

**PENGARUH PENGGUNAAN PETA KONSEP TERHADAP
HASIL BELAJAR KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA
MATERI SUHU DAN KALOR DI SMA
NEGERI 11 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

**NELI SOVA
NIM. 150204062**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
1441 H/ 2020 M**

**PENGARUH PENGGUNAAN PETA KONSEP UNTUK MENINGKATKAN
HASIL BELAJAR KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU DAN
KALOR DI SMA NEGERI 11 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
sebagai beban studi untuk memperoleh gelar sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

OLEH:

Neli Sova

NIM. 150204062

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Dra. Ida Meutiawati, M.Pd
NIP. 196805181994022001

Pembimbing II

Rahmati, M.Pd
NIDN. 2012058703

**PENGARUH PENGGUNAAN PETA KONSEP TERHADAP HASIL
BELAJAR KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI
SUHU DAN KALOR DI SMA NEGERI 11
BANDA ACEH**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Selasa, 14 Januari 2020
19 Jumadil Awal 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua.



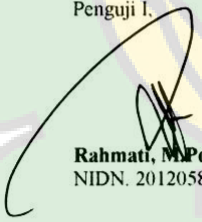
Dra. Ida Meutiawati, M.Pd
NIP.196805181994022001

Sekretaris.



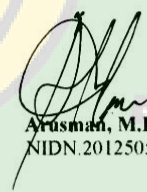
M. Saidi Ari Jivul, S.Pd

Penguji I.



Rahmati, M.Pd
NIDN. 2012058703

Penguji II



Arusman, M.Pd
NIDN.20125058503

Mengetahui.

Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP. 195003091989031001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Neli Sovo

NIM : 150204062

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 14 Januari 2020

Yang menyatakan,



Neli Sovo

ABSTRAK

Nama : Neli Sova
NIM : 150204062
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul : Pengaruh Penggunaan Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh
Tanggal Sidang : 14 Januari 2020
Tebal Skripsi : 169 Halaman
Pembimbing I : Dra. Ida Meutiawati, M.Pd
Pembimbing II : Rahmati, M.Pd
Kata Kunci : Peta Konsep, Hasil Belajar, Suhu dan Kalor.

Penelitian ini dilatar belakangi oleh kurangnya penggunaan media dalam proses pembelajaran di SMA Negeri 11 Banda Aceh, jadi peneliti berinisiatif untuk menggunakan peta konsep sebagai media dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) pengaruh penggunaan peta konsep terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi suhu dan kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh, (2) respon peserta didik terhadap penggunaan peta konsep. Jenis penelitian ini adalah *Quasi Eksperimen Non-Equivalent Control Group Design* dengan menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas XI IA-4 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IA-3 sebagai kelas eksperimen. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan angket. Data yang diperoleh di analisis dengan menggunakan rumus uji-t yaitu $t_{hitung} > t_{tabel} = 8,37 > 2,678$. Sehingga hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil nilai rata-rata *post-test* peserta didik kelas eksperimen yaitu 74,34 sedangkan nilai rata-rata *post-test* kelas kontrol 52, dimana nilai peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Respon peserta didik pada penggunaan peta konsep menunjukkan hasil yang positif dengan kriteria persentase tanggapan peserta didik yang setuju 96,3%. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh penggunaan peta konsep terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi suhu dan kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Penggunaan Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh”**. Shalawat dan Salam penulis sanjungkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa rahmat bagi seluruh alam.

Skripsi ini penulis susun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Strata Satu (S-1) pada Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh. Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat doa, bantuan, bimbingan dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut.

Penulis telah menyelesaikan penelitian di SMA Negeri 11 Banda Aceh, mulai tanggal 04 November sampai dengan 16 November 2019.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibunda dan Ayahanda serta keluarga besar yang telah banyak memberikan doa, pengorbanan moral maupun material kepada penulis.

2. Ibu Dra. Ida Meutiawati, M.Pd selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah banyak membantu dan meluangkan waktu untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Rahmati, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu dan meluangkan waktu untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Muslim Razali, SH., M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan keguruan, wakil dekan Fakultas dan keguruan beserta seluruh staf-stafnya UIN Ar-Raniry yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian.
5. Ibu Misbahul Jannah, S.Pd.,M.Pd.,Ph.D selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika, Ibu Fitriyawany, M.Pd sebagai sekretaris Prodi Pendidikan Fisika beserta seluruh staf-stafnya.
6. Kepada sahabat-sahabat seperjuangan yang selalu memotivasi dan memberikan dorongan serta dukungan demi terselesaikan penulisan skripsi ini.

Kami menyadari dalam penulisan ini terdapat banyak kekurangan baik dari segi isi maupun sistematika penyusunannya. Untuk itu kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk dapat mencapai kesempurnaan di masa yang akan datang. Semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca agar dapat menambah ilmu pengetahuan kita.

Banda Aceh, 14 Januari 2020
Peneliti,

Neli Sova

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG.....	iii
LEMBAR PENYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I: PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Hipotesis Penelitian	7
F. Definisi Operasional	7
BAB II: KAJIAN PUSTAKA	
A. Pengertian Peta Konsep	10
B. Ciri dan Manfaat Peta Konsep.....	11
C. Macam- Macam Peta Konsep.....	13
D. Langkah-Langkah Penyusunan Peta Konsep	17
E. Kelebihan dan Kekurangan Peta Konsep.....	20
F. Hasil Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya	21
G. Materi Suhu dan Kalor.....	25
BAB III: METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian.....	44
B. Tempat dan Waktu Penelitian	45
C. Populasi dan Sampel.....	45

D. Instrumen Penelitian	46
E. Teknik Pengumpulan Data	47
F. Teknik Analisis Data.....	48

BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	55
B. Analisis Hasil Penelitian	55
C. Pengolahan Data	57
D. Hasil Angket Respon Peserta Didik.....	66
E. Pembahasan.....	69
1. Analisis Hasil Penelitian.....	69
2. Respon Peserta Didik	72

BAB V: PENUTUP

A. Kesimpulan.....	74
B. Saran	75

DAFTAR PUSTAKA.....	76
----------------------------	-----------

LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	78
-------------------------------	-----------

DAFTAR RIWAYAT HIDUP	163
-----------------------------------	------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Peta Konsep Pohon Jaringan.....	14
2.2 Peta Konsep Siklus Hidrologi	16
2.3 Peta Konsep Laba-Laba	17
2.4 Perubahan Wujud Zat	36
2.5 Perpindahan Kalor Konduksi	38
2.6 Perpindahan Kalor Konveksi	39
2.7 Perpindahan Kalor Radiasi.....	40
4.1 Diagram Hasil Belajar	70
4.2 Diagram Persentase Respon Peserta Didik	72



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Termometer Dan Skala Konversinya	26
2.2 Kalor Jenis Berbagai Zat	34
3.1 Desain Penelitian	44
4.1 Data Nilai Pre-Test dan Pos-Test Kelas Kontrol.....	55
4.2 Distribusi Frekuensi Data Nilai Pre-Test Kelas Kontrol.....	57
4.3 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas Nilai Pre-Test Kelas Kontrol	58
4.4 Distribusi Frekuensi Data Nilai Pre-Test Kelas Eksperimen	59
4.5 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas Nilai Pre-Test Kelas Eksperimen	60
4.6 Analisis Pengaruh Variabel Bebas Terhadap Variabel Terikat Kelas Eksperimen	64
4.7 Data Respon Peserta Didik.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi.....	78
2. Surat Keterangan Izin Penelitian dari Dekan FTK UIN Ar-Raniry.....	79
3. Surat Permohonan Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan	80
4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	81
5. Pengolahan Data	82
6. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	99
7. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	118
8. Soal <i>pre-test</i>	125
9. Soal <i>post-test</i>	131
10. Kunci Jawaban <i>pre-test</i>	137
11. Kunci Jawaban <i>post-test</i>	138
12. Kisi-kisi soal <i>post-test</i> dan <i>pre-test</i>	139
13. Angket Respon Peserta Didik	146
14. Dokumentasi Penelitian	148
15. Validasi Instrumen Oleh Ahli	152
16. Tabel Uji-T	162
17. Daftar riwayat hidup	163

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran yang berlangsung di sekolah khususnya pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah suatu kegiatan yang melibatkan guru dengan peserta didik secara bersama-sama untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pendidikan sangat penting artinya, sebab tanpa pendidikan manusia akan sulit berkembang dan bahkan akan terbelakang, dengan demikian pendidikan harus betul-betul diarahkan dengan pembelajaran yang efektif untuk menghasilkan manusia yang berkualitas, juga memiliki budi pekerti yang luhur dan moral yang baik.¹ Perkembangan pendidikan seperti dalam pembelajaran yaitu proses pembelajaran yang menarik serta efektif akan membantu peserta didik agar lebih memahami dengan demikian akan menimbulkan dampak yang baik bagi pendidikan maupun semua yang terlibat di dalamnya.

Proses pembelajaran yang diterapkan guru untuk peserta didik harus memperlihatkan spesifikasi dan karakteristik mata pelajaran serta perkembangan peserta didik sehingga dalam proses belajar mengajar tercipta suasana kelas yang kondusif dan semangat peserta didik dalam mengikuti pembelajaran, terutama pada mata pelajaran fisika. Pada ruang lingkup pembelajaran fisika, karakteristik yang harus dimunculkan yaitu adanya pengkaitan konsep dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini bertujuan agar peserta didik mampu memahami substansi

¹ Mulyasa, *Kurikulum Berbasis Kompetensi, Cetakan II*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2004), h. 6.

dari konsep materi yang diajarkan guru, sehingga pembelajaran yang dilakukan lebih bermakna serta lebih meningkatkan pengetahuan peserta didik.² Materi pembelajaran fisika pada tingkat SMA mempunyai karakteristik seperti halnya materi suhu dan kalor yang mempunyai pembagian-pembagian sub materi yang mungkin sulit diingat oleh peserta didik, maka dari itu guru membutuhkan suatu media agar peserta didik lebih mudah memahami dari materi pembelajaran yang diberikan. Salah satu media yang digunakan oleh guru yaitu peta konsep, yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

Peta konsep adalah suatu cara untuk memperlihatkan konsep-konsep dan proporsisi-proporsisi suatu bidang studi, seperti bidang studi fisika, kimia, biologi dan matematika. Dengan menggunakan peta konsep, peserta didik dapat melihat bidang studi itu lebih jelas dan mempelajari bidang studi itu lebih bermakna.³ Peta konsep mempermudah peserta didik dalam mengaitkan konsep-konsep yang sudah dimiliki dengan konsep-konsep yang baru, sehingga materi yang diajarkan guru mudah terserap oleh peserta didik.

Peta konsep dapat berperan sebagai media pengajaran yang baik dan menarik dikarenakan peta konsep dapat menyederhanakan materi pelajaran yang kompleks sehingga memudahkan peserta didik dalam menerima dan memahami prinsip-prinsip dari suatu materi pelajaran. Peta konsep juga berguna bagi guru untuk menyajikan materi

² Annurahman, *Belajar dan Pembelajaran*, (Bandung : Alfa Beta, 2009), h.29.

³ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*, (Surabaya: 2009), h.158.

atau bahan ajar kepada peserta didik. Dengan peta konsep guru dapat menunjukkan keterkaitan antara konsep yang telah dimiliki oleh peserta didik sebelumnya. Selain itu juga melalui peta konsep yang dibuat, peserta didik dapat mengetahui konsep-konsep yang salah dipahami oleh peserta didik.⁴ Upaya untuk menghubungkan antar beberapa peta konsep yang saling berkaitan dapat disusun secara sistematis untuk dihubungkan satu sama lain dalam bentuk peta konsep guna membangun pemahaman peserta didik. Sehingga masalah dalam suatu pembelajaran dapat diselesaikan dengan peta konsep.

Hasil observasi terhadap proses pembelajaran fisika di SMA Negeri 11 Banda Aceh, khususnya tentang materi suhu dan kalor belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang harus dicapai oleh peserta didik pada materi tersebut adalah 75. Hal ini disebabkan guru menyajikan materi pelajaran dengan berpedoman pada buku cetak, peserta didik mencatat dibuku tulis. Hal ini tentu kurang efektif untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik, sehingga peserta didik menjadi tidak tertarik untuk menerima pelajaran pada saat guru melakukan proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru bidang studi fisika di SMA Negeri 11 Banda Aceh, diperoleh informasi bahwa guru belum banyak menggunakan media pembelajaran. Guru masih berfokus pada metode ceramah, hanya sesekali dilakukan diskusi dan tanya jawab. Peserta didik kurang terlibat secara aktif selama proses pembelajaran

⁴ Zulfiani, *Analisis Struktur Materi Pelajaran Biologi Melalui Peta konsep Pada Mata Kuliah Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Biologi*, (EDUSAINS Vol. 1 No. 2, 2008)

berlangsung.⁵ Berdasarkan wawancara dengan beberapa orang peserta didik, diperoleh informasi bahwa peserta didik memperoleh kesulitan dalam memahami materi suhu dan kalor, diantaranya peserta didik menganggap bahwa materi suhu dan kalor sukar untuk dipelajari. Berkaitan dengan hal tersebut, maka perlu dirancang pembelajaran yang menarik dan menyenangkan, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik secara optimal.

Berdasarkan hasil penelitian oleh Ana Riyanti, dkk menyatakan bahwa adanya hubungan antara model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* berbantuan peta konsep dengan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis. Rata-rata nilai *post-test* kognitif kelas kontrol 74,48 dan kelas eksperimen 85. Hasil analisis korelasi biserial diperoleh koefisien korelasi (r_b) 0,734 dan koefisien determinasi (KD) 53,88%. Hasil keseluruhan efektif dan psikomotorik kelas eksperimen lebih besar dari pada kelas kontrol. Rata-rata nilai *post-test* keterampilan berpikir kritis kelas kontrol 65,72 dan kelas eksperimen 77,97. Hasil analisis korelasi biserial keterampilan berpikir kritis diperoleh (r_b) 0,842 dan (KD) 70,90%. Berdasarkan angket respon siswa terhadap pembelajaran yaitu 29 siswa dari 32 siswa memberikan tanggapan yang sangat baik.⁶ Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted*

⁵ Hasil Observasi pada tanggal 6 juli 2019

⁶Riyanti,A.,dkk,*Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization Berbantuan Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Tema Kalor*, Jurnal Unnes Scince Education. Vol. 5.No.2, 2016.

Individualization berbantuan peta konsep berpengaruh positif terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa pada tema kalor.

Penelitian terkait juga dilakukan oleh Ratna Tanjung dan Fransiska Nurhayati Sinaga, hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas belajar siswa kelas eksperimen meningkat yaitu pada pertemuan I sebesar 59,3 %, pertemuan II sebesar 69,2 %, pertemuan III sebesar 75,7%, dan pertemuan ke IV sebesar 82,2%. Untuk hasil belajar siswa, dari pengujian hipotesis diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,381 > 1,667$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, hal ini berarti H_a diterima.⁷ Berarti ada pengaruh dari penerapan model pembelajaran *Kooperatif Tipe Think Pair Share* (TPS) menggunakan media peta konsep terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok suhu dan kalor. Adapun perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah pada penerapan model pembelajaran, pendekatan, sekolah dan kelas yang digunakan sebagai sampel.

Berdasarkan dari pemaparan di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan mengangkat judul permasalahan **“Pengaruh Penggunaan Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh”**.

⁷ Ratna Tanjung dan Fransiska Nurhayati Sinaga, *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Menggunakan Media Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Suhu dan Kalor*, Jurnal Ikatan Alumni Fisika UNM. Vol. 2, No. 4. 2016.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat pengaruh penggunaan peta konsep terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi suhu dan kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan peta konsep?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan peta konsep terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi tekanan suhu dan kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh
2. Untuk menganalisis respon peserta didik terhadap penggunaan peta konsep.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Sebagai sumber informasi bagi guru, dapat menambah pengetahuan dalam mengelola perencanaan, pelaksanaan dan penilaian pembelajaran dalam usaha meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.
2. Bagi peserta didik, dapat menambah wawasan untuk lebih mudah memahami pelajaran fisika dengan menggunakan peta konsep.
3. Bagi sekolah, dapat dijadikan sebagai salah satu bahan masukan dalam rangka meningkatkan dan memperbaiki kualitas pembelajaran.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah pernyataan sementara yang masih lemah kebenarannya, maka perlu di uji kebenarannya.⁸ Berdasarkan permasalahan diatas dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

H_a: Terdapat pengaruh penggunaan peta konsep terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi suhu dan kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh.

H₀: Tidak terdapat pengaruh penggunaan peta konsep terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi suhu dan kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman dalam penelitian ini, maka peneliti perlu menjelaskan istilah berikut:

1. Pengaruh

Pengaruh adalah daya yang ada atau yang timbul dari sesuatu, baik itu orang, benda atau berdekatan misalnya guru dengan peserta didik.⁹ Pengaruh yang dimaksud dalam penelitian ini pengaruh penggunaan peta konsep untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada suhu dan kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh.

⁸ Husaini Usman, *Pengantar Statistik*. (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2008), h.119

⁹ Poerwadarnita, W. J. S., *Kamus Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 1997), h. 731.

2. Peta konsep

Peta konsep adalah suatu bagan skematis untuk menggambarkan suatu pengertian konseptual dengan menghubungkan konsep yang satu dengan konsep yang lain dalam bentuk proposisi.¹⁰ Sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami konsep-konsep yang terdapat dalam suatu materi yang umum menjadi materi yang khusus.

3. Hasil belajar

Hasil belajar adalah perubahan yang mengakibatkan orang berubah dalam perilaku, sikap dan kemampuannya. Kemampuan-kemampuan yang menyebabkan perubahan tersebut menjadi kemampuan kognitif yang meliputi pengetahuan dan pemahaman.¹¹ Hasil belajar kognitif merupakan tolak ukur keberhasilan peserta didik dalam mencapai kompetensi yang telah ditentukan oleh kurikulum. Hasil belajar kognitif peserta didik berkaitan dengan beberapa faktor yang berasal dari dalam (internal) dan dari luar (eksternal) peserta didik.¹²

4. Suhu dan kalor

¹⁰Trianto, *Mendesain Pembelajaran Inovatif-Progresif*, (Jakarta: Balai Pustaka, 1985), h. 965.

¹¹Rosma Hartiny Sam's, *Model Penelitian Tindakan Kelas*, (Yogyakarta: Teras, 2010), h. 34-35.

¹²Suprijono. Agus, *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, (Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher, 2011), h. 5.

Suhu didefinisikan sebagai derajat panas atau dinginnya suatu benda. Alat untuk mengukur suhu disebut dengan termometer. Terdapat beberapa skala termometer yaitu celcius, reamur, fahrenheit dan Kelvin. Kalor adalah energi yang berpindah dari benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah ketika kedua benda bersentuhan.¹³ Dalam bahasan kalor ada yang namanya kalor jenis, kapasitas kalor, perubahan wujud zat dan perpindahan kalor.



¹³Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA/MA*, (Jakarta: Erlangga, 2016), hal. 213

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pengertian Peta Konsep

Peta konsep menurut Novak adalah suatu proses yang melibatkan identifikasi konsep-konsep dari suatu materi pelajaran dan pengaturan konsep-konsep tersebut dalam suatu tingkatan, mulai dari yang paling umum, kurang umum dan konsep-konsep yang lebih spesifik.¹⁴ Peta konsep merupakan suatu jaring-jaring pembelajaran yang menunjukkan konsep apa saja yang perlu dipelajari peserta didik dan bagaimana keterkaitan konsep-konsep tersebut sebagai alat pembelajaran. Peta konsep membantu peserta didik aktif berfikir untuk memusatkan pada sejumlah ide-ide pokok (berupa konsep-konsep) dari suatu pokok bahasan. Peserta didik tidak perlu membuat catatan selengkap mungkin, tetapi cukup membuat informasi (konsep) penting dari materi pelajaran.

Peta konsep merupakan alat bantu mengurutkan topik yang logis sehingga memudahkan peserta didik untuk memahami materi secara lebih bermakna. Selain itu peta konsep digunakan untuk mengklasifikasi kerancuan yang ada pada diri peserta didik yang disebut miskonsepsi.¹⁵ Pandoyo dalam Sehat Seragih menyatakan bahwa

¹⁴Kadir, *Efektifitas Strategi Peta Konsep dalam Pembelajaran Sains dan Matematika*, (Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, No 51, 2004), h. 164.

¹⁵Zulfiani dkk, *Strategi Pembelajaran SAINS*, (Jakarta: UIN Press, 2009), h. 34.

peta konsep merupakan media pendidikan yang dapat menunjukkan konsep ilmu secara sistematis, yang dibentuk mulai dari inti permasalahan sampai pada bagian pendukung yang mempunyai hubungan satu sama lain, sehingga dapat membentuk pengetahuan dan mempermudah pemahaman suatu materi pelajaran.¹⁶ Peta konsep dapat membangkitkan ide-ide orisinal dan memicu ingatan peserta didik dengan mudah, sehingga membantu peserta didik dalam memahami atau mengaitkan materi yang dipelajari.

B. Ciri-Ciri dan Manfaat Peta Konsep

Peta konsep memiliki ciri tersendiri, sehingga peta konsep tersebut mempunyai keunikan masing-masing dan dapat membedakan antara satu peta konsep dengan peta konsep yang lain.

Ciri peta konsep secara umum yaitu:

1. Memperlihatkan konsep-konsep dan proposisi-proposisi dalam suatu topik bidang studi.
2. Gambar yang menunjukkan hubungan konsep-konsep dari suatu topik pada bidang studi.
3. Bila dua konsep atau lebih konsep digambarkan di bawah suatu konsep lainnya, maka terbentuklah suatu tingkatan pada peta konsep itu.¹⁷ Ciri-ciri di atas dilakukan agar peta konsep

¹⁶Sehat Saragih, *Upaya Memperbaiki Miskonsepsi Pembelajaran Analisis Real melalui Pengajaran Remedial dengan Bantuan Peta Konsep dan Tutor Sebaya*, (Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, Edisi Khusus 1 Tahun ke-23, 2007), h. 115.

¹⁷Martinis Yamin, *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*, (Jakarta: Gaung Persada Press, 2009), h.132

tersusun secara sistematis dan jelas, sehingga mempermudah seseorang dalam menyusunnya.

Peta konsep dapat digunakan sebagai media pembelajaran karena peta konsep merupakan media dengan jenis gambar dua dimensi. Peta konsep alat mencatat yang kreatif dan efektif. Sebagai suatu media peta konsep cocok digunakan untuk pembelajaran dengan materi yang banyak. Melalui peta konsep materi-materi tersebut akan dihubungkan secara inklusif. Penggunaan peta konsep dalam pembelajaran akan memberikan manfaat yang banyak, adapun manfaat pembelajaran dengan menggunakan peta konsep dibagi dua yaitu, manfaat peta konsep bagi guru dan manfaat peta konsep bagi peserta didik.

