sumber-sumber belajar (Pribadi, Benny, 2011: 6). Belajar merupakan interaksi antara pendidik dengan peserta didik yang dilakukan secara sadar, terencana baik di dalam maupun di luar ruangan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik (Afandi, Evi, & Oktarina, 2013: 3). Berdasarkan dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa kata kunci dalam belajar adalah “perubahan” yang dilakukan secara sadar oleh seseorang yang menghasilkan perubahan tingkah laku pada dirinya sendiri, baik dalam bentuk pengetahuan, pemahaman, sikap dan

tingkah laku, keterampilan, kecakapan, kebiasaan serta perubahan aspek-aspek lain yang ada pada individu yang belajar.

Menurut Wingkel dalam (Ahriana, 2016: 225) Belajar adalah suatu perubahan aktivitas mental psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan-pengetahuan, keterampilan dan nilai sikap. Perubahan itu bersifat secara relative konstan dan berbekas.

Proses belajar adalah serangkaian aktivitas yang terjadi secara abstrak, karena terjadi secara mental dan tidak dapat diamati. Oleh karena itu, proses belajar hanya dapat diamati jika ada perubahan perilaku dari seseorang yang berbeda dengan sebelumnya. Perubahan perilaku tersebut bisa dalam hal pengetahuan, afektif, maupun psikomotoriknya (Baharuddin & Wahyuni, 2015: 20). Jadi, hakikat belajar dapat diartikan sebagai perubahan tingkah laku, namun tidak semua perubahan itu merupakan hasil dari belajar, karena perubahan yang demikian dapat disebabkan oleh beberapa hal atau beberapa penyebab lainnya (Wahab, 2015: 19).

Pemahaman mengenai teori belajar akan membantu guru dalam memberikan dukungan dan bantuan kepada peserta didik sehingga dapat mencapai prestasi belajar. Teori belajar dikembangkan berdasarkan ilmu psikologi. Teori belajar yang berkembang pada abad ke-20 dikelompokkan ke dalam dua kelompok besar yaitu kelompok behaviorisme dan

konstruktivisme. Konstruktivisme dibagi menjadi kognitivisme dan humanisme.

Berbeda dengan pandangan aliran behavioristik yang memandang belajar sebagai kegiatan antara stimulus dan respons, aliran kognitivisme memandang kegiatan belajar bukanlah sekedar stimulus dan respons, melainkan lebih dari itu, kegiatan belajar yang melibatkan kegiatan mental yang ada didalam diri individu yang sedang belajar.

Menurut aliran kognitivisme, belajar adalah sebuah proses mental yang aktif untuk mencapai, mengingat, dan menggunakan pengetahuan. Sehingga perilaku yang tampak pada manusia tidak dapat diukur dan diamati tanpa melibatkan proses mental seperti motivasi, kesengajaan, keyakinan, dan lain sebagainya. Dengan kata lain, pendekatan kognitif dalam belajar memfokuskan pembahasan pada bagaimana manusia berpikir, memahami dan mengetahui (Baharuddin & Wahyuni, 2015: 126).

Dalam pandangan konstruktivisme “Belajar” bukanlah semata-mata mentransfer pengetahuan yang ada di luar dirinya, tetapi belajar lebih pada bagaimana otak memproses dan menginterpretasikan pengalaman yang baru dengan pengetahuan yang sudah dimilikinya dalam format yang baru. Proses pembangunan ini bisa melalui asimilasi dan akomodasi (Trianto, 2009: 16).

Teori belajar kognitif ini sejalan dengan strategi pembelajaran inkuiri dimana peserta didik berperan sebagai ilmuwan dan mencari sendiri ataupun menemukan sendiri informasi-informasi dalam

pembelajaran. Pembelajaran inkuiri juga sejalan dengan teori ini berpendapat bahwa belajar akan berarti apabila berpusat pada kepentingan sasaran didik, dan apabila dilakukan melalui pengalaman sendiri, maka belajar akan tahan lama.

2. Konsep Dasar Pembelajaran.

Kata Pembelajaran adalah terjemahan dari *instruction* yang banyak dipakai dalam dunia pendidikan di Amerika Serikat. Menurut (Ngalimun, 2017: 43). *Instruction* mencakup semua peristiwa yang mungkin mempunyai pengaruh langsung kepada proses belajar manusia dan bukan saja terbatas pada peristiwa – peristiwa yang dilakukan oleh guru atau instruktur. Pembelajaran mengandung arti “proses membuat orang melakukan proses sesuai dengan rancangan”.

Dalam (Rusman, 2016: 131), pembelajaran adalah kegiatan belajar yang dilakukan oleh dua orang pelaku, yaitu guru dan peserta didik. Perilaku guru adalah mengajar dan perilaku peserta didik adalah belajar. Pembelajaran adalah usaha membimbing peserta didik dan menciptakan lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar (Faturrohman, 2015: 18)

Berdasarkan dari pengertian di atas maka dapat disimpulkan bahwa kata kunci pembelajaran adalah “proses belajar”, yang melibatkan proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dengan kata lain pembelajaran adalah suatu proses yang dilakukan oleh guru sebagai pengajar dan peserta didik sehingga

terjadi proses belajar dalam arti adanya perubahan perilaku individu peserta didik itu sendiri.

Dalam proses pembelajaran lebih dipengaruhi oleh perkembangan hasil-hasil teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan belajar, peserta didik diposisikan sebagai subjek belajar yang memegang peranan utama, sehingga dalam setting proses belajar mengajar peserta didik dituntut beraktivitas secara penuh, bahkan secara individual mempelajari bahan ajar. Menurut Sanjaya, istilah “mengajar (pengajaran) atau *teaching* menempatkan guru sebagai pemeran utama memberikan informasi, maka dalam *instruction* (pembelajaran) guru lebih banyak berperan sebagai fasilitator, mengatur berbagai sumber dan fasilitas untuk dipelajari peserta didik (Ngalimun, 2017: 45).

Dalam (Faturrohman, 2015: 19), proses pembelajaran merupakan integrasi dari berbagai elemen pembelajaran yang meliputi pendidik, peserta didik, kurikulum, dan metode pendidikan. Sedangkan dalam (Ngalimun, 2017: 59), komponen pembelajaran terdiri atas : tujuan pembelajaran yaitu suatu cita-cita yang hendak dicapai dengan kegiatan pembelajaran, atau dengan kata lain rumusan keinginan yang akan dicapai dalam kegiatan pembelajaran; materi ajar atau bahan ajar adalah hal-hal yang menjadi isi proses pembelajaran yang akan dikuasai oleh peserta didik; metode pembelajaran adalah suatu cara yang dipergunakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan; media pembelajaran adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan yang merangsang untuk mencapai

tujuan pembelajaran; dan evaluasi yaitu melaksanakan penilaian terhadap suatu kegiatan pembelajaran dengan tujuan untuk mendapatkan informasi yang akurat mengenai tingkat pencapaian tujuan pembelajaran oleh peserta didik.

3. Strategi pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL)

Dalam (B. Johnson, 2014: 124) Dalam wacana pendidikan, ada dua tataran yang sering dipertentangkan yang sesungguhnya saling membutuhkan, yakni teori dan praktek. Filsuf pendidikan, John Dewey, mengingatkan kita bahwa teori pada akhirnya dan seyogianya menjadi sesuatu paling praktis . berbagai teori muncul silih berganti dengan daya atraktif masing masing. Sering teori atau pendekatan ini sinergi dari berbagai pendekatan dalam berbagai cabang atau disiplin ilmu.

Untuk memahami hubungan teori dan implementasinya dalam dunia pendidikan, ada empat konsep kunci yang saling terkait, yaitu *teaching, learning, intruction, dan kurikulum*. Keempat konsep ini saling terkait sebagai berikut. *Teaching* adalah refleksi sistem kepribadian sang guru yang bertindak secara profesional. *Learning* adalah refleksi sistem kepribadian siswa yang menunjukkan perilaku yang terkait dengan tugas yang dberikan. *Intruction* adalah sistem sosial tempat berlangsung nya mengajar dan belajar. Sedangkan *kurikulum* adalah sistem sosial yang berujung pada sebuah rencana

untuk pengajaran. Dengan merujuk keempat definisi ini, kita dapat lebih mudah memahami konsep *CTL* dan implementasinya.

CTL, suatu pendekatan pendidikan yang berbeda, melakukan lebih dari pada sekedar menuntut peserta didik dalam menggabungkan subjek subjek akademik dengan konteks keadaan mereka sendiri. *CTL* juga melibatkan peserta didik dalam mencari makna “konteks” itu sendiri. Pembelajaran dan pengajaran kontekstual memberikan dua pertanyaan penting bagi para peserta didik “konteks-konteks apakah yang tepat untuk dicari oleh manusia?” dan “langkah langkah kreatif apakah yang harus saya ambil untuk membentuk dan memberi makna pada konteks.?”

Pembelajaran dan pengajaran kontekstual *CTL* (Contextual Teaching and Learning) adalah salah satu topik hangat dalam dunia pendidikan saat ini. *CTL* adalah sebuah sistem yang bersifat menyeluruh yang menyerupai cara alam bekerja. Alih alih mempertahankan dualisme antara pikiran dan tindakan yang telah melumpuhkan pendidikan semenjak metode ini dipakai. *CTL* justru menyatukan konsep dan praktik. Sistem *CTL* ini berhasil karena sistem ini meminta peserta didik untuk bertindak dengan cara yang alami bagi manusia. Cara itu sesuai dengan fungsi otak, dengan psikologi dasar manusia, dan dengan tiga prinsip yang menembus alam semesta yang ditemukan para fisikawan dan ahli biologi modern. Prinsip prinsip

tersebut kesaling-bergantungan (*interdependence*) diferensiasi, dan pengaturan diri sendiri.

Menurut Suprijono dalam (Wardoyo, 2013: 54) menyatakan bahwa terdapat beberapa prinsip dasar *Contextual Teaching and Learning* (CTL). *Pertama* adalah saling ketegantungan artinya bahwa dalam proses pembelajaran terdapat komponen-komponen dasar yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya.

Prinsip kedua adalah diferensiasi. Maksudnya adalah pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dibangun berdasarkan pada entitas-entitas yang beraneka ragam dari realitas kehidupan yang ada di sekitar peserta didik.

Prinsip ketiga adalah pengaturan diri. Keterlibatan peran aktif siswa dalam proses pembelajaran sangat dituntut dalam *Contextual Teaching and Learning* (CTL).

Prinsip keempat adalah pembelajaran dipusatkan pada pembelajaran bermakna (*meaningful learning*). Proses *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang dilaksanakan harus mampu menciptakan pada kondisi pembelajaran di mana peserta didik mampu memahami, dan mengaplikasikan apa yang telah mereka pelajari.

Prinsip kelima adalah pembelajaran yang autentik. Artinya bahwa dalam proses pembelajaran sangat mengutamakan pengalaman nyata, pengetahuan bermakna (*meaningful knowledge*) dalam menyikapi kehidupan nyata.

Prinsip keenam adalah *Contextual Teaching and Learning* (CTL) memusatkan pada proses dan hasil pembelajaran.

Sistem CTL adalah sebuah proses pendidikan yang bertujuan menolong para siswa yang melihat makna didalam materi akademik yang mereka pelajari dengan cara menghubungkan subjek subjek akademik dengan konteks dalam kehidupan keseharian mereka.

Oleh sebab itu, melalui strategi pembelajaran kontekstual, mengajar bukan transformasi pengetahuan dari guru pada peserta didik dengan menghafal sejumlah konsep konsep yang sepertinya terlepas dari kehidupan nyata, akan tetapi lebih ditekankan pada upaya memfasilitas siswa untuk mencari kemampuan bias hidup (*lift skill*) dari apa yang dipelajarinya.

a. Komponen Pembelajaran Kontekstual

Komponen pembelajaran kontekstual meliputi: (1) menjalin hubungan hubungan yang bermakna (*making meaningful connection*); (2) mengerjakan pekerjaan pekerjaan yang berarti (*doing significant work*); (3) melakukan proses pembelajaran yang diatur sendiri (*self regulated learning*); (4) mengadakan kolaborasi (*collaboration*); (5) berpikir kritis dan kreatif (*critical thethinking*); (6) memberikan layanan secara individual tinggi (*nurturing the individual*); (7) mengupayakan pencapaian standar tang tinggi (*nurturing high standards*); (8) menggunakan asesmen autentik (*using authentic assesment*), (B. Johnson, 2014: 75).

b. Skenario Pembelajaran Kontekstual

Sebelum melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan *CTL*, tentu saja terlebih dahulu guru harus membuat desain (skenario) pembelajarannya, sebagai pedoman umum dan sekaligus sebagai alat control dalam pelaksanaannya. Pada intinya pengembangan setiap komponen *CTL* tersebut dalam pembelajaran dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Mengembangkan pemikiran siswa untuk melakukan kegiatan belajar lebih bermakna apakah dengan cara bekerja sendiri, menemukan sendiri, dan mengonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan baru yang harus dimilikinya.
2. Melaksanakan sejauh mungkin kegiatan *inquiry* untuk semua topic yang diajarkan.
3. Mengembangkan sifat ingin tahu siswa melalui memunculkan pertanyaan pertanyaan.
4. Menciptakan masyarakat belajar, seperti melalui kegiatan kelompok berdiskusi, Tanya jawab dan lain sebagainya.
5. Menghadirkan model sebagai contoh pembelajaran.

c. Sintaks *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Pada penerapan metode *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terdapat langkah-langkah yang dapat dilakukan. Keenam langkah dalam pembelajaran menggunakan metode *Contextual*

Teaching and Learning (CTL). Meliputi (1) tahap pengenalan, (2) tahap pengaitan, (3) tahap penafsiran, (4) tahap implementasi, (5) tahap refleksi, dan (6) tahap evaluasi.

1. Tahap pengenalan dalam proses pembelajaran tahapan yang mendasar adalah tahapan pengenalan. Artinya bahwa untuk memulai suatu pembelajaran peserta didik harus dikenalkan dengan hal baru yang akan mereka pelajari. Hal ini akan sangat membantu peserta didik dalam mempersiapkan diri untuk melakukan tahapan selanjutnya didalam pembelajaran.
2. Tahap pengaitan merupakan tahapan dimana siswa diminta untuk mengaitkan pengetahuan yang baru yang didapatkan dengan pengetahuan awal yang mereka miliki. Proses pengaitan tersebut pada akhirnya akan membentuk struktur pengetahuan baru dalam diri siswa.
3. Tahap penafsiran dalam proses pembelajaran konstruktivisme terdapat tahap penafsiran yang didalamnya peserta didik dituntut untuk menemukan, dan menyimpulkan pengetahuan yang di dapatkan dengan interpretasi atau penafsiran dilakukan dengan memaduan proses berfikir kritis, pengalaman belajar dan pengetahuan baru yang di perolehnya.

4. Tahap implementasi merupakan tahapan yang dilakukan oleh siswa dengan cara mengimplementasikan materi keterampilan atau pengetahuan yang di dapatkan mereka dari proses belajar kedalam konteks kehidupan yang nyata. Artinya bahwa pengetahuan atau keterampilan yang mereka dapatkan dan telah dimiliki diaplikasikan kedalam perilaku atau sikap mereka.
5. Tahap refleksi dilakukan agar tahapan ini penting dilakukan agar pengalaman-pengalaman yang didapatkan selama proses pembelajaran dapat terekam secara baik dalam struktur kognisi peserta didik.
6. Tahapan evaluasi merupakan tahapan terakhir dari langkah penerapan metode CTL. Siswa pada tahapan ini dinilai secara autentik untuk menentukan sampai dimana pengetahuan dan kemampuan peserta didik setelah dilakukannya proses pembelajaran. Penilaian dilakukan dengan tes maupun nontes. Hal yang dievaluasi juga meliputi proses dan hasil pembelajaran.

d. Strategi pembelajaran kontekstual

Kurikulum dan instruksi yang berdasarkan strategi pembelajaran kontekstual haruslah dirancang untuk merangsang 5 (lima) bentuk dasar dari pembelajaran; *pertama*, menghubungkan (*relating*), relating adalah belajar dalam suatu konteks sebuah

pengalaman hidup yang nyata atau awal sebelum pengetahuan itu diperoleh peserta didik. Guru menggunakan relating ketika mereka mencoba menghubungkan konsep baru dengan sesuatu yang telah diketahui oleh peserta didik. *Kedua*, mencoba (*experiencing*), pada *experiencing* mungkin saja mereka tidak mempunyai pengalaman langsung berkenaan dengan konsep tersebut. Akan tetapi, pada bagian ini guru harus dapat memberikan kegiatan yang *hands on* kepada peserta didik sehingga dari kegiatan yang dilakukan peserta didik tersebut dapat membangun pengetahuan. *Ketiga*, mengaplikasikan (*applying*). Strategi *applying* sebagai belajar dengan menerapkan konsep konsep ketika mereka berhubungan dengan aktivitas penyelesaian masalah yang *hands on* dan proyek proyek. Guru juga dapat memotivasi suatu kebutuhan untuk memahami konsep konsep dengan memberikan latihan yang realitas dan relevan. *Keempat*, bekerja sama (*cooperating*). Bekerja sama belajar dalam konteks saling berbagi, merespon, dan berkomunikasi dengan pelajar lainnya adalah strategi instruksional yang utama dalam pengajaran kontekstual yang utama dalam pengajaran kontekstual. Pengalaman dalam bekerja sama tidak hanya menolong untuk mempelajari suatu bahan pelajaran, hal ini juga secara konsisten berkaitan dengan penitikberatan pada kehidupan nyata dalam pengajaran kontekstual. *Kelima*, proses transfer ilmu (*transferring*). *Transferring* adalah strategi mengajar

yang kita definisikan sebagai menggunakan pengetahuan dalam sebuah konteks baru atau situasi baru suatu hal yang belum teratasi/diselesaikan dalam kelas.

Nation scholl to work opportunities office dalam (Trianto, 2009: 110) merekomendasikan implementasi *CTL* dengan mempertimbangkan beberapa hal, antara lain:

1. Kurikulum, proses pembelajaran, dan *assessment*
2. Hubungan dengan dunia kerja, komunitas organisasi, dan konteks terkait
3. Pengembangan bagi guru dan pengusaha
4. Organisasi sekolah
5. Komunikasi
6. Waktu untuk membuat rencana dan pengembangan

Berdasarkan rekomendasi tersebut, maka pengembangan *CTL* harus berorientasi pada beberapa hal, yaitu: (1) berbasis program; (2) menggunakan multiple konteks; (3) menggambarkan keanekaragaman pelajar; (4) mendukung pengaturan belajar mandiri; (5) menggunakan grup belajar yang saling tergantung; (6) menggunakan *assessment* yang otentik.

e. Penerapan pendekatan kontekstual di kelas

Pendekatan *CTL* (*contextual teaching and learning*) memiliki tujuh komponen yaitu konstruktivisme (*konstruktivism*), inquiri (*inquiry*), bertanya (*questening*), masyarakat belajar

(*learning community*), pemodelan (*modeling*), refleksi (*reflection*), penilaian sebenarnya (*authentic assesment*). Sebuah kelas dikatakan menggunakan pendekatan *CTL*, jika menerapkan ketujuh prinsip tersebut dalam pembelajarannya. *CTL* dapat diterapkan dalam kurikulum apa saja, bidang studi apa saja, dan kelas yang bagaimanapun keadaannya Depdiknas dalam (Trianto, 2009: 111).

Secara garis besar langkah langkah penerapan *CTL* dalam kelas sebagai berikut:

1. Mengembangkan pemikiran bahwa peserta didik akan belajar lebih bermakna dengan cara bekerja sendiri, menemukan sendiri, dan mengonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan barunya.
2. Melaksanakan sejauh mungkin kegiatan inquiry untuk semua topik
3. Mengembangkan sifat ingin tahu siswa dengan bertanya.
4. Menciptakan masyarakat belajar (belajar dalam kelompok kelompok)
5. Menghadirkan model sebagai contoh pembelajaran
6. Melakukan refleksi di akhir penelitian
7. Melakukan penilaian yang sebenarnya.

4. Strategi Pembelajaran Konvensional

Menurut (Sanjaya, 2016:147) Model ceramah dapat diartikan sebagai cara menyajikan pelajaran melalui penuturan secara lisan atau penjelasan langsung kepada peserta didik.

Model konvensional (ceramah) merupakan strategi pembelajaran yang sampai saat ini masih digunakan oleh setiap guru atau instruktur khususnya di SMA Negeri 4 Enrekang. Hal ini selain disebabkan oleh beberapa pertimbangan tertentu, juga adanya faktor kebiasaan baik dari guru maupun peserta didik. Guru biasanya belum merasa puas manakala dalam proses pengelolaan pembelajaran tidak melakukan ceramah. Demikian juga dengan peserta didik, mereka akan belajar manakala ada guru yang memberikan pelajaran melalui ceramah, sehingga ada guru yang berceramah berarti ada proses belajar dan tidak ada guru berarti tidak belajar.

Ada tiga langkah pokok yang harus diperhatikan dalam model ceramah, yaitu persiapan, pelaksanaan dan simpulan.(Ngalimun, 2017:81)

Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut.

1. Persiapan

Pada tahap ini yang harus dilakukan adalah:

- 1) Merumuskan tujuan yang ingin dicapai
- 2) Menentukan pokok materi yang akan diceramahkan.
- 3) Mempersiapkan alat bantu.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini ada tiga langkah yang harus dilakukan :

1) Pembukaan

Langkah pembukaan dalam ceramah merupakan langkah yang menentukan. Keberhasilan pelaksanaan ceramah sangat ditentukan oleh langkah ini.

2) Penyajian

Tahap penyajian adalah tahap penyampaian materi pembelajaran dengan cara bertutur. Agar ceramah berkualitas sebagai model pembelajaran, maka guru harus menjaga perhatian peserta didik agar tetap terarah pada materi pembelajaran yang sedang disampaikan.

3) Mengakhiri atau menutup ceramah

Ceramah harus ditutup dengan ringkasan pokok-pokok materi agar materi pembelajaran yang sudah dipahami dan dikuasai peserta didik tidak melayang percuma.

Menurut (Sanjaya, 2016:148) Ada beberapa alasan mengapa ceramah sering digunakan. Alasan ini sekaligus merupakan keunggulan model ini.

1. Ceramah merupakan model yang murah dan mudah untuk dilakukan.
2. Ceramah dapat menyajikan materi pelajaran yang luas oleh guru dalam waktu singkat.
3. Ceramah dapat memberikan pokok-pokok materi yang perlu ditonjolkan.

4. Melalui ceramah, guru dapat mengontrol keadaan kelas, oleh karena sepenuhnya kelas merupakan tanggung jawab guru yang memberikan ceramah.
5. Organisasi kelas dengan menggunakan ceramah dapat diatur menjadi lebih sederhana.

Menurut (Sanjaya, 2016:148) disamping beberapa kelebihan di atas, ceramah juga memiliki beberapa kelemahan.

1. Materi yang dikuasai peserta didik sebagai hasil dari ceramah akan terbatas pada apa yang dikuasai guru. Kelemahan ini merupakan kelemahan yang paling dominan, sebab apa yang diberikan guru adalah apa yang dikuasainya, sehingga apa yang dikuasai peserta didik pun akan tergantung pada apa yang dikuasai guru.
2. Ceramah yang tidak disertai dengan peragaan dapat mengakibatkan terjadinya verbalisme. Oleh karena itu, dalam proses penyajiannya guru hanya mengandalkan bahasa verbal dan peserta didik hanya mengandalkan kemampuan auditifnya. Sedangkan, disadari bahwa setiap peserta didik memiliki kemampuan yang tidak sama, termasuk dalam ketajaman menangkap materi pembelajaran melalui pendengarannya.
3. Guru yang kurang memiliki kemampuan bertutur yang baik, ceramah sering dianggap sebagai model yang membosankan.
4. Melalui ceramah, sangat sulit untuk mengetahui apakah seluruh peserta didik sudah mengerti apa yang dijelaskan atau belum. Walaupun ketika peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya, dan

tidak ada seorangpun yang bertanya, semua itu tidak menjamin peserta didik seluruhnya paham.

5. Keterampilan Proses Sains

a) Teori-teori belajar yang mendukung KPS

KPS merupakan asimilasi dari berbagai keterampilan intelektual yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran. Menurut (Udin, Megawati, Arsyad & Khaeruddin, 2012). 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.

(Udin, Megawati, Arsyad & Khaeruddin, 2012: 148). Keterampilan proses merupakan keterampilan yang sering digunakan ilmuan dalam memecahkan masalah yang mengusik rasa ingin tahunya melalui kegiatan laboratorium. Keterampilan proses ini antara lain meliputi, kemampuan mengamati, mengukur, menggolongkan, mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, merencanakan percobaan termasuk mengidentifikasi variabel - variabel yang terlibat dalam percobaan, menentukan langkah kerja, melakukan percobaan, membuat dan menafsirkan informasi/grafik, menerapkan konsep, menyimpulkan, mengkomunikasikan percobaan baik secara verbal maupun

nonverbal hingga diperoleh produk proses sains (konsep, prinsip, teori, dan hukum.

(Jufri, 2017: 149) Keterampilan proses sains dapat di klasifikasikan 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, menginterpretasikan data, menarik kesimpulan berdasarkan bukti atau data.

(Jufri, 2017: 149) 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.

a. Mengamati

Keterampilan mengamati merupakan salah satu keterampilan proses dasar yang dilakukan dengan menggunakan alat indera yaitu penglihatan, pembau, peraba, pengecap dan pendengar. Jika peserta didik terlatih mengamati obyek dengan seksama, maka kesadaran dan kepekaan terhadap lingkungan disekitarnya akan berkembang. Pengamatan yang dilakukan hanya menggunakan alat indera disebut pengamatan kualitatif, sedangkan

pengamatan yang dilakukan menggunakan alat ukur disebut pengamatan kuantitatif. Melalui proses mengamati dengan cermat siswa diharapkan akan mampu menggunakan kata-kata yang tepat untuk mendeskripsikan apa yang dilihat, didengar, dirasakan. Siswa juga didorong untuk dapat menemukan ciri khusus yang melekat pada obyek yang diamati ; memisahkan obyek menjadi bagian-bagiannya ; serta menggambar dan member label sesuai dengan nama bagian obyek pengamatan.

b. Mengklasifikasi

Keterampilan mengklasifikasikan adalah proses yang digunakan untuk mengkategorikan atau mengelompokkan objek-objek atau kejadian-kejadian berdasarkan kesamaan ciri atau pola-pola yang dimilikinya. Keterampilan mengklasifikasi dinyatakan dapat dikuasai bila oleh siswa jika mereka menunjukkan kemamuan untuk : (a) Mengidentifikasi dan member nama sifat-sifat yang dapat diamati dari sekelompok objek yang dapat digunakan sebagai dasar untuk mengklasifikasi, dan (b) Menyusun klasifikasi dalam tingkat-tingkat tertentu sesuai dengan sifat-sifat objek. Keterampilan ini berguna untuk melatih siswa menunjukkan persamaan, perbedaan dan hubungan timbal baliknya.

c. Memprediksi

Prediksi adalah ramalan tentang kejadian yang dapat diamati diwaktu yang akan datang. Prediksi didasarkan pada observasi yang cermat dan inferensi tentang hubungan antara beberapa kejadian yang telah diobservasi. Perbedaan inferensi dan prediksi yaitu : Inferensi harus didukung oleh fakta hasil

observasi, sedangkan prediksi dilakukan dengan meramalkan apa yang akan terjadi kemudian berdasarkan data pada saat pengamatan dilakukan.

d. Menginferensi

Inferensi adalah sebuah pernyataan yang dibuat berdasarkan fakta hasil pengamatan. Hasil inferensi dikemukakan sebagai pendapat seseorang terhadap sesuatu yang diamatinya. Pola pembelajaran untuk melatih keterampilan proses inferensi, sebaiknya menggunakan teori belajar konstruktivisme, sehingga siswa belajar merumuskan sendiri belajar konstruktivisme, sehingga belajar merumuskan sendiri inferensinya. Keterampilan menginferensi merupakan proses inventif dimana seseorang berusaha menarik atau membuat asumsi tentang suatu obyek, pola, atau kejadian.

e. Mengkomunikasikan

Mengkomunikasikan merupakan serangkaian akumulasi berbagai subketerampilan yang terwujud dalam bentuk melaporkan data secara lisan maupun tertulis. Keterampilan berkomunikasi tertulis dapat terwujud dalam bentuk rangkuman, grafik, tabel, gambar, poster dan sebagainya. Keterampilan berkomunikasi ini sebaiknya sering dilatihkan di kelas dengan tujuan agar siswa terbiasa mengemukakan pendapat secara efektif dan efisien, sistematis, dan bertanggungjawab baik disajikan secara lisan maupun tertulis.

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 :

Mendesripsikan 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 aatau diagram; mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah/peristiwa.

f. Mengajukan Pertanyaan :

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

g. 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.

