

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN SETS
(SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY,
SOCIETY) TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK
KELAS XI MAS AL-HIDAYAT
KABUPATEN PESAWARAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-
syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh
ANGGUN LIA PUTRI
NPM: 1911090246



Jurusan : Pendidikan Fisika

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1445 H/2023M**

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN SETS
(*SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY,
SOCIETY*) TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK
KELAS XI MAS AL-HIDAYAT
KABUPATEN PESAWARAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-
syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh

ANGGUN LIA PUTRI

NPM: 1911090246

Jurusan : Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Indra Gunawan, M.T

Pembimbing II: Trimo Saputro, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1445 H/2023M**

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Efektivitas Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAS Al-Hidayat Kabupaten Pesawaran.

Metode yang digunakan Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Desain yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random, sebelum di beri perlakuan (*treatment*) kelas kontrol dan kelas eksperimen diberi *pretest* untuk mengetahui kemampuan keadaan awal keduanya, selanjutnya setelah *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen diberikan perlakuan (*Treatment*) masing-masing yaitu kelas eksperimen menggunakan model SETS dan kelas kontrol menggunakan model konvensional, setelah masing-masing diberikan perlakuan lalu di selanjutnya kedua kelas diberi *posttest* untuk membandingkan hasil perlakuan yang diberikan.

Hasil dan analisis dari penelitian ini yaitu Model SETS efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis ditunjukkan dari hasil uji hipotesis mendapatkan hasil yaitu: $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $9,360 > 1,697$ artinya H_0 ditolak bila nilai signifikan $0,05$ dan H_a diterima jika nilai signifikan $0,05$. Sesuai dengan tabel nilai signifikan sebesar $0,000$ untuk kemampuan berpikir kritis yang artinya H_a diterima dan H_0 ditolak. Dari uji *Effect Size* mendapat perolehan *effect size* sebesar $1,6$ maka termasuk dalam kategori tinggi, hal ini menunjukkan bahwa model SETS efektif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kesimpulan dari penelitian ini yaitu membuktikan bahwa kemampuan berpikir kritis setelah menggunakan Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Kata kunci: Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*), kemampuan berpikir kritis.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the Effectiveness of SETS (Science, Environment, Technology, Society) Learning Model on Critical Thinking Ability of Students Class XI MAS Al-Hidayat Pesawaran Regency.

The method used This research uses a quantitative approach. The type of research used in this research is quasi-experimentation. The design used is Pretest-Posttest Control Group design. In this design there are two groups selected randomly, before being given treatment, the control class and the experimental class are given a pretest to determine the ability of the initial state of both, then after the pretest the control class and the experimental class are given treatment (Treatment) each, namely the experimental class using the SETS model and the control class using a conventional model, after each treatment is given, then the two classes are given a posttest to compare the results of the treatment given.

The results and analysis of this study are that the SETS Model is effective for improving critical thinking skills, as shown by the results of the hypothesis test, namely: $t_{count} > t_{table}$, namely $9.360 > 1.697$, meaning that H_0 is rejected if the significant value is 0.05 and H_a is accepted if the significant value is 0.05. In accordance with the table, the significant value is 0.000 for critical thinking skills, which means that H_a is accepted and H_0 is rejected. From the Effect Size test obtained an effect size of 1.6, it is included in the high category, this shows that the SETS model is effective on the critical thinking skills of students. The conclusion of this study is to prove that critical thinking skills after using the SETS Learning Model (Science, Environment, Technology, Society) effectively improve critical thinking skills.

Keywords: SETS Learning Model (Science, Environment, Technology, Society), critical thinking skills.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Anggun Lia Putri
NPM : 1911090246
Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan benar bahwa skripsi yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology, Society) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAS Al-Hidayat Kabupaten Pesawaran” hasil dari kerja keras saya sendiri bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian rujukan dan ditulis di footnote atau daftar rujukan. Apabila dilain waktu adanya penyimpangan terkait penelitian ini maka, saya bertanggung jawab penuh sesuai yang ada dipenyusunan.

Demikian pernyataan yang dapat saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, November 2023
Penulis



Anggun Lia Putri
NPM.1911090246



KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721)703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran SETS
(Science, Environment, Technology, Society)
terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta
Didik Kelas XI MAS Al-Hidayat Kabupaten
Pesawaran

Nama : Anggun Lia Putri

NPM : 1911090246

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqsyahkan dan dipertahankan dalam sidang
munaqsyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan
Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II


Indra Gunawan, M.T.

NIP. 197208012006041002


Trimo Saputro, M.Pd.