1. Manfaat peta konsep bagi guru yaitu: (a) membantu guru memahami macam-macam konsep yang terdapat dalam topik yang akan diajarkan dan memperoleh wawasan baru; (b) membantu dalam menghindari miskonsepsi oleh peserta didik; (c) dengan mengidentifikasi konsep-konsep sebelum membuat peta konsep, guru dapat menemukan topik-topik sains secara jelas, sehingga dapat membantu untuk menentukan topik-topik yang perlu dipelajari; (d) membantu untuk melihat keterkaitan logis antar konsep-konsep khusus; (e) membantu untuk mengorganisasi urutan kegiatan belajar mengajar di kelas; (f) membantu untuk penilaian peserta didik; (g) membantu untuk menggali pemahaman peserta didik sebelum dilakukan pembelajaran; (h) sebagai alat untuk menggalakkan pembelajaran kooperatif.
2. Manfaat peta konsep bagi peserta didik yaitu: (a) membantu dalam mempelajari konsep-konsep pokok dan proposisi, serta membantu dalam menghubungkan atau mengaitkan pengetahuan yang telah

dimilikinya dengan yang sedang dipelajarinya; (b) membantu mempelajari cara belajar menyusun peta konsep; (c) membantu untuk memperoleh wawasan baru; (d) membantu peserta didik menghindari miskonsepsi; (e) membantu untuk mempelajari sains secara bermakna; (f) secara tidak langsung mengajak peserta didik belajar kooperatif.¹⁸ Manfaat peta konsep diatas menunjukkan bahwa peserta didik semakin mudah dalam mengingat materi yang diajarkan guru dan mempermudah peserta didik dalam memahami materi tersebut, dan hasil belajar yang dicapai pun akan maksimal.

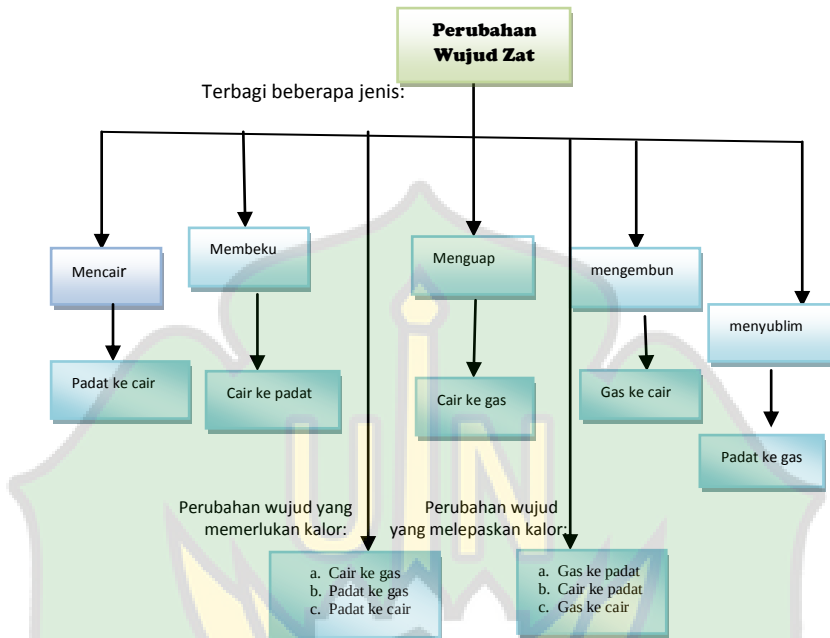
C. Macam-macam Peta Konsep

Peta konsep dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu: pohon jaringan (*network tree*), rantai kejadian (*events chain*), peta konsep siklus (*cycle concept map*), dan peta konsep laba-laba (*spider concept map*).

1. Pohon Jaringan (*Network Tree*)

Peta konsep pohon jaringan adalah ide-ide pokok materi dibuat dalam persegi panjang dan beberapa kata lain dituliskan pada garis-garis penghubung. Garis-garis pada peta konsep menunjukkan hubungan antar ide-ide pokok yang dibuat. Contoh peta konsep bentuk pohon jaringan seperti di bawah ini.

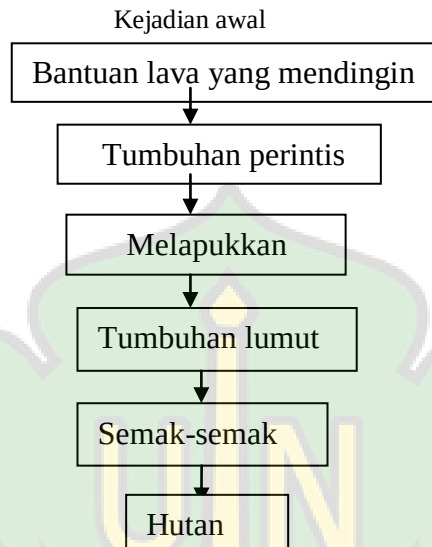
¹⁸Ratna Tanjung, *Kegunaan Peta Konsep dalam Pengajaran IPA di SMU*, (Jurnal Khazanah Pengajaran IPA, 1996), h. 32-35.



Gambar 2.1 peta konsep pohon jaringan perubahan wujud zat

2. Rantai Kejadian (*Events Chain*)

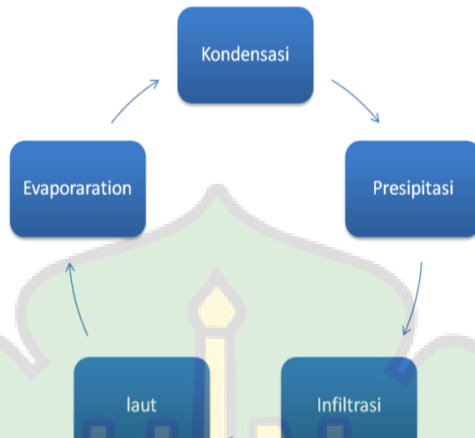
Peta konsep rantai kejadian dapat digunakan untuk memberikan suatu urutan kejadian, langkah-langkah dalam suatu prosedur. Dalam membuat rangkaian kejadian, hal pertama yang harus dilakukan adalah menemukan satu kejadian awal. Kemudian akan berlanjut ke kejadian selanjutnya sampai mencapai suatu hasil. Contoh peta konsep rantai kejadian seperti di bawah ini.



Peta Konsep Rantai Kejadian Suksesi Primer
(Sumber: Trianto, 2010: 161)

3. Peta Konsep Siklus (*Cycle Concept Map*)

Peta konsep siklus berupa rangkaian kejadian tidak menghasilkan suatu hasil akhir merupakan ciri dari peta konsep siklus. Kejadian terakhir pada rantai itu menghubungkan kembali kejadian awal. Karena tidak ada hasil dan kejadian terakhir itu menghubungkan kembali ke kejadian awal, siklus itu berulang dengan sendirinya. Contoh peta konsep bentuk peta konsep siklus seperti bawah ini.



Gambar 2.2 Peta konsep siklus hidrologi

4. Peta Konsep Laba-laba (*Spider Concept Map*)

Peta konsep laba-laba dapat digunakan untuk tukar pendapat. Melakukan tukar pendapat ide-ide berasal dari suatu ide sentral, sehingga dapat memperoleh sejumlah besar ide yang bercampur aduk.¹⁹ bentuk laba-laba seperti di bawah ini.

¹⁹Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresiv...*, h. 161



Gambar 2.3 Peta konsep laba-laba

D. Langkah-Langkah Penyusunan Peta Konsep

Peta konsep merupakan serangkaian penyusunan konsep dalam bentuk gambar dua dimensi, yang disesuaikan berdasarkan materi pembelajaran. Penyusunan peta konsep memiliki langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menuliskan di atas kertas seluruh konsep atau nama topik yang berkaitan dengan bidang umum yang akan diajarkan;
- 2) Memperhatikan adanya fakta-fakta (contoh-contoh) khusus yang penting untuk dipelajari siswa.
- 3) Memilih konsep yang paling umum dan tempatkan di bagian atas kertas.
- 4) Menambahkan berikutnya konsep yang lebih khusus di bawah konsep umum tadi. Hubungkan keduanya dengan garis penghubung yang diberi label penghubung.

- 5) Setelah penulisan konsep yang lebih khusus di baris kedua, melanjutkan penulisan konsep lain yang lebih khusus di baris ketiga, dan seterusnya.
- 6) Melengkapi dengan garis penghubung antar konsep sehingga seluruh tingkatan menyerupai piramida. Jangan lupa menuliskan label penghubung pada garis tersebut untuk menunjukkan keteraturan antar konsep.
- 7) Setelah seluruh peta konsep terbentuk, menandai konsep khusus yang terutama menarik bagi siswa atau tingkat kesulitannya tepat bagi siswa.²⁰ Langkah-langkah tersebut mempermudah guru dalam menyusun peta konsep sehingga membuat proses pembelajaran lebih bermakna.

Langkah-langkah penyusunan peta konsep yang di sarankan oleh Ernest lebih sederhana yaitu sebagai berikut:

1. Tentukan dahulu topiknya
2. Membuat daftar konsep-konsep yang relevan untuk konsep tersebut
3. Menyusun konsep-konsep menjadi sebuah bagan
4. menghubungkan konsep-konsep itu dengan kata-kata supaya bisa terbentuk suatu proposisi.
5. mengevaluasi keterkaitan konsep-konsep yang telah dibuat.

²⁰Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif...*, h.160

Pelaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan peta konsep diperlukan adanya strategi sehingga mencapai hasil pembelajaran, melalui beberapa tahap yaitu: (1) menjelaskan tujuan pembelajaran; (2) menjelaskan materi pelajaran; (3) mengembangkan struktur kognitif peserta didik.²¹ Tahapan strategi tersebut membuat proses pembelajaran terstruktur sehingga mencapai hasil pembelajaran yang maksimal.

Tahap pertama menjelaskan tujuan pengajaran yang berguna untuk mengarahkan para peserta didik ke materi yang akan mereka pelajari. Selain itu tujuan pengajaran dapat mengarahkan peserta didik untuk mengingat kembali materi yang berhubungan, yang dapat membantu mereka merumuskan pengetahuan baru. Tujuan pengajaran dijelaskan agar peserta didik memperhatikan hasil belajar yang harus dicapai.

Tahap kedua menjelaskan materi pelajaran. Pada tahap ini guru menjelaskan materi pelajaran dengan cara memetakan konsep, dengan tujuan supaya peserta didik terlatih dan mahir dalam membuat peta konsep selanjutnya. Untuk menyusun peta konsep dari materi pembelajaran dapat dilakukan dengan menguraikan masalah-masalah pokok menjadi bagian yang lebih khusus. Guru dalam mengajar dengan peta konsep harus dimulai dari konsep yang paling inklusif (umum) dan kemudian baru mengajarkan hal-hal khusus sebagai contoh-contoh.

Tahap ketiga adalah mengembangkan operasional struktur kognitif peserta didik seperti membuat kaitan-kaitan silang antara

²¹Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 215

konsep-konsep. Semakin banyak kaitan silang yang terbentuk, semakin tinggi nilai peta konsep tersebut.

E. Kelebihan dan Kekurangan Peta Konsep

1. Kelebihan peta konsep

Peta konsep dalam pembelajaran dapat memberikan manfaat yang beragam, terutama bagi peserta didik. Kelebihan peta konsep bagi guru dan peserta didik adalah sebagai berikut:

- 1) Peserta didik mudah memahami materi dan dapat meningkatkan daya ingat belajar
- 2) Membantu peserta didik melihat makna materi pelajaran secara komprehensif dalam setiap komponen konsep-konsep dan mengenali miskonsepsi
- 3) Menolong guru memilih aturan pengajaran berdasarkan kerangka kerja yang tersusun, hal ini mengingat banyak materi pelajaran yang disajikan dalam urutan yang acak
- 4) Merupakan cara terbaik menghadirkan materi pelajaran karena tidak menimbulkan efek verbal bagi peserta didik karena peserta didik mudah melihat, membaca, dan mengerti makna yang diberikan
- 5) Memudahkan peserta didik dalam belajar

2. Kelemahan peta konsep

Beberapa kelemahan dari peta konsep adalah sebagai berikut:

- 1) Membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menyusun peta konsep

- 2) Sulit menentukan konsep-konsep yang terdapat dalam materi yang dipelajari
- 3) Sulit menentukan kata-kata untuk menghubungkan satu konsep dengan konsep yang lain.²²

F. Hasil Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya

Hasil belajar merupakan bagian terpenting dalam pembelajaran. Hasil belajar peserta didik pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku yang terjadi melalui proses pembelajaran. Perubahan tingkah laku tersebut berupa kemampuan-kemampuan peserta didik setelah aktivitas belajar yang menjadi hasil perolehan belajar. Sebagai hasil belajar dalam pengertian yang lebih luas mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotorik.²³

Ranah kognitif adalah ranah yang mencakup kegiatan mental (otak), menurut Bloom segala upaya yang menyangkut aktivitas otak adalah termasuk dalam ranah kognitif.²⁴ Dalam ranah kognitif tersebut terdapat enam jenjang proses berpikir, keenam jenjang yang dimaksud adalah sebagai berikut:

²² Ismi Septiana, *Keefektifan Penggunaan Media Peta Konsep Pohon Jaringan Pada Pembelajaran Menulis Cerpen di Kelas X SMAN 1 Mojotengah Kabupaten Wonosobo*, (Jurnal Pendidikan, 2011), h. 20.

²³ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Remaja Rosda karya, 2009), h. 3

²⁴ Anas Sudiyono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2009), h. 49-50.

1. Pengetahuan (*knowledge*) adalah kemampuan seseorang untuk mengingat kembali (*recall*) atau mengenal kembali tentang nama, istilah ide, gejala, rumus-rumus dan sebagainya tanpa mengharapkan kemampuan untuk menggunakannya.
2. Pemahaman (*Comprehension*) adalah kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui dan diingat.
3. Penerapan (*Application*) adalah kesanggupan seseorang untuk menerapkan atau menggunakan ide-ide, rumus-rumus, teori-teori dan sebagainya, dalam situasi yang baru dan kongkrit.
4. Analisis (*Analysis*) adalah kemampuan seseorang untuk merinci atau menguraikan suatu bahan atau keadaan menurut bagian-bagian yang lebih kecil dan mampu memahami hubungan diantara bagian-bagian atau faktor-faktor yang satu dengan faktor-faktor lainnya.
5. Sintesis (*Synthesis*) adalah kemampuan berpikir yang merupakan kebalikan dari proses berpikir analisis atau merupakan suatu proses yang memadukan bagian-bagian atau unsur-unsur secara logis, sehingga menjelma suatu pola yang berstruktur atau berbentuk pola baru.
6. Penilaian (*Evaluation*) adalah kemampuan seseorang untuk membuat pertimbangan terhadap suatu situasi, nilai atau ide.²⁵

Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan. Merujuk

²⁵ Ibid, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, ...h. 50-52.

pemikiran Gagne yang dikutip oleh Agus Supriyanto, hasil belajar merupakan :

1. Informasi verbal yaitu kapabilitas mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tulisan.
2. Keterampilan intelektual yaitu kemampuan mempresentasikan konsep dan lambang.
3. Strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya.
4. Keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi, sehingga terwujudnya otomatisme gerak jasmani.
5. Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak objek berdasarkan penilaian terhadap objek tertentu.²⁶

Keberhasilan belajar yang dicapai siswa tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhi proses belajar itu sendiri. Faktor-faktor yang mempengaruhi dapat dibedakan menjadi tiga macam, yakni sebagai berikut:

1. Faktor internal

Faktor yang berasal dari diri siswa terdiri dari dua aspek; aspek fisiologis (yang bersifat jasmaniah) misalnya kondisi fisik sakit-sakitan atau cacat pada fisik. Aspek psikologis (yang bersifat rohaniah) misalnya kecerdasan, bakat, minat, motivasi, dan emosi.

²⁶ M. Thobroni, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2017), h. 21.

2. Faktor eksternal

Faktor dari luar diri siswa yang mempengaruhi hasil belajar antara lain kondisi lingkungan di sekitar siswa yang meliputi lingkungan sosial dan nonsosial. Lingkungan sosial sekolah meliputi guru, staf administrasi dan teman sekolahnya. Sedangkan faktor lingkungan non sosial seperti gedung sekolah, alat belajar, keadaan cuaca saat belajar, tempat tinggal keluarga, dan waktu belajar yang digunakan siswa juga dapat berpengaruh terhadap hasil belajarnya.²⁷ Jadi faktor-faktor luar tersebut mempengaruhi hasil belajar siswa maka tugas guru dan orang tua menciptakan lingkungan yang kondusif untuk siswa.

3. Faktor pendekatan belajar

Pendekatan belajar merupakan cara atau strategi yang digunakan siswa untuk menunjang keefektifan dalam proses pembelajaran materi tertentu. Strategi dalam hal ini berarti seperangkat langkah yang digunakan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Adapun strategi yang digunakan salah satunya adalah penggunaan media. Media merupakan salah satu komponen komunikasi yang digunakan manusia untuk menyalurkan informasi belajar atau penyalur pesan. Salah satu media yang digunakan adalah media peta konsep yang berperan sebagai media pengajaran yang dapat menyederhanakan materi pelajaran yang kompleks sehingga memudahkan peserta didik dalam menerima dan memahami suatu materi pelajaran. Strategi peta konsep dalam

²⁷Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1995), h. 73

pembelajaran sangat membantu peserta didik dalam proses belajarnya. Pemahaman yang memadai dalam menentukan hubungan atau keterkaitan antar satu konsep dengan konsep lain yang saling berhubungan melalui strategi peta konsep akan sangat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah dalam pembelajaran.

G. Materi Suhu dan Kalor

1. Pengertian Suhu

Panas atau dingin dapat dirasakan melalui indra peraba kita. Akan tetapi, suatu kenyataan bahwa indra peraba kita tidak dapat mengukur dengan tepat derajat panas dinginnya suatu benda. Tingkat panas atau dinginnya suatu benda disebut dengan suhu atau temperatur. Untuk mengukur suhu suatu benda, digunakan alat yang disebut termometer.²⁸ pada waktu kita menyentuh benda panas, misalnya panci berisi air yang mendidih, kita akan merasakan panas. Hal ini dikarenakan energi panas mengalir dari panci panas ke tangan kita.

Arah perpindahan energi panas selalu dari benda yang lebih panas ke benda yang lebih dingin. Tidak pernah panas mengalir dari benda dingin ke benda panas. Besaran yang menyatakan panas atau dinginnya suatu benda terhadap suatu ukuran standar dinamakan temperatur atau suhu.²⁹ Konsep suhu sebenarnya berhubungan erat sekali dengan gerakan-gerakan molekul-molekul benda.

²⁸ Agus Taranggono dan Hari Subagya, *Sains Fisika SMA*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2004), h. 239.

²⁹ Yohanes Surya, *Suhu dan Termometer*, (Tangerang: PT Kandel, 2009), h. 3.

Untuk menyatakan suhu dengan bilangan diperlukan patokan suhu yang tetap yang dapat dibuat kembali dengan mudah dan teliti. Patokan suhu dengan bilangan digunakan disebut titik tetap. Dari skala suhu yang ada sekarang telah ditetapkan, perhatikan tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1 Termometer dan skala konversinya

Skala	Titik Tengah	Titik Tertinggi	Rentang Skala	Perbandingan Satuan Skala Celcius
Celcius	0° C	100° C	100	-
Fahrenheit	32° F	212° F	180	$\frac{180^\circ}{100^\circ} = \frac{9}{5}$ satuan skala F
Reamur	0° R	80° R	80	$\frac{80^\circ}{100^\circ} = \frac{4}{5}$ satuan skala R
Kelvin	273 K	373 K	100	$\frac{100^\circ}{100^\circ} = 1$ satuan skala R

Sumber : Agus Taranggono: 239

Jika kita perhatikan pembagian skala tersebut, satu skala dalam derajat celcius sama dengan satu skala dalam derajat Kelvin, sementara satu skala celcius kurang dari satu skala Reamur dan satu skala celcius lebih dari satu skala Fahrenheit. Secara matematis perbandingan keempat skala tersebut yaitu sebagai berikut:

$$\frac{C - 0}{100} = \frac{R - 0}{80} = \frac{F - 32}{180} = \frac{K - 273}{100}$$

2. Pemuaian

Pemuaian adalah pertambahan ukuran zat akibat pemanasan. Jika suhu benda naik secara umum ukuran benda bertambah, pemuaian terjadi pada zat padat, cair dan gas.

1) Pemuaian Zat Padat

Karena bentuk zat padat tetap, maka pada pemuaian zat padat dibedakan menjadi tiga, yaitu : pemuaian panjang, pemuaian luas dan pemuaian volume.

a. Pemuaian panjang

Jika sebuah benda padat dipanaskan, benda tersebut memuai ke segala arah. Artinya ukuran panjang, luas dan volumenya bertambah. Untuk benda padat yang panjang tetapi luas penampangnya kecil, misalnya jarum jahit, kita hanya memperlihatkan pemuaian panjangnya saja. Untuk pemuaian panjang digunakan konsep koefisien muai panjang yang dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang zat dengan panjang mula-mula zat, untuk kenaikan suhu satu satuan suhu.³⁰

Jika koefisien muai panjang dilambangkan dengan (α) dan pertambahan panjang ΔL , panjang mula-mula L_0 dan perubahan suhu ΔT , maka koefisien muai panjang dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \Delta T}$$

Satuan dari α adalah $^{\circ}\text{C}^{-1}$ atau K^{-1}

Dari persamaan di atas diperoleh persamaan :

Dimana

$$\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T \qquad \Delta L = L_t - L_0$$

Sehingga

$$L_t - L_0 = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T \qquad \text{atau} \qquad L_t = L_0 + \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T$$

³⁰ Agus Taranggono dan Hari Subagya, *Sains Fisika SMA...*, h.251

Atau

$$L_t = L_o \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

dengan :

L_t = panjang akhir benda/ pada saat suhu T (m)

ΔT = Perubahan suhu benda ($T - T_o$) ($^{\circ}\text{C}$ atau K)

b. Pemuaian Luas

Jika zat padat memiliki dua dimensi seperti persegi panjang yang mempunyai panjang dan lebar, akan mengalami pemuaian ke arah memanjang dan melebar, dengan kata lain mengalami pemuaian luas. Koefisien muai luas (β) adalah bilangan yang menyatakan seberapa besar pertambahan luas suatu bahan setiap satuan panjang jika suhunya naik satu derajat celcius.³¹

Jika benda mula-mula A_o , pertambahan luas ΔA dan perubahan suhu ΔT , maka koefisien muai luas dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$\beta = \frac{\Delta A}{A_o \cdot \Delta T}$$

atau

$$\Delta A = \beta \cdot A_o \cdot \Delta T$$

$$\Delta A = A_t - A_o \text{ sehingga } A_t - A_o = \beta \cdot A_o \cdot \Delta T$$

$$A_t = A_o \cdot (1 + \beta \cdot \Delta T)$$

A_t = luas akhir benda/pada suhu T

Dengan $\beta = 2\alpha$

c. Pemuaian Volume

³¹ Agus Taranggono dan Hari Subagya, *Sains Fisika SMA....*, h.252

Jika benda berbentuk balok dipanaskan, maka akan terjadi pemuaian dalam arah memanjang, melebar dan meninggi. Artinya benda padat berbentuk balok mengalami pemuaian volume. Pemuaian volume disebut juga dengan koefesien muai volume (γ) yang didefinikan sebagai bilangan yang menyatakan seberapa besar pertambahan volume suatu bahan setiap satuan panjang, jika suhunya naik satu derajat celcius.³²

Jika volume mula-mula V_o , pertambahan volume ΔV dan perubahan suhu ΔT , maka koefesien muai volume dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$\gamma = \frac{\Delta V}{V_o \Delta T}$$

atau

$$\Delta V = \gamma \cdot V_o \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = V_t - V_o \text{ sehingga } V_t - V_o = \gamma \cdot V_o \cdot \Delta T$$

$$V_t = V_o(1 + \gamma \cdot \Delta T)$$

V_t = volume akhir benda/pada suhu T

dengan: $\gamma = 3\alpha$

d. Pemuaian Zat Cair

Sifat zat cair adalah selalu mengikuti wadahnya. Jika air dituangkan ke dalam botol, bentuk air mengikuti bentuk botol. Oleh karena itu zat cair hanya memiliki muai volume. Persamaan untuk pemuaian volume zat cair sama dengan pemuaian volume zat padat.

e. Pemuaian Gas

³² Agus Taranggono dan Hari Subagya, *Sains Fisika SMA....*, h.253

Jika gas dipanaskan, maka dapat mengalami pemuaian volume dan juga terjadi pemuaian tekanan. Dengan demikian pada pemuaian gas terdapat beberapa persamaan, sesuai dengan proses pemanasannya.