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. Melaksanakn 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

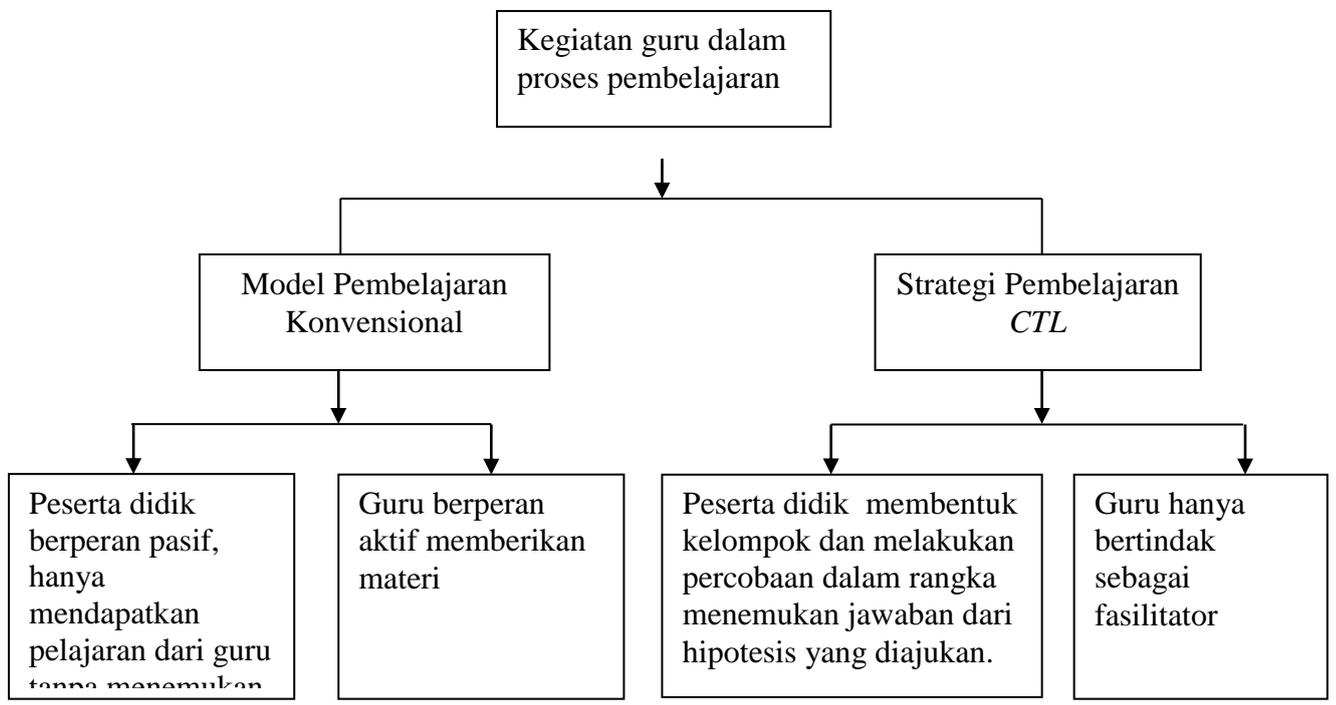
Pembelajaran fisika sangat erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Di dunia pendidikan terungkap bahwa fakta dalam pembelajaran fisika banyak terdapat konsep-konsep yang berkaitan dengan fenomena alam sekitar. Dalam fisika, konsep-konsep tersebut sering kali disajikan dengan persamaan, sehingga banyak peserta didik beranggapan bahwa fisika adalah deretan persamaan yang sangat sulit untuk dipahami. Hal tersebut menyebabkan kemampuan peserta didik untuk berpikir dan memecahkan masalah sangat rendah.

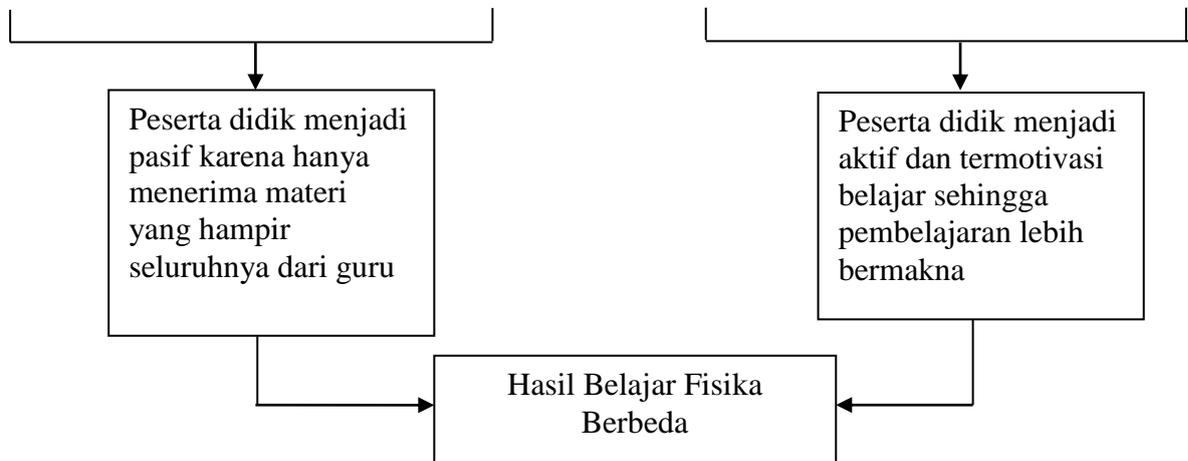
Pada pokok pembahasan fisika banyak materi fisika yang dimana terdapat beberapa persamaan dan konsep yang merupakan dasar bahan kajian fisika pada pendidikan menengah yang dianggap sulit, sehingga harus benar-benar dipahami dan dikuasai oleh peserta didik. Apabila konsep atau pengetahuan dasar telah dikuasai dan dipahami oleh peserta didik maka diharapkan pengembangan pengetahuan selanjutnya akan menjadi lebih mudah dipahami. Oleh karena itu, perlu adanya strategi pembelajaran yang tepat agar mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep dasar pada pokok bahasan yang diajarkan. Salah satu upaya untuk mewujudkan hal tersebut yaitu dengan menerapkan

strategi pembelajaran (CTL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

Pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran (CTL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains merupakan strategi pembelajaran yang berlandaskan konstruktivisme dan mengakomodasi keterlibatan peserta didik dalam belajar serta terlibat dalam melakukan pembelajaran kontekstual, artinya peserta didik melakukan sendiri kegiatan yang berhubungan dengan materi sehingga mampu menumbuhkan penguatan konsep peserta didik karena strategi pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL).

Dalam pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains, peserta didik melakukan kegiatan belajar mengajar yang bermakna, peserta didik merancang proses dan kerangka kerja untuk mencapai hasil. Peserta didik diharapkan mampu mengelola informasi yang dikumpulkan dan memecahkan masalah yang diberikan. Sehingga dengan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dapat meningkatkan keterampilan proses sains sehingga mempengaruhi hasil belajar peserta didik, pemahaman terhadap materi fisika diharapkan dapat meningkat, dan proses pembelajaran dapat berlangsung lebih efektif.





Gambar 2.1 Kerangka Pikir

C. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pikir diatas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan yang signifikan antara ketrampilan proses sains peserta didik yang diajar menggunakan strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dengan peserta didik yang diajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional di SMA Negeri 4 Enrekang.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian *True Experimental* (eksperimen sesungguhnya).

2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di SMA Negeri 4 Enrekang, Maroangin Kabupaten Enrekang.

B. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA di SMA Negeri 4 Enrekang dengan jumlah peserta didik 78 orang terdiri dari tiga kelas. Kelas XI MIPA 1 merupakan kelas laki-laki dengan jumlah peserta didik 30 orang. Kelas XI MIPA 1 adalah kelas yang saya gunakan untuk menguji coba soal. Sedangkan kelas XI MIPA 2 dan 3 adalah kelas perempuan dengan masing-masing jumlah peserta didik 24 orang sekaligus sebagai sampel yakni kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 3 dengan 24 orang sebagai kelas kontrol yang ditentukan dengan teknik *random sampling*.

C. Variabel dan Desain Penelitian

1. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas (*independent*) dan variabel terikat (*dependent*). Adapun yang menjadi variabel dalam penelitian ini sebagai berikut:

Variabel terikat:

Keterampilan proses sains

2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *Intact Group Comparison* sebagai berikut:

R	X	O ₁
R	-	O ₂

(Sugiyono, 2016: 112)

dengan :

R = kelompok yang dipilih secara *random*

X = perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen

O₁ = hasil pengukuran kelompok yang diberi perlakuan (control)

O₂ = hasil pengukuran kelompok yang tidak diberi perlakuan (konvensional)

D. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel penelitian adalah sebagai berikut:

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini adalah

1. Variabel terikat

Keterampilan proses sains merupakan proses pembelajaran yang membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki. Di mana peserta didik harus mampu menyelesaikan soal tes yang meliputi enam indikator yaitu: mengamati, merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, mengkomunikasikan dan menyimpulkan di mana hasilnya dinyatakan dalam bentuk skor.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam instrumen ini yaitu tes keterampilan proses sains. Bentuk instrumen dalam penelitian ini adalah *multiple choice test* (pilihan ganda).

1. Tahap Pertama

Penyusunan tes berdasarkan kisi-kisi tes sesuai dengan isi materi yang tertuang dalam konsep dan sub konsep sejumlah 30 item soal.

Tabel 3.1 Kisi-kisi keterampilan proses sains

No	Indikator	Soal	Nomor soal
1.	Merumuskan pertanyaan	5	1,2,3,4,5
2.	Merumuskan hipotesis	6	6,7,8,9,10
3.	Merancang eksperimen	7	11,12,13,14,15,16,17
4.	Melakukan percobaan	5	18,19,20,21,22
5.	Mengkomunikasikan	4	23,24,25,26
6.	Menyimpulkan	3	27,28,29,30
Jumlah		30	

2. Tahap kedua

Semua item soal yang telah disusun dikonsultasikan tersebut kemudian divalidasi oleh 2 orang validator ahli yaitu (Dr. Muh. Tawil, M.Si., M.Pd) dan (Drs. Abd. Haris, M.Si) setelah soal divalidasi oleh validator, dinyatakan bahwa 30 soal tersebut layak digunakan dan memenuhi validitas. Selanjutnya instrumen tes hasil belajar tersebut diuji cobakan pada peserta didik di SMA Negeri 4 Enrekang kelas XI MIPA 1 dengan jumlah peserta didik sebanyak 30 orang. Setelah dianalisis dengan menggunakan teknik korelasi biserial, didapatkan hasil 23 soal dinyatakan valid sedangkan 7 nomor soal dinyatakan drop. Dalam hal ini item soal dinyatakan valid apabila mempunyai nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$.

- 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 $y_{pbi}(i)$ 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 reliabilitas tes yang tinggi selanjutnya digunakan untuk tes keterampilan proses sains pada kelas eksperimen.

Adapun pengujian validitas sebagai berikut: pengujian validitas setiap butir atau item instrumen dimaksudkan untuk menguji kesejajaran atau korelasi skor instrumen dan skor total instrumen yang diperoleh, yang dilakukan dengan cara mengkorelasikan antara skor total individu. Uji validitas dalam penelitian ini menggunakan teknik korelasi biserial, hal ini dikarenakan data dalam penelitian ini bersifat dikotomi (bersifat benar atau salah).

Untuk mengetahui konsistensi instrumen yang digunakan, maka harus ditentukan reliabilitasnya. Untuk menghitung reliabilitas tes hasil belajar fisika digunakan rumus Kuder-Richardson - 20 (KR-20) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S_2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

(Arikunto, 2007: 182)

dengan:

- r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan
- p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- q = proporsi subjek yang menjawab item salah ($q = 1-p$)
- Σpq = jumlah perkalian antara p dan q
- n = banyaknya item
- S = standar *deviasi*

Pengujian reliabilitas tes dilakukan dengan menggunakan rumus Kuder Richardson (KR-20). Pengujian ini dilakukan dengan bantuan aplikasi Microsoft Excel 2013, hasil dari perhitungan menunjukkan nilai r_{hitung} adalah 0,909. Nilai tersebut berada pada rentang 0,800–1,000 yang masuk dalam kategori reliabilitas yang sangat tinggi. Sehingga instrumen yang akan digunakan sebagai *posttest* pada kelas eksperimen memiliki tingkat kepercayaan yang sangat tinggi.

Tabel 3.2. Koefisien korelasi

Interval Persentase (%)	Kategori
81 – 100	Sangat Tinggi
61 – 80	Tinggi
41 – 60	Sedang
21 – 40	Rendah
0 – 20	Sangat rendah

(Arikunto, 2010: 245)

Tabel 3.3 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 4 Enrekang untuk meminta izin melaksanakan penelitian.
- b) Melakukan observasi kelas untuk mengetahui kondisi kelas yang akan dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c) Menentukan materi yang akan dijadikan sebagai materi penelitian.
- d) Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

2. Tahap pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan yaitu:

- a. Mengajar menggunakan strategi pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap peningkatan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen.
- b. Mengajar menggunakan strategi pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.
- c. Memberikan *posttest* setelah dilakukan pemberian strategi pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap peningkatan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen.
- d. Memberikan *posttest* setelah dilakukan pemberian strategi pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

3. Tahap akhir

Kegiatan yang dilakukan pada tahap analisis dan penyelesaian yaitu :

- a. Mengolah data hasil tes keterampilan proses sains yang diperoleh dari hasil penelitian dengan menggunakan teknik analisis deskriptif dan analisis interval. Analisis deskriptif ini digunakan untuk mendeskripsikan skor keterampilan proses sains kelas XI MIPA SMA Negeri 4 Enrekang yang diajar menggunakan strategi pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL).
- b. Menganalisis dan membahas hasil penelitian.

- c. Membandingkan antara hasil tes akhir pada kelas eksperimental dan kelas kontrol untuk menentukan besar perbedaan yang muncul.
- d. Menarik kesimpulan.

F. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dalam penelitian ini adalah dengan memberikan tes keterampilan proses sains yang sama pada setiap sampel (kelas eksperimen dan kelas kontrol). Yaitu berupa soal soal dalam bentuk pilihan ganda yang disusun berdasarkan 6 indikator keterampilan proses sains yaitu: mengamati, merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, mengkomunikasikan dan menyimpulkan. Dimana tes ini dilaksanakan pada pertemuan terakhir. Setiap soal mempunyai skor yang sama yaitu apabila jawaban benar diberi nilai satu (1), jika salah diberi nilai nol (0). Setiap sampel (kelas eksperimen dan kontrol) menjawab soal dengan waktu yang sama yaitu 90 menit. Setiap sampel untuk kelas eksperimen terdiri dari 24 peserta didik dan kelas kontrol 24 peserta didik dan masing masing jawab soal yang terdiri dari 23 nomor.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan tes keterampilan proses sains yang diperoleh

peserta didik yang diajar dengan menggunakan strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Adapun analisis inferensial digunakan untuk mengetahui distribusi frekuensi data serta menguji hipotesis penelitian.

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dimaksudkan untuk menyajikan atau mengungkapkan hasil tes keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 4 Enrekang pada mata pelajaran fisika. Hasil tes keterampilan proses sains tersebut ditampilkan dalam bentuk skor rata-rata.

a. Skor rata-rata diperoleh dari persamaan:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$$

(Sudjana, 2005: 70)

dengan:

\bar{X} = skor rata-rata

x_i = Tanda Kelas

$\sum f_i$ = Jumlah Frekuensi

b. Standar deviasi

Menentukan standar deviasi menggunakan rumus sebagai berikut:

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

(Sugiyono, 2015:58)

Keterangan:

S = Standar deviasi

- $\Sigma F_i x_i$ = Jumlah skor total peserta didik
- $\Sigma f_i x_i^2$ = Jumlah skor rata-rata
- n = Banyaknya subek penelitian

c. Kategori skor tes keterampilan proses sains

Kategori skor tes keterampilan proses sains diperoleh berdasarkan skor ideal dicapai dengan menggunakan skala lima yakni:

Tabel 3.2 Acuan skor ideal tes keterampilan proses sains

Interval Persentase (%)	Kategori
81 – 100	Sangat Tinggi
61 – 80	Tinggi
41 – 60	Sedang
21 – 40	Rendah
0 – 20	Sangat rendah

(Arikunto, 2010: 245)

2. Analisis Inferensial

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan model Chi-Kuadrat yang bertujuan untuk mengetahui data yang diteliti, apakah data yang diperoleh dari responden berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

dengan :

χ^2 = Chi-Kuadrat

k = Banyaknya kelas interval.

O_i = Frekuensi pengamatan

E_i = Frekuensi harapan

Kaidah keputusan pengujian normalitas adalah “Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ ” maka distribusi data tidak normal, dan jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan dk = (0-1) pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka data dikatakan berdistribusi normal.

b) Pengujian Hipotesis

Untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen lebih baik dari pada peserta didik kelas kontrol, maka dilakukan pengujian dengan menggunakan uji t satu pihak. Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut.

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 \neq \mu_2$$

Ho : $\mu_1 = \mu_2$ (Pengaruh strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) lebih efektif dibandingkan dengan strategi pembelajaran Konvensional terhadap peningkatan keterampilan proses sains)

Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$ (Pengaruh strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) kurang efektif dibandingkan dengan strategi pembelajaran Konvensional terhadap peningkatan keterampilan proses sains)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

dengan,

Dengan kriteria pengujian hipotesis H_0 diterima jika $-t_{(tabel)} < t < +t_{(tabel)}$ dimana $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan dalam hal yang lainnya H_0 ditolak pada taraf nyata $\alpha = 0,05$.

Sedangkan rumus variansi gabungan diperoleh

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

(Sugiyono, 2015: 182)

Dengan :

S = Variansi gabungan kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol

n_1 = Jumlah peserta didik kelas eksperimen

n_2 = Jumlah peserta didik kelas kontrol

s_1^2 = Variansi pada kelompok eksperimen

s_2^2 = Variansi pada kelompok kontrol

Uji hipotesis statistika dilaksanakan untuk menjawab hipotesis penelitian.

Kriteria data diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal maka untuk pengujian hipotesis digunakan uji t dua pihak dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Dengan

\bar{x}_1 = Rata-rata kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Rata-rata kelas kontrol

S = Variansi gabungan kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen

n_1 = Jumlah peserta didik kelas eksperimen

n_2 = Jumlah peserta didik kelas kontrol

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pembahasan pada bab ini adalah hasil studi lapangan untuk memperoleh data melalui tes setelah dilakukan suatu pengajaran yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Variabel yang diteliti adalah strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap peningkatan

keterampilan proses sains dengan materi Suhu dan Kalor pada peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 4 Enrekang tahun ajaran 2018/2019. Sebagai kelas eksperimen dalam penelitian adalah peserta didik kelas XI MIPA 2 dan sebagai kelas kontrol adalah peserta didik kelas XI MIPA 3. Setelah gambaran pelaksanaan penelitian dijelaskan, dilanjutkan dengan pengujian hipotesis menggunakan statistik uji-t dengan pengujian normalitas dan kesamaan variansi sebagai uji prasyaratnya.

A. Analisis Hasil Penelitian

1. Analisis Deskriptif

Berdasarkan data yang didapatkan dari hasil penelitian pada kelas kontrol, maka diperoleh gambaran pencapaian keterampilan proses sains Fisika Peserta didik pada kelas kontrol sebelum diajar menggunakan strategi Contextual Teaching and Learning terhadap keterampilan proses sains terhadap materi suhu kalor, dapat dilihat pada tabel 4.1:

Tabel 4.1: Statistik Skor Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen Keterampilan proses sains Fisika Peserta Didik SMA Negeri 4 Enrekang.

Satistik	Nilai Statistik	
	Kontrol	Eksperimen
Subjek	24	24
Skor Ideal	23	23
Skor Tertinggi	20	21
Skor Terendah	5	10

Rentang Skor	15	15
Banyak kelas interval	6	6
Panjang kelas interval	3	2
Skor rata-rata	13,00	15,92
Standar Deviasi	4,39	3,41

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa skor rata-rata peserta didik kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 4 Enrekang tahun ajaran 2018/2019 sebagai kelas eksperimen adalah sebesar 15,92 dari skor ideal yang dicapai sebesar 21 dengan standar deviasi 3,41. Skor peserta didik tersebar dari skor terendah 10 hingga skor tertinggi 21. Dari data skor rata-rata peserta didik pada kelas eksperimen yang diajar menggunakan strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) masuk dalam kategori sedang, tinggi dan sangat tinggi.

Sedangkan, skor rata-rata peserta didik kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol sebesar 13,00 dari skor ideal yang mungkin dicapai sebesar 20 dengan standar deviasi 4,39. Skor peserta didik tersebar dari skor terendah 5 hingga skor tertinggi 20. Dari data skor rata-rata peserta didik pada kelas kontrol masuk dalam kategori rendah, sedang dan tinggi.

Jika nilai hasil tes keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 4 Enrekang tahun ajaran 2018/2019 dianalisis dengan menggunakan kategori pada distribusi frekuensi maka dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut:

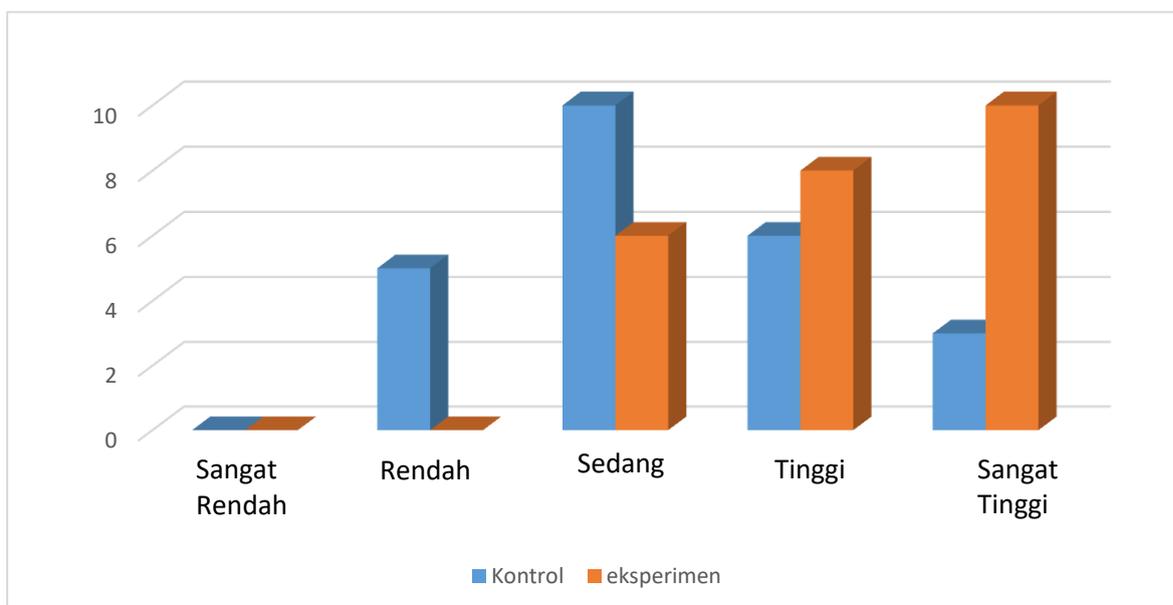
Tabel 4.2 Kategorisasi Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	Kategori
------------	----------------------	-------------------------	-----------------

	Nilai	Frekuensi (f)	Fekuensi (f)	
1.	0-20	0	0	Sangat Rendah
2.	21-40	5	0	Rendah
3.	41-60	10	6	Sedang
4.	61-80	6	8	Tinggi
5.	81-100	3	10	Sangat Tinggi
Jumlah		24	24	

Data kategorisasi kelas kontrol dan kelas eksperimen pada Tabel 4.2 dapat disajikan dalam diagram batang pada gambar 4.1:

Gambar 4.1 Diagram Kategorisasi Skor dan Frekuensi Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kontrol



No.	Indikator	Rata-Rata Skor	Skor Rata-Rata
-----	-----------	----------------	----------------

Dari tabel 4.2 (kategori hasil belajar fisika kelas eksperimen dan kelas kontrol) dapat diamati bahwa kelas eksperimen tidak ada peserta didik yang memperoleh nilai pada rentang 0-40 dengan kategorisasi sangat rendah dan rendah, 6 peserta didik yang memperoleh nilai pada rentang 41-60 dengan kategori sedang, 8 peserta didik yang memperoleh nilai pada rentang 61-80 tinggi, dan 10 peserta didik memperoleh nilai pada rentang 80-100 kategori sangat tinggi.

Sedangkan pada kelas kontrol, tidak terdapat peserta didik yang memperoleh nilai pada rentang 0-20 dengan kategorisasi sangat rendah, 5 peserta didik yang memperoleh nilai pada rentang 21-40 dengan kategori rendah, 10 peserta didik yang memperoleh nilai pada rentang 41-60 sedang, 6 peserta didik memperoleh nilai pada rentang 61-80 kategori tinggi, dan 3 peserta didik memperoleh nilai pada rentang 81-100 dengan kategori sangat tinggi.

Tabel 4.4 Rata-rata Skor keterampilan proses sains kelas kontrol dan eksperimen perindikator

		Kontrol	Kategorisasi	Eksperimen	Kategorisasi
1	Merumuskan Pertanyaan	78,00	Tinggi	78,00	Tinggi
2	Merumuskan Hipotesis	53,00	Rendah	72,00	Tinggi
3	Merancang Eksperimen	56,00	Sedang	65,00	sedang
4	Melakukan Percobaan	51,00	Rendah	78,00	Tinggi
5	Mengkombinasikan	57,00	Sedang	83,00	Sangat Tinggi
6	Menyimpulkan	36,00	Sangat Rendah	58,00	Sedang

Dari tabel 4.4 Rata-rata skor keterampilan proses sains kelas kontrol dan eksperimen perindikator terlihat bahwa pada indikator keterampilan merumuskan pertanyaan untuk kelas kontrol dan eksperimen sama-sama berada pada kategori tinggi. Berbeda dengan indikator merumuskan hipotesis kelas kontrol berada pada kategori rendah kemudian pada kelas eksperimen meningkat pada kategori tinggi. Untuk indikator merancang eksperimen kelas kontrol dan eksperimen berada pada kategori sedang. Dan untuk indikator melakukan percobaan kelas kontrol berada pada kategori rendah sedangkan pada kelas eksperimen berada pada kategorisasi tinggi. Pada indikator mengkombinasikan kelas kontrol berada pada kategorisasi sedang dan kelas eksperimen berada pada kategori sangat tinggi. Sedangkan untuk indikator menyimpulkan kelas kontrol berada pada kategorisasi sangat rendah dan kelas eksperimen berada pada kategorisasi sedang.

2. Analisis Inferensial

Analisis statistik inferensial pada bagian ini digunakan untuk pengujian hipotesis yang telah dikemukakan pada bab II. Sebelum dilakukan uji hipotesis maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas sebagai uji prasyarat.

a. Uji Normalitas

Pengujian *normalitas* bertujuan untuk melihat apakah data keterampilan proses sains fisika peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 4 Enrekang setelah diterapkan Strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap keterampilan proses sains terdistribusi normal.

Kaidah keputusan pengujian normalitas adalah “Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$, maka distribusi data tidak normal, dan jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka distribusi data normal”.

Dari hasil perhitungan maka diperoleh $X^2_{hitung} = 3,408$ untuk $\alpha = 0,05$, maka diperoleh $X^2_{tabel} = 7,815$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $X^2_{hitung} = 3,408 < X^2_{tabel} = 7,815$ yang berarti keterampilan proses sains fisika peserta didik SMA Negeri 4 Enrekang kelas XI MIPA 3 berdistribusi normal. Untuk data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.

b. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji t dengan uji dua pihak. Hipotesis yang diuji adalah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil tes keterampilan proses sains peserta didik kelas XI yang diajar dengan menggunakan strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) di SMA Negeri 4 Enrekang.

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, diperoleh hasil t hitung dan t tabel seperti ditunjukkan pada Tabel 4.3

t hitung	t tabel	Kesimpulan
3,408	7,815	H ₀ ditolak

Tabel 4.3 Hasil Uji Hipotesis

Berdasarkan data tabel 4.3, maka diperoleh harga $t_{hitung}=7,815$ berada pada daerah penolakan, dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$. Dengan demikian H_0 ditolak dan hipotesis H_1 diterima. Hal ini berarti terdapat perbedaan hasil keterampilan proses sains antara peserta didik yang diajar dengan menggunakan strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan peserta didik yang diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran konvensional.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen yang diajar dengan menggunakan strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) lebih besar pengaruhnya dibanding peserta didik yang diajar dengan menggunakan strategi pembelajaran konvensional. Hal ini mengacu pada analisis deskriptif yang dilakukan. Pengujian selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

c. Uji perbedaan dua rata-rata

Untuk mengetahui perbedaan dua rata-rata ini menggunakan uji dua pihak (*uji t*) dimana uji perbedaan dua rata-rata ini adalah uji hipotesis komparatif (dua sampel).