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika


Sri Latifah, M.Sc.

NIP. 197903212011012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721)703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **"Efektivitas Model Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology, Society) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAS AL-Hidayat Kabupaten Pesawaran"** disusun Anggun Lia Putri NPM. 1911090246 Program studi Pendidikan Fisika telah diujikan dalam sidang munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan keguruan UIN Raden Intan Lampung pada hari/tanggal: Kamis, 05 Oktober 2023 pukul 08-09.30WIB.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Sri Latifah, M.Sc (.....)

Sekretaris : Vandan Wiliyanti, S.Pd., M.Si (.....)

Penguji Utama : Rahma Diani, M.Pd (.....)

Penguji Pendamping I : Indra Gunawan (.....)

Penguji Pendamping II : Trimo Saputro, M.Pd (.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd

NIP.196408281988032002

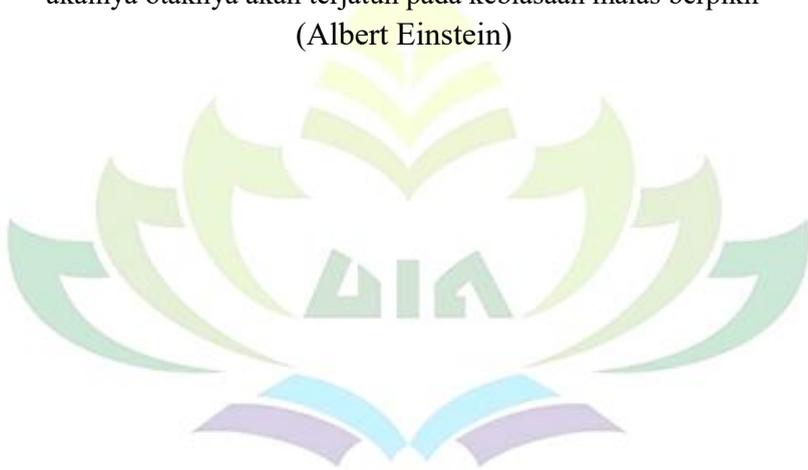


MOTTO

﴿أَفَلَمْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَتَكُونَ لَهُمْ قُلُوبٌ يَعْقِلُونَ بِهَا أَوْ آذَانٌ يَسْمَعُونَ بِهَا فَإِنَّهَا لَا تَعْمَى الْأَبْصَارُ وَلَكِن تَعْمَى الْقُلُوبُ الَّتِي فِي الصُّدُورِ﴾

Maka apakah mereka tidak berjalan di muka bumi, lalu mereka mempunyai hati yang dengan itu mereka dapat memahami atau mempunyai telinga yang dengan itu mereka dapat mendengar? Karena sesungguhnya bukanlah mata itu yang buta, tetapi yang buta, ialah hati yang di dalam dada.
(Q.S Al-Hajj/22:46)

Seseorang yang terlalu banyak membaca dan terlalu sedikit memakai akalannya otaknya akan terjatuh pada kebiasaan malas berpikir
(Albert Einstein)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahill'abidin,

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan nikmat-Nya dan kemudahan kepada hamba-Nya sehingga tugas akhir (skripsi) ini dapat terselesaikan sebagaimana mestinya. Shalawat beriring salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada suri tauladan Nabi Muhammad SAW yang sangat dinantikan syafa'at-Nya kelak di yaumul akhir nanti.

- Skripsi ini saya persembahkan sepenuhnya kepada dua orang hebat dalam hidup saya, Ayahanda dan Ibunda saya. Bapak Tri Agustiar dan Ibu Tukinah, keduanya lah yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai pada tahap di mana skripsi ini akhirnya selesai. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepadaku. Aku selamanya bersyukur dengan keberadaan kalian sebagai orangtua ku.
- Skripsi ini saya persembahkan kepada kakak dan adik saya, kakak laki-laki saya hadi Gusnanto, dan adik laki-laki saya Raeyen Valentino yang telah memberikan semangat dan semoga kita semua menjadi anak yang membanggakan kedua orang tua.
- Skripsi ini saya persembahkan untuk Bapak dan Ibu Dosen pembimbing, penguji dan pengajar, yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran yang tiada ternilai harganya, agar saya menjadi lebih baik. Terimakasih banyak Bapak dan Ibu dosen, jasa kalian akan selalu terpatri di hati.
- Skripsi ini saya persembahkan untuk sahabat khususku. Terima kasih atas dukungan, kebaikan, perhatian, dan kebijaksanaan. Betapa beruntungnya aku bertemu denganmu di jalan hidupku.
- Skripsi ini saya persembahkan untuk sahabat-sahabat tercinta dan terbaik saya yang senantiasa memberikan arahan, dukungan, serta motivasi.