- 1) Pemuaian volume pada tekanan tetap (isobarik) : volume gas memuai sebanding dengan suhu mutlak. Secara matematik dinyatakan : $V \sim T$ atau $\frac{V}{T} = \text{tetap}$ atau $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$.
- 2) Pemuaian tekanan pada volume tetap (isokhorik) : volume tetap tekana gas sebanding dengan suhu mutlak gas. Secara matematik dinyatakan : $P \sim T$ atau $\frac{P}{T} = \text{tetap}$ atau $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$.
- 3) Pemuaian volume gas pada suhu tetap (isotermis): pada suhu tetap tekana gas berbanding terbalik dengan volume gas. Pernyataan itu disebut hokum Boyle, dari hokum Boyle tersebut diperoleh :

$$P \cdot V = \text{tetap}$$

atau

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

jika pada proses pemuaian gas terjadi dengan tekanan berubah, volume berubah dan suhu berubah maka dapat diselesaikan dengan persamaan hukum Boyle – Gay Lussac, dimana :

$$\frac{P \cdot V}{T} = \text{tetap}$$

atau

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

3. Kalor

Kalor adalah energi yang berpindah dari benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah ketika kedua benda

bersentuhan.³³ Oleh karena itu kalor merupakan salah satu bentuk energi, maka satuan kalor adalah joule. Pada kehidupan sehari-hari kalor sering juga dinyatakan dalam satuan kalori. Satu kalori didefinisikan sebagai banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan 1 gram air sehingga suhunya naik 1°C.

a. Perbedaan antara Suhu, kalor, dan Energi Dalam

Kalor timbul akibat perbedaan suhu, sampai dengan pertengahan abad ke-18, istilah kalor dan suhu memiliki arti yang sama. Joseph Black pada tahun 1760 merupakan orang pertama yang menyatakan perbedaan antara suhu dan kalor. Suhu adalah derajat panas atau dinginnya suatu benda yang diukur oleh termometer, sedangkan kalor adalah sesuatu yang mengalir dari benda panas ke benda lebih dingin untuk menyamakan suhunya.

Secara sederhana, kita dapat menyatakan beda antara suhu, kalor, dan energi dalam sebagai berikut. Suhu mempresentasikan energi kinetik satu molekul zat. Energi dalam adalah ukuran energi seluruh molekul dalam zat. Adapun, kalor adalah perpindahan sebagian energi dalam dari suatu zat ke zat lain karena adanya perbedaan suhu.

b. Teori Kalorik dan Teori Kinetik

Kalor adalah sejenis zat alir (disebut kalorik) yang terkandung dalam setiap benda dan tidak dapat dilihat oleh mata manusia. Teori ini disebut teori kalorik dan pertama kali diperkenalkan oleh Antoine Laurent Lavoisier 1743-1794.

³³Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA/MA*, (Jakarta: Erlangga, 2016), h.213.

Teori kalorik dapat menjelaskan pemuaian benda ketika dipanaskan dan proses hantaran kalor dalam sebuah kalorimeter, sedangkan teori kinetik dalam benda yang panas, partikel-partikel bergerak lebih cepat, dan karena itu memiliki energi yang lebih besar dari pada partikel-partikel dalam benda yang lebih dingin.³⁴

1. Persamaan Kalor

Ketika anda memanaskan air dalam teko dengan kompor gas atau kompor sumbu biasa, semakin besar nyala api semakin besar kalor yang diberikan api pada air dalam teko. Tentu saja akan dihasilkan kenaikan suhu air lebih besar dalam selang waktu yang sama. Jadi, ada hubungan antara kalor yang diberikan Q dengan kenaikan suhu ΔT .

a. Apakah Kalor Jenis Itu?

$$\Delta T \sim \frac{1}{m} \text{ dan } \Delta T \sim Q$$

Atau

$$\Delta T \sim \frac{Q}{m}$$

$$Q \sim m \Delta T$$

Ternyata, memanaskan 1 kg air dengan kenaikan suhu 1°C memerlukan kalor hampir 5 kali dari memanaskan 1 kg aluminium dengan kenaikan suhu yang sama. Jadi, selain faktor m dan ΔT , kalor Q juga bergantung pada jenis zat. Jika variabel yang bergantung pada jenis

³⁴ Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA/MA....*, h. 214.

zat kita sebut kalor jenis zat (lambang c —huruf kecil), kalor yang dibebaskan/diserap dapat dirumuskan sebagai berikut.

Kalor karena perubahan suhu :

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

Keterangan:

Q = kalor (J)

m = massa (kg)

c = kalor jenis (J/kg $^{\circ}$ C)

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}$ C) atau (K)

$\Delta T = T_2 - T_1$

Jika diambil $m = 1$ kg dan $\Delta T = 1$ K, $Q = (1 \text{ kg})(c)(1 \text{ K}) = c \text{ kg K}$

Dengan demikian, kalor jenis dapat didefinisikan sebagai kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1 K atau 1 $^{\circ}$ C.³⁵

Tabel 2.2 Kalor Jenis Berbagai Zat

NO	ZAT	Kalor Jenis
1.	Air	4.200
2.	Alkohol	2.400
3.	Minyak Tanah	220
4.	Raksa	140
5.	Es	2.500
6.	Aluminium	900
7.	Kaca	670
8.	Besi	460

³⁵ Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA/MA....*, h. 216

9.	Tembaga	390
10.	Kuningan	380
11.	Perak	230
12.	Emas	130
13.	Udara	100

(Sumber: Surnadi 200:11)

Kalor jenis merupakan sifat khas suatu zat yang menunjukkan kemampuannya untuk menyerap kalor. Zat-zat seperti ini dimanfaatkan sebagai tempat untuk menyimpan energi termal. Ditunjukkan bahwa air adalah zat yang paling tinggi kalor jenisnya diantara zat-zat lainnya. Satu kg air memerlukan tambahan energi 4.180 J untuk menaikkan suhunya 1 K. Untuk perbandingan, 1 kg tembaga hanya memerlukan 390 J. Jadi, energi tambahan yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg air 1 K dapat menaikkan suhu 1 kg tembaga sebesar 11 K (11 kali lipat).³⁶

b. Kapasitas Kalor

Banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu yang sama dari benda yang berbeda pada umumnya berbeda besarnya. “Perbandingan banyaknya tenaga yang dibekalkan kepada sebuah benda yang untuk menaikkan temperaturnya sebanyak simbol delta T, dinamakan kapasitas”. Kapasitas kalor adalah banyak kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda sebesar 1°C.

$$mc = \frac{Q}{\Delta T}$$

³⁶ Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA/MA.....*, h.217.

Jika kapasitas kalor dilambangkan dengan C , persamaannya menjadi seperti berikut:

Dengan $C = \frac{Q}{\Delta T}$ atau $Q = C \cdot \Delta T$

$C = m \cdot c$

2. Asas Black

Hukum kekekalan energi yaitu *kalor yang dilepaskan oleh air panas (Q_{lepas}) sama dengan kalor yang diterima oleh air dingin (Q_{terima})*. Oleh karena itu, pernyataan tersebut juga dikenal sebagai Asas Black.³⁷ Joseph Black merumuskan perpindahan kalor antara dua benda yang membentuk suhu termal sebagai berikut :

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

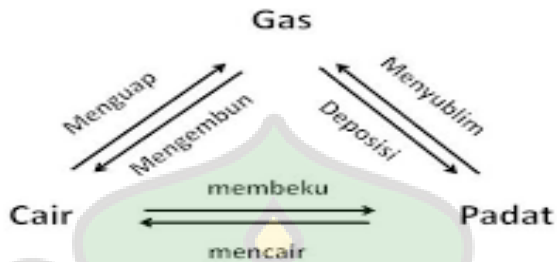
Keterangan:

Q_{lepas} = besar kalor yang diberikan (J)

Q_{terima} = besar kalor yang diterima (J)

3. Zat dan Perubahannya

³⁷ Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA/MA....*, h. 219.



Gambar 2.5 perubahan wujud zat

a. Perubahan wujud zat

1. Perubahan wujud zat yang memerlukan dan melepaskan kalor

Perubahan wujud yang memerlukan kalor

- a. Cair ke gas
- b. Padat ke gas
- c. Padat ke cair

Perubahan wujud yang melepaskan kalor

- a. Gas ke padat
- b. Cair ke padat
- c. Gas ke cair

a. Membeku adalah perubahan wujud zat cair menjadi padat.

Peristiwa ini melepaskan energi panas. Contohnya yaitu air yang dimasukkan dalam kulkas akan menjadi es, lilin cair yang didinginkan.

- b. Mencair adalah perubahan wujud zat dari padat ke cair. Peristiwa ini memerlukan energi panas. Contohnya yaitu es yang berubah menjadi air, lilin yang dipanaskan.³⁸
- c. Menguap adalah perubahan wujud zat dari cair menjadi gas. Zat akan menguap bila mencapai titik didihnya. Kalor uap yaitu banyaknya kalor yang diperlukan untuk menguapkan 1 kg zat cair pada titik didihnya.
Beberapa faktor yang mempercepat penguapan
 - 1. Meniupkan udara ke atas permukaan
 - 2. Memanaskan
 - 3. Mengurangi tekanan
- d. Mengembun adalah perubahan wujud zat dari gas ke cair. Banyaknya kalor yang lepaskan 1 kg gas untuk berubah menjadi zat cair disebut kalor embun.
- e. Menyublimasi adalah perubahan wujud zat dari padat ke gas. Proses ini biasanya terjadi melalui proses peleburan terlebih dahulu. Penguapan tanpa melalui proses peleburan disebut sublimasi. Contohnya kapur barus dapat menguap langsung tanpa melebur, pada ini diperlukan kalor yang disebut kalor penguapan.
- f. Deposisi adalah perubahan wujud zat dari gas ke padat. Salah satu contoh perubahan wujud dari gas menjadi padat terjadi pada knalpot kendaraan. Knalpot yang semula bersih lama kelamaan dipenuhi oleh jelaga yang menempel pada dinding dalamnya. Gas

³⁸ Puji Dwiyanoro, *Fisika itu Mudah dan Menyenangkan Cet.2*, (Jakarta: Cerdas Interaktif, 2012), h. 117.

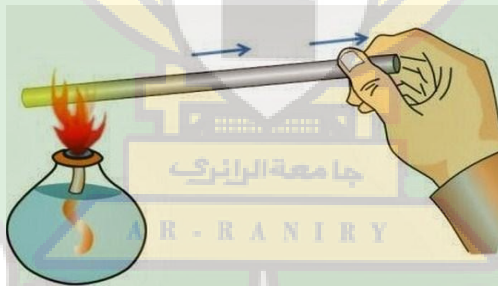
hasil pembakaran bensin atau solar pada saat melewati knalpot adalah wujud menjadi padat.³⁹

1. Perpindahan Kalor

Kalor berpindah dari suatu tempat atau benda ke benda yang lain dengan 3 cara:

a. Konduksi

Konduksi adalah perpindahan kalor/panas melalui perantara, di mana zat perantaranya tidak ikut berpindah. Dalam arti lain, konduksi/hantaran yaitu perpindahan kalor melalui zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel tersebut. Konduksi kalor pada banyak materi dapat di gambarkan sebagai hasil tumbukan molekul-molekul. Sementara satu ujung benda dipanaskan, molekul-molekul ditempat itu bergerak lebih cepat.



Gambar : Perpindahan kalor konduksi

Contoh lain perpindahan konduksi adalah sebagai berikut:

³⁹ Puji Dwiyanoro, *Fisika itu Mudah dan Menyenangkan* Cet.2...., h.118

1. Saat kita memegang kawat logam kembang api yang sedang dibakar.
2. Knalpot akan panas ketika mesin motor dihidupkan.
3. Tutup panci terasa panas saat panci digunakan untuk memasak.
4. Air akan mendidih ketika dipanaskan menggunakan panci logam dan sejenisnya.

b. Konveksi

Walaupun zat cair dan gas umumnya bukan merupakan penghantar kalor yang baik, namun dapat mentransfer kalor cukup cepat dengan cara konveksi. Konveksi adalah perpindahan panas dari satu tempat ke tempat lain akibat perpindahan bahannya sendiri. Konveksi dapat diartikan sebagai perpindahan panas melalui aliran, dimana zat perantaranya ikut berpindah. Konveksi terjadi pada zat cair dan gas, misalnya gerakan naik turunnya air yang sedang mendidih saat direbus.⁴⁰



Gambar : Perpindahan kalor konveksi

⁴⁰ Searz Zemansky, *Fisika Untuk Universitas 1, Mekanika Panas, Bunyi*, (Jakarta: Bina Cipta, 2004), h.395

Contoh lain konveksi dalam kehidupan sehari-hari adalah sewaktu kamu membakar sampah, udara panas disekitar nyala api memuai dan massa jenisnya menjadi lebih kecil. Udara dingin (massa jenisnya lebih besar) yang berada disekitar api menekan udara panas ke atas, sehingga menjadilah arus konveksi udara, arus konveksi udara inilah yang membawa asap bergerak keatas.

c. Radiasi

Proses perpindahan kalor tanpa zat perantara disebut radiasi atau pancaran. Kalor diradiasikan dalam bentuk gelombang elektromagnetik, gelombang radio, atau gelombang cahaya.



Gambar : perpindahan kalor radiasi

Contoh radiasi adalah:

1. Panas matahari sampai ke bumi meski melewati ruang hampa
2. Menjemur pakaian memanfaatkan perpindahan panas secara radiasi
3. Menetaskan telur ayam/bebek dengan lampu
4. Menjemur pakaian saat siang hari.

- a. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju kalor konveksi

Laju kalor $\frac{Q}{t}$ ketika sebuah benda panas memindahkan kalor ke fluida sekiranya secara konveksi adalah sebanding dengan luas permukaan benda A yang bersentuhan dengan fluida dan beda suhu ΔT diantara benda dan fluida. Secara matematis, ditulis:

$$\frac{Q}{t} = h \cdot A \cdot \Delta T$$

Dengan h adalah *koefisien konveksi* yang nilainya bergantung pada bentuk dan kedudukan permukaan, yaitu tegak, miring, mendatar, menghadap kebawah, atau menghadap keatas. Nilai h diperoleh secara percobaan. Sebagai contoh, nilai h untuk tubuh manusia adalah $7,1 \text{ J/s m K}$.⁴¹

Contoh :

Suhu kulit seseorang tanpa pakaian adalah 32°C dan ia berada di dalam kamar yang bersuhu 22°C , berapa kalor yang dilepaskan tubuh orang itu melalui konveksi udara selama 5 menit? Anggap luas permukaan tubuh orang itu adalah $1,6 \text{ m}^2$. Selisih suhu $\Delta T = 32 - 22 = 10^\circ\text{C} = 10 \text{ K}$, sehingga laju kalor yang dilepaskan tubuh orang.

$$\frac{Q}{t} = h \cdot A \cdot \Delta T$$

$$Q = h \cdot A \cdot \Delta T \cdot t$$

$$= (7,1) \cdot (1,6) \cdot (10) \cdot (5 \times 60)$$

$$= 34.080 \text{ atau } 34,08 \text{ Kj}$$

- b. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju kalor radiasi

⁴¹ Searz Zemansky, *Fisika Untuk Universitas 1, Mekanika Panas, Bunyi...*, h. 396

Berapakah laju kalor radiasi yang dipancarkan permukaan suatu benda? Pada tahun 1879, Joseph Stefan melakukan pengukuran daya total yang dipancarkan benda hitam sempurna. Dia menyatakan bahwa daya total itu sebanding dengan pangkat empat suhu mutlaknya. Lima tahun kemudian, Ludwig Boltzmann menurunkan hubungan yang sama. Persamaan yang didapat dari hubungan ini disebut Hukum Stefan-Boltzmann, yang berbunyi: energi yang dipancarkan oleh suatu permukaan hitam dalam bentuk radiasi kalor tiap satuan waktu ($\frac{Q}{t}$) sebanding dengan luas permukaan (A) dan sebanding dengan pangkat empat suhu mutlak permukaan itu (T^4) adalah sebagai berikut:⁴²

$$\frac{Q}{t} = \sigma \cdot A \cdot T^4$$

Tetapan σ (dibaca sigma) dikenal sebagai tetapan Stefan-Boltzmann dan dalam satuan SI nilainya $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$.

Tidak semua benda dapat dianggap sebagai benda hitam sempurna. Oleh karena itu, diperlukan sedikit modifikasi agar dapat digunakan pada setiap benda. Persamaan Stefan-Boltzmann untuk setiap benda dapat ditulis:

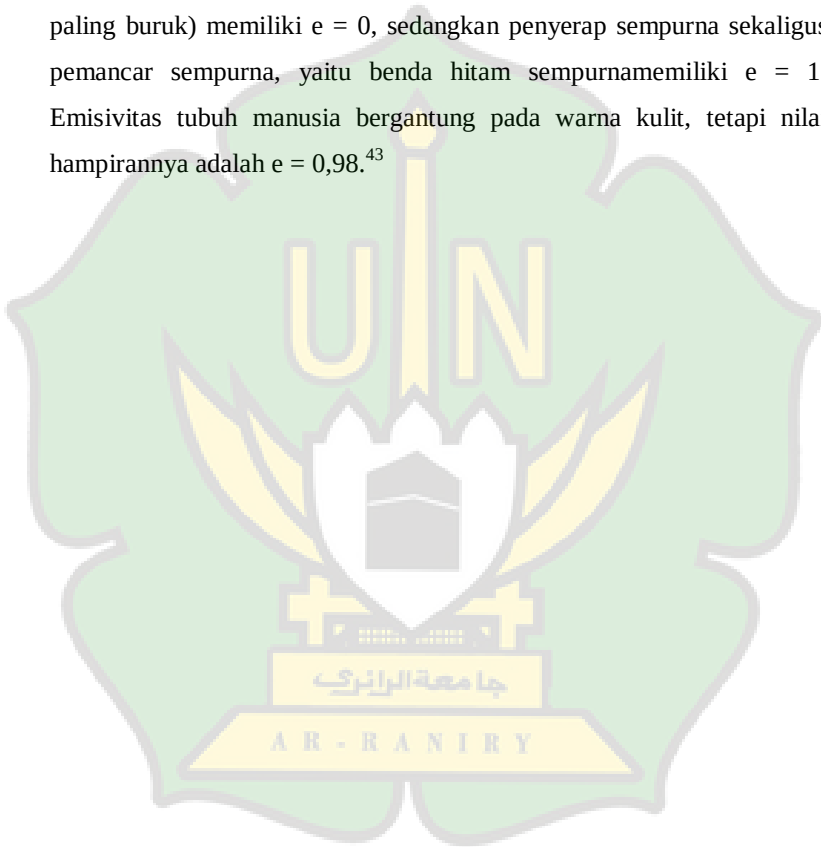
Daya Radiasi

$$\frac{Q}{t} = e\sigma AT^4$$

Dengan e adalah koefisien yang disebut emisivitas. Emisivitas adalah suatu ukuran seberapa besar pemancaran radiasi kalor suatu

⁴² Searz Zemansky, *Fisika Untuk Universitas 1, Mekanika Panas, Bunyi...*, h. 398

benda dibandingkan benda hitam sempurna. Emisivitas tidak memiliki satuan, nilainya antara 0 dan 1 ($0 \leq e \leq 1$) dan bergantung pada jenis zat dan keadaan permukaan. Permukaan mengilap memiliki nilai e yang lebih kecil dari pada permukaan kasar. Pemantul sempurna (penyerap paling buruk) memiliki $e = 0$, sedangkan penyerap sempurna sekaligus pemancar sempurna, yaitu benda hitam sempurna memiliki $e = 1$. Emisivitas tubuh manusia bergantung pada warna kulit, tetapi nilai hampirannya adalah $e = 0,98$.⁴³



⁴³ Searz Zemansky, *Fisika Untuk Universitas 1, Mekanika Panas, Bunyi...*, h.399

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Jenis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, pendekatan kuantitatif merupakan suatu pendekatan yang menghasilkan data berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.⁴⁴ Desain penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini *Quasi Eksperimen* dengan *Non-equivalent Control Group Desain*.

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik random sampling. Sampel yang diambil adalah homogen artinya memiliki sifat yang sama sehingga tidak perlu mempersoalkan jumlahnya secara kuantitatif.⁴⁵ Rancangan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	Tes awal	Perlakuan	Tes akhir
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

Sumber : Suharsimi Arikunto, 1997:84

Keterangan :

X = Perlakuan

O₁ = hasil tes awal di kelas eksperimen

O₂ = hasil tes akhir di kelas eksperimen

⁴⁴ Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: ALFABETA, 2013), h. 08.

⁴⁵ Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h.25

O_3 = hasil tes awal dikelas kontrol

O_4 = hasil tes akhir di kelas control

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 11 Banda Aceh yang berlokasi di Jln. Paya Umet, Blang Cut, Kec. Lueng Bata, Kota Banda Aceh. Penelitian ini berlangsung pada tanggal 04 sampai 16 November 2019, pada semester ganjil tahun ajaran 2019 s/d 2020.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian.⁴⁶ Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Negeri 11 Banda Aceh dengan jumlah peserta didik masing-masing kelas sebanyak 25 orang yang terdiri dari 4 kelas.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian atau mewakili populasi yang diteliti.⁴⁷ Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IA-3 sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 25 peserta didik dan kelas XI IA-4 sebagai kelas kontrol yang berjumlah 25 peserta didik. Pengambilan sampel ditentukan dengan teknik *Purposive Sampling*. Teknik *Purposive Sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan

⁴⁶ Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta : Rineka Cipta, 2002), h. 108.