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

dengan:

$$\mu_1 = \text{Rata-rata nilai KE}$$

μ_2 = Rata-rata nilai KK

Hipotesis Nol (H_0) diterima bilamana $t_{hit} = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)(dk)}$ dimana $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Untuk H_1 diterima bilamana $t_{hit} \leq t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)(dk)}$, dengan dk ($n_1 + n_2 - 2$). Jadi dari hasil analisis $t_{hitung} = 2,584$ sedangkan $t_{tabel} = 1,677$ artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains fisika peserta didik antara kelas yang diajar strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap keterampilan sains dengan kelas yang diajar dengan strategi pembelajaran konvensional.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan bentuk penelitian *true eksperimen* dengan desain yang digunakan *Intact Group Comparison 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 pengaruh CTL terhadap keterampilan proses sains dengan model konvensional yang digunakan oleh guru disekolah dengan menggunakan dua kelas yang telah dipilih secara acak dan kelas XI MIPA 2 yang terpilih sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 3 yang terpilih sebagai kelas kontrol.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, keterampilan proses sains peserta didik diperoleh dengan melakukan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan menggunakan analisis deskriptif dan inferensial dapat

dikemukakan bahwa keterampilan proses sains peserta didik terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen pada materi Suhu dan Kalor yang diajar dengan menggunakan strategi CTL terhadap peningkatan keterampilan proses sains.

Dalam proses pembelajaran, peneliti menerapkan strategi CTL terhadap peningkatan keterampilan proses sains dimana peserta didik dibagi dalam beberapa kelompok. Setiap kelompok diberikan lembar kerja kemudian setiap perwakilan kelompok untuk mengambil alat dan bahan yang tertera di lembar kerja. Guru hanya menjelaskan bagaimana prosedur kerja yang ada di lembar kerja kemudian peserta didik mengisi lembar kerja dan melakukan percobaan. Setelah selesai setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja kemudian kelompok lain menanggapi. Pada kegiatan penutup guru memberikan penguatan kepada peserta didik.

Strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) membantu siswa untuk belajar lebih bermakna karena peserta didik melakukan sendiri kegiatan yang berhubungan dengan materi sehingga peserta didik dapat memahaminya sendiri. Selain itu mampu menumbuhkan penguatan konsep kepada peserta didik karena pembelajaran CTL menuntut siswa untuk menemukan sendiri bukan menghafalkan serta peserta didik mampu bekerjasama dengan teman lain untuk memecahkan masalah.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif dan inferensial, maka hasil yang diperoleh pada analisis deskriptif menunjukkan bahwa keterampilan proses sains fisika peserta didik pada SMA

Negeri 4 Enrekang pada kelas kontrol yaitu rata-rata skor peserta didik adalah 13,00 dan standar deviasi yaitu 4.39, sedangkan hasil yang diperoleh pada analisis deskriptif menunjukkan bahwa keterampilan proses sains fisika peserta didik SMA Negeri 4 Enrekang pada kelas eksperimen yaitu rata-rata skor peserta didik adalah 15,92 dan standar deviasi yaitu 3,41. Artinya bahwa keterampilan proses sains peserta didik mengalami peningkatan ini terlihat dari perbandingan kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Hasil analisis skor yang diperoleh peserta didik dapat dilakukan pengkategorisasian nilai ideal menggunakan skala lima yang diperoleh bahwa kategorisasi skor *posttest* keterampilan proses sains fisika peserta didik kelas kontrol berada pada kategori sedang, sedangkan kategorisasi skor *posttest* keterampilan proses sains fisika peserta didik kelas eksperimen berada pada kategori tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa keterampilan proses sains fisika peserta didik pada kelas eksperimen yang diberikan perlakuan lebih tinggi dibanding keterampilan proses sains fisika peserta didik yang tidak diberikan perlakuan (konvensional). Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa ada kecenderungan memperoleh skor dengan kategorisasi tinggi dikarenakan strategi Contextual Teaching and Learning (CTL) terhadap keterampilan proses sains digunakan pada kelas Eksperimen.

Hasil analisis selanjutnya adalah analisis inferensial yang pertama untuk uji normalitas yang menunjukkan bahwa hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Analisis kedua yaitu uji Hipotesis dimana H_0 ditolak dan H_1 diterima yang menunjukkan bahwa terdapat

perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains fisika peserta didik antara kelas yang diajar strategi Contextual Teaching and Learning (CTL) terhadap keterampilan proses sains dengan kelas yang tidak diajar dengan strategi Contextual Teaching and Learning (CTL) terhadap keterampilan proses sains (konvensional).

Hal ini relevan dengan teori-teori pada bab sebelumnya menyatakan bahwa keterampilan proses sains cenderung menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi dan menumbuhkan kemampuan berfikir. Hasil penelitian di atas sesuai dengan penelitian sebelumnya, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Wardana (2013) yang menyatakan bahwa keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan strategi pembelajaran kontekstual lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model konvensional. Selain itu menurut penelitian yang dilakukan oleh Marnita (2013) terjadi peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa melalui penerapan strategi pembelajaran kontekstual. Hal ini dapat dilihat dari perolehan hasil tes keterampilan proses sains mahasiswa pada siklus I hanya tuntas dua komponen keterampilan proses saja sedangkan pada siklus II hasil belajar mahasiswa berupa keterampilan proses sains secara keseluruhan semua komponen keterampilan proses dapat tuntas.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Keterampilan proses sains Fisika peserta didik kelas X MIPA 2 SMA Negeri 4 Enrekang yang diajar dengan Strategi pembelajaran Konvensional (kelas kontrol) berada pada kategori sedang dengan skor rata-rata 13,00.
2. Keterampilan proses sains Fisika peserta didik kelas X MIPA 3 SMA Negeri 4 Enrekang yang diajar dengan menggunakan strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap keterampilan proses sains (kelas eksperimen) berada pada kategori tinggi dengan rata-rata 15,92.
3. Terdapat perbedaan keterampilan proses sains Fisika peserta didik pada kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 4 Enrekang yang diajar dengan strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap keterampilan proses sains.

B. Saran

1. Adanya peningkatan keterampilan proses sains yang signifikan maka disarankan kepada guru Fisika hendaknya dapat menggunakan strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap keterampilan proses sains menjadi acuan dalam pelaksanaan proses pembelajaran yang lebih baik untuk yang akan datang.
2. Diharapkan pada peneliti selanjutnya dengan judul yang sama agar menindaklanjuti penelitian ini terkhusus untuk indikator merumuskan hipotesis dan menyimpulkan pada keterampilan proses sains.

3. 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

Ahriana, dkk. (2016). Study Analisis Hubungan antara Self Efficacy dengan Hasil Belajar Fisika Siswa Ke las XI MIA SMA Negeri 1 Takalar. Makassar:

Universitas Muhammadiyah Makassar.

- Afandi, M., Evi, C., & Oktarina, P. W. (2013). Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah (p. 148). Semarang: Unissula Press. <https://doi.org/10.1007/s00423-006-0143-4>
- Arikunto, S. (2007). Menejemen Penelitian. Jakarta: Rineka Cipta.
- B. Johnson, E. (2014). CTL (Contextual, Teaching and Learning). Bandung: Kaifa.
- Baharuddin, & Wahyuni, E. N. (2015). Teori Belajar dan Pembelajaran. Yogyakarta: Ar Ruzz Media.
- Faturrohman, M. (2015). Model Strategi pembelajaran Inovatif. Yogyakarta: Ar Ruzz Media.
- Jufri, W. (2017). Belajar dan Pembelajaran Sains Modal Dasar Menjadi Guru Profesional. Bandung: Pustaka Reka Cipta.
- Ngalimun. (2017). Strategi Pembelajaran Dilengkapi dengan 65 Model Pembelajaran. Yogyakarta: Parama ilmu.
- Pribadi, B. A. (2011). Model Desain Assure Untuk Mendesain Pembelajaran Sukses. Jakarta: Dian Rakyat.
- Rusman. (2016). Model-Model Pembelajaran. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya. 2016. Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Prenadamedia Group: Jakarta.
- Sudijono, A. (2012). Pengantar Statistika Pendidikan. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sudjana. (2005). Metoda Statistika. Bandung: Transito.
- Sugiyono. (2015). Statistika untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
- Tawil, M., & Liliyasi. (2014). Keterampilan-keterampilan Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA. Makassar: Badan Penerbit UNM.
- Trianto. (2009). Mendesain Strategi pembelajaran Inovatif-Progresif. Surabaya: Kencana Prenada Media Group.
- Udin, Megawati. Arsyad, M., & Khaeruddin. (2012). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Strategi pembelajaran Berdasarkan Science Skills Through Process Improvement Model Based, I, 139–147.
- Wahab, R. (2015). Psikologi Belajar. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Wardoyo, S. M. (2013). Pembelajaran Konstruktivisme (Teori dan Aplikasi dalam Pembelajaran Karakter). Bandung: Alfabeta.

Perangkat
Pembelajaran

LAMPIRAN

A

Lampiran A.1. Rencana Proses Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	: SMA Negeri 4 Enrekang
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.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan..

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

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 terampil dalam melakukan percobaan
7. Siswa dapat menganalisis data hasil percobaan.
8. Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan.
9. Siswa dapat mengkomunikasikan hasil percobaan.

IV. Materi Pokok

Kalor yang diberikan kepada air sebanding dengan kenaikan suhu $Q \Delta T$. Selain itu, kalor yang diberikan pada suatu zat sebanding dengan massanya $Q m$. 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)

V. Model Pembelajaran :

Strategi Pembelajaran : *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Metode : Tanya jawab, kerja kelompok, diskusi kelompok dan studi literature

VI. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)			
Sintaks KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
		1) Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama. 2) Memeriksa kehadiran peserta didik. 3) Menanyakan kesiapan peserta didik untuk	1) Menjawab salam dan berdoa. 2) Memberitahukan kepada guru apabila ada peserta didik yang tidak hadir. 3) Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran.

		<p>melakukan pembelajaran.</p> <p>4) Menyampaikan materi pokok pembelajaran.</p> <p>5) Guru menyajikan</p> <p>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?</p> <p>6) Menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	<p>4) Mendengarkan penjelasan guru.</p> <p>5) Mencoba menjawab pertanyaan guru</p> <p>6) Mendengarkan penjelasan guru.</p>
Kegiatan Inti (30 menit)			
Indikator KPS	Sintak	Kegiatan	Kegiatan

	s CTL	n Guru	Peserta Didik
Observasi Untuk menemukan masalah (Tahap 1)	Menemukan	1) Menayangkan gambar panci yang berisi air yang dipanaskan. 2) Meminta beberapa peserta didik untuk memberikan penjelasan tentang gambar yang ditunjukkan.	1) Mengidentifikasi fenomena dari gambar yang ditampilkan guru 2) Beberapa peserta didik memberikan penjelasan gambar yang ditunjukkan oleh guru.
Merumuskan Pertanyaan (Tahap 2)	Bertanya	3) Membimbing peserta didik untuk merumuskan permasalahan sesuai dengan fenomena yang diberikan.	3) Merumuskan masalah berdasarkan fenomena yang diberikan dengan bimbingan guru.
Kegiatan Inti (35 menit)			
Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Merumuskan Hipotesis (Tahap 3)	Pemodelan	4) Membimbing peserta didik untuk merumuskan hipotesis berdasarkan fenomena.	4) Merumuskan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya.
Merencanakan dan melakukan percobaan (Tahap 4)	Masyarakat belajar	5) Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dengan anggota	5) Bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan sebelumnya

<p>hap 4)</p>		<p>kelompok yang telah ditentukan pada pertemuan sebelumnya</p> <p>6) Membagikan LKPD 1 kepada setiap kelompok.</p> <p>7) Membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan LKPD 1.</p>	<p>6) Menerima LKPD 1 dan mempelajarinya secara berkelompok.</p> <p>7) Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur kerja yang dibuat pada LKPD 1 dengan bimbingan guru.</p>
<p>Mengamati (Tahap 5)</p>	<p>Menganalisis</p>	<p>8) Membimbing peserta didik dalam mengumpulkan data hasil percobaan tentang tekanan hubungan antara kalor, massa benda dan jenis zat</p>	<p>8) Mengumpulkan data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah serta menuliskan jawaban pada LKPD 1.</p>
<p>Menganalisis Data (Tahap 6)</p>		<p>9) Membimbing peserta didik untuk mengolah dan menganalisis data yang diperoleh.</p> <p>10) Menunjuk salah satu perwakilan</p>	<p>9) Mengolah dan menganalisis data serta menuliskan jawaban pada LKPD 1 dengan bimbingan guru.</p> <p>10) Perwakilan kelompok melaporkan</p>

		kelompok untuk melaporkan hasil percobaan mengenai hubungan antara kalor, massa benda dan jenis zat dan meminta peserta didik lain untuk menanggapi. 11) Memberikan klarifikasi apabila terdapat kelompok yang salah konsep.	hasil temuan dan diskusi dari kelompoknya dan peserta didik lain menanggapi. 11) Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.
Kegiatan Penutup (10 menit)			
Indikator KPS	Si ntaks CTL	K egiatan Guru	Keg iatan Peserta Didik
Menarik Kesimpulan (Tahap 7)	R efleksi dan Penilaian Sebenarnya	12) Membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil penemuan. 13) Mempertegas konsep yang telah dikemukakan peserta didik tentang hubungan antara kalor, massa benda dan jenis zat	12) Membuat kesimpulan hasil penemuan dengan bimbingan guru. 13) Mendengarkan penjelasan guru tentang hubungan antara kalor, massa benda dan jenis zat

Kegiatan Penutup (5 menit)			
Indikator KPS	Si ntaks CTL	K egiatan Guru	Keg iatan Peserta Didik
		14) Meminta peserta didik untuk mencari tahu tentang materi pembelajaran pertemuan berikutnya yaitu Azas Black. 15) Berdoa dan menutup pembelajaran dengan salam.	14) Mencatat tugas dari guru. 15) Berdoa dan membalas salam peserta didik .

A. 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)	Le mbar Evaluasi

Lembar Penilaian Keterampilan Proses

No mor Siswa	Keterampilan Proses yang dinilai					umla h Skor	ilai Akh ir
1							
....							
24							

Makassar, Oktober 2018

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Kepala SMA Negeri 4 Enrekang

(Sadaria Lao, S.Pd.)
NIP.19690726199702002

(Drs. H. Muhammad Yasin)
NIP. 195812311986021072

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Enrekang
Kelas /Semester : XI/Ganjil
Mata Pelajaran : IPA Fisika
Materi Pokok : Suhu dan Kalor
Konsep : Azas Black
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.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak

terkait

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">• <i>Memahami konsep hukum kekekalan energi</i>• <i>Menganalisis hubungan antara kalor yang di terima sama dengan kalor yang di lepas</i>
4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas, dan konduktivitas kalor	<ul style="list-style-type: none">• <i>Menentukan rumusan masalah tentang Azas Black</i>• <i>Merumuskan hipotesis.</i>• <i>Merancang eksperimen dan terampil dalam melakukan percobaan.</i>• <i>Menganalisis data hasil percobaan.</i>• <i>Menyimpulkan hasil percobaan.</i>• <i>Mengkomunikasikan hasil percobaan.</i>

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.

IV. Materi Pokok

1. 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 : $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$
2. Asas Black dimanfaatkan untuk mengetahui kalor jenis suatu benda.

V. Model Pembelajaran :

Strategi Pembelajaran : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*

Metode : Tanya jawab, kerja kelompok, diskusi kelompok dan studi literature

VI. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)			
Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
		1) Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama. 2) Memeriksa kehadiran	1) Menjawab salam dan berdoa. 2) Memberitahukan kepada guru apabila

		<p>peserta didik.</p> <p>3) Menanyakan kesiapan peserta didik untuk melakukan pembelajaran.</p> <p>4) Menyampaikan materi pembelajaran</p> <p>5) Mengajukan pertanyaan, Mengapa kita mencampurkan air panas dan dingin jika ingin mandi air hangat?</p> <p>6) Menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	<p>ada peserta didik yang tidak hadir.</p> <p>3) Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran.</p> <p>4) Mendengarkan penjelasan guru</p> <p>5) menjawab pertanyaan guru</p> <p>6) Mendengarkan penyampaian guru</p>
Kegiatan Inti (30 menit)			
Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Observasi untuk menemukan masalah (Tahap 1)	Menemukan	<p>1) Menayangkan gambar air panas dan air dingin</p> <p>2) Meminta beberapa peserta didik untuk memberikan penjelasan tentang gambar yang ditunjukkan.</p>	<p>1) Mengidentifikasi fenomena dari gambar yang ditampilkan guru</p> <p>2) Beberapa peserta didik memberikan penjelasan gambar yang ditunjukkan oleh guru.</p>
Merumuskan Pertanyaan	Bertanya	<p>3) Membimbing peserta didik</p>	<p>3) Merumuskan masalah berdasarkan fenomena</p>

(Tahap 2)		untuk merumuskan permasalahan sesuai dengan fenomena yang diberikan.	yang diberikan dengan bimbingan guru.
Merumuskan Hipotesis (Tahap 3)	Pemodelan	4) Membimbing peserta didik untuk merumuskan hipotesis berdasarkan fenomena.	4) Merumuskan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya.
Merencanakan dan melakukan percobaan (Tahap 4)	Masyarakat belajar	5) Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan pada pertemuan sebelumnya 6) Membagikan LKPD 2 kepada setiap kelompok. 7) Membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan LKPD 2.	5) Bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan 6) Menerima LKPD 2 dan mempelajarinya secara berkelompok. 7) Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur kerja yang dibuat pada LKPD 2 dengan bimbingan guru.
Mengamati (Tahap 5)	Menemukan	8) Membimbing peserta didik dalam mengumpulkan data hasil percobaan tentang Azas Black	8) Mengumpulkan data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah serta menuliskan jawaban pada LKPD 2.
Analisis Data (Tahap 6)		9) Membimbing peserta didik untuk mengolah dan	9) Mengolah dan menganalisis data serta menuliskan jawaban pada LKPD

		<p>menganalisis data yang diperoleh.</p> <p>10) Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk melaporkan hasil percobaan mengenai Azas Black meminta peserta didik lain untuk menanggapi.</p> <p>11) Memberikan klarifikasi apabila terdapat kelompok yang salah konsep.</p>	<p>2 dengan bimbingan guru.</p> <p>10) Perwakilan kelompok melaporkan hasil temuan dan diskusi dari kelompoknya dan peserta didik lain menanggapi.</p> <p>11) Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>
Kegiatan Penutup (10 menit)			
Sintaks KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Menarik Kesimpulan (Tahap 7)	Refleksi dan Penilaian Sebenarnya	<p>12) Membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil penemuan.</p> <p>13) Mempertegas konsep yang telah dikemukakan peserta didik tentang Azas Black</p>	<p>12) Membuat kesimpulan hasil penemuan dengan bimbingan guru.</p> <p>13) Mendengarkan penjelasan guru tentang Azas Black.</p>
Kegiatan Penutup (5 menit)			
Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
		<p>14) Meminta peserta didik untuk mencari tahu tentang materi pembelajaran pertemuan berikutnya tentang</p>	<p>14) Mencatat tugas dari guru.</p>

		perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi 15) Berdoa dan menutup pembelajaran dengan salam.	15) 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							
....							
24							

Makassar, Oktober 2018

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 4 Enrekang

Guru Mata Pelajaran

(Sadaria Lao, S.Pd.)

NIP.19690726199702002

(Drs. H. Muhammad Yasin)

NIP. 195812311986021072

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah	: SMA Negeri 4 Enrekang
Kelas /Semester	: XI/Ganjil
Mata Pelajaran	: IPA Fisika
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Konsep	: Perpindahan Kalor Secara Konduksi dan Radiasi
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.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang

dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan..

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

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

2. Kalor berpindah dari benda yang suhunya tinggi ke benda yang suhunya rendah.
3. Ada tiga perpindahan kalor yakni konduksi, konveksi dan radiasi.

4. Konduksi terjadi pada medium padat, sedangkan radiasi terjadi tanpa memerlukan medium.
5. 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 :

Strategi Pembelajaran : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*

Metode : Tanya jawab, kerja kelompok, diskusi kelompok dan studi literature

VI. Langkah-langkah Pembelajaran

C. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)			
Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
		1) Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama. 2) Memeriksa kehadiran peserta didik. 3) Menanyakan kesiapan peserta didik untuk melakukan pembelajaran. 4) Menyampaikan materi pembelajaran 5) Mengajukan pertanyaan, Mengapa menggunakan kain ketika mengangkat panci yang baru saja di gunakan	1) Menjawab salam dan berdoa. 2) Memberitahukan kepada guru apabila ada peserta didik yang tidak hadir. 3) Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. 4) Mendengarkan penjelasan guru 5) Menjawab pertanyaan guru 6) Mendengarkan penyampaian guru

		<p>untuk memasak?</p> <p>6) Menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	
Kegiatan Inti (30 menit)			
Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Observasi untuk menemukan masalah (Tahap 1)	Menemukan	<p>1) Menayangkan gambar panci yang sedang berada di atas kompor yang baru saja selesai digunakan akan di angkat.</p> <p>2) Meminta beberapa peserta didik untuk memberikan penjelasan tentang gambar yang ditunjukkan.</p>	<p>1) Mengidentifikasi fenomena dari gambar yang ditampilkan guru</p> <p>2) Beberapa peserta didik memberikan penjelasan gambar yang ditunjukkan oleh guru.</p>
Merumuskan Pertanyaan (Tahap 2)	Bertanya	<p>3) Membimbing peserta didik untuk merumuskan permasalahan sesuai dengan fenomena yang diberikan.</p>	<p>3) Merumuskan masalah berdasarkan fenomena yang diberikan dengan bimbingan guru.</p>
Merumuskan Hipotesis (Tahap 3)	Pemodelan	<p>4) Membimbing peserta didik untuk merumuskan hipotesis berdasarkan fenomena.</p>	<p>4) Merumuskan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya.</p>

<p>Merencanakan dan melakukan percobaan (Tahap 4)</p>	<p>Masyarakat belajar</p>	<p>5) Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan pada pertemuan sebelumnya</p> <p>6) Membagikan LKPD 2 kepada setiap kelompok.</p> <p>7) Membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan LKPD 3.</p>	<p>5) Bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan</p> <p>6) Menerima LKPD 3 dan mempelajarinya secara berkelompok.</p> <p>7) Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur kerja yang dibuat pada LKPD 3 dengan bimbingan guru.</p>
<p>Mengamati (Tahap 5)</p>	<p>Menemukan</p>	<p>8) Membimbing peserta didik dalam mengumpulkan data hasil percobaan tentang perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi</p>	<p>8) Mengumpulkan data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah serta menuliskan jawaban pada LKPD 3.</p>
<p>Analisis Data (Tahap 6)</p>		<p>9) Membimbing peserta didik untuk mengolah dan menganalisis data yang diperoleh.</p> <p>10) Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk melaporkan hasil percobaan mengenai perpindahan</p>	<p>9) Mengolah dan menganalisis data serta menuliskan jawaban pada LKPD 3 dengan bimbingan guru.</p> <p>10) Perwakilan kelompok melaporkan hasil temuan dan diskusi dari kelompoknya dan peserta didik lain</p>

		<p>kalor secara konduksi dan radiasi meminta peserta didik lain untuk menanggapi.</p> <p>11) Memberikan klarifikasi apabila terdapat kelompok yang salah konsep.</p>	<p>menanggapi.</p> <p>11) Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>
Kegiatan Penutup (10 menit)			
Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Menarik Kesimpulan (Tahap 7)	Refleksi dan Penilaian Sebenarnya	<p>12) Membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil penemuan.</p> <p>13) Mempertegas konsep yang telah dikemukakan peserta didik tentang perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi</p>	<p>12) Membuat kesimpulan hasil penemuan dengan bimbingan guru.</p> <p>13) Mendengarkan penjelasan guru tentang perpindahan kalor secara konduksi dan radiasi</p>
		<p>14) Meminta peserta didik untuk mencari tahu tentang materi pembelajaran pertemuan berikutnya tentang perpindahan kalor secara konveksi</p> <p>15) Berdoa dan menutup pembelajaran dengan salam.</p>	<p>14) Mencatat tugas dari guru.</p> <p>15) Berdoa dan membalas salam peserta didik .</p>

D. 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							
.....							
24							

Makassar, Oktober 2018

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 4 Enrekang

Guru Mata Pelajaran

(Sadaria Lao, S.Pd.)

NIP.19690726199702002

(Drs. H. Muhammad Yasin)

NIP. 195812311986021072

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Enrekang
Kelas /Semester : XI/Ganjil
Mata Pelajaran : IPA Fisika
Materi Pokok : Suhu dan Kalor
Konsep : Perpindahan Kalor Secara Konveksi
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 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.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan..

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

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 kalor secara 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 :

Strategi Pembelajaran : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*

Metode : Tanya jawab, kerja kelompok, diskusi kelompok dan studi literature

VI. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)
--

Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
		<ol style="list-style-type: none"> 1) Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama. 2) Memeriksa kehadiran peserta didik. 3) Menanyakan kesiapan peserta didik untuk melakukan pembelajaran. 4) Menyampaikan materi pembelajaran 5) 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. 6) Menyampaikan tujuan pembelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Menjawab salam dan berdoa. 2) Memberitahukan kepada guru apabila ada peserta didik yang tidak hadir. 3) Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. 4) Mendengarkan penjelasan guru 5) menjawab pertanyaan guru 6) Mendengarkan penyampaian guru

Kegiatan Inti (30 menit)			
Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Observasi untuk menemukan masalah (Tahap 1)	Menemukan	1) Menayangkan gambar panci yang berisi air yang didalamnya terdapat kacang hijau. 2) Meminta beberapa peserta didik untuk memberikan penjelasan tentang gambar yang ditunjukkan.	1) Mengidentifikasi fenomena dari gambar yang ditampilkan guru 2) Beberapa peserta didik memberikan penjelasan gambar yang ditunjukkan oleh guru.
Merumuskan Pertanyaan (Tahap 2)	Bertanya	3) Membimbing peserta didik untuk merumuskan permasalahan sesuai dengan fenomena yang diberikan.	3) Merumuskan masalah berdasarkan fenomena yang diberikan dengan bimbingan guru.
Merumuskan Hipotesis (Tahap 3)	Pemodelan	4) Membimbing peserta didik untuk merumuskan hipotesis berdasarkan fenomena.	4) Merumuskan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya.
Merencanakan dan melakukan percobaan (Tahap 4)	Masyarakat belajar	5) Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan pada pertemuan sebelumnya 6) Membagikan LKPD 4 kepada setiap kelompok.	5) Bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan 6) Menerima LKPD 4 dan mempelajarinya

		7) Membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan LKPD 4.	secara berkelompok. 7) Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur kerja yang dibuat pada LKPD 4 dengan bimbingan guru.
Mengamati (Tahap 5)	Menemukan	8) Membimbing peserta didik dalam mengumpulkan data hasil percobaan tentang perpindahan kalor secara konveksi	8) Mengumpulkan data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah serta menuliskan jawaban pada LKPD 4.
Analisis Data (Tahap 6)		9) Membimbing peserta didik untuk mengolah dan menganalisis data yang diperoleh. 10) Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk melaporkan hasil percobaan mengenai perpindahan kalor secara konveksi meminta peserta didik lain untuk menanggapi. 11) Memberikan klarifikasi apabila terdapat kelompok yang salah konsep.	9) Mengolah dan menganalisis data serta menuliskan jawaban pada LKPD 4 dengan bimbingan guru. 10) Perwakilan kelompok melaporkan hasil temuan dan diskusi dari kelompoknya dan peserta didik lain menanggapi. 11) Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.
Kegiatan Penutup (10 menit)			
Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta

			Didik
Menarik Kesimpulan (Tahap 7)	Refleksi dan Penilaian Sebenarnya	12) Membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil penemuan.	12) Membuat kesimpulan hasil penemuan dengan bimbingan guru.
		13) Mempertegas konsep yang telah dikemukakan peserta didik tentang perpindahan kalor secara konveksi	13) Mendengarkan penjelasan guru tentang perpindahan kalor secara konveksi
		14) Meminta peserta didik untuk mencari tahu tentang materi pembelajaran pertemuan berikutnya perubahan wujud zat	14) Mencatat tugas dari guru.
		15) Berdoa dan menutup pembelajaran dengan salam.	15) Berdoa dan membalas salam peserta didik .

E. 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							
.....							
24							

Makassar, Oktober 2018

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Kepala SMA Negeri 4 Enrekang

(Sadaria Lao, S.Pd.)

NIP.19690726199702002

(Drs. H. Muhammad Yasin)

NIP. 195812311986021072

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Enrekang
Kelas /Semester : XI/Ganjil
Mata Pelajaran : IPA Fisika
Materi Pokok : Suhu dan Kalor
Konsep : Perubahan wujud Zat
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.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

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

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.