- Skripsi ini saya persembahkan kepada penghuni kontrakan bahagia serta seluruh teman-teman Fisika B angkatan 2019 yang selalu bersedia untuk bertukar pikiran dan memberi motivasi tiada henti.
- Kepada seluruh teman-teman seperjuangan yang telah sama-sama berjuang dan selalu mendampingi dan memberikan semangat dalam proses pembuatan skripsi ini.



RIWAYAT HIDUP

Anggun Lia Putri, atau akrab disapa Anggun, lahir di Trimulyo 12 januari 2001 Kecamatan Tegineneng Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. Penulis merupakan anak ke-dua dari Bapak Tri Agustiar dan Ibu Tukinah. Memiliki 2 saudara laki-laki kandung, Kakak Hadi gusnanto dan Adik Raeyen Valentino.

Penulis pertama kali Menempuh pendidikan pertamanya di TK ABA Trimulyo Kecamatan Tegineneng Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung lalu melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SDN 10 Tegineneng tahun 2007-2013, kemudian melanjutkan pendidikan di Madrasah Tsanawiyah Al-hidayat Gerning 2013-2014, kemudian melanjutkannya ke madrasah Aliyah Swata Al-hidayat 2016-2019, dan melanjutkan pendidikannya di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan Fisika (2019-2023).

Alasan penulis ingin kuliah di jurusan keguruan khususnya pendidikan fisika terutama untuk meningkatkan wawasan dan mengembangkan kepribadian yang lebih baik, karena sejatinya pendidikan berperan penting bagi masa depan, untuk dapat meningkatkan daya saing di era globalisasi.

Bandar Lampung November 2023
Penulis

Anggun Lia Putri
NPM.1911090246

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim,

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul —”Efektivitas Model Pembelajaran *Science, Environment, Technology, Society* (SETS) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAS Al-Hidayat Kabupaten Pesawaran” dalam rangka memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung. Dalam menyelesaikan skripsi, penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih serta memberikan penghargaan kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta jajarannya yang telah memberikan kemudahan dalam berbagai hal sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Sri Latifah, M.Sc. selaku ketua jurusan dan Rahma Diani, M.Pd selaku sekretaris jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Indra Gunawan, M.T selaku pembimbing akademik (PA) serta pembimbing I dan Trimo Saputro, M.Pd selaku pembimbing II yang dengan tulus meluangkan waktu dan dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (khususnya jurusan Pendidikan Fisika) yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
5. Bapak dan Ibu tim validator (Ardian Asyhari, M.Pd, Mukarramah Mustari, M.Pd, Happy Komikesari, S.Pd, M.Si) selaku Dosen Pendidikan Fisika.

6. Seluruh bapak dan ibu dosen serta staff Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah membimbing serta mendidik dan mengajarkan ilmu-ilmu pengetahuan yang insya Allah bermanfaat bagi penulis dan senantiasa bisa diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
7. Muhammad Siful ahyar selaku kepala sekolah MAS AL-Hidayat Kabupaten Pesawaran yang telah meluangkan waktunya dan mengizinkan penulis melaksanakan penelitian di sekolah tersebut.
8. Teman-teman Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan khususnya jurusan pendidikan Fisika kelas B angkatan 2019 yang telah membantu penulis selama melakukan penelitian.
9. Rekan-rekan KKN dan PPL yang telah memberi dukungan dalam pembuatan skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
11. Almamater UIN Raden Intan Lampung yang telah mendewasakanku selama menimba ilmu.

Semoga segala bantuan dan do'a yang diberikan dengan penuh keikhlasan tersebut mendapatkan balasan anugerah dari Allah SWT, amin. Mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Aamiin ya robbal' alamin

Bandar Lampung November 2023
Penulis

Anggun Lia Putri
NPM.1911090246

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	II
ABSTRAK	III
ABSTRACT	IV
SURAT PERNYATAAN.....	V
MOTTO	IX
PERSEMBAHAN.....	X
KATA PENGANTAR	XIII
DAFTAR ISI.....	XV
DAFTAR TABEL	XIX
DAFTAR GAMBAR	XX
DAFTAR LAMPIRAN.....	XXII
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	3
C. Identifikasi dan Batasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian.....	11
a. Manfaat teoritis.....	11
b. Manfaat Praktis.....	11
G. Kajian Penelitian yang Relevan	12
H. Sistematika Penulisan.....	15
BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS. 17	
A. Teori Belajar	17
B. Pengertian Model Pembelajaran SETS (<i>Science, Environment, Technology, Society</i>)	19
C. Sintaks Model Pembelajaran SETS (<i>Science, Environment, Technology, Society</i>)	22
D. Tujuan dan Karakteristik Model Pembelajaran SETS (<i>Science, Environment, Technology, Society</i>).....	24
E. Kelebihan dan kelemahan Model Pembelajaran SETS (<i>Science, Environment, Technology, Society</i>).....	25