⁴⁷ Ibid, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*,h. 108.

tertentu. Kelas sampel tersebut dipilih karena pertimbangan dari pendidik mata pelajaran yang bahwa kelas tersebut di anggap memiliki kemampuan dan jenis kelamin yang sama.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang diggunakan untuk mengukur fenomena alam ataupun sosial yang diamati. Oleh karena itu, keberhasilan suatu penelitian sangat ditentukan oleh instrumen penelitian yang digunakan. Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tes

Tes merupakan alat ukur yang dgunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan.⁴⁸ Tes yaitu sejumlah soal yang mencakup materi pokok bahasan yang diajarkan atau yang telah dipelajari. Tujuan tes yaitu untuk mengetahui mengukur dan mendapatkan data-data tertulis tentang kemampuan peserta didik dalam memahami dan menguasai materi setelah pembelajaran berlangsung. Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa pilihan ganda yang terdiri dari 20 soal dengan pilihan A,B,C,D dan E

2. Angket

Angket adalah sejumlah pernyataan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang

⁴⁸ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h. 67.

pribadinya, atau hal-hal yang diketahuinya.⁴⁹ Angket dalam penelitian ini berupa lembar pernyataan yang berisi respon peserta didik terhadap penggunaan peta konsep dengan membubuhkan *check list* dengan skala *Likert* yaitu: Sangat Setuju (SS), Setuju(S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS), menurut pribadi peserta didik secara jujur dan objektif pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan gambaran yang telah dilakukan.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Untuk memperoleh data penulis menggunakan teknik sebagai berikut:

1. Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-test* dan *post-test*. Tes dilakukan secara dua tahap yaitu *pre-test* yang berupa tes awal yang dilakukan sebelum memulai pembelajaran dan *post-test* yang berupa tes akhir setelah proses pembelajaran, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam memahami materi Suhu dan Kalor dengan menggunakan peta konsep setelah proses pembelajaran (evaluasi). Soal *pre-test* dan *post-test* dibuat berdasarkan indikator hasil belajar.

2. Angket

Angket dalam penelitian ini berisi sejumlah pernyataan tertulis yang harus dijawab oleh responden. Indikator uraian angket respon yang digunakan peneliti adalah melihat hasil belajar, daya tarik, media

⁴⁹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 194.

belajar, daya pikir dan dapat bekerja sendiri pada materi suhu dan kalor yang diajarkan dengan menggunakan peta konsep.

E. Teknik Analisis Data

Analisis data diperlukan untuk memperoleh keterangan-keterangan atau data-data yang diproses agar data tersebut dapat dipahami oleh peneliti dan juga orang lain yang ingin mengetahui hasil penelitian. Adapun data yang di olah adalah tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). Langkah-langkah yang digunakan dalam pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Analisis Tes Hasil Belajar

a. Uji Normalitas

Hipotesis yang telah dirumuskan akan di uji dengan statistik parametris untuk dua sampel, penggunaan statistik parametris mensyaratkan bahwa data setiap variabel yang akan di analisis harus berdistribusi normal. Oleh karena itu, sebelum pengujian hipotesis dilakukan terlebih dahulu pengujian normalitas data. Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan untuk menguji normalitas data, antara lain dengan *Chi-Kuadrat*. Adapun statistik lainnya yang diperlukan sehubungan dengan pengujian tersebut adalah:

- 1) Urutkan data dari yang terkecil ke data yang besar
- 2) Rentang (R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil
- 3) Banyak kelas interval yang diperlukan, dapat digunakan aturan Sturges yaitu:

$$\text{Banyak kelas} = 1 + 3,3 \log n$$
 Dengan n menyatakan banyak data
- 4) Panjang kelas interval (P) dengan rumus:

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$$

- 5) Menentukan ujung bawah interval pertama, untuk ini bisa dipilih sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil, tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang sudah ditentukan.⁵⁰
- 6) Menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$) Varians (S^2) dan simpangan baku (S)

Data yang telah disusun dalam tabel distribusi frekuensi, nilai rata-rata ($\bar{x}$) dihitung menggunakan rumus:

$$(\bar{x}) = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

($\bar{x}$)= nilai rata-rata

f_i = frekuensi yang sesuai kelas interval data

x_i = nilai tengah interval

Varians (S^2) dapat dihitung dengan rumus:

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

Keterangan:

S^2 = varians

n= banyak sampel

f_i = frekuensi yang sesuai kelas interval data

x_i = nilai tengah interval

⁵⁰ Husaini Usman dan Purnomo Setiady Akbar, *Pengantar Statistika*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h. 71

Mencari simpangan baku (S) :

$$S = \sqrt{S^2}$$

Keterangan:

S = simpangan baku

S^2 = varians

Uji normalitas data dengan *Chi-Kuadrat* dan menentukan data berdistribusi normal atau tidak, langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Menyusun data dari skor yang tertinggi ke skor yang terendah
2. Membuat interval kelas dan batas kelas
3. Menghitung harga Z score setiap batas
4. Menghitung *Chi-Kuadrat*
5. Menjumlahkan setiap harga *Chi-Kuadrat* (x^2) kemudian membandingkan dengan harga *Chi-Kuadrat* pada tabel taraf signifikan 5% dan dk = n-1. Data berdistribusi normal jika, harga $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$.

Uji normalitas data, digunakan statistik *Chi-Kuadrat* (x^2) sebagai berikut:

$$x^2_{hitung} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

x^2 = *Chi-Kuadrat*

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi harapan

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini berasal dari populasi dengan varians yang sama atau tidak, sehingga hasil dari penelien ini berlaku bagi populasi. Rumus yang digunakan dalam uji ini yaitu:

$$F_{hitung} = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

Hipotesis yang akan diuji untuk homogenitas pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ yaitu:

$$H_a : \delta_1^2 > \delta_2^2$$

$$H_o : \delta_1^2 = \delta_2^2$$

Dengan kriteria pengujiannya terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel} \alpha (n_1 - 1, n_2 - 1)$

c. Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan, hasil belajar peserta didik yang diajarkan dengan peta konsep dengan peserta didik yang diajarkan tanpa peta konsep dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan:

t = nilai t hitung

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

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

s = Standar deviasi

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

Adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$$H_o : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

H_a : Terdapat pengaruh penggunaan peta konsep untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

H_o : Tidak terdapat pengaruh penggunaan peta konsep untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

Pengujian dilaksanakan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$ dengan kriteria pengujian, terima H_o jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, untuk $t_{hitung} > t_{tabel}$ H_a diterima.

Adapun ketentuan untuk penerimaan dan penolakan hipotesis adalah :

1. Menolak hipotesis nihil (H_o) menerima hipotesis alternatif (H_a) bila $t_{hitung} > t_{tabel}$
2. Menerima hipotesis nihil (H_o) dan menerima hipotesis alternatif (H_a) bila $t_{hitung} < t_{tabel}$

d. Uji Regresi

Untuk menguji hubungan pengaruh, digunakan persamaan regresi. Analisis regresi digunakan untuk memprediksi seberapa jauh perubahan nilai variabel dependen, bila nilai independen dimanipulasi/diubah-ubah atau dinaik-turunkan. Regresi sederhana

didasarkan pada hubungan fungsional atau kausal satu variabel independen dengan satu variabel dependen persamaan persamaan umum regresi sederhana.⁵¹

$$\hat{Y} = a + bX$$

Keterangan :

$\hat{Y}$ = Subyek dalam variabel dependen yang diprediksi

a = harga Y ketika $X=0$ (harga konstan)

b = angka atau arah koefisien regresi, yang menunjukkan angka peningkatan ataupun penurunan variabel dependen yang didasarkan pada perubahan variabel independen. Bila (+) arah garis naik, dan (-) maka arah garis turu.

X = Subyek pada variabel independen yang mempunyai nilai tertentu.

Selain itu harga a dan b dapat dicari dengan rumus berikut.⁵²

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

e. Analisis Respon Peserta Didik

Data uji keterbacaan dan uji kesulitan dianalisis secara deskriptif dengan menelaah hasil penilaian untuk mengukur pendapat peserta didik terhadap penggunaan peta konsep. Data respon peserta

⁵¹ Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h.100.

⁵² Sugiono, *Metode Penelitian...*, h.101.

didik diperoleh dari angket yang telah diberikan kepada seluruh peserta didik setelah proses penggunaan peta konsep selesai. Tujuannya untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan peta konsep dalam proses pembelajaran.

Persentase respon peserta didik dihitung dengan menggunakan rumus:

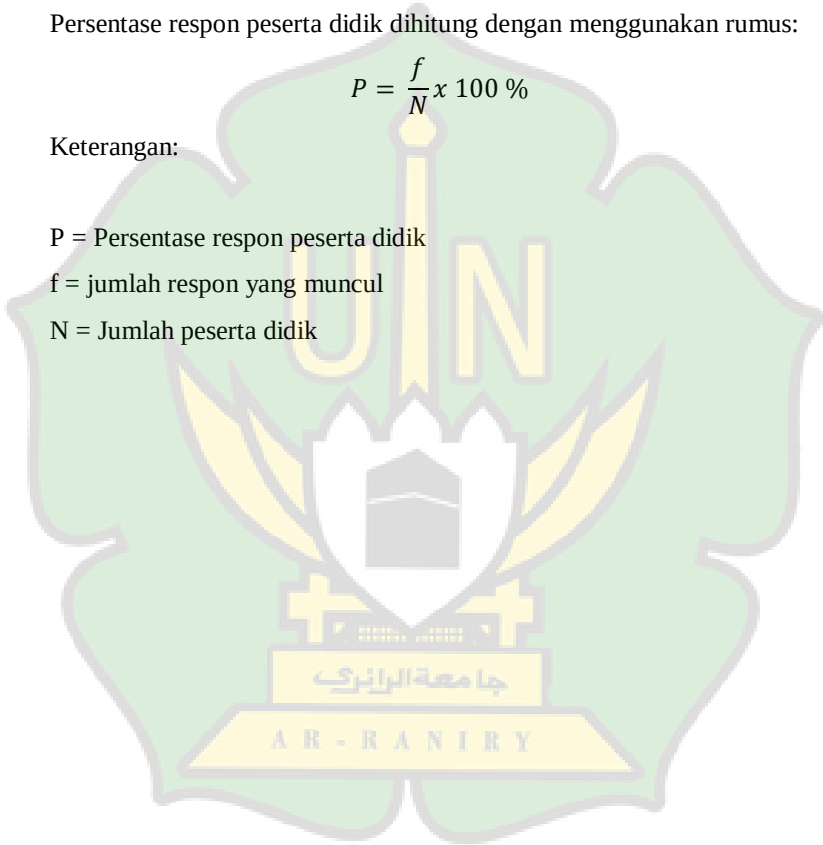
$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = Persentase respon peserta didik

f = jumlah respon yang muncul

N = Jumlah peserta didik



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini telah saya lakukan di SMA Negeri 11 Banda Aceh yang berlokasi di Jln. Paya Umet, Blang Cut, Kec. Lueng Bata, Kota Banda Aceh. Pada Tanggal 04 s.d 16 November 2019. Proses penelitian dilaksanakan di kelas XI IA-3 (sebagai kelas eksperimen) berjumlah 25 peserta didik dan kelas XI-IA-4 (sebagai kelas kontrol) berjumlah 25 peserta didik.

B. Analisis Hasil Penelitian

a. Data Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data hasil belajar peserta didik untuk kelas kontrol sebagai berikut :

Tabel 4.1 Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Peserta Didik Kelas XI IA-4

No	Nama Peserta Didik	Nilai	
		O ₁ <i>Pre-test</i>	O ₂ <i>Post-test</i>
1	HAS	30	50
2	FF	40	75
3	MT	20	55
4	SPW	20	40
5	AW	20	45
6	NA	35	50
7	NN	40	70
8	ANF	40	75
9	MN	25	60
10	FA	5	45

11	AM	15	50
12	TY	20	55
13	SM	25	40
14	FMA	15	45
15	UH	20	35
16	SU	20	50
17	AR	30	40
18	YF	35	65
19	AN	25	40
20	FN	20	35
21	RRA	35	55
22	RRM	45	75
23	LH	20	35
24	SM	20	50
25	MA	40	65

Sumber Data: Hasil Penelitian SMA Negeri 11 Banda Aceh(2019)

b. Data Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data hasil belajar peserta didik untuk kelas eksperimen sebagai berikut :

Tabel 4.2 Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* Peserta Didik XI IA-3

No	Nama Peserta Didik	Nilai	
		O ₁ <i>Pre-test</i>	O ₂ <i>Post-test</i>
1	IDA	50	75
2	AZ	30	60
3	NSS	45	80
4	BASP	55	85
5	RK	30	80
6	DPT	20	50
7	RPA	45	80
8	NR	35	65
9	RM	40	75
10	LT	40	75

11	AL	30	60
12	RM	40	85
13	MY	40	80
14	LKP	40	80
15	ST	40	75
16	NN	30	80
17	NH	30	75
18	RN	25	65
19	OM	40	75
20	AR	35	75
21	IJ	50	85
22	RF	35	75
23	TNL	30	75
24	SA	10	60
25	CRIH	30	70

Sumber Data: Hasil Penelitian SMA Negeri 11 Banda Aceh (2019)

Data yang didapatkan pada kelas eksperimen dapat kita lihat pada hasil belajar kognitif peserta didik dengan menggunakan peta konsep lebih meningkat dibandingkan dengan menggunakan model konvensional.

C. Pengolahan Data

1. Uji Normalitas

a. Pengolahan Data *Pre-Test* Kelas Kontrol

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Data *Pre-Test* Peserta Didik Kelas Kontrol

No	Nilai Tes	Frekuensi (f_i)	Titik Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
1	5 – 11	1	8	64	8	64
2	12 – 18	2	15	225	30	450
3	19 – 25	12	22	484	264	5808
4	26 – 32	2	29	841	58	1682
5	33 – 39	3	36	1296	108	3888

6	40 – 46	5	43	1849	215	9245
Jumlah		25			683	21137
Rata – Rata (Mean)					27,32	

Sumber : Hasil Pengolahan Data Pre-test Peserta Didik (2019)

Selanjutnya distribusi frekuensi uji normalitas dari nilai *pre-test* peserta didik di kelas kontrol diuji kenormalan datanya dengan melakukan perhitungan menggunakan pendekatan rumus Chi – Kuadrat.

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Pre-test* Peserta Didik kelas kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (Xi)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Ei	Oi
	4,5	-2,24	0,4875			
5 – 11				0,0481	1,2025	1
	11,5	-1,55	0,4394			
12 – 18				0,1343	3,3575	2
	18,5	-0,86	0,3051			
19 – 25				0,2376	5,94	12
	25,5	-0,17	0,0675			
26 – 32				0,1275	3,1875	2
	32,5	0,51	0,1950			
33 – 39				0,1896	4,74	3
	39,5	1,2	0,3849			
40 – 46				0,0856	2,14	5
	46,5	1,88	0,4699			
Jumlah						25

Sumber : Hasil Pengolahan Data SMA Negeri 11 Banda Aceh (2019)

$$\chi^2_{\text{hitung}} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$= \frac{(1-1,2025)^2}{1,2025} + \frac{(2-3,3575)^2}{3,3575} + \frac{(12-5,94)^2}{5,94} + \frac{(2-3,1875)^2}{3,1875} + \frac{(3-4,74)^2}{4,74} + \frac{(5-2,14)^2}{2,14}$$

$$= 0,034 + 0,54 + 6,18 + 0,44 + 14,35 + 3,86$$

$$= 25,35$$

Hasil perhitungan χ^2_{hitung} adalah 25,35 pengujian dilakukan pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 25 - 1 = 24$, maka dari tabel distribusi Chi-Kuadrat adalah $\chi^2_{tabel(0,95)(24)} = 36,41$. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{Tabel}$ $25,35 < 36,41$, maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *pre-test* hasil belajar peserta didik kelas kontrol berdistribusi normal.

b. Pengolahan Data *Pre-Test* Kelas Eksperimen

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Data Nilai *Pre-Test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

No	Nilai Tes	Frekuensi (f_i)	Titik Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
1	10 – 17	1	13.5	182.25	13.5	182.25
2	18 – 25	2	21.5	462.25	43	924.5
3	26 – 33	7	29.5	870.25	206.5	6091.75
4	34 – 41	10	37.5	1406.25	375	14062.5
5	42 – 49	2	45.5	2070.25	91	4140.5
6	50 – 57	3	53.5	2862.25	160.5	8586.75
Jumlah		25			889.5	33988.25
Rata-Rata (Mean)					35,58	

Sumber : Hasil Pengolahan data *Pre-test* Peserta Didik (2019)

Selanjutnya distribusi frekuensi uji normalitas dari nilai *pre-test* peserta didik di kelas kontrol diuji kenormalan datanya dengan melakukan perhitungan menggunakan pendekatan rumus Chi – Kuadrat.

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Pre-test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Ei	Oi
	9,5	-2,78	0,4973			
10 – 17	17,5	-1,93	0,4732	0,0241	0,6025	1
18 – 25	25,5	-1,07	0,3577	0,1155	2,8875	2
26 – 33	33,5	-0,20	0,0793	0,2784	6,96	7
34 – 41	41,5	0,63	0,2357	0,1564	3,91	10
42 – 49	49,5	1,48	0,4306	0,1949	4,8725	2
50 – 57	57,5	2,34	0,4904	0,0598	1,495	3
Jumlah						25

Sumber : Hasil Pengolahan Data SMA Negeri 11 Banda Aceh, 2019

$$\begin{aligned}
 \chi^2_{\text{hitung}} &= \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\
 &= \frac{(1-0,6025)^2}{0,6025} + \frac{(2-2,8875)^2}{2,8875} + \frac{(7-6,96)^2}{6,96} + \frac{(10-3,91)^2}{3,91} + \frac{(2-4,8725)^2}{4,8725} + \\
 &\quad \frac{(3-1,495)^2}{1,495} \\
 &= 0,26 + 0,27 + 0,0002 + 9,48 + 1,69 + 1,51 \\
 &= 13,21
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan χ^2_{hitung} adalah 13,21 pengujian dilakukan pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 25 - 1 = 24$, maka dari tabel distribusi chi-kuadrat adalah $\chi^2_{\text{tabel } (0,95) (24)} = 36,41$. Oleh karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ $13,21 < 36,41$ maka dapat disimpulkan

bahwa sebaran data *pre-test* hasil belajar kognitif peserta didik kelas eksperimen berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas ini berguna untuk mengetahui apakah sampel penelitian ini berasal dari populasi yang sama atau tidak, sehingga generalisasi dari hasil penelitian ini nantinya berlaku pula bagi populasi. Berdasarkan nilai *pre-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen, maka diperoleh $(\bar{x}) = 27,32$ dan $S^2 = 103,22$ untuk kelas kontrol, sedangkan untuk kelas eksperimen $(\bar{x}) = 35,58$ dan $S^2 = 97,49$. Hipotesis yang akan di uji pada taraf signifikan $(0,05)$, yaitu:

$$H_a : \delta_1^2 > \delta_2^2$$

$$H_o : \delta_1^2 = \delta_2^2$$

Pengujian ini adalah uji pihak kanan dan pihak kiri maka kriteria pengujian adalah “Tolak H_o jika $F_{hitung} > F_{tabel} \alpha (n_1 - 1, n_2 - 1)$ dalam hal lain H_a diterima”.

Berdasarkan perhitungan di atas maka untuk mencari homogenitas varians dapat diperoleh rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

$$= \frac{103,22}{97,49}$$

$$= 1,05$$

Berdasarkan data distribusi F diperoleh :

$$F_{hitung} > F_{tabel} = F (0,05) (25-1, 25-1)$$

$$= F(0,05)(24,24)$$

$$= 1,98$$

Ternyata $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,05 < 1,98$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua varians homogen untuk data nilai *pre-test*.

1. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan data *post-test* peserta didik dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata dan nilai standar deviasi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh data *post-test* untuk kelas kontrol $(\bar{x}) = 52$ dan $S^2 = 155,16$. Sedangkan untuk kelas eksperimen $(\bar{x}) = 74,34$ dan $S^2 = 81,64$. Nilai deviasi gabungan kedua sampel dapat dihitung dengan :

$$S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

$$S^2 = \frac{(25-1)155,16 + (25-1)81,64}{(25+25) - 2}$$

$$S^2 = \frac{(24) 155,16 + (24)81,64}{48}$$

$$S^2 = \frac{3723,84 + 1959,36}{48}$$

$$S^2 = 118,4$$

$$S = \sqrt{118,4}$$

$$S = 10,8$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh $S = 10,8$ maka dapat dihitung nilai uji-t sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\
 &= \frac{74,3 - 52}{10,8 \sqrt{\frac{1}{24} + \frac{1}{24}}} \\
 &= \frac{22,3}{10,8 \sqrt{0,04 + 0,04}} \\
 &= \frac{22,3}{10,8 \sqrt{0,08}} \\
 &= \frac{22,3}{(10,8)(0,28)} \\
 &= 7,37
 \end{aligned}$$

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah:

H_a : Terdapat pengaruh penggunaan peta konsep terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi suhu dan kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh.

H_o : Tidak terdapat pengaruh penggunaan peta konsep terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi suhu dan kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh.

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan di atas, maka diperoleh hasil $t_{hitung} = 7,37$ setelah nilai t_{hitung} diperoleh selanjutnya dicari t_{tabel} dengan derajat kebebasan (dk) = $(n_1 + n_2 - 2)$, dk = $(25 + 25 - 2) = 48$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t diperoleh:

$t_{\text{tabel}(0,05) (48)} = 2,02$. Karena $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ atau $7,37 > 2,021$ dengan demikian H_a diterima dan H_o ditolak.

2. Uji Regresi

Uji regresi pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y), maka dilakukan uji statistik regresi yaitu uji untuk memprediksi seberapa jauh perubahan nilai variabel terikat, bila nilai variabel bebas dimanipulasi/diolah atau dinaik-turunkan. Pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat secara terperinci dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.11 Analisis pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat kelas eksperimen

Nama	<i>Pre-test</i> (X)	<i>Post-test</i> (Y)	X ²	Y ²	XY
IDA	50	75	2500	5625	3750
AZ	30	60	900	3600	1800
NSS	45	80	2025	6400	3600
BASP	55	85	3025	7225	4675
RK	30	80	900	6400	2400
DPT	20	50	400	2500	1000
RPA	45	80	2025	6400	3600
NR	35	65	1225	4225	2275
RM	40	75	1600	5625	3000
LT	40	75	1600	5625	3000
AL	30	60	900	3600	1800
RM	40	85	1600	7225	3400

MY	40	80	1600	6400	3200
LKP	40	80	1600	6400	3200
ST	40	75	1600	5625	3000
NN	30	80	900	6400	2400
NH	30	75	900	5625	2250
RN	25	65	625	4225	1625
OM	40	75	1600	5625	3000
AR	35	75	1225	5625	2625
IJ	50	85	2500	7225	4250
RF	35	75	1225	5625	2625
TNL	30	75	900	5625	2250
SA	10	60	100	3600	600
CRIH	30	70	900	4900	2100
Σ	895	1840	34375	137350	67425

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$= \frac{(1840)(34375) - (895)(67425)}{25(34375) - (895)^2}$$

$$= \frac{(63250000) - (60345375)}{859375 - 801025}$$

$$= \frac{2904625}{58350}$$

$$= 49,7$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$= \frac{25(67425) - (895)(1840)}{25(34375) - (895)^2}$$

$$\frac{=(1685625)-(1646800)}{859375-801025}$$

$$\frac{38825}{58350}$$

$$=0,66$$

Dari hasil perhitungan statistik di atas maka diperoleh persamaan regresi berikut:

$$\begin{aligned}\hat{Y} &= a + bX \\ &= 49,7 + 0,66X\end{aligned}$$

Dari persamaan regresi di atas dapat dipahami bahwa ketika proses pembelajaran menggunakan media peta konsep, maka nilai rata-rata hasil belajar peserta didik sebesar 49,7 dan koefisien regresi penggunaan media peta konsep sebesar 0,66. Hal ini menunjukkan bahwa setiap kenaikan satu konstanta pada penggunaan media peta konsep akan berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik sebesar 0,66.