IV. 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.

V. Model Pembelajaran :

Strategi Pembelajaran : *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Metode : Tanya jawab, kerja kelompok, diskusi

kelompok dan studi literature

VI. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)			
Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta

		Didik	
		1) Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama. 2) Memeriksa kehadiran peserta didik. 3) Menanyakan kesiapan peserta didik untuk melakukan pembelajaran. 4) Menyampaikan materi pembelajaran 5) Mengajukan pertanyaan, Apakah yang akan jika air dimasak terus menerus di atas kompor? Mengapa hal tersebut terjadi? 6) Menyaterjadi jika airmpaikan tujuan pembelajaran	1) Menjawab salam dan berdoa. 2) Memberitahukan kepada guru apabila ada peserta didik yang tidak hadir. 3) Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. 4) Mendengarkan penjelasan guru 5) menjawab pertanyaan guru 6) Mendengarkan penyampaian guru
Kegiatan Inti (30 menit)			
Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Observasi untuk menemukan masalah (Tahap 1)	Menemukan	1) Menayangkan gambar panci yang berisi air yang dimasak diatas kompor 2) Meminta beberapa peserta didik untuk	1) Mengidentifikasi fenomena dari gambar yang ditampilkan guru 2) Beberapa peserta didik memebrikan penjelasan gambar yang ditunjukkan

		memberikan penjelasan tentang gambar yang ditunjukkan.	oleh guru.
Merumuskan Pertanyaan (Tahap 2)	Bertanya	3) Membimbing peserta didik untuk merumuskan permasalahan sesuai dengan fenomena yang diberikan.	3) Merumuskan masalah berdasarkan fenomena yang diberikan dengan bimbingan guru.
Merumuskan Hipotesis (Tahap 3)	Pemodelan	4) Membimbing peserta didik untuk merumuskan hipotesis berdasarkan fenomena.	4) Merumuskan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya.
Merencanakan dan melakukan percobaan (Tahap 4)	Masyarakat belajar	5) Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan sebelumnya 6) Membagikan LKPD 5 kepada setiap kelompok. 7) Membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan LKPD 5.	5) Bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan 6) Menerima LKPD 5 dan mempelajarinya secara berkelompok. 7) Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur kerja yang dibuat pada LKPD 5 dengan bimbingan guru.
Mengamati (Tahap 5)	Menemukan	8) Membimbing peserta didik dalam	8) Mengumpulkan data yang diperlukan untuk

		<p>megumpulkan data hasil percobaan tentang perubahan wujud zat</p>	<p>menyelesaikan masalah serta menuliskan jawaban pada LKPD 5.</p>
<p>Analisis Data (Tahap 6)</p>		<p>9) Membimbing peserta didik untuk mengolah dan menganalisis data yang diperoleh.</p> <p>10) Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk melaporkan hasil percobaan mengenai perubahan wujud zat meminta peserta didik lain untuk menanggapi.</p> <p>11) Memberikan klarifikasi apabila terdapat kelompok yang salah konsep.</p>	<p>9) Mengolah dan menganalisis data serta menuliskan jawaban pada LKPD 5 dengan bimbingan guru.</p> <p>10) Perwakilan kelompok melaporkan hasil temuan dan diskusi dari kelompoknya dan peserta didik lain menanggapi.</p> <p>11) Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>
Kegiatan Penutup (10 menit)			
Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
<p>Menarik Kesimpulan (Tahap 7)</p>	<p>Refleksi dan Penilaian Sebenarnya</p>	<p>12) Membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil penemuan.</p> <p>13) Mempertegas konsep yang telah dikemukakan peserta didik tentang perubahan wujud zat</p>	<p>12) Membuat kesimpulan hasil penemuan dengan bimbingan guru.</p> <p>13) Mendengarkan penjelasan guru tentang perubahan wujud zat</p>

		<p>14) Meminta peserta didik untuk mencari tahu tentang materi pembelajaran pertemuan berikutnya pemuaiian zat</p> <p>15) Berdoa dan menutup pembelejaran dengan salam.</p>	<p>14) Mencatat tugas dari guru.</p> <p>15) Berdoa dan membalas salam peserta didik .</p>

F. 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							
.....							
24							

Guru Mata Pelajaran

Makassar, Oktober 2018

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 4 Enrekang

(Sadaria Lao, S.Pd.)

NIP.19690726199702002

(Drs. H. Muhammad Yasin)

NIP. 195812311986021072

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Enrekang
Kelas /Semester : XI/Ganjil
Mata Pelajaran : IPA Fisika
Materi Pokok : Suhu dan Kalor
Konsep : Pemuaiian Zat
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.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

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 definisi 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 pemuaiian 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 menjelaskan pemuaiian zat
2. Siswa dapat menyebutkan dan menjelaskan contoh pemuaiian zat dalam kehidupan sehari-hari

3. Siswa dapat menentukan rumusan masalah tentang pemuai 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.

IV. 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.

V. Model Pembelajaran :

Strategi Pembelajaran : *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Metode : Tanya jawab, kerja kelompok, diskusi kelompok dan studi literature

VI. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)			
Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
		1) Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama. 2) Memeriksa kehadiran peserta didik.	1) Menjawab salam dan berdoa. 2) Memberitahukan kepada guru apabila ada peserta

		<ul style="list-style-type: none"> 3) Menanyakan kesiapan peserta didik untuk melakukan pembelajaran. 4) Menyampaikan materi pembelajaran 5) Mengajukan pertanyaan, mengapa pada sambungan rel kereta api terdapat celah? 6) Menyampaikan tujuan pembelajaran 	<p>didik yang tidak hadir.</p> <ul style="list-style-type: none"> 3) Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. 4) Mendengarkan penjelasan guru 5) menjawab pertanyaan guru 6) Mendengarkan penyampaian guru
--	--	---	--

Kegiatan Inti (30 menit)

Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Observasi untuk menemukan masalah (Tahap 1)	Menemukan	<ul style="list-style-type: none"> 1) Menayangkan gambar rel kereta api. 2) Meminta beberapa peserta didik untuk memberikan penjelasan tentang gambar yang ditunjukkan. 	<ul style="list-style-type: none"> 1) Mengidentifikasi fenomena dari gambar yang ditampilkan guru 2) Beberapa peserta didik memebrikan penjelasan gambar yang ditunjukkan oleh guru.
Merumuskan Pertanyaan (Tahap 2)	Bertanya	<ul style="list-style-type: none"> 3) Membimbing peserta didik untuk 	<ul style="list-style-type: none"> 3) Merumuskan masalah berdasarkan

		merumuskan permasalahan sesuai dengan fenomena yang diberikan.	fenomena yang diberikan dengan bimbingan guru.
Merumuskan Hipotesis (Tahap 3)	Pemodelan	4) Membimbing peserta didik untuk merumuskan hipotesis berdasarkan fenomena.	4) Merumuskan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya.
Merencanakan dan melakukan percobaan (Tahap 4)	Masyarakat belajar	5) Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan pada pertemuan sebelumnya 6) Membagikan LKPD 6 kepada setiap kelompok. 7) Membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan LKPD 6.	5) Bergabung dengan anggota kelompok yang telah ditentukan 6) Menerima LKPD 6 dan mempelajarinya secara berkelompok. 7) Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur kerja yang dibuat pada LKPD 6 dengan bimbingan guru.
Mengamati (Tahap 5)	Menemukan	8) Membimbing peserta didik dalam mengumpulkan data hasil percobaan tentang pemuainan zat	8) Mengumpulkan data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah serta menuliskan jawaban pada LKPD 6.
Analisis Data (Tahap 6)		9) Membimbing peserta didik untuk mengolah dan menganalisis	9) Mengolah dan menganalisis data serta menuliskan jawaban pada

		<p>data yang diperoleh.</p> <p>10) Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk melaporkan hasil percobaan mengenai pemuai zat meminta peserta didik lain untuk menanggapi.</p> <p>11) Memberikan klarifikasi apabila terdapat kelompok yang salah konsep.</p>	<p>LKPD 6 dengan bimbingan guru.</p> <p>10) Perwakilan kelompok melaporkan hasil temuan dan diskusi dari kelompoknya dan peserta didik lain menanggapi.</p> <p>11) Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>
Kegiatan Penutup (10 menit)			
Indikator KPS	Sintaks CTL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Menarik Kesimpulan (Tahap 7)	Refleksi dan Penilaian Sebenarnya	<p>12) Membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil penemuan.</p> <p>13) Mempertegas konsep yang telah dikemukakan peserta didik tentang pemuai zat</p>	<p>12) Membuat kesimpulan hasil penemuan dengan bimbingan guru.</p> <p>13) Mendengarkan penjelasan guru tentang pemuai zat</p>
		<p>14) Meminta peserta didik untuk mencari tahu tentang materi pembelajaran pertemuan berikutnya</p> <p>15) Berdoa dan menutup pembelajaran dengan salam.</p>	<p>14) Mencatat tugas dari guru.</p> <p>15) Berdoa dan membalas salam peserta didik .</p>

VIII. 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							
.....							
24							

Makassar, Oktober 2018

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Kepala SMA Negeri 4 Enrekang

(Sadaria Lao, S.Pd.)

NIP.19690726199702002

(Drs. H. Muhammad Yasin)

NIP. 195812311986021072

Lampiran A.2 Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar Kerja peserta Didik

Pertemuan 1

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.

2.

3.

4.

5.

6.

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
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 di atas
- 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 di lakukan?

.....

.....

.....

.....

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	Suhu awal	Suhu akhir	Pertambahan suhu	Waktu yang diperlukan
100				
200				
300				

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 ($^{\circ}\text{C}$)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Pertambahan ($^{\circ}\text{C}$)	Waktu diperlukan
air	300				
Minyak goreng	300				
santan	300				

Pertanyaan!!!

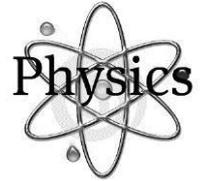
1. Untuk jenis benda yang berbeda tetapi massanya sama, apakah waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebesar 15°C sama atau berbeda? Jelaskan berdasarkan data yang kamu peroleh!

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

2. Bagaimana kesimpulanmu dari kegiatan diatas?

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

Lembar Kerja Peserta Didik



Pertemuan ke-2

~~Konsep : Asas Black dan Perpindahan kalor secara Konveksi~~

Tujuan : Menemukan rumusan masalah, merumuskan hipotesis, merancang, menganalisis, menyimpulkan dan mengkomunikasikan Azas Black

Hari/Tanggal :
Kelompok :
Nama Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Gambar	Nama Alat dan Bahan
	2 botol bekas berwarna bening
	Air panas
	Air dingin
	Pewarna merah

	Pewarna biru
	Termometer
	Solatif

Fase 1 : Menyajikan masalah

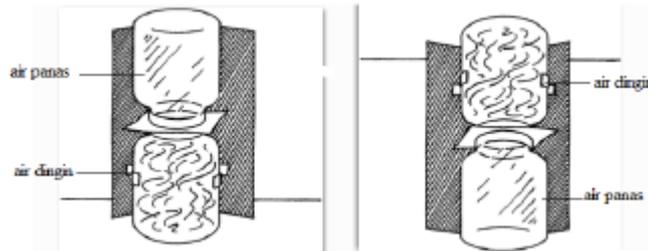
Ketika cuaca panas, pernahkah kamu merasa haus dan menginginkan sebuah minuman yang dapat menghilangkan rasa dahaga dan bagaimana cara mendapatkannya? Hal yang pasti kamu lakukan adalah mencampurkan air dengan air dingin sesuai dengan keinginanmu. Lalu, apa yang sebenarnya terjadi?



Fase 2 : Hipotesis

Aspek KPS yang dilatihkan yaitu 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 ke dalam 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

Langkah kerja 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 yang dilatihkan yaitu keterampilan mengamati dan keterampilan berkomunikasi

Tabel Hasil Pengamatan

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

Fase 4 : Analisis

Aspek KPS yang 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!

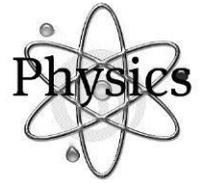
.....

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

.....

Fase 5 : 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-3

Konsep : Perpindahan Kalor secara Konduksi dan Radiasi

Tujuan : Mengajukan pertanyaan, berhipotesis, mengamati, dan berkomunikasi pada percobaan

Hari / Tanggal :

Kelompok :

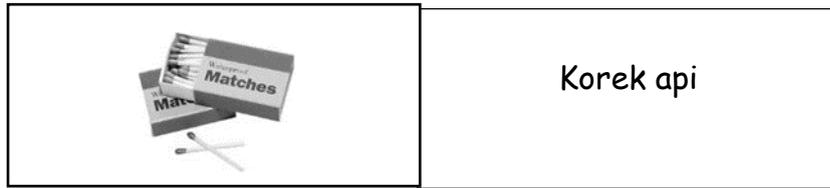
Nama Anggota :

1.	4.
2.	5.
3.	6.

Konduksi

Alat dan bahan:

Gambar	Nama alat / bahan
	Kawat
	Plastisin
	Lilin



Korek api

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 sodet yang lain. Mengapa hal ini bisa terjadi?



Gambar 1. Peristiwa konduksi kalor saat Memasak dengan menggunakan sodet.



Fase 2 : 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, 15 cm)
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 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 Bergeraknya partikel dari batang logam yang dipanaskan bisa sampai ke bagian batang yang masih dingin!
.....

-
.....
4. Energi kalor berpindah dari suhu ke suhu

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 diantara 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 dilatihkan yaitu 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 yang dilatihkan yaitu keterampilan interpretasi

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

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

Lembar Kerja peserta Didik

Pertemuan ke-4

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.
 3. 6.

Ilustrasi

Air merupakan konduktor 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 percobaan berikut.

A. Rumusan Masalah

.....

.....

.....

.....

.....

B. Hipotesis

Dari rumusan masalah diatas tentukanlah hipotesis penelitian!

.....

.....

.....

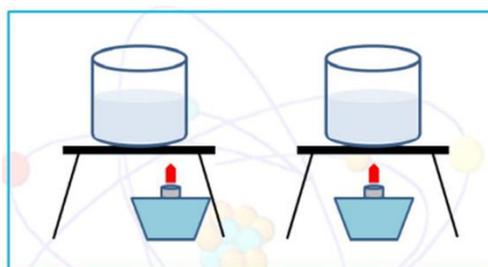
.....

C. Variabel Eksperimen

- Variabel manipulasi
Variabel manipulasi dari percobaan adalah.....
- Variabel respon
respon dari percobaan adalah
- Variabel kontrol
Variabel kontrol dari percobaan adalah

D. Alat dan Bahan

- Kaki tiga 1 buah
- Gelas kimia (250 ml) 1 buah
- Kawat kasa 1 buah
- Pembakar spiritus 1 buah
- Serbuk kayu 10 gram
- Air 50 mL



Gambar. 1.1 Rancangan Percobaan

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 penjararan serbuk kayu tersebut dalam air.
6. Mengulangi langkah nomor 3 dengan menggeser pembakar spiritus ditengah-tengah gelas kimia.
7. Mengamati penjararan atau aliran serbuk kayu tersebut dalam air.
8. Menggambar panjararan atau aliran serbuk kayu pada kolom hasil pengamatan.

G. Hasil Pengamatan

1. Bagaimanakah pergerakan atau penjararan 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

.....

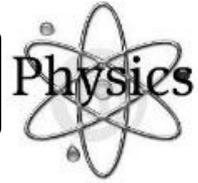
.....

.....

.....

.....

Lembar Kerja Peserta Didik



Pertemuan ke-5

Konsep : Perubahan Wujud Zat

Tujuan : Berhipotesis, merencanakan percobaan, melakukan percobaan, mengamati, berkomunikasi, dan pada percobaan perubahan wujud zat.

Hari / Tanggal :

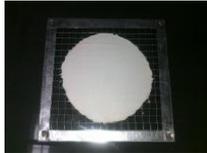
Kelompok :

Nama Anggota :

1.	4.
2.	5.
3.	6.

Alat dan bahan:

Gambar	Nama alat dan bahan
	Es batu
	Gelas kimia
	Termometer

	Stopwatch
	Kaki tiga
	Pembakar / bunsen
	Kasa
	Korek api

Fase 1 : 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.



Aspek KPS yang dilatihkan yaitu keterampilan mengamati dan keterampilan berkomunikasi

1. Pada saat memanaskan es batu, apa yang terjadi pada es batu tersebut?

.....

2. apa yang menyebabkan es mencair atau air menguap?

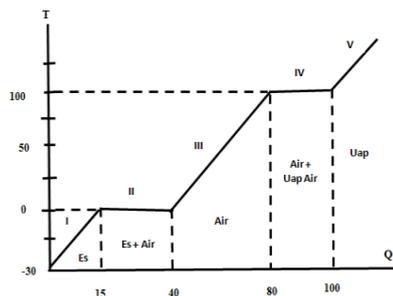
.....

3. Buatlah dan jelaskan grafik hubungan waktu dengan suhu?

.....

4. Lengkapi tabel di bawah ini berdasarkan percobaan di atas?

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

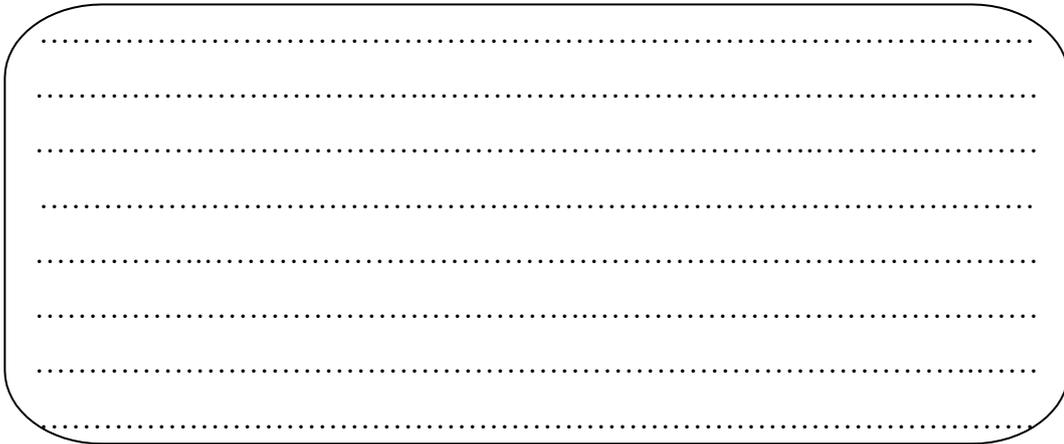


5. Jelaskan grafik di bawah ini berdasarkan tabel no.4?

.....

Fase 5 : Kesimpulan

Aspek KPS yang yang dilatihkan yaitu keterampilan interpretasi



Lembar Kerja peserta Didik

Pertemuan ke-6

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.
3. 6.

ilustrasi

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

Coba kelompokkan fenomena dibawah ini berdasarkan penerapan pemuaian



(a).



(d).



(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

Kegiatan Belajar 1

Perhatikan gambar di bawah ini, carilah informasi di buku dan diskusikan:

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 (⁰ C)	Ketinggian awal (cm)	Ketinggian akhir (cm)	Suhu Akhir (⁰ 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?
.....
.....
.....
.....
.....

Lampiran A.3 Materi Ajar

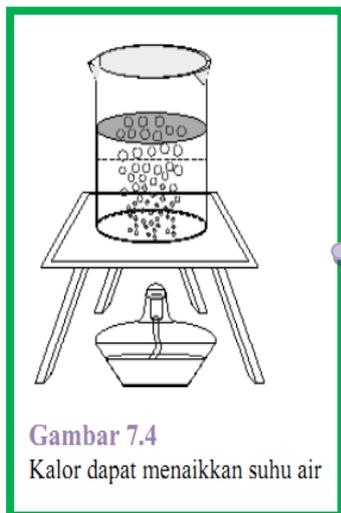
BAHAN AJAR PESERTA DIDIK

Bahan Ajar Pertemuan 1



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 melubangi kayu atau karet dan memanaskan benda waktu pagi pada terik matahari.



Amati gambar disamping dan definisikan pengertian kalor dari hasil

Rumuskan sebuah persamaan dari hasil pengamatanmu !!!

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 2



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 keseimbangan 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 :

Asas

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

Note :

*Q_{lepas} itu adalah jumlah dari kalor yang dilepaskan oleh zat
Q_{terima} adalah 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.

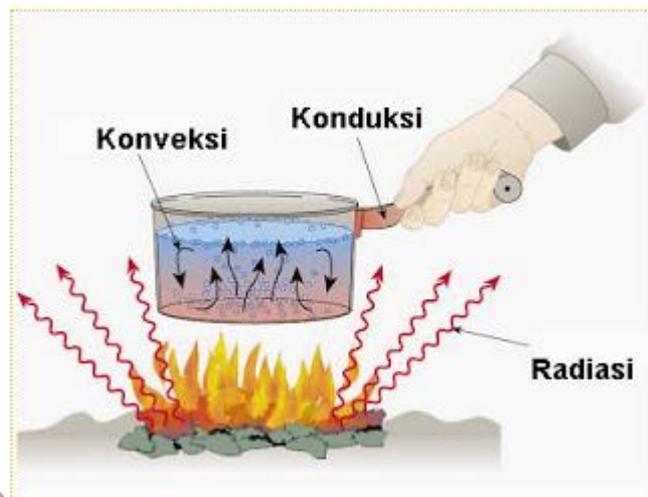
Pencampuran antara dua zat itu sesungguhnya memiliki kalor yang hilang ke lingkungan sekitarnya, misalkan wadah atau tempat yang digunakan untuk mencampurkan benda itu menyerap kalor sebesar hasil kali antara massa, kenaikan suhu, dan juga jenis kalor, dan rumus asas black diatas itu hanya berlaku kepada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

Bahan Ajar Pertemuan 3



PERPINDAHAN KALOR

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 :



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.

Buktikan konduksi dengan melakukan seperti

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.



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.

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 kebumi. Permukaan suatu benda dapat memancarkan dan menyerap energi.

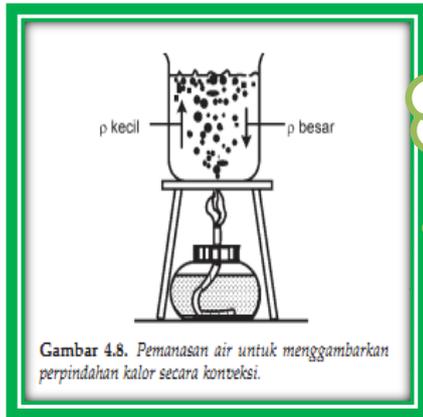
Contoh perpindahan panas secara radiasi:

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

Bahan Ajar Pertemuan 4

Konveksi merupakan cara perpindahan kalor dengan diikuti oleh mediumnya. Pernahkah kalian merasakan ada angin yang panas. Angin dapat



Amatilah gambar!

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.

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.

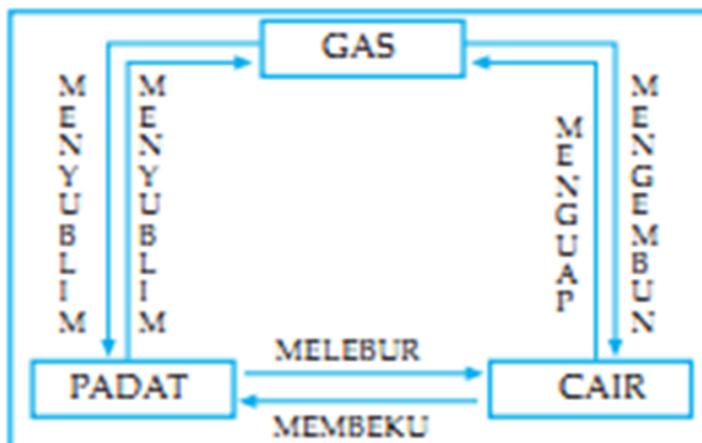
Sedangkan pada siang hari, daratan suhunya lebih cepat panas. Akibatnya udara di atas daratan akan bergerak naik dan udara yang lebih dingin yang berada di atas laut bergerak ke daratan karena tekanan udara di atas permukaan laut lebih besar daripada tekanan di atas daratan. Hal ini menyebabkan terjadinya angin laut yang bertiup dari permukaan laut ke daratan.

Pertemuan Ke-5



D. Perubahan Wujud

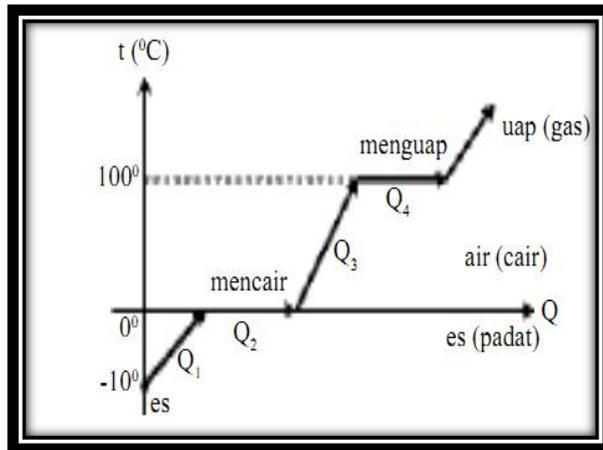
Kalian pasti sudah mengetahui bahwa wujud zat ada tiga yaitu padat, cair dan gas. Pernahkah kalian melihat es yang mencair atau air yang sedang menguap? Ternyata perubahan wujud zat itu membutuhkan kalor. Banyaknya kalor untuk mengubah wujud 1 gr zat dinamakan kalor laten. Kalor laten ada dua jenis, 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.



Gambar 4.5 Skema perubahan wujud zat

Klasifikasikan yang termasuk zat padat, zat cair dan

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 kQ-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 $Q = m c \Delta t$.

Bahan Ajar Pertemuan 6



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 dipasang oleh paku keling yang telah dipanaskan. Apabila paku kelingnya 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.
- Pemuaian Pada Balon Udara, balon udara bisa terbang dan membumbung tinggi karena menggunakan prinsip pemuaian. 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 A.4.1 Tes Keterampilan Proses Sains

(Sebelum divalidasi)

Kelas / Semester : **XI IPA / Ganjil**
Mata Pelajaran : **FISIKA**
Pokok Bahasan : **Suhu dan Kalor**
Waktu : **2 x 45 Menit**

PILIHAN GANDA

PETUNJUK:

1. Berilah tanda silang (X) huruf jawaban yang dianggap paling benar pada lembar jawaban
2. 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	:	a	b	c	d	e
Dibetulkan menjadi	:	a	b	c	d	e

-
1. 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. Apakah pakaian warna hitam lebih menyerap panas?
 - c. Bagaimana pakaian berwarna hitam menyerap panas?
 - d. Mengapa pakaian warna putih tidak menyerap panas

e. Apakah pakaian warna hitam dan putih sama-sama menyerap panas?

2. 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...

- 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)?

3. Terdapat percobaan yaitu hubungan antara kalor dan massa benda. Dengan prosedur kerja sebagai berikut:

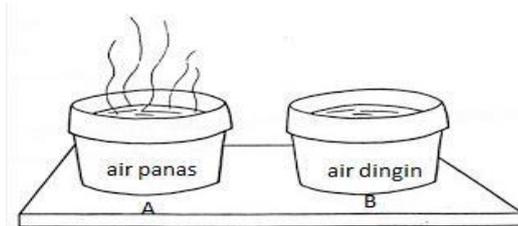
- Mengisi gelas beker pertama dengan air sebanyak 100 g, gelas kedua dengan air sebanyak 200 g, dan gelas ketiga dengan air sebanyak 300 g.
- Mencatat suhu awal air yang ditunjukkan oleh thermometer di ketiga gelas beker.
- Menyalakan pembakar spiritus secara bersamaan. Mengusahakan agar nyala api pada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

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

- Manakah yang akan tenggelam, mengapung dan melayang?
- Apakah lama waktu yang dibutuhkan untuk kenaikan suhu sama?
- Apakah nyala api mempengaruhi kenaikan suhu?
- Manakah yang kenaikan suhunya paling lambat?
- Apakah massa benda mempengaruhi kenaikan suhu?

4. "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...



- Apakah yang dilakukan untuk 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?
5. 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.....
- Apakah yang menyebabkan 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?
6. 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.

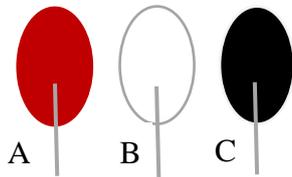


Sendok manakah yang paling cepat menghantarkan panas?

- Sendok makan karena ukurannya lebih besar sehingga lebih cepat menghantarkan panas
- Sendok teh karena ukurannya lebih kecil sehingga lebih cepat menghantarkan panas

- c. Sendok makan karena lebih lambat menghantarkan panas
 - d. Sendok teh karena lebih lambat menghantarkan panas
 - e. Sendok teh karena ukurannya lebih kecil sehingga lebih lambat menghantarkan panas
7. Seorang peserta didik telah melakukan percobaan tentang Asas 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...
- 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. Bagaimana pengaruh kalor terhadap massa air dingin?
 - e. Bagaimana hubungan antara massa air dingin dengan suhu campuran?
8. Berdasarkan permasalahan pada no. 9, Hipotesis yang sesuai dengan permasalahan diatas adalah
- a. Semakin gelap warna benda semakin besar pula kalor yang diserap.
 - b. Semakin gelap warna benda semakin tinggi panasnya .
 - c. Semakin terang warna benda semakin besar kalor yang diserap
 - d. Semakin terang warna benda semakin tinggi panasnya
 - e. Semakin besar balon semakin besar pula kalor yang diserap.