D. Hasil Angket Respon Peserta Didik

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data respon peserta didik untuk kelas eksperimen pada Tabel 4.11.

Tabel 4.12. Data Hasil Respon Peserta Didik Kelas Eksperimen

No	Pernyataan	Persentase (%)			
		SS	S	TS	STS
Positif					
1	Pembelajaran dengan mengguna-	5 (20%)	20 (80%)	0	0

	kan peta konsep dapat menambahkan motivasi saya dalam belajar				
2	Pembelajaran dengan menggunakan peta konsep membuat saya lebih memahami materi kalor	9 (36%)	16 (64%)	0	0
3	Pembelajaran dengan menggunakan peta konsep dapat membuat saya berkerja sendiri dalam belajar	4 (16%)	14 (56%)	7 (28%)	0
5	Saya tertarik belajar dengan menggunakan peta konsep	14 (56%)	11 (44%)	0	0
6	Dengan menggunakan peta konsep saya dapat mengulang sendiri pembelajaran jika belum paham.	6 (24%)	19 (76%)	0	0
7	Daya nalar dan kemampuan berpikir saya lebih berkembang satu pembelajaran dengan menggunakan peta konsep.	5 (20%)	19 (76%)	1 (4%)	0
8	Peta konsep meningkatkan kemampuan berpikir saya.	4 (16%)	21 (84%)	0	0
9	Penggunaan peta konsep dapat meningkatkan hasil pembelajaran saya.	12 (48%)	13 (52%)	0	0
10	Pembelajaran dengan mengguna-	6 (24%)	19 (76%)	0	0

kan peta konsep adalah pembelajaran yang lebih efektif.				
Jumlah	65	152	8	0
Persentase	260%	608%	32%	0%
Rata – Rata	28,8 %	67,5%	3,5%	0%
Negatif				
Belajar dengan menggunakan peta konsep membuat minat saya berkurang dalam mengikuti proses belajar mengajar.	0	0	20 (80%)	5 (20%)
Jumlah	0	0	20	5
Persentase	0%	0%	80%	20%
Rata – Rata	0 %	0%	80%	20%

Sumber: hasil pengolahan data (tahun 2019)

Berdasarkan angket respon belajar peserta didik yang diisi 25 peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan peta konsep untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi suhu dan kalor di kelas XI IA-3 di SMA Negeri 11 Banda Aceh. Persentase respon peserta didik terhadap penggunaan peta konsep untuk pernyataan positif, berikut rata-ratanya: dengan kriteria Sangat Tidak Setuju (STS) = 0%, Tidak Setuju (TS) = 3,5 %, Setuju (S) = 67,5%, dan Sangat Setuju (SS) = 28,8%. Sedangkan untuk pernyataan negatif, berikut rata-ratanya: dengan kriteria Sangat Tidak Setuju (STS) = 20%, Tidak Setuju (TS) = 80 %, Setuju (S) = 0%, dan Sangat Setuju (SS) = 0%.

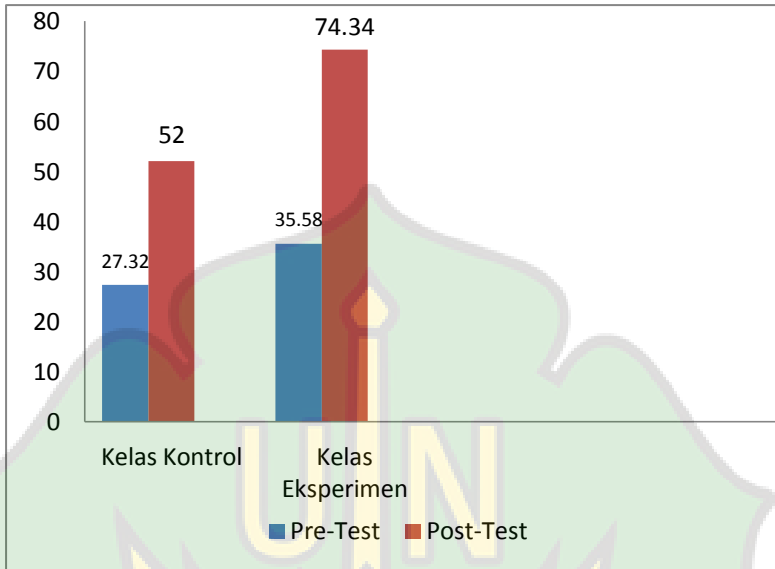
Hasil dari respon di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan peta konsep dapat berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif peserta

didik pada materi suhu dan kalor di kelas XI IA₃ SMAN 11 Banda Aceh bisa dikatakan tertarik untuk diterapkan pada peserta didik. Untuk pernyataan positif dengan persentase 96,3% yang menjawab setuju dan sangat tidak setuju, dan 3,7 % yang menjawab tidak setuju dan sangat tidak setuju. Sedangkan untuk pernyataan negatif dengan persentase 0% yang menjawab setuju dan sangat setuju, dan 99,9 % menjawab tidak setuju dan sangat tidak setuju. Respon peserta didik diberikan pada akhir pertemuan setelah proses pembelajaran selesai. Pengisian angket respon peserta didik bertujuan untuk mengetahui perasaan, minat dan pendapat peserta didik mengenai penggunaan peta konsep terhadap hasil belajar kognitif peserta didik.

E. Pembahasan

1. Analisis Hasil Belajar

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil belajar peserta didik dengan menggunakan peta konsep pada materi suhu dan kalor jauh lebih meningkat dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional (ceramah). Hal ini dapat dilihat pada diagram hasil belajar pada gambar 4.1.



Grafik 4.1 Data Nilai Pre-test dan Post-Test Kelas Kontrol dan Eksperimen

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh proses pembelajaran dengan menggunakan peta konsep pada kelas eksperimen, memiliki skor rata-rata *post-test* lebih tinggi sebesar 74,34 dengan skor rata-rata *pre-test* sebesar 35,58 dibandingkan dengan kelas kontrol tanpa menggunakan peta konsep dengan rata-rata *post-test* 52 dengan skor rata-rata *pre-test* 27,32. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan peta konsep terhadap hasil belajar kognitif peserta didik di kelas XI IA-3 di SMA Negeri 11 Banda Aceh.

Dari jumlah ketuntasan peserta didik dapat dilihat bahwasanya kelas eksperimen yang menggunakan peta konsep dapat memperoleh ketuntasan yang lebih baik yaitu dari 25 peserta didik 18 peserta didik

telah mencapai ketuntasan, dibandingkan dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan peta konsep hanya 3 dari 25 peserta didik yang sudah mencapai ketuntasan.

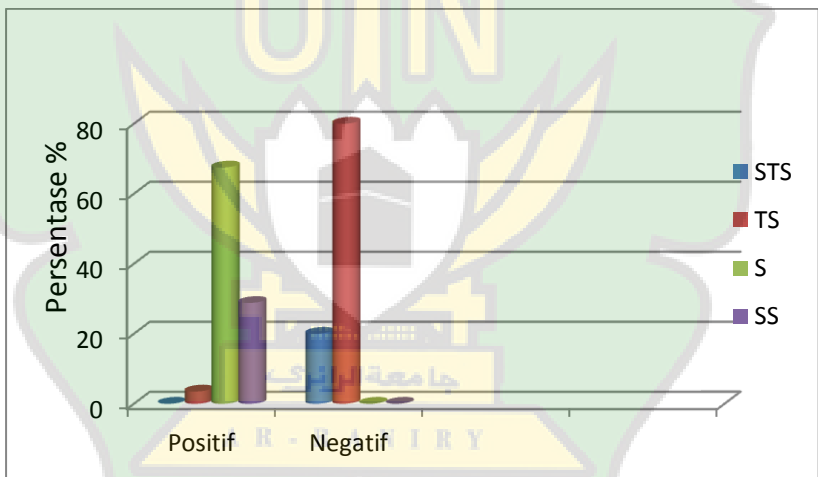
Temuan penelitian ini didukung dengan penelitian sebelumnya oleh Ana Riyanti, dkk yang menyatakan bahwa adanya hubungan antara model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* berbantuan peta konsep dengan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis. Rata-rata nilai *post-test* kognitif kelas kontrol 74,48 dan kelas eksperimen 85. Hasil analisis korelasi biserial diperoleh koefisien korelasi (r_b) 0,734 dan koefisien determinasi (KD) 53,88%. Hasil keseluruhan efektif dan psikomotorik kelas eksperimen lebih besar dari pada kelas kontrol. Rata-rata nilai *post-test* keterampilan berpikir kritis kelas kontrol 65,72 dan kelas eksperimen 77,97. Hasil analisis korelasi biserial keterampilan berpikir kritis diperoleh (r_b) 0,842 dan (KD) 70,90%. Berdasarkan angket respon siswa terhadap pembelajaran yaitu 29 siswa dari 32 siswa memberikan tanggapan yang sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization* berbantuan peta konsep berpengaruh positif terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa pada tema kalor.

Penelitian terkait juga dilakukan oleh Ratna Tanjung dan Fransiska Nurhayati Sinaga, hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas belajar siswa kelas eksperimen meningkat yaitu pada pertemuan I sebesar 59,3 %, pertemuan II sebesar 69,2 %, pertemuan III sebesar 75,7%, dan pertemuan ke IV sebesar 82,2%. Untuk hasil belajar siswa, dari pengujian hipotesis diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,381 > 1,667$ pada taraf signifikasi $\alpha = 0,05$, hal ini berarti H_a diterima. Berarti ada

pengaruh dari penerapan model pembelajaran *Kooperatif Tipe Think Pair Share* (TPS) menggunakan media peta konsep terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok suhu dan kalor.

2. Respon Peserta Didik

Setelah proses pembelajaran berlangsung dengan penggunaan peta konsep untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi suhu dan kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh kelas XI IA-3 menunjukkan hasil yang positif. Secara rinci dapat dilihat pada gambar 4.2.



Grafik 4.2. Persentase Respon Peserta Didik

Berdasarkan Grafik 4.2 diatas dapat diambil kesimpulan bahwa persentase respon peserta didik untuk pernyataan positif, berikut rata-ratanya: dengan kriteria Sangat Tidak Setuju (STS) = 0%, Tidak Setuju (TS) = 3,5 %, Setuju (S) = 67,5%, dan Sangat Setuju (SS) = 28,8%.

Sedangkan untuk pernyataan negatif, berikut rata-ratanya: dengan kriteria Sangat Tidak Setuju (STS) = 20%, Tidak Setuju (TS) = 80 %, Setuju (S) = 0%, dan Sangat Setuju (SS) = 0%. Secara keseluruhan Untuk pernyataan positif dengan persentase 96,3% yang menjawab setuju dan sangat tidak setuju, dan 3,7 % yang menjawab tidak setuju dan sangat tidak setuju. Sedangkan untuk pernyataan negatif dengan persentase 0% yang menjawab setuju dan sangat setuju, dan 99,9 % menjawab tidak setuju dan sangat tidak setuju. Ternyata penggunaan media peta konsep tertarik bagi peserta didik dan cocok diterapkan pada materi-materi fisika yang lain

Indikator uraian angket respon yang digunakan peneliti adalah melihat hasil belajar, daya tarik, media belajar, daya pikir dan dapat bekerja sendiri pada materi suhu dan kalor yang diajarkan dengan menggunakan peta konsep. Secara keseluruhan penelitian menggunakan peta konsep dapat dikatakan berhasil karena criteria keberhasilan yang ditetapkan dapat terpenuhi yaitu dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan hasil penelitian tentang penggunaan peta konsep untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi suhu dan kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan data hasil penelitian dan hasil pengujian statistik yang diperoleh, bahwa hasil analisis uji-t dua sampel memiliki nilai rata-rata post-test peserta didik kelas eksperimen yaitu 74,34 sedangkan nilai peserta didik pada kelas kontrol yaitu 52. dimana nilai peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dari pada nilai peserta didik kelas kontrol. Dari uji regresi yang telah dilakukan dapat dipahami bahwa ketika proses pembelajaran menggunakan media peta konsep, maka nilai rata-rata hasil belajar peserta didik sebesar 49,7 dan koefisien regresi penggunaan media peta konsep sebesar 0,66. Hal ini menunjukkan bahwa setiap kenaikan satu konstanta pada penggunaan media peta konsep akan berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik sebesar 0,66. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan peta konsep terhadap hasil belajar peserta didik di SMA Negeri 11 Banda Aceh
2. Berdasarkan angket yang dibagikan kepada peserta didik terhadap penggunaan peta konsep pada materi suhu dan kalor dapat diketahui bahwa respon peserta didik menunjukkan hasil

yang positif dengan kriteria persentase tanggapan peserta didik yang setuju adalah 96,3%.

B. Saran

Dari hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, maka peneliti menunjukkan beberapa saran sebagai perbaikan di masa yang akan datang:

1. Guru bidang studi fisika diharapkan dapat menerapkan berbagai media pembelajaran pada proses pembelajaran fisika.
2. Dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran terutama saat melakukan percobaan, peserta didik sebaiknya selalu diingatkan dengan batas waktu yang diberikan agar dapat terlaksana dengan baik.
3. Peneliti lain sebaiknya menggunakan pengalokasian dengan baik sehingga tujuan pembelajaran yang ingin dicapai bisa terlaksana dengan sempurna. Dan diharapkan juga pada peneliti selanjutnya agar dapat menggunakan peta konsep dengan model dan materi yang berbeda juga.

DAFTAR PUSTAKA

- Annurahman. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*, Bandung : Alfa Beta.
- Arikunto. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta : Rineka Cipta.
- Husaini Usman. 2008. *Pengantar Statistik*, Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- James E. Twining. 1991. *Strategi for Active Learning*, USA: Allyn and Bacon.
- Kadir. 2004. “Efektifitas Strategi Peta Konsep dalam Pembelajaran Sains dan Matematika”. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, Vol. 3.
- Marthen Kanginan. 2016. *Fisika untuk SMA/MA*, Jakarta: Erlangga.
- Martinis Yamin. 2009. *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*, Jakarta: Gaung Persada Press.
- Mulyasa. 2004. *Kurikulum Berbasis Kompetensi, Cetakan II*, Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Oemar Hamalik. 1995. *Kurikulum dan Pembelajaran*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Poerwadarnita, W. J. S. 1997. *Kamus Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka.
- Ratna Tanjung. 1996. “Kegunaan Peta Konsep dalam Pengajaran IPA di SMU”. *Jurnal : Khazanah Pengajaran IPA*.
- Ratna Tanjung dan Fransiska Nurhayati Sinaga. 2016. “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Menggunakan Media Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Suhu dan Kalor”. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika UNM*. Vol. 2.

- Riyanti, A., dkk. 2016. “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization Berbantuan Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Tema Kalor”. Jurnal: Unnes Scince Education.Vol. 5.
- Rosma Hartiny Sam’s. 2010. *Model Penelitian Tindakan Kelas*, Yogyakarta: Teras.
- Searz Zemansky. 2004. *Fisika Untuk Universitas 1, Mekanika Panas, Bunyi*, Jakarta: Bina Cipta.
- Sehat Saragih. 2007. “Upaya Memperbaiki Miskonsepsi Pembelajaran Analisis Real melalui Pengajaran Remedial dengan Bantuan Peta Konsep dan Tutor Sebaya”. Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, Edisi Khusus 1 Tahun ke-23.
- Sugiono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Bandung: ALFABETA.
- Sugiono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta.
- Sumarno, Alim. *Pengertian Hasil Belajar*. Diakses 10 Mei 2019, pukul 20:25 dari situs: (<http://elearning.unesa.ac.id/tag/teori-hasil-belajar-gagne-dan-driscoll-dalam-buku-apa>).
- Suprijono. Agus. 2011. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Trianto. 1985. *Mendesain Pembelajaran Inovatif-Progresif*, Jakarta: Balai Pustaka.
- Zulfiani. 2008. “Analisis Struktur Materi Pelajaran Biologi Melalui Peta konsep Pada Mata Kuliah Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Biologi”. Jurnal EDUSAINS Vol. 1.
- Zulfiani, dkk. 2009. *Strategi Pembelajaran SAINS*, Jakarta: UIN Press.

Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B-4287/Un.08/FTK/KP.07.6/10/2019

TENTANG :

PERUBAHAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-4943/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2019

TENTANG PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
FAKULTAS TARRBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan dan ujian muraqasyah pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang Perlu Meninjau Kembali dan Menyempurnakan Keputusan Dekan Nomor: B-4943/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2019 tentang Pengangkatan Pembimbing skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Mengingat** : b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Memperhatikan** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag. RI,
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KM.K/05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Keputusan Sidang Seminar Proposal Skripsi Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 20 Februari 2019.
- MEMUTUSKAN:**
- Menetapkan** : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-4943/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2019 tanggal 29 April 2019;
- KEDUA** : Menunjuk Saudara:
1. Dra. Ida Mentiawati, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama
2. Rahmaty, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Neli Sovi
- NIM : 150204062
- Prodi : Pendidikan Fisika
- Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Peta Konsep Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh.
- KETIGA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2019 No. 025.04.2.423925/2019 Tanggal 5 Desember 2018;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2019/2020;
- KELIMA** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan di perbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 02 Oktober 2019

Rektor

Dekan

Muslim Razali

Tembusan :

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syekh Abdul Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh, 23111
Telpon (0651)7551423, Fax : (0651)7553020
E-mail: fak.um@ar-raniry.ac.id Laman: fak.um.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-15010/Un.08/FTK 1/TL.00/10/2019

Banda Aceh, 14 Oktober 2019

Lamp :
Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Penyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : NELI SOVA
N I M : 150204062
Prodi / Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
A l a m a t : Jl. Laksamana Malahayati Lr. Lambateung Kajhu Kec.
Baitussalam Kab. Aceh Besar

Untuk mengumpulkan data pada:

SMA Negeri 11 Banda Aceh

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Pengaruh Penggunaan Peta Konsep Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA Negeri 11 Banda Aceh

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

جامعة الرانيري

AR-RANIRY

An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan,

Mustafa
Mustafa

Lampiran 3



PEMERINTAH ACEH DINAS PENDIDIKAN

Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos 23121

Telepon (0651) 22620, Faks (0651) 32386

Website : disdik.acehprov.go.id, Email : disdik@acehprov.go.id

Nomor : 070 / B / 1092 / 2019
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Hal : Izin Pengumpulan Data

Banda Aceh, 24 Oktober 2019
Yang Terhormat,
Kepala SMA Negeri 11 Banda Aceh
Kota Banda Aceh
di -
Tempat

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-15010/Un 08 FTK 1/TL 00.10.2019 tanggal, 14 Oktober 2019 hal : "Mohon Bantuan dan Keizinan Melakukan Pengumpulan Data Skripsi", dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama : Neli Sovia
NIM : 150204062
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul : "PENGARUH PENGGUNAAN PETA KONSEP UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU DAN KALOR DI SMA NEGERI 11 BANDA ACEH"

Namun untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
2. Harus mentaati semua ketentuan peraturan Perundang-undangan, norma-norma atau Adat Istiadat yang berlaku;
3. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya dilakukan koordinasi terlebih dahulu antara Mahasiswa yang bersangkutan dan Kepala Sekolah;
4. Melaporkan dan menyerahkan hasil Pengumpulan Data kepada pejabat yang menerbitkan surat izin Pengumpulan Data.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami haturkan terima kasih.

KEPALA DINAS PENDIDIKAN
KEPALA BIDANG PEMBINAAN SMA DAN
PKLK

ZULKIFLI, S.Pd, M.Pd
PEMBINA Tk. I

NIP. 19700210 199801 1 001

Tembusan

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Mahasiswa yang bersangkutan;
3. Arsip.

Lampiran 4



PEMERINTAH ACEH DINAS PENDIDIKAN SMA NEGERI 11 BANDA ACEH

Jalan Paya Imeet, Desa Bang Cut, Kecamatan Lingsar, Banda Aceh 11101
Telp. (0651) 32017
E-mail : sman11@didikporabha.com Website : www.didikporabha.com

Kode Pos. 23248

Nomor : 423.4/606 / 2019
Lamp : -
Hal : Sesuai Pengumpulan Data

Yth, Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
Banda Aceh
Di -
Tempat

Assalamu'alaikumWr. Wb

Sehubungan dengan surat Dinas Pendidikan Aceh, Nomor : 070/B/1942/2019, tanggal 24 Oktober 2019, tentang Izin Pengumpulan Data, maka Kepala SMA Negeri 11 Kota Banda Aceh dengan ini menerangkan :

Nama : Neli Sova
NIM : 150204062
Program Studi : Pendidikan Fisika
Semester : Ganjil 2019/2020

Yang tersebut namanya di atas telah melaksanakan **Pengumpulan Data** di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 11 Banda Aceh, pada tanggal 4 Oktober s.d 16 November 2019, dengan Judul : **"PENGARUH PENGGUNAAN PETA KONSEP UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU DAN KALOR DI SMA NEGERI 11 BANDA ACEH"**, untuk memenuhi data penyelesaian tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Tahun Pelajaran 2019/2020.

Demikian surat keterangan pengumpulan data ini di buat untuk digunakan semestinya.