9. Hipotesis percobaan yang benar tentang gambar di bawah ini adalah...



Andi 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?

- a. Balon I karena menyerap panas lebih banyak
 - b. Balon II karena menyerap panas lebih banyak
 - c. Balon III karena menyerap udara panas lebih banyak
 - d. Balon I dan II karena menyerap panas lebih banyak
 - e. Balon I dan III karena menyerap panas lebih banyak
10. Sehabis berolahraga Andi merasa haus, tiba-tiba Andi menghadapi kondisi di mana hanya ada air panas. Di sekitar Andi ada dua gelas yaitu gelas A dan B. Untuk memudahkan supaya air tersebut cepat dingin gelas mana yang akan Andi pilih?



- a. Gelas B karena kalor yang di terima dan di lepaskan gelas B lebih besar
- b. Gelas A karena kalor yang di terima gelas A lebih kecil
- c. Gelas B karena kalor yang di terima gelas B lebih kecil
- d. Gelas A karena kalor yang diterima dan di lepaskan gelas A lebih besar
- e. Gelas B karena kalor yang di terima dan dilepaskan gelas B lebih kecil

11. Dari soal nomor 10, maka hipotesis yang dapat dituliskan sesuai percobaan dengan benar dan tepat adalah.....

- a. Es akan meleleh apabila suhu ruangan lebih rendah di banding suhu es
- b. Es akan meleleh apabila suhu ruangan dan suhu es sama tinggi
- c. Es akan meleleh apabila suhu ruangan dan suhu es sama rendah
- d. Es akan meleleh apabila terjadi pertukaran energy
- e. Es akan meleleh apabila suhu ruangan lebih tinggi di bandingkan dengan suhu es

12. 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 akan mencair seluruhnya
- b. Es batu akan mencair sebagian
- c. Es batu akan mencair sedikit
- d. Es batu akan membeku
- e. Es batu akan tetap sama

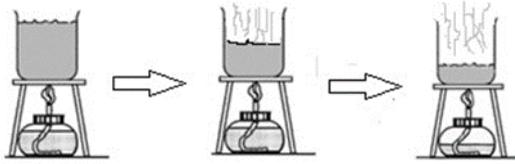
13. Mencair merupakan salah satu peristiwa perubahan wujud benda. Pada kasus berikut: Hasan meletakkan es krim yang massanya 200 gram dan suhunya -5°C di dalam sebuah ruangan terbuka. Ruangan tersebut memiliki suhu sebesar 28°C .



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

- A. Es akan meleleh karena suhu ruangan lebih rendah di banding suhu es
- B. Es akan meleleh karena suhu ruangan dan suhu es sama tinggi
- C. Es akan meleleh karena suhu ruangan dan suhu es sama rendah
- D. Es akan meleleh karena suhu ruangan lebih tinggi di bandingkan dengan suhu es
- E. Es akan meleleh karena terjadi pertukaran energy

17. Perhatikan gambar di bawah ini.



Sebanayak air 600 ml dipanaskan selama 40 menit air akan beku. Berdasarkan permasalahan pada gambar diatas, yang merupakan variabel kontrol adalah....

- Botol
 - Balon
 - Banyaknya air
 - Zat cair
 - Mulut botol
20. Seseorang ingin melakukan eksperimen perpindahan panas secara Konduksi dengan beberapa langkah kerja sebagai berikut:

- 1) Tetaplah memegang ujung sendok selama kurang lebih 2-3 menit
- 2) Masukkan sendok kedalam gelas yang berisi air panas
- 3) Setelah beberapa saat peganglah ujung sendok dengan tanganmu
- 4) Catatlah apa yang kamu rasakan
- 5) Masukkan air panas kedalam gelas bening

Dibawah ini urutan prosedur kerja yang tepat adalah

- 5, 2, 3, 1, 4
 - 5, 3, 2, 1, 4
 - 5, 2, 1, 3, 4
 - 5, 1, 2, 3, 4
 - 5, 2, 4, 3, 5
21. 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, air 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.....
- a. Pertama-tama memasukkan air dingin sebanyak 100 gram kedalam gelas ukur kemudian mengukur suhu air dingin, tunggu sampai suhunya naik, Memasukkan air dingin sebanyak 25 gram lalu ukur suhu campurannya. Memasukkan air kedalam gelas ukur lalu metakkan thermometer didalam gelas ukur, tunggu sampai suhunya 80°
 - 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 80° 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 80° , 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 suhunya naik 80° , Memasukkan air dingin sebanyak 25 gram lalu ukur suhu campurannya.
- 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.

22. 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....

- a. Semakin besar 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
- e. Semakin kecil massa air semakin kecil persen pembeda

24. Perhatikan tabel berikut.

No.	Waktu (Menit)	Suhu ($^{\circ}$)
1.	0	20
2.	1	28
3.	2	36
4.	3	44

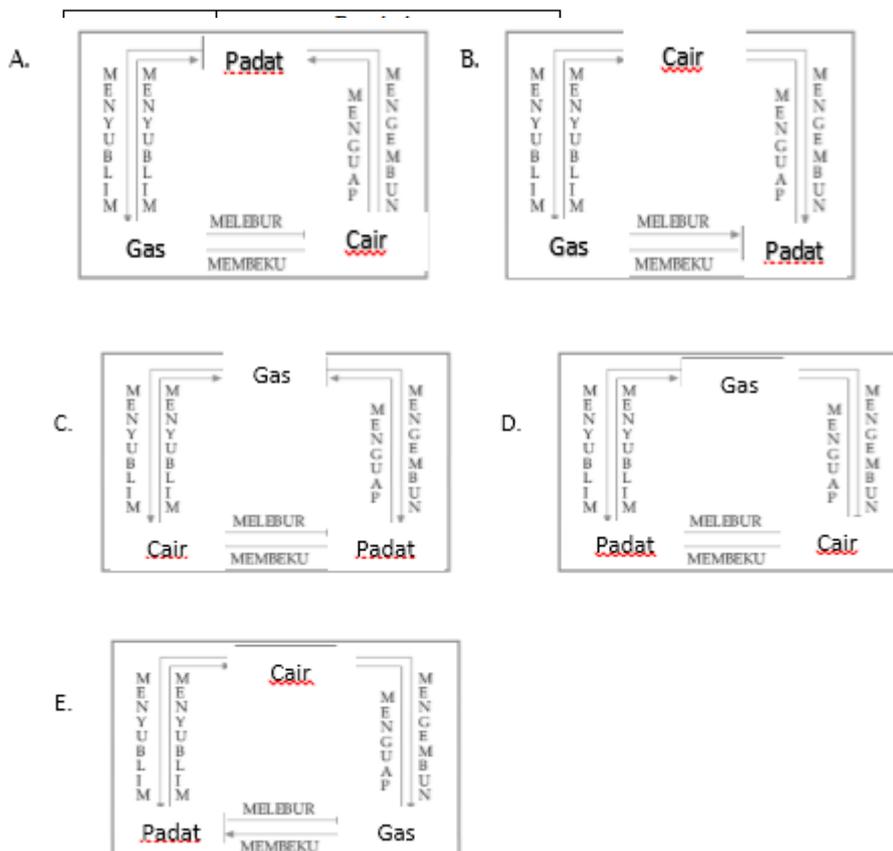
5	4	52
---	---	----

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

- 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 waktu yang diperlukan
- Semua jawaban benar

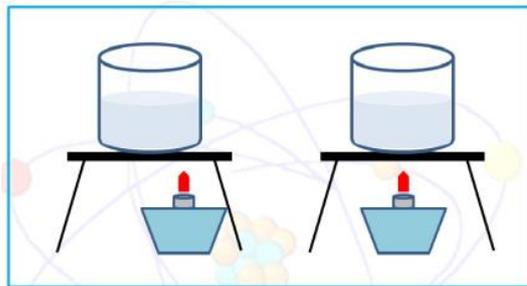
29. Perhatikan tabel berikut

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



30. 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.

1. Nyalakan api di tepi gelas kimia tersebut
2. Nyalakan api d tengah gelas kimia



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

- a. Posisi serbuk kayu tetap melayang karena massa jenis air sama dengan massa serbuk kayu
- b. Posisi serbuk kayu akan terapung tidak bergerak ke atas ataupun kebawah
- c. Posisi serbuk kayu akan berada di bagian atas gelas ukur
- d. Posisi serbuk kayu akan akan bergerak ke atas bergantian dengan serbuk kayu yang berada di bawah
- e. Posisi serbuk kayu akan berada di bagian bawah gelas ukur

Lampiran A.4.2 Tes Keterampilan Proses Sains

(Sesudah divalidasi)

Kelas / Semester : XI IPA / Ganjil
Mata Pelajaran : FISIKA
Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor
Waktu : 2 x 45 Menit

PILIHAN GANDA

PETUNJUK:

3. Berilah tanda silang (X) huruf jawaban yang dianggap paling benar pada lembar jawaban
4. 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	:	a	b	c	d	e
Dibetulkan menjadi	:	a	b	c	X	e

1. 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....
 - a. Nyala Bunsen
 - b. Air panas
 - c. Air dingin
 - d. Suhu campuran
 - e. Suhu ruangan
2. Salah satu contoh pengaplikasian konsep pemuaian adalah pada pemasangan rel kereta api.



Manakah pernyataan berikut yang paling tepat, mengenai alasan peregangan pada rel kereta api adalah....

- a. Agar rel tidak melengkung pada saat suhu naik

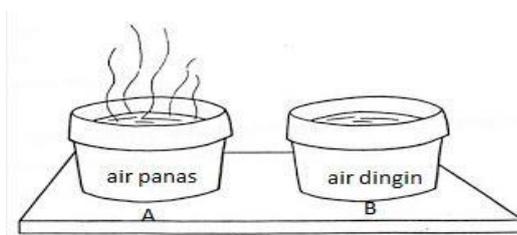
- b. Agar rel tidak melengkung pada saat suhu turun
- c. Memperkecil gesekan antara roda dengan rel
- d. Mengurangi efek getaran yang ditimbulkan kereta apa
- e. Agar tidak terjadi kecelakaan

3. 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...

- a. Bagaimanakah hubungan antara jenis zat dengan massa zat cair (m)?
 - b. Bagaimanakah hubungan antara massa zat cair (m) dengan lama pemanasan (ΔT)?
 - c. Bagaimanakah hubungan antara jenis zat cair dengan lama pemanasan (ΔT)?
 - d. Bagaimanakah hubungan antara kalor (Q) dengan massa zat cair (m)?
 - e. Bagaimanakah hubungan antar kalor (Q) dan waktu pemanasan (ΔT)?
4. 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...

- a. Apakah yang dilakukan untuk mendapatkan air hangat?

- b. Mengapa air panas dan air dingin dicampurkan untuk mendapatkan air hangat?
 - c. Bagaimana caranya untuk mendapatkan air hangat?
 - d. Jelaskan mengapa air panas melepaskan kalor?
 - e. Mengapa air panas memiliki suhu yang lebih tinggi?
5. 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.....
- a. Apakah yang menyebabkan 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?
6. Seorang peserta didik telah melakukan percobaan tentang Asas 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...
- 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. Bagaimana pengaruh kalor terhadap massa air dingin?
 - e. Bagaimana hubungan antara massa air dingin dengan suhu campuran?
7. 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.



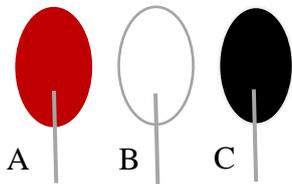
Sendok manakah yang paling cepat menghantarkan panas?

- Sendok makan karena ukurannya lebih besar sehingga lebih cepat menghantarkan panas
- 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

8. Berdasarkan permasalahan pada no. 9, Hipotesis yang sesuai dengan permasalahan diatas adalah

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

9. Hipotesis percobaan yang benar tentang gambar di bawah ini adalah...



Andi 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

10. Perhatikan tabel berikut!

Waktu (menit)	1	2	3	4	5	6	7	8
Suhu ($^{\circ}$)	34	38	42	46	50	54	54	62

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

- 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

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



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

12. 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 tinggi
- Es akan meleleh karena suhu ruangan dan suhu es sama rendah

- d. Es akan meleleh karena suhu ruangan lebih tinggi di bandingkan dengan suhu es
- e. Es akan meleleh karena terjadi pertukaran energy

13. Di bawah 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, 2, 3, 1
- e. 5, 3, 4, 2, 6, 1

14. 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;

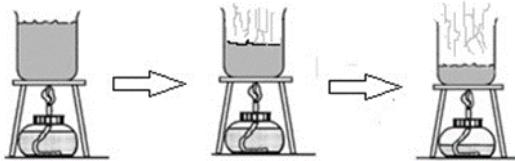
- 1) Memasukkan air dingin sebanyak 100 gram kedalam gelas ukur kemudian mengukur suhu air dingin, tunggu sampai suhunya naik, masukkan air dingin kemudian ukur campuran
- 2) Memasukkan air kedalam gelas ukur lalu meletakkan thermometer didalam gelas ukur, tunggu sampai suhunya 80°
- 3) Memasukkan air 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
- b. 2
- c. 3

- d. 1 dan 2
- e. 2 dan 3

15. Perhatikan gambar di bawah ini.



Seandainya air itu dipanaskan selama 40 menit air akan berkurang. Dari percobaan tersebut yang menjadi variabel kontrol adalah....

- a. Banyaknya air
- b. Nyala Bunsen
- c. Banyaknya spiritus
- d. Gelas ukur
- e. Zat cair (air)

16. 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....

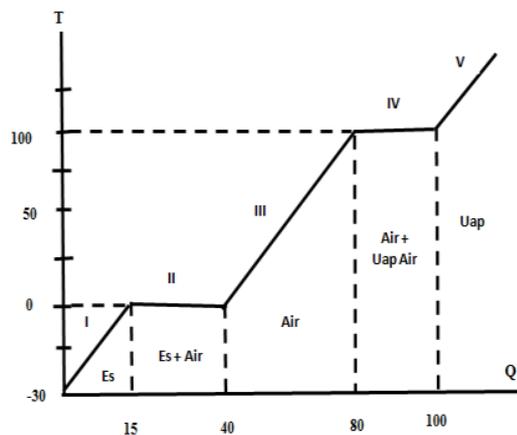
- a. Semakin besar massa air semakin rendah suhu pembeda
- b. Semakin besar suhu praktek semakin besar suhu pembeda
- c. Semakin besar suhu teori semakin besar massa air
- d. Semakin besar massa air dingin semakin rendah pula suhu campuran
- e. Semakin kecil massa air semakin kecil persen pembeda

17. Perhatikan grafik 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
Menyublim	Gas	Padat	dilepas

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.



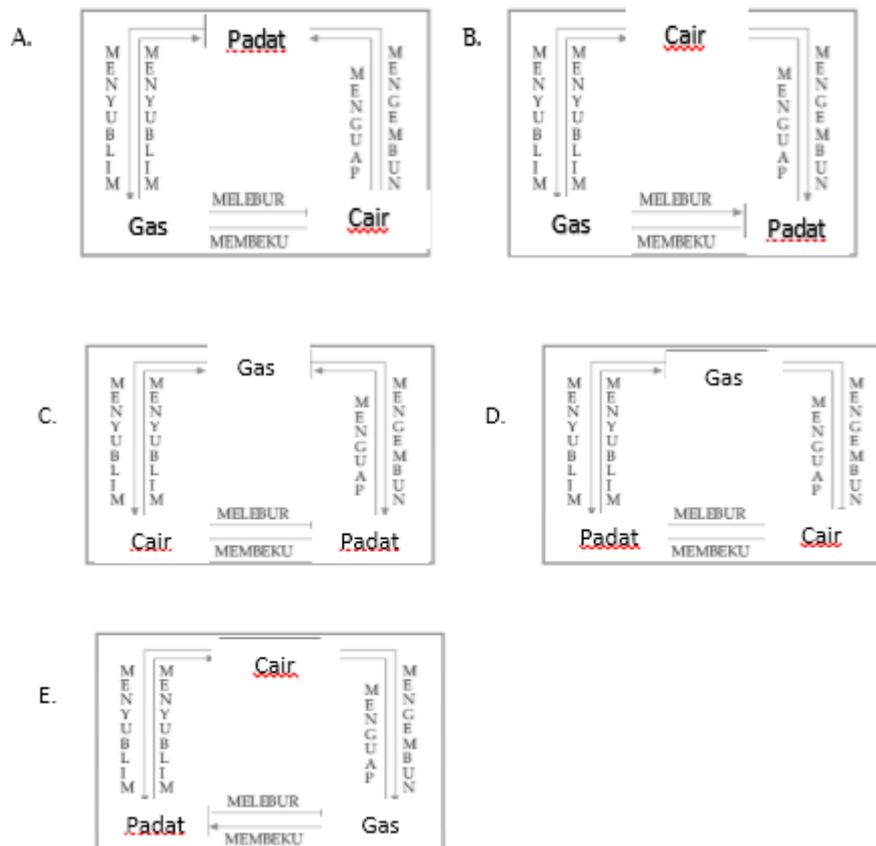
Pada kurva ini terdapat satu yaitu wujud cair

d. Kurva IV air mendidih menjadi uap

e. Pada kurva V, suhu air akan naik kembali jika kalor terus ditambahkan.

18. Perhatikan tabel berikut

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



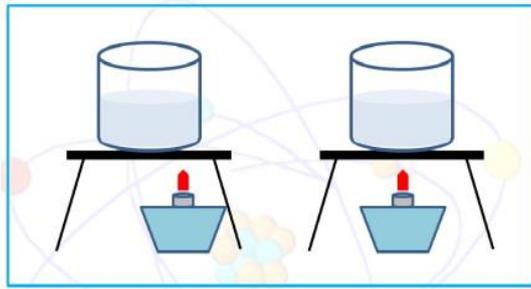
19. Seseorang ingin melakukan eksperimen perpindahan panas secara Konduksi dengan beberapa langkah kerja sebagai berikut:

- 1) Tetaplah memegang ujung sendok selama kurang lebih 2-3 menit
- 2) Masukkan sendok kedalam gelas yang berisi air panas
- 3) Setelah beberapa saat peganglah ujung sendok dengan tanganmu
- 4) Catatlah apa yang kamu rasakan
- 5) Masukkan air panas kedalam gelas bening

Dibawah ini urutan prosedur kerja yang tepat adalah

- a. 5, 2, 3, 1, 4
- b. 5, 3, 2, 1, 4
- c. 5, 2, 1, 3, 4
- d. 5, 1, 2, 3, 4
- e. 5, 2, 4, 3, 5

20. 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.



1. Nyalakan api di tepi gelas kimia tersebut
2. Nyalakan api d tengah gelas kimia

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

- a. Posisi serbuk kayu tetap melayang karena massa jenis air sama dengan massa serbuk kayu
- b. Posisi serbuk kayu akan terapung tidak bergerak ke atas ataupun kebawah
- c. Posisi serbuk kayu akan berada di bagian atas gelas ukur
- d. Posisi serbuk kayu akan akan bergerak ke atas bergantian dengan serbuk kayu yang berada di bawah
- e. Posisi serbuk kayu akan berada di bagian bawah gelas ukur

21. Perhatikan tabel berikut.

No.	Waktu (Menit)	Suhu ($^{\circ}$)
1.	0	20
2.	1	28
3.	2	36
4.	3	44
5	4	52

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

- a. Semakin banyak waktunya semakin tinggi kenaikan suhunya
- b. Semakin banyak waktu semakin rendah kenaikan suhunya
- c. Banyaknya waktu yang di perlukan berbanding terbalik dengan suhunya
- d. Semakin tinggi kenaikan suhu maka semakin rendah waktu yang diperlukan
- e. Semua jawaban benar

22. 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. Apakah pakaian warna hitam lebih menyerap panas?
- c. Bagaimana pakaian berwarna hitam menyerap panas?
- d. Mengapa pakaian warna putih tidak menyerap panas
- e. Apakah pakaian warna hitam dan putih sama-sama menyerap panas?

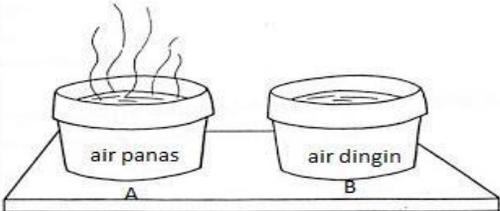
23. Seorang pelajar melakukan percobaan, ia mengambil dua botol yang berisi air panas dan air dingin, lalu meletakkan balon pada setiap mulut botol. Kemudian menunggu beberapa saat. Hasil pengamatan menunjukkan balon pada botol yang berisi air panas akan mengembang. Variabel manipulasi pada percobaan ini adalah....

- a. Botol
- b. Balon
- c. Banyaknya air
- d. Zat cair
- e. Mulut botol

Lampiran C.4.3 Kisi Kisi Tes Keterampilan Proses Sains Sebelum Divalidasi Beserta Jawaban

Kisi-kisi uji coba instrument KeterampilanPoses Sains

Aspek KPS	Indikator KPS	No	Soal	Jawaban	Pedoman Penskoran	
					Benar	Salah
Mengajukan pertanyaan	Bertanya mengapa mengenai peristiwa perpindahan kalor	1.	<p>Andi dan Ana memakai baju dengan warna yang berbeda. Ani memakai baju berwarna hitam sedangkan Ani memakai baju berwarna putih. Keduanya sama-sama pergi berbelanja pada siang hari. Berdasarkan warna baju yang mereka pakai, siapa yang merasa kepanasan? Mengapa?</p> 	<p>Jawaban: B. yang merasakan kepanasan adalah Andi</p> <p>Kriteria: Karena memakai baju warna hitam yang 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.</p>	1	2
		21.	Dibawah ini yang bukan termasuk contoh perpindahan panas secara radiasi adalah...	B. Air panas yang mendidih		
		22.	Setrika memanfaatkan jenis perpindahan panas (kalor) secara...	C. Konduksi		

		<p>23. Perpindahan panas yang diikuti dengan aliran zatnya adalah...</p>	<p>B. Konveksi</p>	
		<p>24. Tanah liat banyak digunakan sebagai bahan pembuatan genteng. Hal ini karena tanah liat bersifat...</p>	<p>B. Menghambat panas udara luar ke dalam rumah</p>	
	<p>Bertanya mengapa mengenai peristiwa asas Black</p>	<p>2. Dalam perjalanan pulang sekolah Suci ke hujan, sesampainya di rumah Suci ingin membuat kopi hangat tetapi yang Suci temukan adalah kopi panas. Dimeja terdapat wadah A yang berisi air panas dan wadah B berisi air dingin. Untuk mendapatkan kopi hangat, wadah manakah yang harus dicampurkan supaya menghasilkan kopi hangat? Mengapa!</p> 	<p>Jawab: A. wadah B</p> <p>Kriteria: Wadah B yang berisi air dingin yang dicampurkan ke dalam kopi panas akan menerima kalor karena air dingin memiliki suhu yang rendah sedangkan kopi panas akan melepaskan kalor karena kopi memiliki suhu yang lebih tinggi.</p>	
		<p>25. Sebanyak 300 gram air dipanaskan dari 30°C menjadi 50°C. Jika massa jenis air adalah 1 kal/g°C atau 4.200 J/kgK, banyaknya kalor yang diterima air tersebut (dalam joule)</p>	<p>B.25.200</p> <p>Diketahui:</p> <p>$m = 300 \text{ g}$</p> <p>$c = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$</p> <p>$\Delta T = 50^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}$</p>	

		<p>Ditanyakan: Q dalam kalori dan joule</p> $Q = mc\Delta T$ $Q = (300 \text{ g})(1 \text{ kal/g}^\circ\text{C})(20^\circ\text{C})$ $Q = 6.000 \text{ kal}$ <p>1 kalori = 4,2 joule sehingga:</p> $Q = 6.000 \times 4,2 \text{ joule} = 25.200 \text{ joule.}$	
	<p>26. Anis menyiapkan minuman es teh untuk pekerja di rumahnya dalam suatu wadah. Ia mencampur 0,5 kg es yang bersuhu 5°C dengan 1 kg air teh yang suhunya 20°C. Apabila pertukaran kalor hanya terjadi pada kedua benda, $c_{\text{es}} = 2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, dan $c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, berapa suhu akhir minuman tersebut?</p>	<p>E. 15°</p> <p>Diketahui:</p> $m_{\text{es}} = 0,5 \text{ kg}$ $T_{\text{es}} = -5^\circ\text{C}$ $c_{\text{es}} = 2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ $m_{\text{air}} = 1 \text{ kg}$ $T_{\text{air}} = 20^\circ\text{C}$ $c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ <p>Untuk mencari suhu campuran, gunakan persamaan berikut.</p> $Q_{\text{air}} = Q_{\text{es}}$ $\gg m_{\text{air}} \times c_{\text{air}} \times \Delta T_{\text{air}} = m_{\text{es}} \times c_{\text{es}} \times \Delta T_{\text{es}}$ $\gg m_{\text{air}} \times c_{\text{air}} \times (T_{\text{air}} - T_c) = m_{\text{es}} \times c_{\text{es}} \times (T_c - T_{\text{es}})$ $\gg 1 \times 4.200 \times (20 - T_c) = 0,5 \times 2.100$	

			$\times (T_c - (-5))$ $\gg 4.200(20 - T_c) = 1.050(T_c + 5)$ $\gg 420(20 - T_c) = 105(T_c + 5)$ $\gg 8.400 - 420T_c = 105T_c + 525$ $\gg 105T_c + 420T_c = 8.400 - 525$ $\gg 525T_c = 7.875$ $\gg T_c = 7.875/525$ $\gg T_c = 15$ <p>Jadi, suhu akhir minuman tersebut adalah 15°C.</p>	
<p>Bertanya untuk meminta penjelasan mengenai perubahan wujud benda</p>	<p>3</p>	<p>Dalam kehidupan sehari-hari, ketika menjemur pakaian, biasanya seseorang membentangkan pakaian tersebut. Mengapa hal itu dilakukan? Jelaskan!</p> 	<p>Jawaban: D karena untuk mempercepat proses penguapan air sehingga pakaian akan cepat kering.</p> <p>Kriteria : Ketika pakaian tersebut dibentangkan maka memperluas bidang pakaian tersebut sehingga proses penguapan akan semakin cepat.</p> <p>D. menguap, melepaskan kalor</p>	

		27. Ketika tangan kita ditetesi dengan spiritus, maka tangan terasa dingin. Hal ini menunjukkan adanya perubahan wujud, yaitu	D. menguap, melepaskan kalor	
		28. Minyak wangi cair tercium harus saat tertumpah di air. Hal ini menunjukkan terjadi perubahan wujud dari zat cair menjadi	B. Gas	
Bertanya mengapa mengenai peristiwa perpindahan kalor	4	Ketika menggoreng ikan, Yuni dan Sarah menggunakan pengaduk untuk membalikan ikan. Pengaduk yang dipakai Yuni terbuat dari bahan besi, sedangkan Sarah menggunakan pengaduk yang terbuat dari bahan kayu. Lama kelamaan siapakah yang kira-kira akan merasakan alat pengaduknya panas dan apa alasannya? Mengapa!	<p>Jawaban: yang akan merasakan panas adalah Yuni</p> <p>Kriteria : Karena pengaduk yg dipakai Yuni sifatnya konduktor yaitu bisa menghantarkan panas sedangkan pengaduk yang dipakai Wilu sifatnya isolator yakni tidak dapat menghantarkan panas.</p>	

			 <p style="text-align: center;">a b</p>	
		29.	<p>Perhatikan pernyataan di bawah ini:</p> <p>I. Air di dalam panci mendidih karena dipanaskan</p> <p>II. Pada siang hari terasa panas dibanding malam hari</p> <p>III. Alat memasak umumnya diberi pegangan dari kayu atau plastic</p> <p>IV. Lilin yang sedang menyala akan meleleh sampai habis</p> <p>Dari pernyataan tersebut yang menyatakan akibat radiasi adalah nomor ...</p>	C. 2 dan 4
		30.	<p>Suhu udara dalam sebuah ruangan sebesar 20°C, sedangkan suhu permukaan jendela padaruangan tersebut 30°C. Berapa laju kalor yang diterima oleh jendela kaca seluas 1,5 m², jika koefisien konveksi udara saat itu 7,5 X 10¹¹ kal/s m²°C?</p>	<p>B. 11,25kal</p> $\Delta T = t_2 - t_1 = 30^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 10^\circ\text{C}$ $A = 1,5 \text{ m}^2$ $h = 7,5 \times 10^{-1} \text{ kal/sm}^2\text{°C}$ $h \cdot A \cdot \Delta T$ $(7,5 \times 10^{-1} \text{ kal/sm}^2\text{°C}) (1,5 \text{ m}^2) (10^\circ\text{C}) = 11,25 \text{ kal}$

Berhipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh penjelasan dari suatu kejadian mengenai perubahan wujud	5	<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. Setelah beberapa saat kemudian, apa yang akan terjadi pada es krim tersebut? Berikan hipotesismu mengenai peristiwa tersebut!</p> 	<p>Jawaban: Es akan berubah wujud dari padat menjadi cair.</p> <p>Kriteria : Hal ini disebabkan karena suhu ruangan lebih tinggi dibandingkan suhu es sehingga terjadi pertukaran energi.</p>	
	31.	<p>Membeku merupakan peristiwa perubahan wujud benda dari cair menjadi padat. Kegiatan yang memanfaatkan proses perubahan wujud benda dari air menjadi padat adalah proses pembuatan es krim. Contoh proses yang menunjukkan proses penyubliman yaitu...</p>	<p>D. Kampir habis karena di tempat terbuka</p>		

		32.	Pemanfaatan perubahan wujud benda dari padat menjadi cair (mencair) terdapat pada peristiwa mentega di panaskan di penggorengan. Lahar panas yang mengalir dari letusan gunung berapi akan menjadi batu dan pasir jika telah dingin. Peristiwa ini merupakan contoh...	B. Pembekuan
		33.	Pada proses peleburan perak terjadi perubahan wujud zat dari zat padat menjadi cair. Saat hujan deras Nani berada didalam mobil. Meskipun kaca depan bagian luar selalu di bersihkan dari air, kaca bagian dalam tetap basah. Peristiwa tersebut menunjukkan...	D. Pengembunan
		34.	Perubahan wujud zat dari air menjadi padat dalam kehidupan sehari-hari terdapat pada peristiwa...	D. Membekunya minyak kelapa pada saat udara dingin
		35.	Menyebarnya bau harum dari minyak wangi yang di letakkan di kamar merupakan contoh pemanfaatan perubahan wujud benda dari cair menjadi gas (menguap)...	A. Mentega yang dipanaskan di penggorengan

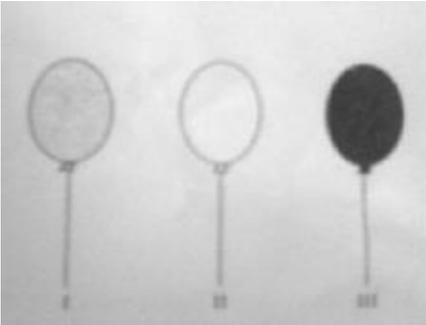
	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh penjelasan dari suatu kejadian mengenai perpindahan kalor	6	<p>Konduksi merupakan proses perpindahan kalor tanpa disertai perpindahan partikel. Pada peristiwa berikut: Doko mengaduk dua gelas kopi panas dengan menggunakan sendok yang terbuat dari logam besi. Kopi A menggunakan sendok makan sedangkan kopi B menggunakan sendok teh. Sendok manakah yang paling cepat menghantarkan panas? Berikan alasanmu!</p>	<p>Jawaban: B yang paling cepat menghantarkan panas adalah sendok teh.</p> <p>Kriteria : karena panjang sendok teh lebih pendek dibandingkan sendok makan sehingga sendok teh membutuhkan waktu yang lebih sedikit untuk menghantarkan kalor.</p>
		36.	<p>Cangkir yang di isi air panas akan membuat gagangnya ikut panas. Hal tersebut memperlihatkan bahwa terjadi perpindahan panas secara konduksi. Mengapa hal tersebut terjadi?</p>	E. Semua jawaban benar
		37.	<p>Jaket yang terbuat dari bahan wol akan membuat badan kita hangat, walaupun cuaca sedang dingin karena kain wol...</p>	B. Menahan panas badan di dalam baju



Kopi A



Kopi B

	7	<p>Andi mempunyai tiga balon gas berukuran sama. Balon I, II dan III berturut-turut berwarna merah, putih dan hitam. Kemudian ketiga balon tersebut dilepasan secara bersamaan pada siang hari.</p>  <p style="text-align: center;">Gambar. Balon</p> <p>Manakah balon yang akan naik paling cepat? Berikan alasanmu!</p>	<p>Jawaban: C balon yang akan naik paling cepat adalah balon hitam.</p> <p>Kriteria: Karena menyerap panas lebih banyak sehingga udara di dalamnya lebih panas dan mengembang. udara yang mengembang massa jenisnya lebih kecil = $m/v > v$ pada udara yang mengembang lebih besar, massa udara di dalamnya tetap.</p>	
	38.	<p>Logam akan semakin mudah menghantarkan panas apabila logam semakin tipis dan luas, karena...</p>	<p>A. Semakin luas permukaan benda semakin cepat menghantarkan panas</p>	
<p>Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian azas Black</p>	8	<p>Sehabis berolahraga Andi merasa haus, tiba-tiba Andi menghadapi kondisi di mana hanya ada air panas. Di sekitar Andi ada dua gelas yaitu gelas A dan B. Untuk memudahkan supaya air tersebut cepat dingin gelas mana yang akan Andi pilih? Berikan hipotesismu!</p>	<p>Jawaban: A. Gelas B</p> <p>Kriteria: karena Gelas B yang lebih besar sehingga Kalor yang diserap atau diterima oleh gelas besar lebih banyak daripada gelas</p>	

			 <p style="text-align: center;">Gelas A Gelas B</p>	<p>kecil; penurunan suhu air panas di gelas besar lebih banyak daripada di gelas kecil.</p>																																												
Merencanakan percobaan	Menentukan alat/bahan yang akan digunakan mengenai percobaan azas Black	9	<p>Di bawah ini merupakan tabel alat dan bahan percobaan:</p> <p>Tabel 1. Alat dan bahan</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">No</th> <th style="text-align: center;">Nama alat dan bahan</th> <th style="text-align: center;">Satuan/ukuran</th> <th style="text-align: center;">Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Gelas kimia</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>sendok</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Margarine</td> <td style="text-align: center;">100 gram</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>termometer</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Lem</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>Air dingin</td> <td style="text-align: center;">100 ml</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>Air panas</td> <td style="text-align: center;">100 ml</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td>Lampu</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td>Lilin</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td>Korek api</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel di atas, alat dan bahan apa sajakah yang digunakan dalam percobaan untuk membuktikan prinsip azas Black? Sebutkan!</p>	No	Nama alat dan bahan	Satuan/ukuran	Jumlah	1	Gelas kimia	-	2	2	sendok	-	4	3	Margarine	100 gram	1	4	termometer	-	1	5	Lem	-	1	6	Air dingin	100 ml	1	7	Air panas	100 ml	1	8	Lampu	-	4	9	Lilin	-	1	10	Korek api	-	1	<p>Jawaban: E. Terdapat empat kriteria jawaban sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gelas kimia • Air dingin • Air panas • Termometer
	No	Nama alat dan bahan	Satuan/ukuran	Jumlah																																												
1	Gelas kimia	-	2																																													
2	sendok	-	4																																													
3	Margarine	100 gram	1																																													
4	termometer	-	1																																													
5	Lem	-	1																																													
6	Air dingin	100 ml	1																																													
7	Air panas	100 ml	1																																													
8	Lampu	-	4																																													
9	Lilin	-	1																																													
10	Korek api	-	1																																													
	Menentukan alat/bahan yang akan digunakan mengenai percobaan perpindahan kalor	10	<p>Di bawah ini merupakan alat dan bahan percobaan perpindahan:</p> <p style="text-align: center;">Tabel 2. Alat dan bahan</p>	<p>Jawaban: A. Terdapat lima kriteria jawaban sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sendok makan • Sendok teh • Margarine • Lilin • Korek api 																																												

Gambar	Nama Alat dan Bahan	Gambar	Nama Alat dan Bahan
	Kaleng timah		Air panas
	Gelas kimia		Sendok teh
	Termometer		Margarin
	Sendok makan		Lilin
	Cat hitam kusa m		Korek api

Berdasarkan tabel di atas, alat dan bahan apa saja yang dapat digunakan dalam percobaan untuk perpindahan kalor secara konduksi?

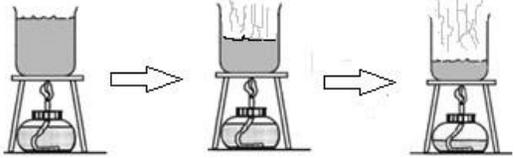
Menentukan alat/bahan yang akan digunakan

11

Mengkristal merupakan perubahan wujud dari gas ke padat. Yuni ingin melakukan percobaan untuk melihat proses

Jawaban: C.
• Air garam

	dan menentukan langkah kerja mengenai percobaan perubahan wujud		terbentuknya Kristal garam melalui perubahan wujud tersebut. Berdasarkan percobaan tersebut alat dan bahan apa sajakah yang dibutuhkan Yuni?	<ul style="list-style-type: none"> • Es batu • Gelas kimia • Piring kaca • Pembakar spirtus 	
	Menentukan alat/bahan yang akan digunakan mengenai percobaan perubahan wujud	12	<p>Di bawah ini merupakan alat dan bahan percobaan perubahan wujud.</p>  <p style="text-align: center;">Gambar. Alat dan bahan</p> <p>Berdasarkan gambar di atas, alat dan bahan apa saja yang dapat digunakan dalam percobaan perubahan wujud seperti mencair dan menguap?</p>	<p>Jawaban: B. Terdapat enam kriteria jawaban sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es batu • Gelas kimia • Pembakar Bunsen • Kaki tiga • Kasa 	
Menafsirkan /interpretasi	Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan mengenai percobaan wujud benda	13	<p>Perhatikan gambar di bawah ini. Sebanyak air 600 ml dipanaskan selama 40 menit air akan beku.</p>	<p>Jawaban: B Peristiwa tersebut merupakan proses penguapan yakni dari cair menjadi uap. Kriteria: Hal ini terjadi karena air menerima kalor akibat adanya perbedaan suhu sehingga volume</p>	

		 <p style="text-align: center;">Gambar. Proses pemanasan air</p> <p>Mengapa hal tersebut bisa terjadi?</p>	<p>air berkurang.</p>	
		<p>39. Perhatikan gambar berikut:</p>  <p>Apa yang akan terjadi ketika kapur barus tersebut di simpan di dalam lemari selama sebulan? Mengapa?</p>	<p>D. Kapur barus akan semakin mengecil, karena kapur barus menyerap banyak energy kalor</p>	
<p>Menyimpulkan pengamatan mengenai perpindahan kalor</p>	<p>14</p>	<p>Berikut ini merupakan data laju perpindahan kalor terhadap terhadap beberapa panjang kawat alumunium. Dimana luasnya sebesar 5 mm dan kenaikan suhunya 40⁰C. (k = 200 J/sm⁰C).</p>	<p>Jawaban: Laju perpindahan kalor berbanding terbalik dengan panjang kawat</p> <p>Alasan: Semakin panjang kawat semakin kecil laju perpindahan kalor.</p>	

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 apa yang dapat kamu simpulkan?

40. Perhatikan tabel berikut:
Ketika air sebanyak 200 ml dipanaskan, dengan waktu dan perubahan suhu sesuai tabel.

Tabel 1.1 Data Hasil Pengamatan

Waktu (Menit)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Suhu	30°	34°	38°	42°	47°	51°	55°	60°	65°

Berdasarkan tabel di atas apa yang dapat disimpulkan?

C. Banyaknya waktu yang diperlukan untuk memanaskan air berbanding lurus dengan suhu

Menyimpulkan pengamatan mengenai azas Black

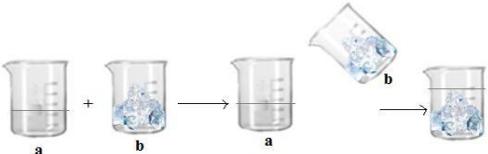
15

Perhatikan tabel berikut:

Jawaban: Suhu campuran berada diantara suhu air dingin dengan air panas.

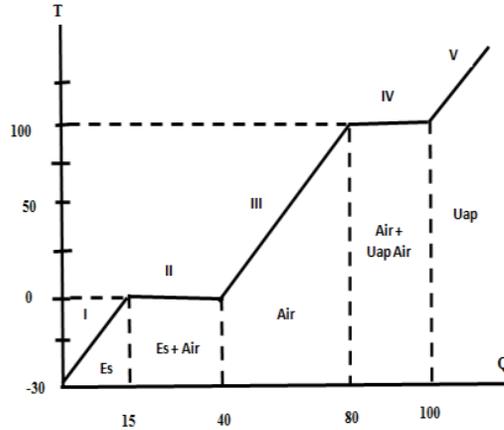
Kriteria:

- Jumlah kalor yang dilepas sama dengan jumlah kalor yang

			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Percobaan</th> <th>Massa (gram)</th> <th>Suhu awal (°C)</th> <th>Suhu akhir (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">I</td> <td>Air dingin</td> <td>50</td> <td rowspan="2">68,7</td> </tr> <tr> <td>Air panas</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">II</td> <td>Air dingin</td> <td>100</td> <td rowspan="2">47,5</td> </tr> <tr> <td>Air panas</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">III</td> <td>Air dingin</td> <td>150</td> <td rowspan="2">26,2</td> </tr> <tr> <td>Air panas</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel di atas, apa yang dapat kamu simpulkan? ($c = 4200 \text{ } ^\circ\text{C}$)</p>	Percobaan	Massa (gram)	Suhu awal (°C)	Suhu akhir (°C)	I	Air dingin	50	68,7	Air panas	150	II	Air dingin	100	47,5	Air panas	100	III	Air dingin	150	26,2	Air panas	50	<p>diterima sesuai dengan hukum azas Black .</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada percobaan I, massa air panas lebih besar dibandingkan massa air panas pada percobaan II dan III sehingga suhu akhir atau campuran yang dihasilkan akan lebih tinggi. • Pada percobaan II, massa air dingin sama dengan massa air panas sehingga suhu akhir atau campuran di antara suhu percobaan I dan III. • Pada percobaan III menghasilkan suhu akhir atau campuran lebih rendah dibandingkan percobaan I dan II karena massa air dingin lebih sedikit dibandingkan massa air panas. 	
Percobaan	Massa (gram)	Suhu awal (°C)	Suhu akhir (°C)																								
I	Air dingin	50	68,7																								
	Air panas	150																									
II	Air dingin	100	47,5																								
	Air panas	100																									
III	Air dingin	150	26,2																								
	Air panas	50																									
	Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan mengenai perubahan wujud zat	16	<p>Perhatikan gambar di bawah ini:</p>  <p>Berdasarkan percobaan di atas, jelaskan hasil campuran gelas (a) dan (b) setelah 30 menit!</p>	<p>Jawaban: Setelah 30 menit maka es akan mencair dan bercampur dengan air</p> <p>Kriteria: Karena adanya perbedaan suhu dari suhu tinggi ke suhu rendah sehingga wujud es berubah menjadi air (mencair) dan bercampur. Hal tersebut sesuai dengan azas Black</p>																							
Berkomunik	Membaca grafik	17	Perhatikan grafik di bawah ini	Jawaban:																							

asi

atau tabel mengenai perubahan wujud

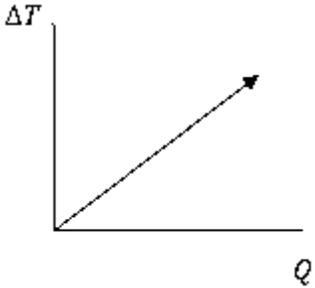


Grafik di atas menunjukkan lima kurva perubahan wujud. Jelaskan bagian kurva I-V pada grafik tersebut?

Terdapat lima kriteria jawaban sebagai berikut:

- Pada kurva I, ketika sejumlah massa es yang suhunya dibawah 0°C kemudian dipanaskan (diberi kalor), maka suhunya naik sampai sampai titik lebur es mencapai 0°C . pada grafik ini terdapat satu wujud yaitu padat (es).
- Pada kurva II, ketika kalor terus ditambahkan maka terjadi proses peleburan (air menjadi uap). Pada kurva ini membutuhkan kalor laten dan pada tidak ada perubahan suhu sehingga grafiknya mendatar.
- Pada kurva III, suhu air akan naik kembali sampai titik didih 100°C dicapai. Pada kurva ini terdapat satu yaitu wujud cair (air).
- Pada kurva IV, titik didih suhu kembali tetap walau kalor terus ditambahkan, sampai semua air mendidih menjadi uap (wujud gas). Pada kurva ini juga membutuhkan kalor laten dan pada tidak ada perubahan suhu sehingga grafiknya mendatar. Pada kurva ini terdapat dua wujud, yaitu wujud cair (air)

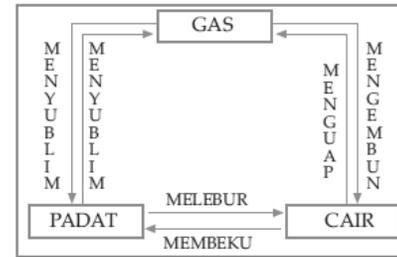
				dan wujud gas.	
--	--	--	--	----------------	--

				<ul style="list-style-type: none"> • Pada kurva V, suhu air akan naik kembali jika kalor terus ditambahkan. 																	
Membaca tabel mengenai perubahan wujud benda	18	<p>Hasan memanaskan 600 gram air selama 8 menit. Hasil pengamatan tabel sebagai 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 (°C)</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 di atas, gambarkan dan jelaskan besarnya kalor () yang dibutuhkan dengan perubahan suhu () dalam bentuk grafik?</p>	Waktu (menit)	1	2	3	4	5	6	7	8	Suhu (°C)	34	38	42	46	50	54	54	62	<p>Jawaban:</p>  <p>Kriteria: Ketika memanaskan air semakin banyak waktunya semakin tinggi kenaikan suhunya, dan semakin tinggi suhunya semakin banyak pula energi kalor yang diperlukan. Dengan demikian, perubahan suhu berpengaruh terhadap banyaknya energi kalor yang diperlukan. Jadi, kenaikan suhu zat sebanding dengan kalor yang dibutuhkan atau secara bentuk persamaannya</p>
Waktu (menit)	1	2	3	4	5	6	7	8													
Suhu (°C)	34	38	42	46	50	54	54	62													
Menggambarkan data hasil pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram pada	19	<p>Berikut adalah tabel perubahan wujud zat</p> <p>Gambar. Perubahan Wujud</p>	<p>Jawaban:</p> <p>Skema Bagan Perubahan Wujud</p>																		

perubahan wujud zat

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
Menyublim	Gas	Padat	dilepas

Berdasarkan tabel di atas, buatlah perubahan wujud zat kalor yang diserap dan kalor yang dilepas dalam bentuk skema bagan!



- Kategori 1: melebur, membeku
- Kategori 2: menguap, mengembun
- Kategori 3: menyublim, mengkristal

Menjelaskan grafik pada perubahan wujud

20

Perhatikan tabel di bawah ini

No	Waktu (menit)	Suhu (°C)
1	0	20
2	1	28
3	2	36
4	3	44
5	4	52

Berdasarkan tabel di atas, gambarkan dan jelaskan grafik hubungan waktu dengan suhu pada proses pemanasan!

Jawaban:



Kriteria: Ketika memanaskan air semakin banyak waktunya semakin tinggi kenaikan suhunya sehingga pada grafik di atas mengalami peningkatan .

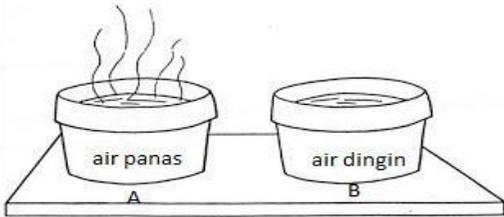
Lampiran C.4.3 Kisi Kisi Tes Keterampilan Proses Sains Setelah Divalidasi Beserta Jawaban

KISI-KISI SOAL TES KETERAMPILAN PROSES SAINS

Tabel 1 kisi-kisi soal tes keterampilan proses sains

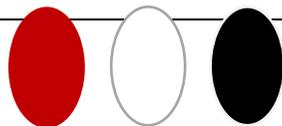
No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Sub Indikator	Soal	Kunci Jawaban	No Soal						
1	Merumuskan pertanyaan	Bertanya mengapa mengenai peristiwa perpindahan kalor	Salah satu contoh perpindahan kalor secara radiasi adalah panas matahari yang sampai ke bumi, seperti pada contoh berikut “Warna hitam sifatnya 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. Apakah pakaian warna hitam lebih menyerap panas? c. Bagaimana pakaian berwarna hitam menyerap panas? d. Mengapa pakaian warna putih tidak menyerap panas e. Apakah pakaian warna hitam dan putih sama-sama menyerap panas?	A	1						
		Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang	Perhatikan data percobaan tekanan hidrostatik berikut: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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 style="background-color: #d9ead3;"></td> <td style="background-color: #d9ead3;"></td> <td style="background-color: #d9ead3;"></td> <td style="background-color: #d9ead3;"></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Jenis zat	Massa zat cair (m)	Lama pemanasan (s)				
No.	Jenis zat	Massa zat cair (m)	Lama pemanasan (s)								

	<p>hipotesis tentang hubungan antara kalor massa dan jenis zat</p>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Air</td> <td style="text-align: center;">19,53</td> <td style="text-align: center;">16,3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Air</td> <td style="text-align: center;">44,54</td> <td style="text-align: center;">19,4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">Air</td> <td style="text-align: center;">61,88</td> <td style="text-align: center;">22,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">Air</td> <td style="text-align: center;">81,00</td> <td style="text-align: center;">24,2</td> </tr> </table> <p>Rumusan masalah yang benar untuk menggambarkan data di atas adalah...</p> <p>A. Bagaimanakah hubungan antara jenis zat dengan massa zat cair (m)?</p> <p>B. Bagaimanakah hubungan antara massa zat cair (m) dengan lama pemanasan (ΔT)?</p> <p>C. Bagaimanakah hubungan antara jenis zat cair dengan lama pemanasan (ΔT)?</p> <p>D. Bagaimanakah hubungan antara kalor (Q) dengan massa zat cair (m)?</p> <p>E. Bagaimanakah hubungan antar kalor (Q) dan waktu pemanasan (ΔT)?</p>	1	Air	19,53	16,3	2	Air	44,54	19,4	3	Air	61,88	22,0	4	Air	81,00	24,2			
1	Air	19,53	16,3																		
2	Air	44,54	19,4																		
3	Air	61,88	22,0																		
4	Air	81,00	24,2																		
	<p>Mengajukan pertanyaan berdasarkan untuk menyelidiki hubungan antara kalor dan massa benda</p>	<p>Terdapat percobaan yaitu hubungan antara kalor dan massa benda. Dengan prosedur kerja sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 masing-masing pembakar spiritus <p>Dari percobaan tersebut, maka pertanyaan yang paling benar dan sesuai dengan</p>		E	3																

			<p>percobaan adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Manakah telur yang akan tenggelam, mengapung dan melayang? Apakah lama waktu yang dibutuhkan untuk kenaikan suhu sama? Apakah nyala api mempengaruhi kenaikan suhu? Manakah yang kenaikan suhunya paling lambat? Apakah massa benda mempengaruhi kenaikan suhu? 		
		<p>Bertanya mengapa mengenai peristiwa asas Black</p>	<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”. Pertanyaan yang tepat dan sesuai dengan pernyataan diatas adalah...</p>  <ol style="list-style-type: none"> Apakah yang dilakukan untuk mendapatkan air hangat? Mengapa air panas dan air dingin dicampurkan untuk mendapatkan air hangat? 	<p>B</p>	<p>4</p>

			<p>c. Bagaimana caranya untuk mendapatkan air hangat?</p> <p>d. Jelaskan mengapa air panas melepaskan kalor?</p> <p>e. Mengapa air panas memiliki suhu yang lebih tinggi?</p>		
		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> <p>a. Apakah yang menyebabkan pakaian cepat kering?</p> <p>b. Bagaimana cara agar pakaian yang dijemur cepat kering</p> <p>c. Mengapa ketika menjemur pakaian harus dibentangkan?</p> <p>d. Apakah dengan membentangkan pakaian akan cepat kering?</p> <p>e. Bagaimana cara membentangkan pakaian?</p>	C	5
		Bertanya dengan berlatar belkang hipotesis	<p>Seorang peserta didik telah melakukan percobaan tentang Asas 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...</p> <p>a. Bagaimana hubungan antara kalor yang diterima dengan kalor yang dilepas?</p>	E	6

			<ul style="list-style-type: none"> b. Bagaimana hubungan kalor dan massa air dingin? c. Bagaimana pengaruh massa air dingin terhadap suhu campuran? d. Bagaimana pengaruh kalor terhadap massa air dingin? e. Bagaimana hubungan antara massa air dingin dengan suhu campuran? 		
2	Merumuskan Hipotesis	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. Sendok manakah yang paling cepat menghantarkan panas?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Kopi A</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Kopi B</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> a. Sendok makan karena ukurannya lebih besar sehingga lebih cepat menghantarkan panas b. Sendok teh karena ukurannya lebih kecil sehingga lebih cepat menghantarkan panas c. Sendok makan karena lebih lambat menghantarkan panas d. Sendok teh karena lebih lambat menghantarkan panas e. Sendok teh karena ukurannya lebih kecil sehingga lebih lambat menghantarkan panas 	B	7
		Menyadari bahwa	Hipotesis percobaan yang benar tentang gambar di bawah ini adalah...	C	9



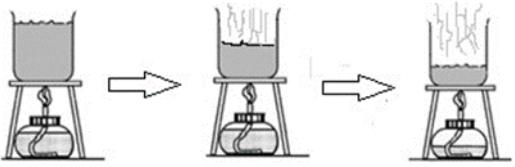
		<p>terdapat beberapa penjelasan dari gambar.</p>	<p style="text-align: center;">  </p> <p>Andi mempunyai tiga balon gas berukuran sama. Balon I, II dan III berturut-turut berwarna merah, putih dan hitam. Kemudian ketiga balon tersebut dilepaskan secara bersamaan pada siang hari. Manakah balon yang akan naik paling cepat?</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 		
		<p>Menyadari bahwa suatu permasalahan harus diuji kebenarannya dengan melakukan pemecahan masalah</p>	<p>Berdasarkan permasalahan pada no. 7, Hipotesis yang sesuai dengan permasalahan diatas adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> Semakin gelap warna benda semakin besar pula kalor yang diserap. Semakin gelap warna benda semakin tinggi panasnya . Semakin terang warna benda semakin besar kalor yang diserap . Semakin terang warna benda semakin tinggi panasnya 	A	8

			E. Semakin besar balon semakin besar pula kalor yang diserap.		
	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan dari suatu kejadian.	<p>Sehabis berolahraga Andi merasa haus, tiba-tiba Andi menghadapi kondisi di mana hanya ada air panas. Di sekitar Andi ada dua gelas yaitu gelas A dan B. Untuk memudahkan supaya air tersebut cepat dingin gelas mana yang akan Andi pilih?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><u>Gelas A</u></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><u>Gelas B</u></p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> a. Gelas B karena kalor yang di terima dan di lepaskan gelas B lebih besar b. Gelas A karena kalor yang di terima gelas A lebih kecil c. Gelas B karena kalor yang di terima gelas B lebih kecil d. Gelas A karena kalor yang diterima dan di lepaskan gelas A lebih besar e. Gelas B karena kalor yang di terima dan dilepaskan gelas B lebih kecil 	B	10	
	Menyadari bahwa diperlukan pemecahan masalah untuk menguji kebenaran.	<p>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.....</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Es batu akan mencair seluruhnya B. Es batu akan mencair sebagian C. Es batu akan mencair sedikit 	B	12	

			<p>D. Es batu akan membeku</p> <p>E. Es batu akan tetap sama</p>		
	Mengetahui bahwa terdapat beberapa penjelasan dari sutau 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. Setelah beberapa saat kemudian, apa yang akan terjadi pada es krim tersebut?</p> 	<p>A. Es akan meleleh karena suhu ruangan lebih rendah di banding suhu es</p> <p>B. Es akan meleleh karena suhu ruangan dan suhu es sama tinggi</p> <p>C. Es akan meleleh karena suhu ruangan dan suhu es sama rendah</p> <p>D. Es akan meleleh karena suhu ruangan lebih tinggi di bandingkan dengan suhu es</p> <p>E. Es akan meleleh karena terjadi pertukaran energy</p>	D	13
	Menyadari bahwa suatu penjelasan harus diuji.	<p>Dari soal nomor 10, maka hipotesis yang dapat dituliskan sesuai percobaan dengan benar dan tepat adalah.....</p>		E	11

			<p>A. Es akan meleleh apabila suhu ruangan lebih rendah di banding suhu es</p> <p>B. Es akan meleleh apabila suhu ruangan dan suhu es sama tinggi</p> <p>C. Es akan meleleh apabila suhu ruangan dan suhu es sama rendah</p> <p>D. Es akan meleleh apabila terjadi pertukaran energi.</p> <p>E. Es akan meleleh apabila suhu ruangan lebih tinggi di bandingkan dengan suhu es</p>		
3	Merancang eksperimen	Menentukan urutan prosedur percobaan pembuktian Azas Black.	<p>Di bawah ini terdapat langkah-langkah suatu percobaan untuk membuktikan Azas Black.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 80⁰ 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 <p>Urutan yang benar dari langkah percobaan yang akan dilakukan adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 5, 6, 4, 2, 3, 1 b. 5, 4, 6, 2, 3, 1 	B	14