Banda Aceh, 30 November 2019

KEPALA,

Dra. NURIATI, M.Pd

Pembina TK. I

NIP. 19690908 199801 2 001

Lampiran 5

A. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data hasil belajar peserta didik untuk kelas kontrol sebagai berikut :

Tabel 4.1 Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Peserta Didik Kelas XI IA-4

No	Nama Peserta Didik	Nilai	
		O ₁ <i>Pre-test</i>	O ₂ <i>Post-test</i>
1	HAS	30	50
2	FF	40	75
3	MT	20	55
4	SPW	20	40
5	AW	20	45
6	NA	35	50
7	NN	40	70
8	ANF	40	75
9	MN	25	60
10	FA	5	45
11	AM	15	50
12	TY	20	55
13	SM	25	40
14	FMA	15	45
15	UH	20	35
16	SU	20	50
17	AR	30	40
18	YF	35	65
19	AN	25	40
20	FN	20	35
21	RRA	35	55
22	RRM	45	75
23	LH	20	35
24	SM	20	50
25	MA	40	65

Sumber Data: Hasil Penelitian SMA Negeri 11 Banda Aceh (2019)

B. Data Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data hasil belajar peserta didik untuk kelas eksperimen sebagai berikut :

Tabel 4.2 Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* Peserta Didik XI IA-3

No	Nama Peserta Didik	Nilai	
		O ₁ <i>Pre-test</i>	O ₂ <i>Post-test</i>
1	IDA	50	75
2	AZ	30	60
3	NSS	45	80
4	BASP	55	85
5	RK	30	80
6	DPT	20	50
7	RPA	45	80
8	NR	35	65
9	RM	40	75
10	LT	40	75
11	AL	30	60
12	RM	40	85
13	MY	40	80
14	LKP	40	80
15	ST	40	75
16	NN	30	80
17	NH	30	75
18	RN	25	65
19	OM	40	75
20	AR	35	75
21	IJ	50	85
22	RF	35	75
23	TNL	30	75
24	SA	10	60
25	CRIH	30	70

Sumber Data: Hasil Penelitian SMA Negeri 11 Banda Aceh, 2019

C. Pengolahan Data Hasil *Pre-test* Kelas Kontrol

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 45 - 5 \\ &= 40\end{aligned}$$

2. Menentukan Banyaknya Kelas Interval

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 25 \\ &= 5,587 \text{ (diambil } k = 6)\end{aligned}$$

3. Menentukan Panjang Kelas Interval

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,66 \text{ (diambil } p = 7)\end{aligned}$$

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Data Nilai *Pre-Test* Peserta Didik Kelas Kontrol

No	Nilai Tes	Frekuensi (f_i)	Titik Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
1	5 – 11	1	8	64	8	64
2	12 – 18	2	15	225	30	450
3	19 – 25	12	22	484	264	5808
4	26 – 32	2	29	841	58	1682
5	33 – 39	3	36	1296	108	3888
6	40 – 46	5	43	1849	215	9245
Jumlah		25			683	21137
Rata – Rata (Mean)					27,32	

Sumber : Hasil Pengolahan Data Pre-test Peserta Didik (2019)

4. Menentukan rata-rata (Mean)

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

$$= \frac{683}{25}$$

$$= 27,32$$

5. Menentukan Varians (s^2)

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

$$S^2 = \frac{25(21137) - (683)^2}{25(25-1)}$$

$$S^2 = \frac{528,425 - 466,489}{600}$$

$$S^2 = \frac{61,936}{600}$$

$$S^2 = 103,22$$

6. Menentukan Simpangan Baku (Standar Deviasi)

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$S = \sqrt{103,22}$$

$$S = 10,15$$

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Pre-test* Peserta Didik kelas kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Ei	Oi
	4,5	-2,24	0,4875			
5 – 11				0,0481	1,2025	1
	11,5	-1,55	0,4394			
12 – 18				0,1343	3,3575	2
	18,5	-0,86	0,3051			

19 – 25				0,2376	5,94	12
	25,5	-0,17	0,0675			
26 – 32				0,1275	3,1875	2
	32,5	0,51	0,1950			
33 – 39				0,1899	4,7475	3
	39,5	1,2	0,3849			
40 – 46				0,085	2,125	5
	46,5	1,88	0,4699			
Jumlah						25

Sumber : Hasil Pengolahan Data SMA Negeri 11 Banda Aceh (2019)

Keterangan :

7. Menentukan X_i adalah :

Nilai tes terkecil pertama : - 0,5 (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : + 0,5 (kelas atas)

Contoh : Nilai tes 5 - 0,5 = 4,5 (kelas bawah)

Contoh : Nilai tes 11 + 0,5 = 11,5 (kelas atas)

8. Menghitung Z-Score :

$$\begin{aligned}
 Z - \text{Score} &= \frac{X_i - \bar{X}}{s}, \text{ dengan } \bar{X} = 27,32 \text{ dan } s = 10,15 \\
 &= \frac{4,5 - 27,32}{10,15} \\
 &= -2,24
 \end{aligned}$$

9. Luas daerah :

selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas luas daerah sebelumnya.

contoh: $0,4875 - 0,4394 = 0,0481$

10. Menghitung frekuensi harapan (E_i) adalah luas daerah x banyak sampel

$$\text{contoh : } 0,0481 \times 25 = 1,2025$$

11. Frekuensi pengamatan (O_i) merupakan banyaknya sampel.

Sehingga dengan demikian untuk mencari X^2 dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} x^2_{\text{hitung}} &= \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ &= \frac{(1-1,2025)^2}{1,2025} + \frac{(2-3,3575)^2}{3,3575} + \frac{(12-5,94)^2}{5,94} + \frac{(2-3,1875)^2}{3,1875} + \frac{(3-4,74)^2}{4,74} + \\ &\quad \frac{(5-2,14)^2}{2,14} \\ &= 0,034 + 0,54 + 6,18 + 0,44 + 14,35 + 3,86 \\ &= 25,35 \end{aligned}$$

D. Pengolahan Data Hasil *Pre-Test* Kelas Eksperimen

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 55 - 10 \end{aligned}$$

$$= 45$$

2. Menentukan Banyaknya Kelas Interval

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 25 \\ &= 5,587 \text{ (diambil } k = 6) \end{aligned}$$

3. Menentukan Panjang Kelas Interval

$$\text{Panjang Kelas (P)} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}}$$

$$= \frac{45}{6}$$

$$= 7,5 \text{ (diambil } p = 8)$$

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Data Nilai *Pre-Test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

No	Nilai Tes	Frekuensi (f_i)	Titik Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
1	10 – 17	1	13.5	182.25	13.5	182.25
2	18 – 25	2	21.5	462.25	43	924.5
3	26 – 33	7	29.5	870.25	206.5	6091.75
4	34 – 41	10	37.5	1406.25	375	14062.5
5	42 – 49	2	45.5	2070.25	91	4140.5
6	50 – 57	3	53.5	2862.25	160.5	8586.75
Jumlah		25			889.5	33988.25
Rata–Rata(Mean)					35,58	

Sumber : Hasil Pengolahan data *Pre-test* Peserta Didik (2019)

4. Menentukan rata-rata (Mean)

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

$$= \frac{889.5}{25}$$

$$= 35,58$$

5. Menentukan Varians (S^2)

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

$$S^2 = \frac{25 (33988,25) - (889,5)^2}{25 (25-1)}$$

$$S^2 = \frac{849706,25 - 791210,25}{600}$$

$$S^2 = \frac{58,496}{600}$$

$$S^2 = 97,49$$

6. Menentukan Simpangan Baku (Standar Deviasi)

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$S = \sqrt{97,49}$$

$$S = 9,35$$

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Pre-test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Ei	Oi
	9,5	-2,78	0,4973			
10 – 17				0,0241	0,6025	1
	17,5	-1,93	0,4732			
18 – 25				0,1155	2,8875	2
	25,5	-1,07	0,3577			
26 – 33				0,2784	6,96	7
	33,5	-0,20	0,0793			
34 – 41				0,1564	3,91	10
	41,5	0,63	0,2357			
42 – 49				0,1949	4,8725	2
	49,5	1,48	0,4306			
50 – 57				0,0598	1,495	3
	57,5	2,34	0,4904			
Jumlah						25

Sumber : Hasil Pengolahan Data SMA Negeri 11 Banda Aceh, 2019

Keterangan :

7. Menentukan X_i adalah :

Nilai tes terkecil pertama : - 0,5 (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : + 0,5 (kelas atas)

Contoh : Nilai tes 10 - 0,5 = 9,5(kelas bawah)

Contoh : Nilai tes 17 + 0,5 = 17,5 (kelas atas)

8. Menghitung Z-Score :

$$\begin{aligned} Z - \text{Score} &= \frac{X_i - \bar{X}}{S}, \text{ dengan } \bar{X} = 35,58 \text{ dan } S = 9,35 \\ &= \frac{9,5 - 35,58}{9,35} \\ &= -2,78 \end{aligned}$$

9. Luas daerah :

selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya.

contoh: $0,4973 - 0,4732 = 0,0241$

10. Menghitung frekuensi harapan (E_i) adalah luas daerah x banyak sampel

contoh : $0,0241 \times 25 = 0,6025$

11. Frekuensi pengamatan (O_i) merupakan banyaknya sampel.

Sehingga dengan demikian untuk mencari χ^2 dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\chi^2_{\text{hitung}} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$= \frac{(1-0,6025)^2}{0,6025} + \frac{(2-2,8875)^2}{2,8875} + \frac{(7-6,96)^2}{6,96} + \frac{(10-3,91)^2}{3,91} + \frac{(2-4,8725)^2}{4,8725} + \frac{(3-1,495)^2}{1,495}$$

$$= 0,26 + 0,27 + 0,0002 + 9,48 + 1,69 + 1,51$$

$$= 13,21$$

E. Pengolahan Data Hasil *Post-Test* Kelas Kontrol

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 75 - 35 \\ &= 40 \end{aligned}$$

2. Menentukan Banyaknya Kelas Interval

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 25 \\ &= 5,587 \text{ (diambil } k = 6) \end{aligned}$$

3. Menentukan Panjang Kelas Interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,66 \text{ (diambil } p = 7) \end{aligned}$$

Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Data Nilai *Pos-Test* Peserta Didik Kelas Kontrol

No	Nilai Tes	Frekuensi (f_i)	Titik Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
1	35 – 41	7	38	1444	266	10108
2	42 – 48	3	45	2025	135	6075
3	49 – 55	8	52	2704	416	21632
4	56 – 62	1	59	3481	59	3481
5	63 – 69	2	66	4356	132	8712
6	70 – 76	4	73	5329	292	21316
Jumlah		25			1300	71324
Rata – Rata (Mean)					52	

Sumber : Hasil Pengolahan data *Post-test* Peserta Didik (2019)

4. Menentukan rata-rata (Mean)

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} \\ &= \frac{1300}{25} \\ &= 52\end{aligned}$$

5. Menentukan Varians (S^2)

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

$$S^2 = \frac{25(71324) - (1300)^2}{25(25-1)}$$

$$S^2 = \frac{1783100 - 1690000}{600}$$

$$S^2 = \frac{931000}{600}$$

$$S^2 = 155,16$$

6. Menentukan Simpangan Baku (Standar Deviasi)

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$S = \sqrt{155,16}$$

$$S = 12,45$$

Tabel 4.10 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Post-test* Peserta Didik Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (x_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	E_i	O_i
35 – 41	34,5	-1,40	0,4192	0,1086	2,715	7
42 – 48	41,5	-0,88	0,3106	0,2003	5,0075	3
49 – 55	48,5	-0,28	0,1103	0,0038	0,095	8
56 – 62	55,5	0,29	0,1141	0,1854	4,635	1
63 – 69	62,5	0,84	0,2995	0,1197	2,9925	2
70 – 76	69,5	1,40	0,4192	0,0558	1,395	4
	76,5	1,96	0,4750			
Jumlah						25

Sumber : Hasil Pengolahan Data SMA Negeri 11 Banda Aceh (2019)

Keterangan :

7. Menentukan X_i adalah :

Nilai tes terkecil pertama : - 0,5 (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : + 0,5 (kelas atas)

Contoh : Nilai tes $35 - 0,5 = 34,5$ (kelas bawah)

Contoh : Nilai tes $41 + 0,5 = 41,5$

8. Menghitung Z-Score :

$$\begin{aligned} Z - \text{Score} &= \frac{X_i - \bar{X}}{S}, \text{ dengan } \bar{X} = 52 \text{ dan } S = 12,45 \\ &= \frac{24,5 - 52}{12,45} \\ &= -1,40 \end{aligned}$$

9. Luas daerah :

selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya.

contoh: $0,4192 - 0,3106 = 0,1086$

10. Menghitung frekuensi harapan (E_i) adalah luas daerah x banyak sampel

contoh : $0,1086 \times 25 = 2,715$

11. Frekuensi pengamatan (O_i) merupakan banyaknya sampel.

Sehingga dengan demikian untuk mencari χ^2 dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \chi^2_{\text{hitung}} &= \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ &= \frac{(7-2,715)^2}{2,715} + \frac{(3-5,0075)^2}{5,0075} + \frac{(8-0,095)^2}{0,095} + \frac{(1-4,635)^2}{4,635} + \frac{(2-2,9925)^2}{2,9925} + \\ &\quad \frac{(4-1,395)^2}{1,395} \\ &= 6,76 + 0,80 + 6,58 + 2,85 + 0,32 + 4,86 \\ &= 22,17 \end{aligned}$$

F. Pengolahan Data *Post-Test* Kelas Eksperimen

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 85 - 50 \\ &= 35\end{aligned}$$

2. Menentukan Banyaknya Kelas Interval

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 25 \\ &= 5,587 \text{ (diambil } k = 5)\end{aligned}$$

3. Menentukan Panjang Kelas Interval

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{35}{5,587} \\ &= 5,83 \text{ (diambil } p = 6)\end{aligned}$$

Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Data Nilai *Post-Test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

No	Nilai Tes	Frekuensi (f_i)	Titik Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
1	50 – 55	1	52.5	2756.25	52.5	2756.25
2	56 – 61	3	58.5	3422.25	175.5	10266.75
3	62 – 67	2	64.5	4160.25	129	8320.5
4	68 – 73	1	70.5	4970.25	70.5	4970.25
5	74 – 79	9	76.5	5852.25	688.5	52670.25
6	80 – 85	9	82.5	6806.25	742.5	61256.25
Jumlah		25			1858.5	140240.3
Rata-Rata (Mean)					74,3	

Sumber : Hasil Pengolahan data Post-test Peserta Didik (2019)

4. Menentukan rata-rata (Mean)

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ &= \frac{1858.5}{25} \\ &= 74,3\end{aligned}$$

5. Menentukan Varians (S^2)

$$\begin{aligned}S^2 &= \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\ S^2 &= \frac{25 (140240.3) - (1858.5)^2}{25 (25-1)} \\ S^2 &= \frac{3503007,5 - 3454022,25}{600} \\ S^2 &= 81,64\end{aligned}$$

6. Menentukan Simpangan Baku (Standar Deviasi)

$$\begin{aligned}S &= \sqrt{S^2} \\ S &= \sqrt{81,64} \\ S &= 90,35\end{aligned}$$

Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Post-test* Peserta Didik Kelas Eksprimen

Nilai Tes	Batas Kelas (x_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	E_i	O_i
	49,5	-2,65	0,4960			
50 – 55				0,0182	0,455	1

	55,5	-2,01	0,4778			
56-61				0,0631	1,5775	3
	61,5	-1,37	0,4147			
62-67				0,1474	3,685	2
	67,5	-0,73	0,2673			
68-73				0,2354	5,885	1
	73,5	-0,08	0,0319			
74-79				0,1769	4,4225	9
	79,5	0,55	0,2088			
80-85				0,1742	4,355	9
	85,5	1,19	0,3830			
Jumlah						25

Sumber : Hasil Pengolahan Data SMA Negeri 11 Banda Aceh, 2019

Keterangan :

7. Menentukan X_i adalah :

Nilai tes terkecil pertama : - 0,5 (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : + 0,5 (kelas atas)

Contoh : Nilai tes 50 - 0,5 = 49,5 (kelas bawah)

Contoh : Nilai tes 59 + 0,5 = 59,5

8. Menghitung Z-Score : جامعة الزاوية

$$\begin{aligned}
 Z - \text{Score} &= \frac{X_i - \bar{X}}{S}, \text{ dengan } \bar{X} = 64,5 \text{ dan } S = 322,10 \\
 &= \frac{49,5 - 64,5}{322,10} \\
 &= -0,04
 \end{aligned}$$

9. Luas daerah :

selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya.

contoh: $0,48405 - 0,49601 = -0,01196$

Menghitung frekuensi harapan (E_i) adalah luas daerah x banyak sampel

contoh : $-0,01196 \times 25 = -0,299$

10. Frekuensi pengamatan (O_i) merupakan banyaknya sampel.

Sehingga dengan demikian untuk mencari X^2 dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \chi^2_{\text{hitung}} &= \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\
 &= \frac{(1-0,455)^2}{0,455} + \frac{(3-1,5775)^2}{1,5775} + \frac{(2-3,685)^2}{3,685} + \frac{(1-5,885)^2}{5,885} + \frac{(9-4,4225)^2}{4,4225} + \\
 &\quad \frac{(9-4,355)^2}{4,355} \\
 &= 0,65 + 1,28 + 0,77 + 4,05 + 4,73 + 4,95 \\
 &= 16,43
 \end{aligned}$$

Lampiran 6

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 11 Banda Aceh
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: XI/I
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Alokasi waktu	: 3 x 2 JP

A. 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 ingintahunya 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.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3	3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan panas pada kehidupan sehari-hari.	Pertemuan Pertama 3.8.1 Membedakan pengukuran suhu benda secara kualitatif dan kuantitatif 3.8.2 Menerapkan konversi skala termometer /alat ukur suhu 3.8.3 Menentukan jenis-jenis pemuaian zat dan hubungannya dengan perubahan suhu Pertemuan Kedua 3.8.4 Menjelaskan konsep kalor 3.8.5 Menentukan kalor jenis 3.8.6 Menentukan kapasitas kalor suatu zat 3.8.7 Menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan 3.8.8 Menerapkan azas black dalam kehidupan sehari-hari

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
		Pertemuan Ketiga 3.8.9 Menganalisis peristiwa perubahan wujud zat 3.8.10 Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi 3.8.11 Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor
	4.8 Merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.	4.8.1 Membuat percobaan kalor dan perubahan wujud zat 4.8.2 Menyajikan hasil percobaan kalor dan perubahan wujud zat 4.8.3 Mempresentasikan percobaan kalor dan perubahan wujud zat

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran melalui diharapkan peserta didik dapat:

1. Peserta didik dapat membedakan pengukuran suhu benda secara kualitatif dan kuantitatif.
2. Peserta didik dapat menerapkan konversi skala termometer /alat ukur suhu
3. Peserta didik dapat menentukan jenis-jenis pemuaian zat dan hubungannya dengan perubahan suhu
4. Peserta didik dapat menjelaskan konsep kalor
5. Peserta didik dapat menentukan kalor jenis
6. Peserta didik dapat menentukan kapasitas kalor suatu zat
7. Peserta didik dapat menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan
8. Peserta didik dapat menerapkan azas black dalam kehidupan sehari-hari
9. Peserta didik dapat menganalisis peristiwa perubahan wujud zat
10. Peserta didik dapat menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi.
11. Peserta didik dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor

D. Materi Pembelajaran

1. Suhu
2. Pemuaian zat
3. Kalor
4. Kalor jenis dan kapasitas kalor

5. Azas black
6. Perubahan wujud zat
7. Perpindahan kalor

E. Metode Pembelajaran

1. Model : *Cooperative Learning*
2. Metode : Diskusi, Tanya jawab
3. Pendekatan : Saintifik

F. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Media
 - Peta konsep
 - LDPD
 - Papan tulis
 - Spidol
 - Karton
2. Sumber Belajar
 - Buku Marthen Kanginan Fisika untuk SMA Kelas XI. Erlangga. 2016.

G. Langkah – Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Kegiatan pembelajaran	Kegiatan guru	Kegiatan siswa	Alokasi waktu
Pendahuluan	- Guru memberi salam. - Guru meminta peserta didik untuk berdoa bersama. - Guru menanyakan kabar peserta didik - Guru memberikan Soal <i>pre-test</i> kepada peserta didik.	- Peserta didik men jawab salam. - Peserta didik merespon - Peserta didik merespon - Peserta didik mengerjakan soal <i>pre-test</i> yang diberikan oleh guru	15 menit
	Apersepsi Guru mengapersepsi peserta didik tentang suhu “anak-anak kalian tadi pagi mandi jam berapa? Apa yang kalian rasakan saat kalian mandi tadi pagi atau saat kalian berjalan dibawah terik matahari? Nah, ukuran panas atau dingin yang kalian rasakan tadi disebut dengan apa, anak-anak?”	Peserta didik men jawab dan merespon	
	Motivasi Guru memberikam motivasi peserta	Peserta didik men dengarkan	

	didik • Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran	motivasi • Peserta didik mendengarkan	
Kegiatan inti	Mengamati • Indikator 1: Guru dan peserta didik berdiskusi untuk mengetahui pengukuran suhu benda • Indikator 2 : Guru dan peserta didik berdiskusi tentang konversi skala termometer/alat ukur suhu • Indikator 4: siswa membaca bahan bacaan yang telah diberikan guru, untuk mengetahui jenis-jenis pemuaian dan dan hubungannya dengan suhu	• Peserta didik mendengarkan.	60 menit
	Menanya • Berdasarkan bahan bacaan yang telah kalian baca, sebutkan macam-macam pemuaian zat dan sebutkan contoh-contoh dari pemuaian zat tersebut	• Peserta didik merespon dan menjawab pertanyaan	

	Mengeksplorasi • Guru membagi Peserta didik dalam kelompok kecil yang berjumlah 4 kelompok masing-masing terdiri dari 4-5 orang • Guru membagikan LKPD dan ringkasan materi kepada peserta didik untuk setiap kelompok. Mengasosiasi • Guru memperkenalkan cara belajar menggunakan peta konsep dengan langkah-langkah sebagai berikut: ➤ Menentukan dahulu topiknya ➤ Memilih konsep yang paling umum dan tempatkan dibagian atas kertas ➤ Menambahkan konsep yang paling khusus dibawah konsep umum tadi. Menghubungkan keduanya dengan garis penghubung ➤ Setelah penulisan	• Peserta didik membentuk kelompok • Peserta didik menerima LKPD dan mempelajari ringkasan materi • Peserta didik mendengarkan • Peserta didik membuat peta konsep di karton	
--	---	---	--

	konsep yang lebih khusus di baris kedua, melanjutkan penulisan konsep lain yang lebih khusus dibaris ketiga dan seterusnya. ➤ Lengkapilah dengan garis penghubung antar konsep-konsep yang telah dibuat. • Guru menyuruh peserta didik untuk membuat peta konsep di kertas karton dengan mengisi pada titik-titik pada peta konsep.		
	Mengkomunikasikan • Guru meminta peserta didik untuk berdiskusi dengan kelompoknya masing-masing • Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi • Guru meminta peserta didik untuk menarik kesimpulan dari hasil diskusi kelompok. • Guru memberikan	• Peserta didik berdiskusi dengan kelompok masing-masing • .peseta didik mempresentasikan hasil diskusi • Peserta didik merespon dan menyimpulkan • Peserta didik bertanya kepada guru. • Peserta didik mendengarkan	

	kesempatan kembali kepada peserta didik bertanya tentang materi hari ini. • Guru menjawab pertanyaan dari peserta didik.		
Kegiatan penutup	• Guru memberikan penguatan materi. • Guru menarik kesimpulan dari materi hari ini • Guru mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang akan datang. • Guru mengucapkan salam sebelum meninggalkan kelas.	• Peserta didik mendengarkan. • Peserta didik mendengarkan • Peserta didik merespon. • Peserta didik menjawab salam	15 menit

Pertemuan kedua

Kegiatan pembelajaran	Kegiatan guru	Kegiatan siswa	Alokasi waktu
Pendahuluan	• Guru memberi salam. • Guru meminta peserta didik untuk berdoa bersama. • Guru menanyakan kabar peserta didik	• Peserta didik menjawab salam. • Peserta didik merespon • Peserta didik merespon	15 menit