			<p>c. 5, 4, 2, 6, 3, 1</p> <p>d. 5, 6, 4, 2, 3, 1</p> <p>e. 5, 3, 4, 2, 6, 1</p>		
		Menentukan prosedur kerja yang paling tepat.	<p>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;</p> <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 2) Memasukkan air kedalam gelas ukur lalu meletakkan thermometer didalam gelas ukur, tunggu sampai suhunya 80⁰ 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 meletakkan dibawah kaki tiga <p>Agar data yang diperlukan mencukupi, maka prosedur percobaan yang benar adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1 b. 2 	A	15

			<p>c. 3</p> <p>d. 1 dan 2</p> <p>e. 2 dan 3</p>		
		Menentukan variabel atau faktor-faktor yang mempengaruhi pada percobaan Azas Black	<p>Percobaan Azas Black suhu campuran di pengaruhi oleh massa air dingin yang di tambahkan, semakin banyak massa air dingin yang di tambahkan semakin semakin rendah pula suhu campurannya. Pada percobaan ini, yang merupakan variabel respon adalah....</p> <p>A. Nyala bunsen</p> <p>B. Air panas</p> <p>C. Air dingin</p> <p>D. Suhu campuran</p> <p>E. Suhu ruangan</p>	D	16
		Menentukan variabel dari percobaan.	<p>Perhatikan gambar di bawah ini.</p> <p>Sebanyak air 600 ml dipanaskan selama 40 menit air akan bekurang.Dari percobaan tersebut yang menjadi variabel kontrol adalah....</p> 	B	17

			<p>A. Banyaknya air</p> <p>B. Nyala bunsen</p> <p>C. Banyaknya spiritus</p> <p>D. Gelas ukur</p> <p>E. Zat cair (air)</p>		
		Menentukan variabel percobaan berdasarkan penjelasan prosedur kerja.	<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 pada botol yang berisi air panas akan mengembang. Variabel manipulasi pada percobaan ini adalah....</p> <p>A. Botol</p> <p>B. balon</p> <p>C. banyaknya air</p> <p>D. Zat cair</p> <p>E. Mulut botol</p>	D	19
		Menentukan prosedur kerja untuk melakukan eksperimen	<p>Seseorang ingin melakukan eksperimen perpindahan panas secara Konduksi dengan beberapa langkah kerja sebagai berikut:</p> <p>1) Tetaplah memegang ujung sendok selama kurang lebih 2-3 menit</p>	A	20

			<p>2) Masukkan sendok kedalam gelas yang berisi air panas</p> <p>3) Setelah beberapa saat peganglah ujung sendokdengan tanganmu</p> <p>4) Catatlah apa yang kamu rasakan</p> <p>5) Masukkan air panas kedalam gelas bening</p> <p>Dibawah ini urutan prosedur kerja yang tepat adalah</p> <p>A. 5, 2, 3, 1, 4</p> <p>B. 5, 3, 2, 1, 4</p> <p>C. 5, 2, 1, 3, 4</p> <p>D. 5, 1, 2, 3, 4</p> <p>E. 5, 2, 4, 3, 5</p>		
		Menentukan variabel dari permasalahan yang diberikan.	<p>Berdasarkan permasalahan pada no 17 diatas, yang merupakan variabel kontrol adalah....</p> <p>A. Botol</p> <p>B. balon</p> <p>C. banyaknya air</p> <p>D. Zat cair</p> <p>E. Mulut botol</p>	B	18

		<p>Menentukan prosedur kerja pemecahan masalah.</p>	<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, air 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> <p>A. Pertama-tama memasukkan air dingin sebanyak 100 gram kedalam gelas ukur kemudian mengukur suhu air dingin, tunggu sampai suhunya naik, Memasukkan air dingin sebanyak 25 gram lalu ukur suhu campurannya. Memasukkan air kedalam gelas ukur lalu metakkan thermometer didalam gelas ukur, tunggu sampai suhunya 80⁰</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>D. 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.</p> <p>E. Pertama-tama memasukkan air dingin sebanyak 100 gram kedalam gelas ukur kemudian mengukur suhu air dingin, Memasukkan air dingin sebanyak</p>	<p>B</p>	<p>21</p>
--	--	---	--	----------	-----------

			25 gram lalu ukur suhu campurannya. Memasukkan air kedalam gelas ukur lalu metakkan thermometer didalam gelas ukur																													
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"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Massa (gram)</th> <th colspan="2">Suhu T_x (°)</th> <th rowspan="2">Persen Pembeda (%)</th> </tr> <tr> <th>(Praktek)</th> <th>(Teori)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,025</td> <td>72</td> <td>68,40</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,050</td> <td>63</td> <td>60,67</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,075</td> <td>58</td> <td>55,14</td> <td>5</td> </tr> <tr> <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"> Semakin besar 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 	No	Massa (gram)	Suhu T _x (°)		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	22
		No	Massa (gram)			Suhu T _x (°)			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																												
		Menyajikan data percobaan	Sekelompok peserta didik melakukan percobaan tentang perubahan wujud pada tiga buah jenis kristal yaitu yodium, kapur barus dan parafin. Percobaan tersebut dimulai	A	23																											

perubahan wujud
kedalam bentuk
tabel

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

A.

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

B

				2	Kapur barus	Tidak	Ya	Mencair-Menguap			
				3	Parafin	Tidak	Ya	Mengkristal-Menguap			
				C							
				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			
				D							
				Kristal	Mencair (Ya/Tidak)	Menguap (Ya/Tidak)	Keterangan				
				Yodium	Tidak	Ya	Menguap-Mencair				

				<table border="1"> <tr> <td>Kapur barus</td> <td>Ya</td> <td>Tidak</td> <td>Mencair-Menguap</td> </tr> <tr> <td>Parafin</td> <td>Ya</td> <td>Tidak</td> <td>Mengkristal-Menguap</td> </tr> </table>	Kapur barus	Ya	Tidak	Mencair-Menguap	Parafin	Ya	Tidak	Mengkristal-Menguap														
Kapur barus	Ya	Tidak	Mencair-Menguap																							
Parafin	Ya	Tidak	Mengkristal-Menguap																							
			E	<table border="1"> <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>Ya</td> <td>ya</td> <td>Mengkristal-Menguap</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	Ya	ya	Mengkristal-Menguap		
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 tabel atau grafik hasil percobaan	Perhatikan tabel berikut.																							
				<table border="1"> <tr> <td>No.</td> <td>Waktu</td> <td>Suhu</td> </tr> </table>	No.	Waktu	Suhu																			
No.	Waktu	Suhu																								
					A	24																				

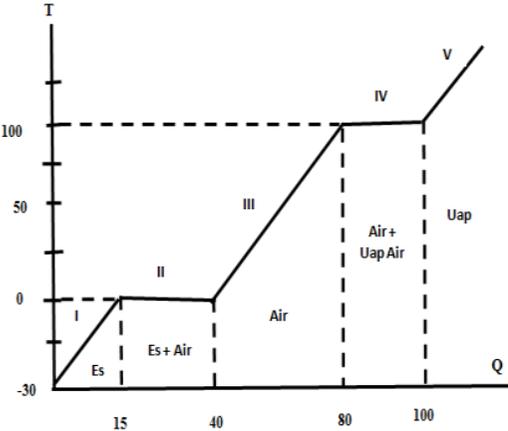
			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>(Menit)</th> <th>(^o)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>0</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>1</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>2</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>3</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</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 waktu yang diperlukan Semua jawaban benar 		(Menit)	(^o)	1.	0	20	2.	1	28	3.	2	36	4.	3	44	5	4	52		
	(Menit)	(^o)																					
1.	0	20																					
2.	1	28																					
3.	2	36																					
4.	3	44																					
5	4	52																					
			<p>Perhatikan tabel berikut!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Waktu</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></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Waktu	1	2	3	4	5	6	7	8										B	25
Waktu	1	2	3	4	5	6	7	8															

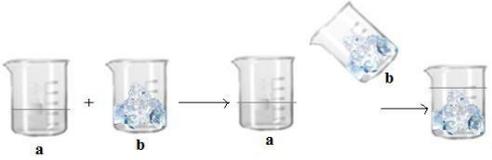
(menit)								
Suhu (^o)	34	38	42	46	50	54	54	62

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

- 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 energi kalor yang diperlukan
- d. Perubahan suhu berbanding terbalik dengan waktu
- e. Semakin besar waktu yang di berikan semakin kecil perubahan suhu

Perhatikan grafik berikut

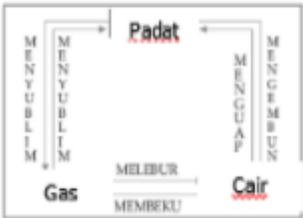
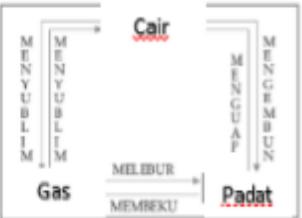
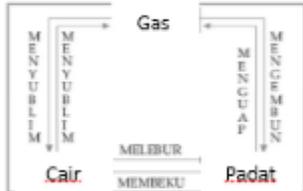
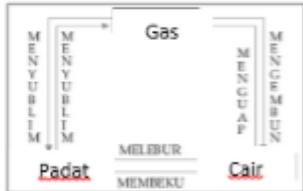
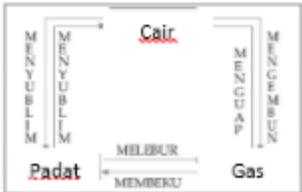
			 <p>Grafik di atas menunjukkan lima kurva perubahan wujud. Manakah pernyataan yang benar dari bagian kurva I-V pada grafik tersebut?</p> <ol style="list-style-type: none"> Kurva I grafik ini terdapat satu wujud yaitu padat Kurva II Pada kurva ini membutuhkan kalor laten dan tidak ada perubahan suhu Kurva 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 ditambahkan. 	A	26
		Menjelaskan hasil percobaan yang akan terjadi	Perhatikan gambar di bawah ini :		

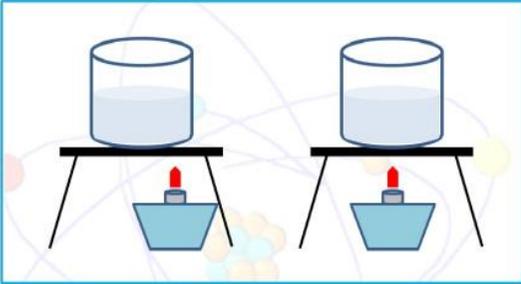
		berdasarkan informasi yang diperoleh	 <p>Gelas a berisi air biasa gelas b berisi es batu. Es batu yang ada digelas b di campur dengan air yang berada digelas a. Kira-kira apa yang akan terjadi pada air campuran es batu jika di biarkan begitu saja selama 30 menit ?</p> <p>A. adanya perbedaan suhu dari suhu rendah ke suhu rendah sehingga wujud es berubah menjadi air</p> <p>B. adanya perbedaan suhu dari suhu rendah ke suhu tinggi sehingga wujud es berubah menjadi air</p> <p>C. adanya perbedaan suhu dari suhu tinggi ke suhu rendah sehingga wujud es berubah menjadi air</p> <p>D. adanya perbedaan suhu dari suhu tinggi ke suhu tinggi sehingga wujud es berubah menjadi air</p> <p>E. Tidak ada jawaban yang benar</p>	C	27
		Menjelaskan hasil penyelidikan berdasarkan gambar dan penjelasan	Salah satu contoh pengaplikasian konsep pemuaian adalah pada pemasangan rel kereta api.	A	28

			 <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 naik Agar rel tidak melengkung pada saat suhu turun Memperkecil gesekan antara roda dengan rel Mengurangi efek getaran yang ditimbulkan kereta api Agar tidak terjadi kecelakaan 		
		<p>Membaca tabel hasil pengamatan untuk membuat grafik sesuai dengan data hasil percobaan</p>	<p>Perhatikan tabel berikut</p>	<p>D</p>	<p>29</p>

Nama	Perubahan		
	Dari wujud	Ke wujud	Kalor
<u>Mencair</u>	<u>Padat</u>	<u>Cair</u>	<u>diserap</u>
<u>Menguap</u>	<u>Cair</u>	<u>Gas</u>	<u>diserap</u>
<u>Menvublim</u>	<u>Padat</u>	<u>Gas</u>	<u>diserap</u>
<u>Membeku</u>	<u>Cair</u>	<u>Padat</u>	<u>dilepas</u>
<u>Mengembun</u>	<u>Gas</u>	<u>Cair</u>	<u>dilepas</u>
<u>Menvublim</u>	<u>Gas</u>	<u>Padat</u>	<u>dilepas</u>

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

			<p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>	
--	--	--	---	--

		<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 experimental setups. Each setup consists of a blue chemical flask containing a light blue liquid, placed on a black three-legged stand. Directly beneath each flask is a blue Bunsen burner with a red flame. The entire scene is set against a background of faint, colorful molecular models.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nyalakan api di tepi gelas kimia tersebut 2. 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"> a. Posisi serbuk kayu tetap melayang karena massa jenis air sama dengan massa serbuk kayu b. Posisi serbuk kayu akan terapung tidak bergerak ke atas ataupun kebawah c. Posisi serbuk kayu akan berada di bagian atas gelas ukur d. Posisi serbuk kayu akan akan bergerak ke atas bergantian dengan serbuk 	<p>D</p>	<p>30</p>
--	--	--	--	----------	-----------

			<p>kayu yang berada di bawah</p> <p>e. Posisi serbuk kayu akan berada di bagian bawah gelas ukur</p>		
--	--	--	--	--	--

5	Menarik kesimpulan	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" data-bbox="936 389 1462 493"> <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> <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 	Kawat	A	B	C	D		10 ⁻¹	1,5x10 ⁻¹	2,0x10 ⁻¹	2,5x10 ⁻¹		400	266,7	200	160	A	31
Kawat	A	B	C	D																
	10 ⁻¹	1,5x10 ⁻¹	2,0x10 ⁻¹	2,5x10 ⁻¹																
	400	266,7	200	160																

Validator 1

	Lemah (1-2)	Kuat (3-4)
Validator 2 Lemah (1-2)	A	C
Kuat (3-4)	B	D

F.1 Analisis Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

	Aspek yang dinilai	Validator		Keterangan
	Format			
	1. Kejelasan pembagian materi pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran dan alokasi waktu			
	2. Pengaturan ruang/tata letak			
	3. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai			
	Bahasa			
	1. Kebenaran tata Bahasa			
	2. Kesederhanaan struktur kalimat			
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan			
	4. Bersifat komunikatif			
	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 dengan kompetensi yang ingin diukur			
	6. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			

Uji Gregory

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

$$R = \frac{11}{0 + 2 + 0 + 11}$$

$$R = \frac{11}{13}$$

$R = 0,85$ (Layak digunakan)

$R \geq 0,75 \rightarrow$ Layak Digunakan

F.2 Analisis Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

	Aspek yang dinilai	Validator		Keterangan
		I	II	
	Format			
	1. Kejelasan pembagian materi			
	2. Sistem penomoran jelas			
	3. Jenis dan ukuran huruf			
	4. Kesesuaian tata letak gambar, grafik maupun table			
	5. Teks dan ilustrasi seimbang			
	Isi			
	1. Kesesuaian dengan RPP dan bahan 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			

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 anda			
Manfaat/Kegunaan LKPD			
1. Penggunaan LKPD sebagai bahan ajar bagi guru			
2. Penggunaan LKPD sebagai pedoman belajar bagi peserta didik			

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)

$R \geq 0,75 \rightarrow$ Layak Digunakan

F.3 Analisis Validasi Bahan Ajar

	Aspek yang dinilai	Validator		Keterangan
		I	II	
	Format Buku Peserta Didik			
	1. Sistem penomoran jelas			
	2. Pembagian materi jelas			
	3. Pengaturan ruang (tata letak)			
	4. Teks dan ilustrasi seimbang			
	5. Jenis dan ukuran huruf sesuai			
	6. Memiliki gaya tarik			
	Isi Buku Peserta Didik			
	1. Kebenaran konsep/materi			
	2. Sesuai dengan Kurikulum 2013			
	3. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep			
	4. Memberi rancangan secara visual			
	5. Mudah dipahami			
	6. Kontektual, artinya ilustrasi atau gambar yang dimuat berdasarkan konteks daerah/tempat/lingkungan peserta didik dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari mereka.			
	Bahasa dan Tulisan			
	1. Menggunakan bahasa indonesia yang baik dan benar			
	2. Menggunakan tulisan dan tanda baca sesuai dengan EYD			
	3. Menggunakan istilah-istilah secara tepat dan mudah dipahami			

	4. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berfikir, kemampuan membaca, dan usia peserta didik			
	5. Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas. sehingga tidak menimbulkan penafsian anda			
	Manfaat/Kegunaan LKPD			
	1. Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang tidak pernah menjadi terarah dengan jelas			
	2. Dapat digunakan sebagai pegangan bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran			

Uji Gregory

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

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

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

$R = 1,00$ (Layak Digunakan)

$R \geq 0,75 \rightarrow$ Layak Digunakan

F.4 Analisis Validasi Tes Keterampilan Proses Sains

No.	Aspek yang dinilai	Validator		Keterangan
		I	II	
	Soal			
	1. Soal-soal sesuai dengan indikator			
	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 jelas			
	4. Panjang rumusan pilihan jawaban relative sama			
	Bahasa			
	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar			
	2. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti			
	3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal peserta didik			
	Waktu			
	Waktu yang digunakan sesuai			

Uji Gregory

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

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

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

$R = 1,00$ (Layak digunakan)

$R \geq 0,75 \rightarrow$ Layak Digunakan

LAMPIRAN **B**

B.1. Uji Validasi Instrumen Penelitian

Semua item yang telah disusun di uji validitasnya, diperoleh bahwa dari 50 item soal yang divalidasi terdapat 30 item soal yang valid dan yang drop sebanyak 20 item. Adapun jumlah anggota yang digunakan untuk uji coba sebanyak 35 peserta didik. Validitas instrument di analisis menggunakan persamaan koefisien korelasi biserial dengan rumus sebagai berikut:

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

dengan:

- γ_{pbi} = Koefisien korelasi biserial
- M_p = Rerata skor pada tes dari peserta yang memiliki jawaban benar
- M_t = Rerata skor total
- S_t = Standar deviasi dari skor total
- p = Proporsi peserta didik yang menjawab benar
 $p = \frac{\text{banyaknyapesertadidikyangbenar}}{\text{jumlahseluruhpesertadidik}}$
- q = Proporsi peserta didik yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

Dengan criteria jika $\gamma_{pbi} \geq r_{tabel}$ maka item dinyatakan valid dan jika $\gamma_{pbi} < r_{tabel}$ maka item dinyatakan drop. Dengan $r_{tabel} = 0,361$. Untuk lebih jelasnya, perhitungan validitas item instrument dipaparkan pada table dibawah ini.

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	1	2	3	4	5	6	7
A1	1	0	0	1	1	0	0
A2	1	1	0	1	1	1	0
A3	0	1	0	0	1	1	1

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	1	2	3	4	5	6	7
A4	1	1	0	1	0	1	1
A5	1	0	0	1	1	1	1
A6	0	0	0	1	0	0	1
A7	0	0	0	0	0	0	0
A8	1	0	0	0	1	1	1
A9	1	0	0	0	0	1	0
A10	0	0	0	0	0	1	0
A11	1	0	1	1	0	1	0
A12	0	0	0	1	0	0	1
A13	1	1	1	1	1	1	1
A14	1	1	0	1	1	1	1
A15	1	1	0	0	1	0	1
A16	0	1	0	1	0	1	0
A17	1	1	1	1	0	0	0
A18	1	1	0	1	1	1	0
A19	1	1	0	1	1	1	1
A20	1	1	0	0	0	0	1
A21	0	0	0	1	0	0	1
A22	1	0	0	0	1	0	0
A23	1	0	0	1	0	0	0

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	1	2	3	4	5	6	7
A24	1	1	0	1	1	0	0
A25	1	1	0	1	0	1	1
A26	1	1	0	1	0	1	1
A27	0	1	0	0	0	0	1
A28	1	0	0	1	0	0	0
A29	0	0	0	1	0	0	0
A30	1	1	0	1	1	1	1
	21	16	3	21	13	16	16
Validitas							
P	0.700	0.533	0.100	0.700	0.433	0.533	0.533
Q	0.300	0.467	0.900	0.300	0.567	0.467	0.467
Mp	17.810	18.625	19.000	18.238	18.846	18.750	18.125
Mt	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033
St	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976
γ_{pbi}	0.545	0.557	0.199	0.677	0.494	0.584	0.449
status	valid	valid	drop	valid	valid	valid	Valid
Reliabilitas							
n	30	30	30	30	30	30	30
Variansi	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033
p*q	0.210	0.249	0.090	0.210	0.246	0.249	0.249

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	1	2	3	4	5	6	7
KR-20	0.922						

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL							
	8	9	10	11	12	13	14	
A1	1	1	1	1	0	1	0	
A2	1	1	1	0	1	1	1	
A3	0	0	1	0	1	0	1	
A4	1	1	1	0	0	0	1	
A5	1	0	1	0	0	1	1	
A6	0	1	0	1	0	1	1	
A7	0	1	0	1	1	1	0	
A8	0	1	0	0	0	0	1	
A9	0	1	0	0	0	0	0	
A10	1	0	1	0	0	0	1	
A11	1	1	1	0	0	1	0	
A12	0	0	1	0	0	1	1	
A13	0	1	1	0	1	1	1	
A14	1	1	1	0	0	1	1	
A15	1	1	1	0	0	0	1	

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	8	9	10	11	12	13	14
A16	1	0	0	0	1	0	1
A17	1	0	0	1	0	1	0
A18	1	1	0	0	1	1	1
A19	1	1	0	1	0	1	0
A20	0	0	0	0	1	1	1
A21	0	1	1	0	1	0	1
A22	1	0	1	0	0	0	1
A23	1	1	1	0	1	1	1
A24	0	1	0	1	1	1	1
A25	1	1	1	0	1	1	1
A26	1	1	1	0	1	1	1
A27	0	0	1	0	0	0	0
A28	0	0	1	0	0	0	0
A29	0	0	0	0	0	0	0
A30	1	1	1	1	1	0	1
	17	19	19	7	13	17	21
Validitas							
P	0.567	0.633	0.633	0.233	0.433	0.567	0.700
Q	0.433	0.367	0.367	0.767	0.567	0.433	0.300
Mp	18.588	17.947	17.684	17.000	18.000	18.412	17.619

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	8	9	10	11	12	13	14
Mt	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033
St	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976
<i>ypbi</i>	0.587	0.506	0.436	0.107	0.346	0.547	0.487
Status	valid	valid	valid	drop	drop	valid	Valid
Reliabilitas							
N	30	30	30	30	30	30	30
Variansi	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033
p*q	0.246	0.232	0.232	0.179	0.246	0.246	0.210
KR-20	0.922						

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	15	16	17	18	19	20	21
A1	1	1	0	1	1	0	0
A2	1	1	1	0	1	0	0
A3	0	1	1	0	1	0	0
A4	1	1	1	0	1	1	1
A5	1	1	1	1	1	1	0
A6	0	0	1	0	0	1	0
A7	0	0	0	0	0	1	0

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	15	16	17	18	19	20	21
A8	1	0	0	0	0	0	0
A9	0	1	0	1	0	0	0
A10	1	1	0	0	0	0	1
A11	1	1	0	0	0	1	0
A12	1	0	0	1	0	1	0
A13	1	0	0	0	1	1	1
A14	1	0	1	0	1	1	0
A15	0	1	1	0	1	1	0
A16	0	0	1	0	0	0	0
A17	1	1	1	0	0	0	1
A18	1	1	1	1	1	0	0
A19	1	1	1	1	1	1	0
A20	0	0	0	0	1	1	0
A21	0	1	0	0	1	1	0
A22	0	0	0	1	0	1	0
A23	1	1	1	0	0	0	1
A24	1	1	1	1	0	0	1
A25	1	1	1	0	0	1	1
A26	1	1	0	1	1	1	0
A27	0	0	0	0	1	0	0

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	15	16	17	18	19	20	21
A28	0	1	0	1	0	0	1
A29	1	0	1	0	1	0	0
A30	1	1	1	1	1	1	1
	19	19	16	11	16	16	9
Validitas							
P	0.633	0.633	0.533	0.367	0.533	0.533	0.300
Q	0.367	0.367	0.467	0.633	0.467	0.467	0.467
Mp	18.737	18.000	18.313	17.273	18.438	18.250	18.333
Mt	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033
St	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976
<i>ypbi</i>	0.714	0.519	0.490	0.190	0.517	0.476	0.303
Status	valid	valid	valid	drop	valid	valid	drop
Reliabilitas							
N	30	30	30	30	30	30	30
Variansi	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033	16.033
p*q	0.232	0.232	0.249	0.232	0.249	0.249	0.210
KR-20	0.922						

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	22	23	24	25	26	27	28

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	22	23	24	25	26	27	28
A1	1	0	1	0	0	0	1
A2	1	0	1	1	1	1	1
A3	1	0	1	1	0	0	1
A4	1	0	1	1	0	0	1
A5	1	1	1	1	1	1	1
A6	1	1	1	1	1	1	1
A7	1	0	0	0	1	0	0
A8	1	1	0	1	0	0	0
A9	0	0	0	1	0	0	0
A10	0	1	1	1	0	0	1
A11	1	0	1	1	1	1	1
A12	1	1	1	0	1	1	0
A13	1	0	1	1	1	1	1
A14	1	0	1	1	1	0	1
A15	0	0	0	1	0	0	0
A16	0	0	0	0	0	0	1
A17	1	0	0	1	0	1	1
A18	0	1	1	1	1	0	1
A19	0	1	1	1	1	0	1
A20	1	0	1	0	1	0	0

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	22	23	24	25	26	27	28
Reliabilitas							
N	30	30	30	30	30	30	30
Variansi	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976
p*q	0.232	0.210	0.222	0.210	0.246	0.232	0.196
KR-20	0.922						

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL	
	29	30
A1	1	0
A2	1	1
A3	1	1
A4	1	1
A5	0	1
A6	0	0
A7	0	0
A8	0	0
A9	0	0
A10	1	1
A11	1	1

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL	
	29	30
A12	1	1
A13	1	0
A14	1	0
A15	1	1
A16	0	1
A17	0	0
A18	1	1
A19	0	1
A20	1	1
A21	1	1
A22	0	1
A23	1	0
A24	0	1
A25	1	1
A26	1	1
A27	1	0
A28	0	0
A29	0	1
A30	1	1
	18	19

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL	
	29	30
Validitas		
P	0.600	0.633
Q	0.400	0.367
Mp	18.222	17.632
Mt	16.033	16.033
St	4.976	4.976
γ_{pbi}	0.539	0.422
Status	valid	valid
Reliabilitas		
N	30	30
Variansi	20.531	20.531
p*q	0.240	0.232
KR-20	0.922	

1. Untuk validasi soal no 1 dari 30 soal yang telah diteskan kepada 30 peserta didik
 - a. Rata-rata peserta didik yang menjawab benar(M_p)

$$M_p = \frac{\text{jumlah skor peserta didik yang menjawab benar}}{\text{jumlah peserta didik yang menjawab benar}}$$

$$M_p = \frac{374}{21} = 17.810$$

b. Mean dari skor total (M_t)

$$M_t = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{jumlah responden}}$$

$$M_t = \frac{481}{30} = 16,033$$

c. Proporsi peserta didik yang menjawab benar

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

$$r_{pbi} = \frac{17,810 - 16,033}{4,976} \sqrt{\frac{0,700}{0,300}}$$

$$r_{pbi} = \frac{1,777}{4,976} \sqrt{2,333}$$

$$r_{pbi} = 0,357 \cdot 1,527$$

$$r_{pbi} = 0,545$$

Karena r_{pbi} yang diperoleh dalam perhitungan (0,545) ternyata lebih besar dari pada r_{tabel} (0,349), maka dapat diambil kesimpulan bahwa butir item nomor 4 tersebut valid.

2. Untuk validasi soal no 3 dari 30 soal yang telah diteskan kepada 30 peserta didik

a. Rata-rata peserta didik yang menjawab benar (M_p)

$$M_p = \frac{\text{jumlah skor peserta didik yang menjawab benar}}{\text{jumlah peserta didik yang menjawab benar}}$$

$$M_p = \frac{57}{3} = 19.000$$

b. Mean dari skor total (M_t)

$$M_t = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{jumlah responden}}$$

$$M_t = \frac{481}{30} = 16,033$$

c. Proporsi peserta didik yang menjawab benar

$$\gamma_{pbi} = \frac{Mp - Mt}{SDt} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

$$\gamma_{pbi} = \frac{19,000 - 16,033}{4,976} \sqrt{\frac{0,100}{0,900}}$$

$$\gamma_{pbi} = \frac{2,976}{4,976} \sqrt{0,111}$$

$$\gamma_{pbi} = 0,596 \cdot 0,333$$

$$\gamma_{pbi} = 0,199$$

Karena r_{pbi} yang diperoleh dalam perhitungan (0,199) ternyata lebih kecil dari pada r_{tabel} (0,349), maka dapat diambil kesimpulan bahwa butir item nomor 3 tersebut drop.