Kegiatan inti	Apersepsi • Guru mengapersepsi siswa tentang kalor dan perpindahan kalor “apa yang dimaksud dengan kalor? Mengapa saat es terkena sinar matahari akan mencair? Apa yang terjadi?”	• Peserta didik men jawab dan merespon	
	Motivasi • Guru memberikam motivasi peserta didik • Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran	• Peserta didik mendengarkan motivasi • Peserta didik mendengar kan	
	Mengamati • Indikator 4: Guru dan peserta didik berdiskusi untuk mengetahui konsep kalor • Indikator 5: Guru dan peserta didik berdiskusi untuk mempelajari tentang kalor jenis • Indikator 6 : Guru dan peserta didik berdiskusi untuk mengetahui kapasitas kalor suatu zat • Indikator 7 : Guru dan peserta didik	• Peserta didik merespon	60 menit

	berdiskusi untuk menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan • Indikator 8 : Guru dan peserta didik berdiskusi tentang penerapan azas black dalam kehidupan sehari-hari		
	Menanya • Berdasarkan bahan bacaan yang telah kalian baca, sebutkan macam-macam faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi perpindahan kalor?	• Peserta didik merespon dan menjawab pertanyaan	
	Mengeksplorasi • Guru membagi Peserta didik dalam kelompok kecil yang berjumlah 4 kelompok masing-masing terdiri dari 4-5 orang • Guru membagikan LKPD dan ringkasan materi dan setelah itu guru membagikan LKPD kepada peserta didik untuk setiap kelompok.	• Peserta didik membentuk kelompok • Peserta didik menerima LKPD beserta LKPD dan mempelajari ringkasan materi	
	Mengasosiasi • Guru memperkenalkan cara belajar menggunakan peta	• Peserta didik mendengarkan	

	konsep dengan langkah-langkah sebagai berikut: ➤ Menentukan dahulu topiknya ➤ Memilih konsep yang paling umum dan tempatkan dibagian atas kertas ➤ Menambahkan konsep yang paling khusus dibawah konsep umum tadi. Menghubungkan keduanya dengan garis penghubung ➤ Setelah penulisan konsep yang lebih khusus dibaris kedua, melanjutkan penulisan konsep lain yang lebih khusus dibaris ketiga dan seterusnya. ➤ Lengkapilah dengan garis penghubung antar konsep-konsep yang telah dibuat. • Guru menyuruh peserta didik untuk membuat peta konsep di kertas karton dengan mengisi pada titik-titik pada peta konsep.	• Peserta didik membuat peta konsep di karton
--	---	---

	Mengkomunikasikan • Guru meminta peserta didik untuk berdiskusi dengan kelompoknya masing-masing • Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi • Guru meminta peserta didik untuk menarik kesimpulan dari hasil diskusi kelompok. • Guru memberikan kesempatan kembali kepada peserta didik bertanya tentang materi hari ini. • Guru menjawab pertanyaan dari peserta didik.	• Peserta didik berdiskusi dengan kelompok masing-masing • .peserta didik mempresentasikan hasil diskusi • Peserta didik merespon dan menyimpulkan. • Peserta didik bertanya kepada guru. • Peserta didik mendengarkan	
Kegiatan penutup	• Guru memberikan penguatan materi. • Guru menarik kesimpulan dari materi hari ini • Guru memberikan soal <i>post-test</i> kepada peserta didik • Guru mengucapkan salam sebelum meninggalkan kelas.	• Peserta didik mendengarkan • Peserta didik mendengarkan • Peserta didik mengerjakan dan menjawab soal <i>post-test</i> • Peserta didik menjawab salam	15 menit

Pertemuan ketiga

Kegiatan pembelajaran	Kegiatan guru	Kegiatan siswa	Alokasi waktu
Pendahuluan	• Guru memberi salam. • Guru meminta peserta didik untuk berdoa bersama. • Guru menanyakan kabar peserta didik • Guru memberikan Soal <i>pre-test</i> kepada peserta didik.	• Peserta didik menjawab salam. • Peserta didik merespon • Peserta didik merespon • Peserta didik mengerjakan soal <i>pre-test</i> yang diberikan oleh guru	15 menit
	Apersepsi • Guru mengapersepsi peserta didik tentang perubahan wujud zat “anak-anak ketika kalian memanaskan kerak lilin pada api, apa yang terjadi pada kerak lilin tersebut?”	• Peserta didik menjawab dan merespon	
	Motivasi • Guru memberikam motivasi peserta didik • Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran	• Peserta didik mendengarkan motivasi • Peserta didik mendengarkan	

Kegiatan inti	Mengamati • Indikator 9 : guru dan peserta didik menganalisis peristiwa perubahan wujud zat • Indikator 10 : guru dan peserta didik berdiskusi tentang macam-macam perpindahan kalor • Indikator 11: guru dan peserta didik berdiskusi faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor	• Peserta didik mendengarkan.	60 menit
	Menanya • Berdasarkan bahan bacaan yang telah kalian baca, sebutkan macam-macam peristiwa perubahan wujud zat?	• Peserta didik merespon dan menjawab pertanyaan	
	Mengeksplorasi • Guru membagi Peserta didik dalam kelompok kecil yang berjumlah 4 kelompok masing-masing terdiri dari 4-5 orang • Guru membagikan LKPD dan ringkasan materi kepada peserta didik untuk setiap kelompok.	• Peserta didik membentuk kelompok • Peserta didik menerima LKPD dan mempelajari ringkasan materi	

	Mengasosiasi • Guru memperkenalkan cara belajar menggunakan peta konsep dengan langkah-langkah sebagai berikut: ✓ Menentukan dahulu topiknya ✓ Memilih konsep yang paling umum dan tempatkan dibagian atas kertas ✓ Menambahkan konsep yang paling khusus dibawah konsep umum tadi. Menghubungkan keduanya dengan garis penghubung ✓ Setelah penulisan konsep yang lebih khusus dibaris kedua, melanjutkan penulisan konsep lain yang lebih khusus dibaris ketiga dan seterusnya. ✓ Lengkapilah dengan garis penghubung antar konsep-konsep yang telah dibuat. • Guru menyuruh peserta didik mengerjakan LKPD	• Peserta didik mendengarkan • Peserta didik membuat peta konsep di karton • Peserta didik mengerjakan LKPD	
	Mengkomunikasikan • Guru meminta peserta didik untuk berdiskusi dengan kelompoknya	• Peserta didik berdiskusi dengan	

	masing-masing • Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi • Guru meminta peserta didik untuk menarik kesimpulan dari hasil diskusi kelompok. • Guru memberikan kesempatan kembali kepada peserta didik bertanya tentang materi hari ini. • Guru menjawab pertanyaan dari peserta didik.	kelompok masing-masing • peserta didik mempresentasikan hasil diskusi • Peserta didik merespon dan menyimpulkan. • Peserta didik bertanya kepada guru.	
Kegiatan penutup	• Guru memberikan penguatan materi. • Guru menarik kesimpulan dari materi hari ini • Guru mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang akan datang. • Guru mengucapkan salam sebelum meninggalkan kelas.	• Peserta didik mendengarkan. • Peserta didik mendengarkan. • Peserta didik merespon. • Peserta didik menjawab salam	15 menit

G. Penilaian

- Tes (pre-tes dan post-tes)
- Aspek kognitif, afektif dan psikomotorik
- Diskusi

Mengetahui,
Guru Bidang Studi Fisika,

Aceh Besar, November 2019
Peneliti,

Umriya S.Pd
NIP.198801152019032013

Neli Sova
Nim.150204062



*Lampiran 7***LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)****KALOR DAN PERUBAHAN WUJUD**

Mata pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/1

Rumusan Masalah :

- ❖ Menyelidiki proses terjadinya perubahan wujud zat yang memerlukan dan melepaskan kalor

Tujuan Percobaan :

- Mengamati bagaimana proses perubahan wujud zat dari padat ke cair dan sebaliknya dan memerlukan atau melepaskan kalor

Alat dan Bahan Percobaan :

1. Kerak Lilin
2. Kaleng Bekas
3. Lilin
4. Korek Api

Langkah-Langkah Percobaan :

1. Nyalakan lilin.
2. Masukkan kerak lilin secukupnya kedalam kaleng bekas.
3. Panaskan kaleng bekas yang berisi kerak lilin tersebut selama 10 menit, lalu amati apa yang terjadi.
4. Ulangi langkah 1-3 dengan waktu 10 menit.
5. Catat hasil pengamatanmu sebelum dan sesudah dipanaskan selama 10 menit.

Data Pengamatan :

Hasil Pengamatan	Hasil Pengamatan
Kerak Lilin Sebelum Dipanaskan	Kerak Lilin Sesudah Dipanaskan

Evaluasi :

1. Bagaimanakah bentuk kerak lilin sebelum dipanaskan?

Jawab:

2. Bagaimanakah bentuk kerak lilin sesudah dipanaskan?

Jawab:

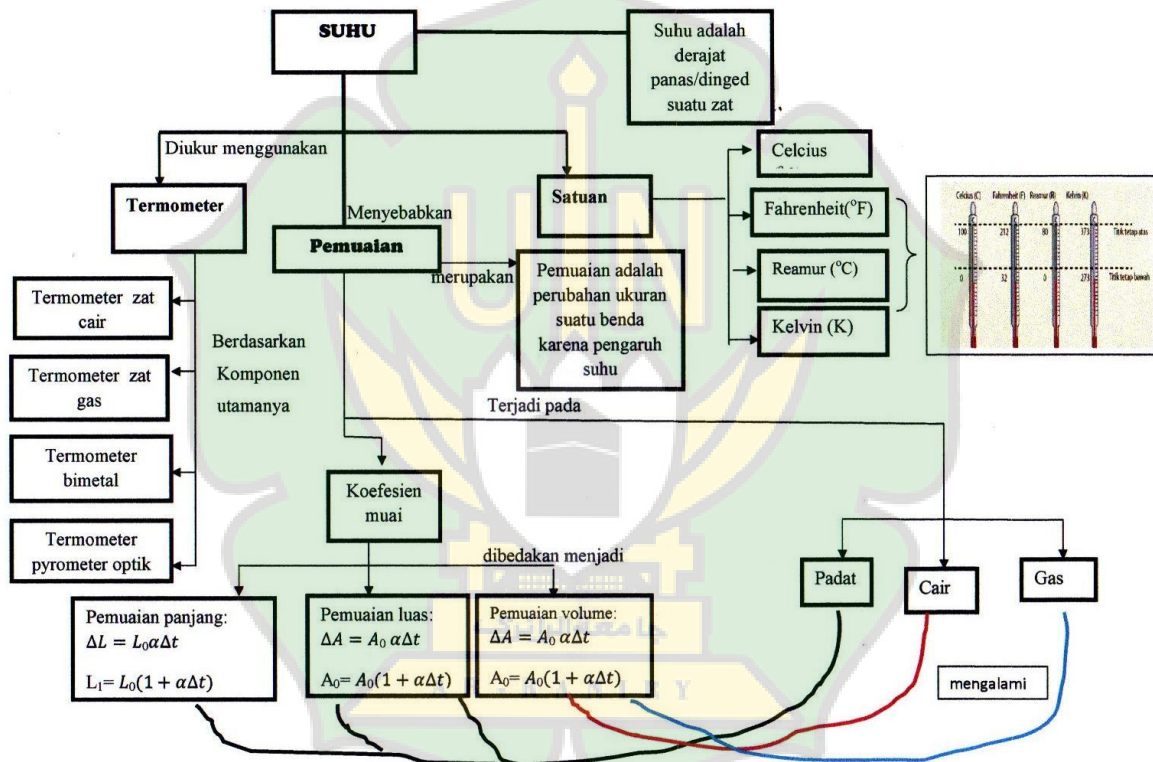
3. Perubahan wujud dari padat ke cair termasuk perubahan wujud?

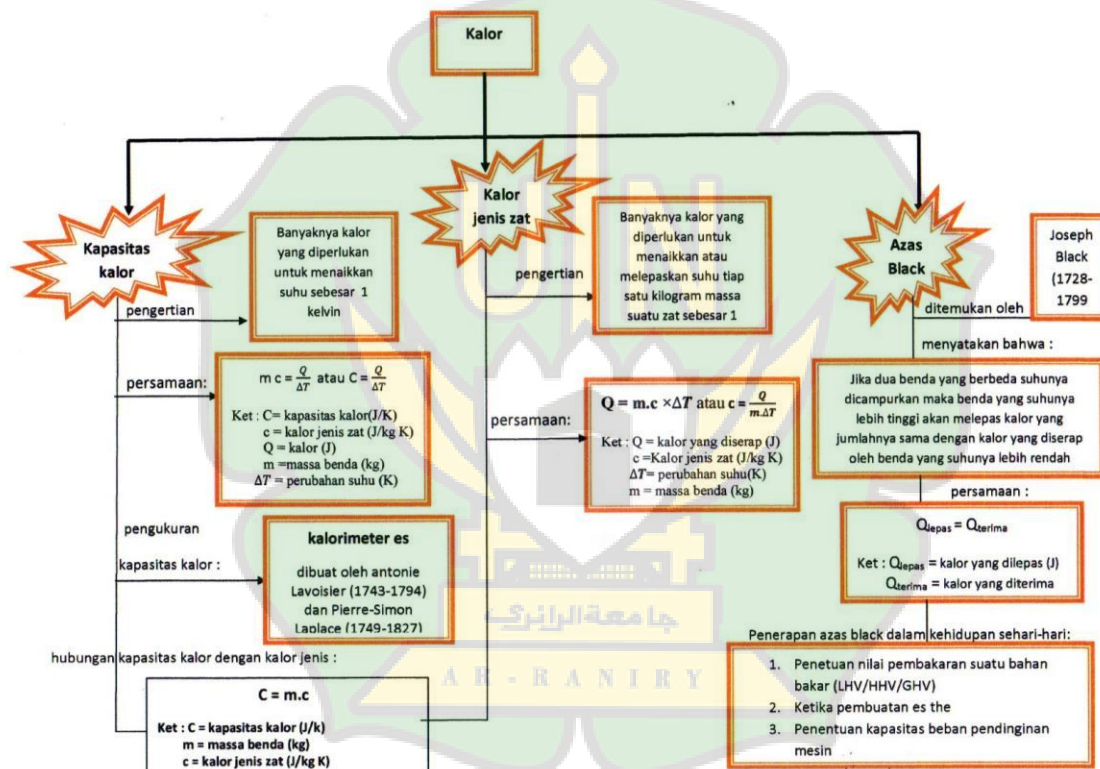
Jawab:

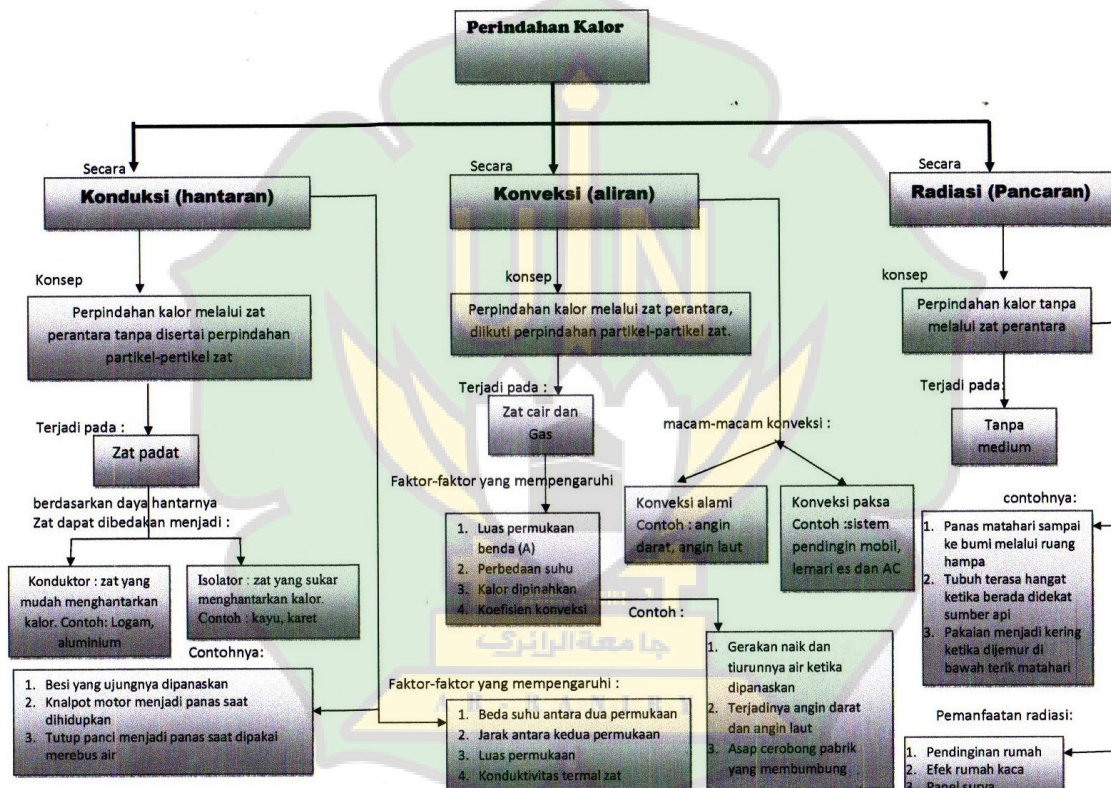
SELAMAT BEKERJA

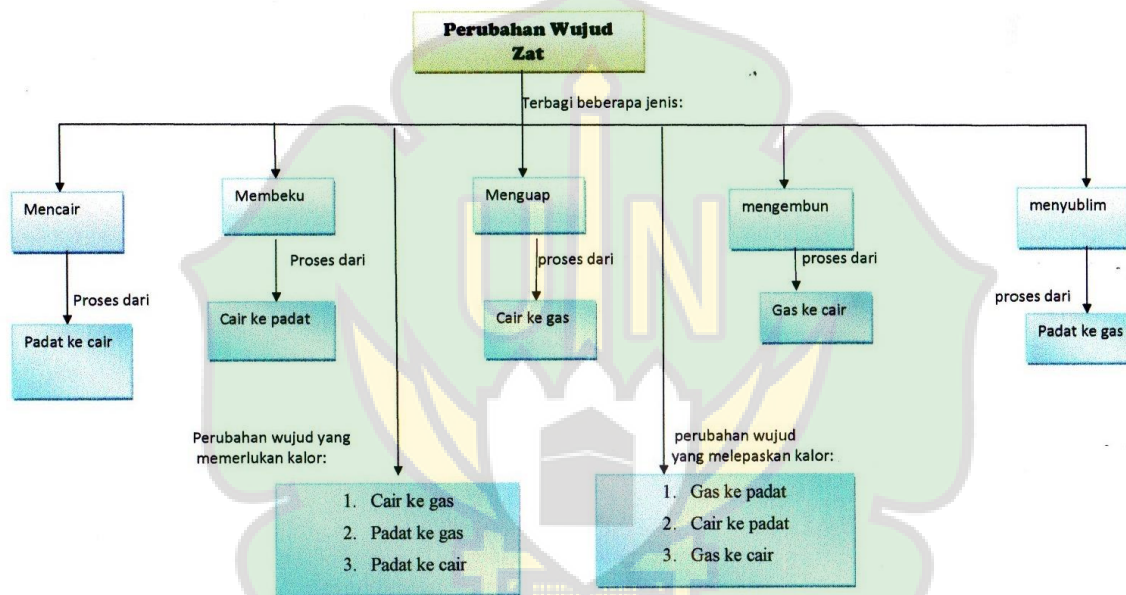
KATA MOTIVASI

Berupaya untuk Sukses tanpa kerja
keras adalah seperti mencoba
Memanen sementara Anda tidak









Lampiran 8**SOAL PRE-TEST**

Nama :

Kelas :

Petunjuk Pengisian :

1. Tulis Identitas (Nama dan Kelas)
2. Pilih Salah Satu Jawaban Yang Paling Tepat Menurut Anda dan Berikan Tanda Silang.
3. Soal Terdiri Dari 20 Soal, Bacalah Dengan Teliti.
4. Pergunakan Waktu Sebaik Mungkin.

-
1. Pada sebuah termometer A, titik beku air adalah 40°A dan titik didih air adalah 240°A . Sebuah benda diukur dengan termometer Celcius, suhunya 40°C . Bila benda itu diukur dengan termometer A, maka suhunya adalah.....

a. 60°A	c. 110°A	e. 160°A
b. 90°A	d. 120°A	
 2. Jika dalam skala Kelvin menunjukkan 293 K, angka ini akan sesuai dengan skala Fahrenheit sebesar?

a. 30°F	c. 54°F	e. 74°F
b. 36°F	d. 68°F	

3. Sebuah termometer menunjukkan angka 30°C . Jika dinyatakan dalam skala $^{\circ}\text{F}$ termometer akan menunjukkan angka.....
 - a. 30°F
 - b. 46°F
 - c. 86°F
 - d. 90°F
 - e. 107°F
4. Batang baja pada suhu 273 K panjangnya 100 cm . jika koefisien panjang muai baja $1,1 \times 10^{-5}/\text{K}$, berapa panjang baja pada suhu 378 K
 - a. $100,1155\text{ cm}$
 - b. $101,1255\text{ cm}$
 - c. $102,1155\text{ cm}$
 - d. $103,1255\text{ cm}$
 - e. $104,1155\text{ cm}$
5. Pelat besi luasnya 8 cm^2 dan suhunya 30°C , kemudian dinaikkan suhunya menjadi 100°C . Hitunglah luas pelat tersebut pada suhu 100°C , jika koefisien muai panjang besi $1,1 \times 10^{-5}/\text{K}$!
 - a. $7,01232\text{ m}^2$
 - b. $8,01232\text{ m}^2$
 - c. $9,01322\text{ m}^2$
 - d. $10,0123\text{ m}^2$
 - e. $11,0132\text{ m}^2$
6. Sebuah gelas yang mempunyai volume 300 cm^3 pada suhu 20°C berisi penuh dengan air. Koefisien muai panjang gelas adalah $0,000003/^{\circ}\text{C}$ dan koefisien muai volume air $0,00021/^{\circ}\text{C}$. Berapa cm^3 air akan tumpah apabila seluruhnya dipanasi sampai 70°C ?
 - a. $2,015\text{ cm}^3$
 - b. $3,015\text{ cm}^3$
 - c. $3,012\text{ cm}^3$
 - d. $4,013\text{ cm}^3$
 - e. $6,015\text{ cm}^3$
7. Sebangkah es dimasukkan ke dalam wadah berisi air panas sehingga seluruh es mencair. Hal ini terjadi karena.....
 - a. Es menerima kalor dan air melepaskan kalor
 - b. Air menerima kalor dan es melepaskan kalor

- c. Es melepaskan kalor dan air menerima kalor
d. Es dan air sama-sama melepaskan kalor
e. Es dan air sama-sama menerima kalor
8. Kalor yang dibutuhkan oleh 3 kg zat untuk menaikkan suhunya dari 10°C sampai 80°C adalah 9,45 kJ. Maka kalor jenis zat yang dibutuhkan adalah.....
- a. $45 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ c. $200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ e. $450 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$
b. $150 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ d. $350 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$
9. Suatu zat memiliki massa sebesar 5 kg dan mempunyai kalor jenis $2 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, maka kapasitas kalor yang dibutuhkan zat tersebut adalah.....
- a. $9.500 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ c. $10.000 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ e. $12.000 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$
b. $10,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ d. $11.000 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$
10. Berapakah kalor yang diperlukan agar 2 kg air pada suhu 0°C menjadi air panas pada suhu 65°C ($C_{\text{air}} = 4200 \text{ J/kg K}$)
- a. 546000 J c. 837000 J e. 100000 J
b. 760800 J d. 890000 J
11. Sebuah tembaga bermassa 1 kg dipanaskan dari 20°C menjadi 35°C dan membutuhkan kalor sebanyak 5.850 joule. Besar kalor yang diperlukan besi adalah.....
- a. $250 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ c. $290 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ e. $500 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$
b. $250 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ d. $390 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$

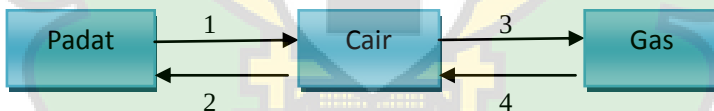
12. Berikut ini yang merupakan penerapan azas black di dalam kehidupan sehari-hari adalah...

- a. Menuangkan air dingin ke dalam panci
- b. Memanaskan air didalam sebuah teko
- c. Menuangkan air dingin ke dalam air panas
- d. Es berubah wujud menjadi cair
- e. Meletak sebuah sendok logam ke dalam mangkuk yang berisi sup panas

13. Suatu zat kadang-kadang dapat berubah wujud dari padat langsung menjadi gas, proses ini disebut...

- a. Membeku
- b. Mengembun
- c. Melebur
- d. Menyublim
- e. Mencair

14. Perhatikan diagram perubahan wujud zat



Perubahan wujud zat yang melepas kalor ditunjukkan oleh nomor...

- a. 1 dan 2
- b. 2 dan 3
- c. 3 dan 4
- d. 2 dan 4
- e. 1 dan 3

15. Perhatikan gambar dibawah ini !



Gambar di atas merupakan contoh dari perpindahan kalor secara....

- a. Radiasi
- b. Konduksi
- c. Konveksi
- d. Konduktor
- e. Isolator

16. Cangkir yang diisi air panas akan membuat gagangnya ikut panas. Hal tersebut memperlihatkan bahwa terjadi perpindahan panas (kalor) secara....

- a. Radiasi
- b. Konduksi
- c. Konveksi
- d. Konduktor
- e. Isolator

17. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar di atas merupakan contoh dari perpindahan kalor secara....

- a. Radiasi
- b. Konduksi
- c. Konveksi
- d. Konduktor
- e. Isolator

18. Berikut ini yang merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi laju kalor secara konduksi pada sebuah logam, kecuali....

- a. Beda suhu
- b. Emisivitas
- c. Luas permukaan
- d. Ketebalan dinding
- e. Konduktivitas termal zat

19. Berikut ini yang merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi laju kalor radiasi, kecuali...

- a. Tetapan Stefan Boltzman
- b. Suhu
- c. Emisivitas
- d. Konduktivitas termal zat
- e. Luas permukaan

20. Andi melakukan percobaan dengan menggunakan sebuah kaleng timah. Kaleng tersebut di cat sebagian dinding luarnya dengan cat hitam, sedangkan sebagian dinding yang lain dibiarkan tetap mengilap. Kemudian ia tuangkan air mendidih ke dalam kaleng tersebut. Lalu ia letakkan kedua telapak tangannya pada kedua sisi kaleng. Ternyata sisi kaleng yang berwarna hitam lebih panas dibandingkan kaleng yang dibiarkan mengilap. Berdasarkan percobaan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa....

- a. Warna hitam sangat banyak menyerap kalor radiasi
- b. Warna hitam penyerap kalor radiasi yang buruk
- c. Permukaan yang mengilap sangat baik menyerap kalor radiasi
- d. Permukaan kalor yang mengilap tidak menyerap kalor radiasi
- e. Warna hitam sangat baik menyerap kalor radiasi

Lampiran 9**SOAL POST-TEST**

Nama :

Kelas :

Petunjuk Pengisian :

1. Tulis Identitas (Nama dan Kelas)
 2. Pilih Salah Satu Jawaban Yang Paling Tepat Menurut Anda dan Berikan Tanda Silang.
 3. Soal Terdiri Dari 20 Soal, Bacalah Dengan Teliti.
 4. Pergunakan Waktu Sebaik Mungkin.
-

1. Pada sebuah termometer A, titik beku air adalah 40°A dan titik didih air adalah 240°A . Sebuah benda diukur dengan termometer Celcius, suhunya 40°C . Bila benda itu diukur dengan termometer A, maka suhunya adalah.....

a. 60°A	c. 110°A	e. 160°A
b. 90°A	d. 120°A	
2. Jika dalam skala Kelvin menunjukkan 293 K, angka ini akan sesuai dengan skala Fahrenheit sebesar?

a. 30°F	c. 54°F	e. 74°F
b. 36°F	d. 68°F	
3. Sebuah termometer menunjukkan angka 30°C . Jika dinyatakan dalam skala $^{\circ}\text{F}$ termometer akan menunjukkan angka.....

- d. Es dan air sama-sama melepaskan kalor
e. Es dan air sama-sama menerima kalor
8. Kalor yang dibutuhkan oleh 3 kg zat untuk menaikkan suhunya dari 10°C sampai 80°C adalah 9,45 kJ. Maka kalor jenis zat yang dibutuhkan adalah.....
- a. $45 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ c. $200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ e. $450 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$
b. $150 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ d. $350 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$
9. Suatu zat memiliki massa sebesar 5 kg dan mempunyai kalor jenis $2 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, maka kapasitas kalor yang dibutuhkan zat tersebut adalah....
- a. $9.500 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ c. $10.000 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ e. $12.000 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$
b. $10,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ d. $11.000 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$
10. Berapakah kalor yang diperlukan agar 2 kg air pada suhu 0°C menjadi air panas pada suhu 65°C ($C_{\text{air}} = 4200 \text{ J/kg K}$)
- a. 546000 J c. 837000 J e. 100000 J
b. 760800 J d. 890000 J
11. Sebuah tembaga bermassa 1 kg dipanaskan dari 20°C menjadi 35°C dan membutuhkan kalor sebanyak 5.850 joule. Besar kalor yang diperlukan besi adalah.....
- a. $250 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ c. $290 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ e. $500 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$
b. $250 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ d. $390 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$

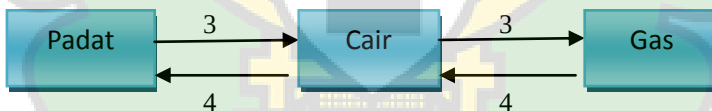
12. Berikut ini yang merupakan penerapan azas black di dalam kehidupan sehari-hari adalah...

- a. Menuangkan air dingin ke dalam panci
- b. Memanaskan air didalam sebuah teko
- c. Menuangkan air dingin ke dalam air panas
- d. Es berubah wujud menjadi cair
- e. Meletak sebuah sendok logam ke dalam mangkuk yang berisi sup panas

13. Suatu zat kadang-kadang dapat berubah wujud dari padat langsung menjadi gas, proses ini disebut...

- a. Membeku
- b. Mengembun
- c. Melebur
- d. Menyublim
- e. Mencair

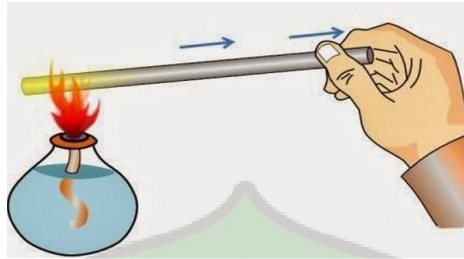
14. Perhatikan diagram perubahan wujud zat



Perubahan wujud zat yang melepas kalor ditunjukkan oleh nomor...

- a. 1 dan 2
- b. 2 dan 3
- c. 3 dan 4
- d. 2 dan 4
- e. 1 dan 3

15. Perhatikan gambar dibawah ini !



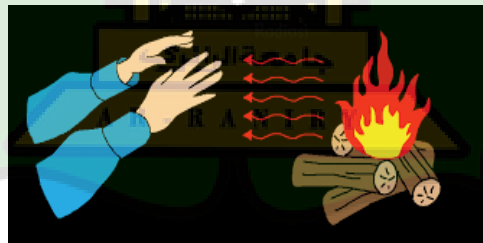
Gambar di atas merupakan contoh dari perpindahan kalor secara....

- | | | |
|-------------|--------------|-------------|
| a. Radiasi | c. Konveksi | e. Isolator |
| b. Konduksi | d. Konduktor | |

16. Cangkir yang diisi air panas akan membuat gagangnya ikut panas. Hal tersebut memperlihatkan bahwa terjadi perpindahan panas (kalor) secara....

- | | | |
|-------------|--------------|-------------|
| a. Radiasi | c. Konveksi | e. Isolator |
| b. Konduksi | d. Konduktor | |

17. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar di atas merupakan contoh dari perpindahan kalor secara.....

- | | | |
|-------------|--------------|-------------|
| a. Radiasi | c. Konveksi | e. Isolator |
| b. Konduksi | d. Konduktor | |

18. Berikut ini yang merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi laju kalor secara konduksi pada sebuah logam, kecuali....
- a. Beda suhu c. Luas permukaan e. Konduktivitas termal zat
 - b. Emisivitas d. Ketebalan dinding
19. Berikut ini yang merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi laju kalor radiasi, kecuali...
- a. Tetapan Stefan Boltzman c. Emitivitas e. Luas permukaan
 - b. Suhu d. Konduktivitas termal zat
20. Andi melakukan percobaan dengan menggunakan sebuah kaleng timah. Kaleng tersebut di cat sebagian dinding luarnya dengan cat hitam, sedangkan sebagian dinding yang lain dibiarkan tetap mengilap. Kemudian ia tuangkan air mendidih ke dalam kaleng tersebut. Lalu ia letakkan kedua telapak tangannya pada kedua sisi kaleng. Ternyata sisi kaleng yang berwarna hitam lebih panas dibandingkan kaleng yang dibiarkan mengilap. Berdasarkan percobaan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa....
- a. Warna hitam sangat banyak menyerap kalor radiasi
 - b. Warna hitam penyerap kalor radiasi yang buruk
 - c. Permukaan yang mengilap sangat baik menyerap kalor radiasi
 - d. Permukaan kalor yang mengilap tidak menyerap kalor radiasi
 - e. Warna hitam sangat baik menyerap kalor radiasi

*Lampiran 10***KUNCI JAWABAN PRE-TEST**

No	Jawaban
1.	D
2.	D
3.	C
4.	A
5.	B
6.	B
7.	A
8.	E
9.	C
10.	A
11.	D
12.	C
13.	D
14.	D
15.	B
16.	B
17.	A
18.	B
19.	D
20.	E

Lampiran 11**KUNCI JAWABAN POST-TEST**

No	Jawaban
1.	D
2.	D
3.	C
4.	A
5.	B
6.	B
7.	A
8.	E
9.	C
10.	A
11.	D
12.	C
13.	D
14.	D
15.	B
16.	B
17.	A
18.	B
19.	D
20.	E

Lampiran 12

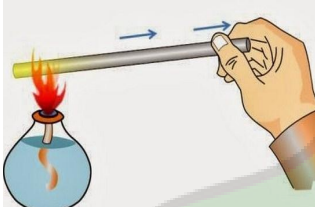
KISI-KISI SOAL INSTRUMEN

No	Soal Instrumen	Jawaban	Ranah kognitif						Ket
			C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	
1	Pada sebuah termometer A, titik beku air adalah 40°A dan titik didih air adalah 240°A . Sebuah benda diukur dengan termometer Celcius, suhunya 40°C . Bila benda itu diukur dengan termometer A, maka suhunya adalah..... c. 60°A d. 90°A e. 110°A f. 120°A g. 160°A	D			√				
2	Jika dalam skala Kelvin menunjukkan 293 K, angka ini akan sesuai dengan skala Fahrenheit sebesar..... a. 30°F b. 36°F c. 54°F d. 68°F e. 74°F	D			√				
3	Sebuah termometer menunjukkan angka 30°C . Jika dinyatakan dalam skala $^{\circ}\text{F}$ termometer akan menunjukkan angka a. 30°F b. 46°F c. 86°F d. 90°F e. 107°F	C			√				
4	Batang baja pada suhu 273 K panjangnya 100 cm. Jika								

	koefisien panjang muai baja $1,1 \times 10^{-5}/K$, berapa panjang baja pada suhu 378 K..... a. 100,1155 cm b. 101,1255 cm c. 102,1155 cm d. 103,1255 cm e. 104,1155 cm	A			√				
5	Pelat besi luasnya 8 cm^2 dan suhunya $30^\circ C$, kemudian dinaikkan suhunya menjadi $100^\circ C$. Hitunglah luas pelat tersebut pada suhu $100^\circ C$, jika koefisien muai panjang besi $1,1 \times 10^{-5}/K$! a. $7,01232 \text{ m}^2$ b. $8,01232 \text{ m}^2$ c. $9,01322 \text{ m}^2$ d. $10,0123 \text{ m}^2$ e. $11,0132 \text{ m}^2$	B			√				
6	Sebuah gelas yang mempunyai volume 300 cm^3 pada suhu $20^\circ C$ berisi penuh dengan air. Koefisien muai panjang gelas adalah $0,000003/^\circ C$ dan koefisien muai volume air $0,00021/^\circ C$. Berapa volume air akan tumpah apabila seluruhnya dipanasi sampai $70^\circ C$ a. $2,015 \text{ cm}^3$ b. $3,015 \text{ cm}^3$ c. $3,012 \text{ cm}^3$ d. $4,013 \text{ cm}^3$ e. $6,015 \text{ cm}^3$	B			√				
7	Sebongkah es dimasukkan ke dalam wadah berisi air panas sehingga seluruh es mencair. Hal ini terjadi karena..... a. Es menerima kalor dan air melepaskan kalor b. Air menerima kalor dan es melepaskan kalor	A			√				

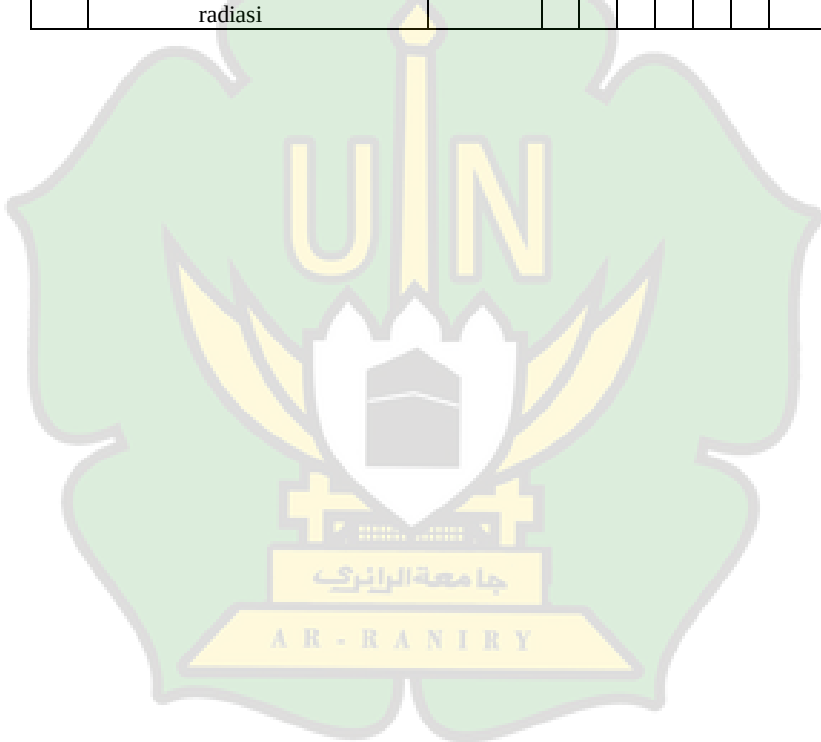
	c. Es melepaskan kalor dan air menerima kalor d. Es dan air sama-sama melepaskan kalor e. Es dan air sama-sama menerima kalor								
8	Kalor yang dibutuhkan oleh 3 kg zat untuk menaikkan suhunya dari 10°C sampai 80°C adalah 9,45 kJ. Maka kalor jenis zat yang dibutuhkan adalah..... a. $45 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ b. $150 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ c. $200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ d. $350 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ e. $450 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$	E			√				
9	Suatu zat memiliki massa sebesar 5 kg dan mempunyai kalor jenis $2 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, maka kapasitas kalor yang dibutuhkan zat tersebut adalah.... a. $9.500 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ b. $10,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ c. $10.000 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ d. $11.000 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ e. $12.000 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$	C			√				
10	Berapakah kalor yang diperlukan agar 2 kg air pada suhu 0°C menjadi air panas pada suhu 65°C..... ($C_{\text{air}} = 4200 \text{ J/kg K}$) a. 546000 J b. 760800 J c. 837000 J d. 890000 J e. 100000 J	A			√				
11	Sebuah tembaga bermassa 1 kg dipanaskan dari 20°C menjadi 35°C dan membutuhkan kalor sebanyak 5.850 joule. Besar kalor yang diperlukan besi adalah.....	D			√				

	a. $250 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ b. $290 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ c. $390 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ d. $425 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ e. $500 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$								
12	Berikut ini yang merupakan penerapan azas black di dalam kehidupan sehari-hari adalah... a. Menuangkan air dingin ke dalam panci b. Memanaskan air didalam sebuah teko c. Menuangkan air dingin ke dalam air panas d. Es berubah wujud menjadi cair e. Meletak sebuah sendok logam ke dalam mangkuk yang berisi sup panas	D	√						
13	Suatu zat dapat berubah wujud dari padat langsung menjadi gas, proses ini disebut... a. Membeku b. Mengembun c. Melebur d. Menyublim e. Mencair	D		√					
14	Perhatikan diagram perubahan wujud zat  Perubahan wujud zat yang melepas kalor ditunjukkan oleh nomor... a. 1 dan 2 b. 2 dan 3 c. 3 dan 4 d. 2 dan 4 e. 1 dan 3	D		√					

15	Perhatikan gambar di bawah ini!  Gambar di atas merupakan contoh dari perpindahan kalor secara.... - Radiasi - Konduksi - Konveksi - Konduktor - Isolator	B					√		
16	Cangkir yang diisi air panas akan membuat gagangnya ikut panas. Hal tersebut memperlihatkan bahwa terjadi perpindahan panas (kalor) secara.... - Radiasi - Konduksi - Konveksi - Konduktor - Isolator	B					√		
17	Perhatikan gambar berikut ini!  Gambar di atas merupakan contoh dari perpindahan kalor secara.... - Radiasi - Konduksi - Konveksi - Konduktor	A					√		

	e. Isolator								
18	Berikut ini yang merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi laju kalor secara konduksi pada sebuah logam, kecuali.... - Beda suhu - emisivitas - Luas permukaan - Ketebalan dinding - Konduktivitas termal zat	B					√		
19	Berikut ini yang merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi laju kalor radiasi, kecuali... - Tetapan Stefan Boltzman - Suhu - Emitivitas - Konduktivitas termal zat - Luas permukaan	D					√		
20	Andi melakukan percobaan dengan menggunakan sebuah kaleng timah. Kaleng tersebut di cat sebagian dinding luarnya dengan cat hitam, sedangkan sebagian dinding yang lain dibiarkan tetap mengilap. Kemudian ia tuangkan air mendidih ke dalam kaleng tersebut. Lalu ia letakkan kedua telapak tangannya pada kedua sisi kaleng. Ternyata sisi kaleng yang berwarna hitam lebih panas dibandingkan kaleng yang dibiarkan mengilap. Berdasarkan percobaan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa.... - Warna hitam sangat banyak menyerap kalor radiasi - Warna hitam menyerap kalor radiasi	E					√		

	yang buruk								
c.	Permukaan yang mengilap sangat baik mnyerap kalor radiasi								
d.	Permukaan kalor yang mengilap tidak menyerap kalor radiasi								
e.	Warna hitam sangat baik mnyerap kalor radiasi								



Lampiran 13

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
TERHADAP PENGGUNAAN PETA KONSEP**

Nama :

Mata Pelajaran :

Hari/Tanggal :

Kelas/Semester :

A. Petunjuk

1. Berilah tanda centang (✓) pada kertas jawaban yang sesuai dengan pendapatmu sendiri tanpa dipengaruhi siapapun.
2. Jawaban tidak boleh lebih dari satu pilihan.
3. Apapun jawaban anda tidak mempengaruhi nilai mata pelajaran Fisika anda. Oleh karena itu hendaklah dijawab dengan sebenarnya.

Keterangan Pilihan Jawaban

Sangat Tidak Setuju = STS

Tidak Setuju = TS

Setuju = S

Sangat Setuju = SS

B. Pertanyaan Angket Respon

No	Pernyataan	Keterangan Pilihan Respon			
		SS	S	TS	STS
1	Pembelajaran dengan menggunakan <i>peta konsep</i> dapat menambah motivasi saya dalam belajar.				
2	Pembelajaran dengan menggunakan <i>peta konsep</i> membuat saya lebih mudah memahami materi Kalor.				
3	Pembelajaran dengan menggunakan <i>peta konsep</i> dapat membuat saya bekerja sendiri dalam belajar				
4	Belajar dengan menggunakan <i>peta konsep</i> membuat minat saya berkurang dalam mengikuti proses belajar mengajar.				
5	Saya tertarik dengan pembelajaran menggunakan <i>peta konsep</i>				
6	Dengan menggunakan <i>peta konsep</i> saya dapat mengulang sendiri pembelajaran jika belum paham.				
7	Daya nalar dan kemampuan berpikir saya lebih berkembang satu pembelajaran dengan menggunakan <i>peta konsep</i> .				
8	Penggunaan <i>peta konsep</i> meningkatkan kemampuan berfikir saya.				
9	Penggunaan <i>peta konsep</i> dapat meningkatkan hasil belajar saya.				
10	Pembelajaran dengan menggunakan <i>peta konsep</i> adalah pembelajaran yang lebih efektif.				

Lampiran 15**DOKUMENTASI PENELITIAN****A. Kelas Kontrol**

(Foto : Peserta didik mengerjakan soal *pre-test*)





(Foto : Peneliti sedang mengajar)



(foto : Peserta didik sedang mengerjakan soal *post-test*)

B. Kelas eksperimen



(Foto : Peserta didik sedang mengerjakan soal *pre-test*)



(Foto: Peserta didik berdiskusi membuat peta konsep)



(Foto : Peserta didik mempresentasikan peta konsep)



(Foto : Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompok)



(Foto : Peserta didik mengerjakan soal post-test)

Lampiran 17: Tabel uji t

Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
df	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92464	22.32712
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.71310
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7	0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.88646	3.35539	4.50079
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15	0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496
24	0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678
25	0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019
26	0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27	0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28	0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816
29	0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624
30	0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518
31	0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490
32	0.68223	1.30857	1.69389	2.03693	2.44868	2.73848	3.36531

Lampiran 18**DAFTAR RIWAYAT HIDUP****I. Identitas Diri**

Nama : Neli Sova
 NIM : 150204062
 Fak/Jur : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika
 Tempat/Tgl Lahir : Blang Raja/ 16 Desember 1997
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Pekerjaan : Mahasiswa
 Alamat : Jl. Bersama, Gampong Baroe, Meuraxa,
 Banda Aceh
 Telepon/Hp : 081246274833
 E_Mail : nelisovaga55@gmail.com

II. Riwayat Pendidikan

- SD/MI : SDN 2 Pante Rakyat, tamat tahun 2009
- SMP/MTsN : SMPN 1 Babahrot, tamat tahun 2012
- SMA/MAN : SMAN Unggul Harapan Persada--2015
- Universitas : UIN Ar-Raniry tamat tahun 2020

III. Nama Orang Tua

Ayah : Musrizal
 Ibu : Kartini
 Pekerjaan Ayah : Wiraswasta
 Pekerjaan Ibu : IRT
 Alamat : Desa Blang Raja, Kec. Babahrot, Kab. Abdya

Banda Aceh, 14 Januari 2020

Penulis,

Neli Sova