B.2. UJI REALIBILITAS INSTRUMEN PENELITIAN

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

$$\Sigma pq = 4,967$$

$$n = 30$$

$$\text{Jumlah skor peserta didik } (\Sigma fX) = 481$$

$$\text{Jumlah kuadrat skor tiap peserta didik } (\Sigma fX^2) = 8683$$

a. Mencari varians

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

$$s^2 = \frac{(30)(8683) - (481)^2}{30(30 - 1)}$$

$$s^2 = \frac{260490 - 231361}{30(29)}$$

$$s^2 = \frac{29129}{870} = 33,482$$

a. Mencari realibilitas (r)

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

$$r_{11} = \left(\frac{30}{30 - 1} \right) \left(\frac{33,482 - 4,967}{33,482} \right)$$

$$r_{11} = (1,032)(0,862)$$

$$= 0,889$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai reliabilitas tes yaitu 0,889 dan berada pada rentang 0,800 – 1,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa tes hasil belajar fisika peserta didik memiliki kategori reliabilitas tinggi.

Tabel. Kriteria Reliabilitas

Rentang	Kategori
0,800 – 1,000	Sangat tinggi
0,600 – 0,800	Tinggi
0,400 – 0,600	Cukup
0,200 – 0,400	Rendah
0,000 – 0,200	Sangat rendah

LAMPIRAN

C

Lampiran C.1 Analisis Statistik Deskriptif

- 1) Skor dan ketuntasan Posttest Peserta Didik Kelas XI MIPA 3 (Kelas Kontrol)

No	Nama	Skor	Nilai	Keterangan
1	Alisma	13	56	tidak tuntas
2	Andi Radah Sawitri	14	60	tidak tuntas
3	A. Nurbina Asila Zalzabila	19	82	TUNTAS
4	Dewi Khaerani Herman	15	65	tidak tuntas
5	Dian Nurfitriah	18	78	TUNTAS
6	Eka Nurwana	14	60	tidak tuntas
7	Firda Sari	5	21	tidak tuntas
8	Futri	8	34	tidak tuntas
9	Gita Maulida Ihsani	12	52	tidak tuntas
10	Halima	6	26	tidak tuntas
11	Hernita Putri	15	65	tidak tuntas
12	Juliana Fajar	12	52	tidak tuntas
13	Jumarni	6	26	tidak tuntas
14	Mutiara Nirmalasari	9	39	tidak tuntas
15	Nur Aisyah	15	65	tidak tuntas
16	Nurpadila	13	56	tidak tuntas
17	Nurwidya Handayani	13	56	tidak tuntas
18	Putri Usman	10	43	tidak tuntas
19	Siska Dwi Yanti T	13	56	tidak tuntas
20	Sumarni	16	69	tidak tuntas
21	Sunarti	21	91	TUNTAS
22	Surianti	9	39	tidak tuntas
23	Suvera Rastri Suci	18	78	TUNTAS
24	Aulia Hadri Salzabila	20	86	TUNTAS

- a. Skor tertinggi = 20
- b. Skor terendah = 5
- c. Rentang Skor (R) = skor tertinggi – skor terendah (20-5 = 15)
- d. Banyaknya Data (n) = 24
- e. Banyaknya Kelas (K) = $1 + 3,3 \log n$
 $= 1 + 3,3 \log 24$
 $= 5,68 \approx 6$ (dibulatkan)
- f. Panjang kelas interval (i) = $\frac{R}{K}$

$$= \frac{15}{6} = 2,5 \approx 3 \text{ (dibulatkan)}$$

Tabel 1. Tabel Distribusi Frekuensi Hasil *Posttest* Peserta Didik Kelas Kontrol

Interval Skor	Tepi Kelas		f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
	Bawah	Atas					
5 - 7	4,5	7,5	3	6	36	18	108
8 - 10	7,5	13,5	4	9	81	36	324
11 - 13	11,5	13,5	6	12	144	72	864
14 - 16	13,5	16,5	6	15	225	90	1350
17 - 19	16,5	19,5	3	18	324	54	972
20 - 22	19,5	22,5	2	21	441	42	882
Jumlah			24			312	4500

g. Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum f_i t_i}{\sum f_i} = \frac{312}{24} = 13,00$

$$\begin{aligned}
 \text{h. Standar Deviasi} &= \sqrt{\frac{\sum f_i t_i^2 - \frac{(\sum f_i t_i)^2}{\sum f_i}}{\sum f_i - 1}} \\
 &= \sqrt{\frac{4500 - \frac{(312)^2}{24}}{24 - 1}}
 \end{aligned}$$

$$= \sqrt{\frac{4500 - 4056}{23}} = \sqrt{19,30} = 4,39$$

$$\begin{aligned}
 \text{i. Varians } (S^2) &= \frac{n \sum f_i t_i^2 - (\sum f_i t_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{24(4500) - (312)^2}{24(24-1)} \\
 &= \frac{108000 - 97344}{552} \\
 &= \frac{10656}{552} = 19,30
 \end{aligned}$$

1) Skor dan ketuntasan Posttest Peserta Didik Kelas X IPA 2 (Kelas Eksperimen)

No	Nama	Skor	Nilai	Keterangan
1	Adinda Nisrina Haris	18	78	TUNTAS
2	Akhir Yanti	19	82	TUNTAS
3	Arfiqiyah	15	65	Tidak Tuntas
4	Arla Ariani Syam	14	60	Tidak Tuntas
5	Desy Yudistirha	21	91	TUNTAS
6	Eka Risqia Salsabila	19	82	TUNTAS
7	Eni anggereni	15	65	Tidak Tuntas
8	Fitra Maharani	21	91	TUNTAS
9	Fitri Dewi	17	73	TUNTAS
10	Gita Suci Ramadhani	12	52	Tidak Tuntas
11	Hasfiani	13	56	Tidak Tuntas
12	Ismayanti	18	78	TUNTAS

13	Juniatri	10	43	Tidak Tuntas
14	Kamelia	11	47	Tidak Tuntas
15	Mutiara Chantika Dwi	16	69	Tidak Tuntas
16	Nur Azisa	17	73	TUNTAS
17	Nurtasya Alifa Asaad	12	52	Tidak Tuntas
18	Putiani	19	82	TUNTAS
19	Saskia Alfira	21	91	TUNTAS
20	Siska Novianti	21	91	Tidak Tuntas
21	Sri Wahyuni	15	65	Tidak Tuntas
22	Sunarti	21	91	TUNTAS
23	Reni	18	78	TUNTAS
24	Yandawti Musdar	20	86	TUNTAS

- a. Skor tertinggi = 21
- b. Skor terendah = 10
- c. Rentang Skor (R) = skor tertinggi – skor terendah (21-10 = 11)
- d. Banyaknya Data (n) = 24
- e. Banyaknya Kelas (K) = $1 + 3,3 \log n$
 $= 1 + 3,3 \log 24$
 $= 5,55 \approx 6$ (dibulatkan)
- f. Panjang kelas interval (i) = $\frac{R}{K}$

$$= \frac{11}{6} = 1,83 \approx 2 \text{ (dibulatkan)}$$

Tabel 1. Tabel Distribusi Frekuensi Hasil *Posttest* Peserta Didik Kelas Eksperimen

Interval Skor	Tepi Kelas		f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
	Bawah	Atas					
10 - 11	9,5	11,5	3	10,5	110,25	31,5	330,75
12 - 13	11,5	13,5	4	12,5	156,25	50	625

14	-	15	13,5	15,5	4	14,5	210,25	58	841
16	-	17	15,5	17,5	3	16,5	272,25	49,5	816,75
18	-	19	17,5	19,5	6	18,5	342,25	111	2053,5
20	-	21	19,5	21,5	4	20,5	420,25	82	1681
Jumlah					24			382	6348

a. Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum f_i t_i}{\sum f_i} = \frac{382}{24} = 15,92$

b. Standar Deviasi

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

$$= \sqrt{\frac{6348 - \frac{(382)^2}{24}}{24 - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{6348 - 6080,16667}{23}}$$

$$= \sqrt{11,64} = 3,41$$

c. Varians (S^2)

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

$$= \frac{24(6348) - (382)^2}{24(24-1)}$$

$$= \frac{152352 - 145924}{552}$$

$$= \frac{6428}{552} = 11,64$$

Lampiran C.2 Analisis Statistik Inferensial

a. Uji Normalitas Data

a) Kelas Kontrol (XI MIPA 2)

- 1) Banyaknya data (n) : 24
- 2) Skor rata-rata : 13,00
- 3) Standar deviasi : 4,39
- 4) Skor tertinggi : 20
- 5) Skor terendah : 5
- 6) Jangkauan (R) : 15
- 7) Jumlah kelas interval (K) : 6

Kelas interval	Batas kelas	z untuk batas kelas	Z _{tabel}	Luas Z _{tabel}	fe	fo	(fe-fo) ² /fe
	4,5	-1,94	0,4738				
5 – 7				0,0794	1,9056	3	0,6285
	7,5	-1,25	0,3944				
8 - 10				0,1787	4,2888	4	0,0019
	10,5	-0,57	0,2157				
11 – 13				0,1719	4,1256	6	0,8516
	13,5	-0,11	0,0438				
14– 16				0,2443	5,8632	6	0,0031
	16,5	0,80	0,2881				
17 – 19				0,1451	3,4824	3	0,0060

	19,5	1,50	0,4332				
20 - 22				0,0406	0,9744	2	1,0794
	21,5	1,94	0,4738				

Keterangan berdasarkan Tabel 1.1 di atas yaitu :

a. Kolom 1 : Kelas Interval diperoleh dari

: Skor terendah + Panjang Kelas

: $5 + 3 = 8 + 3 = 11$, dst. Sehingga ditulis $5 - 7$

$8 - 10$

b. Kolom 2 : Batas Kelas (BK) = $5 - 0,5 = 4,5$ (BK1)

BK2 = BK1 + panjang kelas = $4,5 + 3 = 7,5$

BK3 = BK2 + panjang kelas = $7,5 + 3 = 10,5$

BK4 = BK3 + panjang kelas = $10,5 + 3 = 13,5$

BK5 = BK4 + panjang kelas = $13,5 + 3 = 16,5$

BK6 = BK5 + panjang kelas = $16,5 + 3 = 19,5$

BK7 = BK6 + panjang kelas = $19,5 + 3 = 21,5$

c. Kolom 3 : $Z_{batas\ kelas} = \frac{Batas\ kelas - \bar{X}}{st}$

$$Z_{BK1} = \frac{4,5 - 13,00}{3,00} = -1,94$$

$$Z_{BK2} = \frac{7,5 - 13,00}{3,00} = -1,25$$

$$Z_{BK_3} = \frac{10,5 - 13,00}{3,00} = -0,57$$

$$Z_{BK_4} = \frac{13,5 - 13,00}{3,00} = 0,11$$

$$Z_{BK_5} = \frac{16,5 - 13,00}{3,00} = 0,80$$

$$Z_{BK_6} = \frac{19,5 - 13,00}{3,00} = 1,50$$

$$Z_{BK_7} = \frac{21,5 - 14,07}{5,00} = 1,94$$

d. Kolom 4 : *Z*tabel(menggunakan daftar tabel *Z*)

Z untuk batas kelas	Ztabel
- 1,94	0,4738
-1,25	0,3944
-0,57	0,2157
0,11	0,0438
0,80	0,2881
1,50	0,4332
1,94	0,4738

e. Kolom 5 : Luas *Z*tabel

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}_1} = 0,4738 - 0,3944 = 0,0794$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}_2} = 0,3944 - 0,2157 = 0,1787$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}_3} = 0,2157 - 0,0438 = 0,1719$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}_4} = 0,0438 - 0,2881 = 0,2443$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}5} = 0,2881 - 0,4332 = 0,1451$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}6} = 0,4332 - 0,4738 = 0,0406$$

f. Kolom 6 : Frekuensi harapan (E) = $n \times \text{Luas } Z_{\text{tabel}}$

$$E_1 = 24 \times 0,0794 = 1,9056$$

$$E_2 = 24 \times 0,1787 = 4,2888$$

$$E_3 = 24 \times 0,1719 = 4,1256$$

$$E_4 = 24 \times 0,2443 = 5,8632$$

$$E_5 = 24 \times 0,1451 = 3,4824$$

$$E_6 = 24 \times 0,0406 = 0,9744$$

g. Kolom 8 : Nilai $X^2 = \frac{(fo - fe)^2}{fe}$

$$\text{Nilai } X^2_1 = \frac{(3 - 1,9056)^2}{1,9056} = 0,6285$$

$$\text{Nilai } X^2_2 = \frac{(4 - 4,2888)^2}{4,2888} = 0,0019$$

$$\text{Nilai } X^2_3 = \frac{(6 - 4,1256)^2}{4,1256} = 0,8516$$

$$\text{Nilai } X^2_4 = \frac{(6 - 5,8632)^2}{5,8632} = 0,0031$$

$$\text{Nilai } X^2_5 = \frac{(3 - 3,4824)^2}{3,4824} = 0,006$$

$$\text{Nilai } X^2_6 = \frac{(2 - 0,9744)^2}{0,9744} = 1,0794$$

$$\text{Derajat Kebebasan (dk)} = k - 3$$

$$= 6 - 3$$

$$= 3$$

Taraf signifikansi (α) = 0,05

$$X^2_{\text{tabel}} = 7,815$$

Dari hasil perhitungan di atas maka diperoleh $X^2_{\text{hitung}} = 2,570$ untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$, maka diperoleh $X^2_{\text{tabel}} = 7,815$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $X^2_{\text{hitung}} = 2,570 < X^2_{\text{tabel}} = 7,815$ yang berarti hasil belajar fisika peserta didik SMA Negeri 4 Enrekang kelas XI MIPA 3 berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Data

a) Kelas Eksperimen (X IPA 2)

- 1) Banyaknya data (n) : 24
- 2) Skor rata-rata : 15,92
- 3) Standar deviasi : 3,41
- 4) Skor tertinggi : 21
- 5) Skor terendah : 10
- 6) Jangkauan (R) : 15
- 7) Jumlah kelas interval (K) : 6

Kelas interval	Batas kelas	z untuk batas kelas	Z_{tabel}	Luas Z_{tabel}	Fe	fo	$(fe-fo)^2 / fe$
	9,5	-1,88	0,4699				

10 – 11				0,0667	1,6008	3	1,081
	11,5	-1,30	0,4032				
12 - 13				0,1421	3,4104	4	0,1019
	13,5	-0,71	0,2611				
14 – 15				0,2133	5,1192	4	0,2447
	15,5	0,12	0,0478				
16– 17				0,1294	3,1056	3	0,0036
	16,5	0,46	0,1772				
18 - 19				0,1759	4,2216	6	0,7492
	19,5	1,05	0,3531				
20 - 21				0,0964	2,3136	4	1,2292
	21,5	1,64	0,4495				

Keterangan berdasarkan Tabel 1.1 di atas yaitu :

a. Kolom 1 : Kelas Interval diperoleh dari

: Skor terendah + Panjang Kelas

: $10 + 2 = 12 + 3 = 15$, dst. Sehingga ditulis 10 – 11

12 – 13

b. Kolom 2 : Batas Kelas (BK) = $10 - 0,5 = 9,5$ (BK1)

BK2 = BK1 + panjang kelas = $9,5 + 2 = 11,5$

BK3 = BK2 + panjang kelas = $11,5 + 2 = 13,5$

BK4 = BK3 + panjang kelas = $13,5 + 2 = 15,5$

BK5 = BK4 + panjang kelas = $15,5 + 2 = 17,5$

$$\text{BK6} = \text{BK5} + \text{panjang kelas} = 17,5 + 2 = 19,5$$

$$\text{BK7} = \text{BK6} + \text{panjang kelas} = 19,5 + 2 = 21,5$$

c. Kolom 3 : $Z_{\text{batas kelas}} = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{X}}{st}$

$$Z_{\text{BK1}} = \frac{9,5 - 15,92}{3,41} = -1,88$$

$$Z_{\text{BK2}} = \frac{11,5 - 15,92}{3,41} = -1,30$$

$$Z_{\text{BK3}} = \frac{13,5 - 15,92}{3,41} = -0,71$$

$$Z_{\text{BK4}} = \frac{15,5 - 15,92}{3,41} = 0,12$$

$$Z_{\text{BK5}} = \frac{17,5 - 15,92}{3,41} = 0,46$$

$$Z_{\text{BK6}} = \frac{19,5 - 15,92}{3,41} = 1,05$$

$$Z_{\text{BK7}} = \frac{21,5 - 15,92}{3,41} = 1,64$$

d. Kolom 4 : Z_{tabel} (menggunakan daftar tabel Z)

Z untuk batas kelas	Z _{tabel}
- 1,88	0,4699
-1,30	0,4032
-0,71	0,2611
0,12	0,0478
0,46	0,1772
1,05	0,3531

1,64	0,4495
------	--------

e. Kolom 5 : Luas Z_{tabel}

$$\text{Luas } Z_{tabel1} = 0,4699 - 0,4032 = 0,0667$$

$$\text{Luas } Z_{tabel2} = 0,4032 - 0,2611 = 0,1421$$

$$\text{Luas } Z_{tabel3} = 0,2611 - 0,0478 = 0,2133$$

$$\text{Luas } Z_{tabel4} = 0,0478 - 0,1772 = 0,1294$$

$$\text{Luas } Z_{tabel5} = 0,1772 - 0,3531 = 0,1759$$

$$\text{Luas } Z_{tabel6} = 0,3531 - 0,4495 = 0,0964$$

f. Kolom 6 : Frekuensi harapan (E) = $n \times \text{Luas } Z_{tabel}$

$$E_1 = 24 \times 0,0667 = 1,6008$$

$$E_2 = 24 \times 0,1421 = 3,4104$$

$$E_3 = 24 \times 0,2133 = 5,1192$$

$$E_4 = 24 \times 0,1294 = 3,1056$$

$$E_5 = 24 \times 0,1759 = 4,2216$$

$$E_6 = 24 \times 0,0964 = 2,3136$$

g. Kolom 8 : Nilai $X^2 = \frac{(fo-fe)^2}{fe}$

$$\text{Nilai } X^2_1 = \frac{(3-1,6008)^2}{1,6008} = 1,08$$

$$\text{Nilai } X^2_2 = \frac{(4-3,4104)^2}{3,4104} = 0,1019$$

$$\text{Nilai } X^2_3 = \frac{(4-5,1192)^2}{5,1192} = 0,2447$$

$$\text{Nilai } X^2_4 = \frac{(3-3,1056)^2}{3,1056} = 0,0036$$

$$\text{Nilai } X^2_5 = \frac{(6-4,2216)^2}{4,2216} = 0,7492$$

$$\text{Nilai } X^2_6 = \frac{(4-2,3136)^2}{2,3136} = 1,2292$$

$$\text{Derajat Kebebasan (dk)} = k - 3$$

$$= 6 - 3$$

$$= 3$$

$$\text{Taraf signifikansi } (\alpha) = 0,05$$

$$X^2_{\text{tabel}} = 7,815$$

Dari hasil perhitungan di atas maka diperoleh $X^2_{\text{hitung}} = 3,408$ untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$, maka diperoleh $X^2_{\text{tabel}} = 7,815$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $X^2_{\text{hitung}} = 3,408 < X^2_{\text{tabel}} = 7,815$ yang berarti hasil belajar fisika peserta didik SMA Negeri 4 Enrekang kelas XI MIPA 2 berdistribusi normal.

c. Uji Hipotesis

Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik antara kelas yang diajar dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan kelas yang tidak diajar dengan model pembelajaran berbasis masalah.

H_i = Terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik antara kelas yang diajar dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan kelas yang tidak diajar dengan model pembelajaran berbasis masalah.

Dengan kriteria pengujiannya adalah jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang dilakukan dengan strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap keterampilan proses sains dan model pembelajaran konvensional.

Rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis yaitu :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Kelas	
Eksperimen	Kontrol
$n_1 = 24$	$n_2 = 24$
$\bar{X}_1 = 15,92$	$\bar{X}_2 = 13,00$
$S_1 = 3,41$	$S_2 = 4,39$

Menentukan nilai S

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\
 &= \frac{(24-1)(3,41)^2 + (24-1)(4,39)^2}{24+24-2} \\
 &= \frac{23 (11,62) + 23 (19,27)}{46} \\
 &= \frac{267,26 + 443,21}{46} \\
 &= \frac{710,47}{46}
 \end{aligned}$$

$$S^2 = 15,44$$

$$S = 3,92$$

Menentukan nilai t_{tabel}

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{15,92 - 13,00}{3,92 \sqrt{\frac{1}{24} + \frac{1}{24}}} = \frac{2,92}{1,13} = 2,584$$

Dengan $\alpha = 0,05$ didapat $t_{tabel} t(1 - \frac{1}{2} \alpha)$ (dk = $n_1 + n_2 - 2$)

$$t_{tabel} = (1 - 0,025) \text{ (dk = } 24 + 24 - 2)$$

$$t_{tabel} = (0,975) (46)$$

$$t_{tabel(0,975)(66)} = 1,677$$

$$\text{Jadi } t_{hitung} \leq t_{tabel} = 2,584 \leq 1,677$$

Hipotesis Nol (H_0) diterima bilamana $t_{hit} = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)(dk)}$ dimana $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Untuk H_i diterima bilamana $t_{hit} \leq t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)(dk)}$, dengan dk ($n_1 + n_2 - 2$). Jadi dari hasil analisis $t_{hitung} = 2,584$ sedangkan $t_{tabel} = 1,678$ artinya H_0 ditolak dan H_i diterima yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika peserta didik kelas yang diajar dengan strategi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap keterampilan proses sains dengan kelas control yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Absen dan
Dokumentasi

LAMPIRAN

D

**DAFTAR HADIR SISWA KELAS XI MIPA 2 SMAN 4 ENREKANG
TAHUN AJARAN 2018/2019**

No	Nama	L / P	Pertemuan Ke							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alisma	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Andi Radah Sawitri	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	A. Nurbina Asila	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Dewi Khaerani Herman	P	✓	✓	a	a	✓	✓	✓	✓
5	Dian Nurfitrah	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	Eka Nurwana	P	✓	✓	✓	a	✓	✓	✓	✓
7	Firda Sari	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Futri	P	✓	✓	a	a	✓	✓	✓	✓
9	Gita Maulida Ihsani	P	✓	✓	✓	a	✓	✓	✓	✓
10	Halima	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	Hernita Putri	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	Juliana Fajar	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	Jumarni	P	✓	✓	✓	a	✓	✓	✓	✓
14	Mutiara Nirmalasari	P	✓	✓	✓	✓	✓	i	i	✓
15	Nur Aisyah	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16	Nurpadila	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	Nurwidya Handayani	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	Putri Usman	P	✓	✓	✓	a	✓	✓	✓	✓

19	Siska Dwi Yanti T	P	✓	✓	✓	✓	✓	a	✓	✓
20	Sumarni	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	Sunarti	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22	Surianti	L	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23	Suvera Rastri Suci	L	✓	✓	✓	✓	✓	✓	i	✓
24	Aulia Hadri Salzabila	L	✓	✓	✓	a	✓	✓	✓	✓

16	Nur Azisa	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	Nurtasya Alifa Asaad	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	Putiani	P	✓	✓	✓	a	✓	✓	✓	✓
19	Saskia Alfira	P	✓	✓	✓	✓	✓	a	✓	✓
20	Siska Novianti	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	Sri Wahyuni	P	✓	✓	✓	✓	✓	a	✓	✓
22	Sunarti	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23	Reni	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
24	Yandawti Musdar	P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Pembelajaran Di Kelas Eksperimen



Pembelajaran di Kelas Kontrol



Persuratan

LAMPIRAN

E



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

BERITA ACARA UJIAN PROPOSAL

Pada hari ini Kamis..... Tanggal 18 Dzulhijjah.....1439.....H bertepatan tanggal
30 / Agustus.....2018...M bertempat diruang Mini Hall...FKIP...ln...1... kampus Universitas
Muhammadiyah Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul :

Pengaruh Model pembelajaran Contextual Teaching and Learning
Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 4 Enrekang

Dari Mahasiswa :

Nama : Erna
Stambuk/NIM : 10539124314
Jurusan : Pendidikan fisika
Moderator : Dewi Hikmah Marisda S.pd., M.Pd
Hasil Seminar :
Alamat/Telp : Alauddin iii / 085347891696

Dengan penjelasan sebagai berikut :

Model kognitif strategi

* lewat masalah proposal. H.

Disetujui

Moderator : Dewi Hikmah Marisda S.Pd., M.Pd

Penanggap I : Dr. Muhammad Arsyad, M.T

Penanggap II : Ma'rif, S.Pd., M.Pd

Penanggap III : Drang Rahmini, Huseini, M.Pd

(Dewi Hikmah Marisda)
(Dr. Muhammad Arsyad)
(Ma'rif)
(Drang Rahmini)

Makassar, 30 Agustus.....20...

Ketua Jurusan



PEMERINTAH KABUPATEN ENREKANG
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl. Jenderal Sudirman Km. 3 Pinang Enrekang Telp/Fax (0420)-21079

ENREKANG

Enrekang, 15 Oktober 2018

Kepada

Yth. Kepala SMA Negeri 4 Enrekang

Di-

Kec. Maiwa

Nomor : 555/DPMPSTSP/IP/X/2018

Lampiran : -

Perihal : Izin Penelitian

Berdasarkan Surat Dari Ketua LP3KM Universitas Muhammadiyah Makassar, Nomor: 2461/Izn-5/C.4-VIII/IX/37/2018, tanggal 27 September 2018, menerangkan bahwa mahasiswi tersebut di bawah ini:

Nama : **Erna**
Tempat Tanggal Lahir : Kaju Bulo, 15 Oktober 1995
Instansi/Pekerjaan : Mahasiswi
Alamat : Dusun Tambili Desa Ongko Kec. Maiwa

Bermaksud akan mengadakan Penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka penyusunan Skripsi judul: **"Pengaruh Strategi Contextual Teaching And Learning (CTL) Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Di SMA Negeri 4 Enrekang"**.

Dilaksanakan mulai, Tanggal 15 Oktober 2018 s/d 15 November 2018

Pada prinsipnya dapat menyetujui kegiatan tersebut diatas dengan ketentuan:

1. Sebelum dan sesudah melaksanakan kegiatan harus melaporkan diri kepada Pemerintah/Instansi setempat.
2. Tidak menyimpang dari masalah yang telah diizinkan.
3. Mentaati semua peraturan Perundang-undangan yang berlaku dan mengindahkan adat istiadat setempat.
4. Menyerahkan 1 (satu) berkas foto copy Skripsi kepada Bupati Enrekang Up. Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Enrekang.

Demikian untuk mendapat perhatian.

a.n. BUPATI ENREKANG
Kepala DPM PTSP Kab. Enrekang



Harwan Sawati, SE
Panglima Pembina Utama Muda
Nip : 19670329 198612 1 001

Tembusan Yth :

01. Bupati Enrekang (Sebagai Laporan).
02. Asisten Administrasi Umum Setda Kab. Enrekang.
03. Kepala BAKESBANG POL Kab. Enrekang.
04. Camat Maiwa.
05. Universitas Muhammadiyah Makassar.
06. Yang Bersangkutan (**Erna**).
07. Peringgal.



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

PERSETUJUAN JUDUL

Usulan Judul Proposal yang diajukan oleh saudara:

Nama : E R N A
Stambuk : 10539 1248 14
Program Studi : Pendidikan Fisika

No	Judul	Diterima	Ditolak	Paraf
1	Penerapan model pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) terhadap hasil belajar berdasarkan tinjauan kecerdasan majemuk	✓		f
2	Penerapan model pembelajaran CLIS untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif siswa SMP			
3	Hubungan antara model pembelajaran authentic assessment terhadap kecakapan akademik peserta didik			

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. Ma'ruf, S.Pd., M.Pd

Makassar, 12 Desember 2017

Ketua Prodi
Nurhina, S.Si., M.Pd
NBM. 991 339



LEMBAR PERNYATAAN OBSERVASI

Kegiatan observasi di SMA Negeri 4 Enrekang yang dilaksanakan pada bulan Januari 2018 oleh mahasiswa dari Universitas Muhammadiyah Makassar.

Yang melaksanakan kegiatan observasi ini adalah :

Nama : ERNA
NIM : 10539124814
Program Studi : Strata 1 (S1)
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Enrekang, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 4 Enrekang



Guru Mata Pelajaran

Helda, S.Si
NIP.



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

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

SURAT KETERANGAN VALIDASI

No: 037/ P2SP/ IX/ 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 : Erna
NIM : 10539124814

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

Pengaruh Strategi Contextual Teaching and Learning (CTL) Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 4 Enrekang

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sesuai keperluan.

Makassar, 27 September 2018

Koordinator,
P2SP FMIPA UNM


Dr. Muhi. Jawil, MS., M.Pd
NIP. 196312311989031377