F.	Kemampuan Berpikir Kritis.....	26
G.	Komponen berpikir kritis.....	28
H.	Indikator Berpikir Kritis	28
I.	Langkah-Langkah Berpikir Kritis.....	30
J.	Materi	31
K.	Hubungan antara Model Pembelajaran SETS (<i>Science, Environment, Technology, Society</i>) dengan Kemampuan Berpikir Kritis.....	38
L.	Kerangka Berpikir	38
M.	Pengajuan Hipotesis	40
BAB III METODE PENELITIAN		43
A.	Waktu dan Tempat Penelitian	43
B.	Pendekatan dan Jenis Penelitian	43
C.	Populasi, Sampel dan teknik Pengumpulan Data	45
D.	Definisi Operasional Variabel.....	46
E.	Instrumen Penelitian	48
F.	Uji Validitas dan Reliabilitas Data	49
G.	Uji Prasyarat Analisis	54
H.	Uji Hipotesis.....	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		59
A.	Deskripsi Data	59
B.	Pembahasan	66
BAB V PENUTUP		71
A.	Kesimpulan.....	71
B.	Saran.....	71
DAFTAR RUJUKAN		73
LAMPIRAN.....		79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aspek dan Indikator Berpikir Kritis.....	29
Tabel 2.2 Skala Suhu.....	32
Tabel 3.1 Kelas Ekeperimen, Kontrol dan Perlakuan	44
Tabel 3.2 Distribusi peserta didik kelas XI MAS Al-Hidayat Kabupaten Pesawaran TA 2023/2024	45
Tabel 3.3 Kategori Presentase Kemampuan Berpikir Kritis	46
Tabel 3.4 Ketentuan Uji Validitas.....	49
Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas.....	50
Tabel 3.6 Ketentuan Uji Reliabilitas.....	51
Tabel 3.7 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas.....	51
Tabel 3.8 Hasil Uji Reliabilitas.....	51
Tabel 3.9 Kriteria Tingkat Kesukaran.....	52
Tabel 3.10 Hasil Tingkat Kesukaran.....	52
Tabel 3.11 Klasifikasi Daya Pembeda	53
Tabel 3.12 Hasil Daya Pembeda.....	53
Tabel 3.13 Klasifikasi N-Gain.....	55
Tabel 3.14 Kriteria interpretasi nilai <i>cohen's d</i>	56
Tabel 4.1 Hasil <i>pretest</i> KBK kelas eksperimen dan kelas kontrol	59
Tabel 4.2 Hasil <i>posttest</i> KBK kelas eksperimen dan kelas control ...	60
Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Data.....	61
Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas Data.....	62
Tabel 4.5 Hasil Uji <i>N-Gain</i>	63
Tabel 4.6 Hasil Uji <i>Effect Size</i>	64
Tabel 4.6 Hasil Uji hipotesis kemampuan berpikir kritis.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Hasil Angket Kemampuan Berpikir Kritis.....	8
Gambar 2.1 Sintaks model SETS (<i>Science, Environment, Technology, Society</i>).....	22
Gambar 2.2 Pengecekan suhu tubuh.....	31
Gambar 2.3 Jenis-jenis Termometer	32
Gambar 2.4 Konverensi dari 4 skala.....	33
Gambar 2.5 Mendidihkan air menggunakan kompor	33
Gambar 2.6 Kalor jenis beberapa zat.....	34
Gambar 2.7 Perpindahan kalor	35
Gambar 2.8 Contoh perpindahan kalor secara konduksi.....	36
Gambar 2.9 Contoh perpindahan kalor secara konveksi.....	36
Gambar 2.10 Api unggun	38
Gambar 2.11 Kerangka berpikir	40
Gambar 3.1 Desain penelitian Control Group Design	44
Gambar 4.1 Hasil Rata-Rata Pretest.....	60
Gambar 4.2 Hasil Rata-Rata Postest.....	61
Gambar 4.3 Hasil Mean Uji N-Gain.....	63
Gambar 4.4 Hasil Uji <i>Effect Size</i>	64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Silabus Kelas Eksperimen.....	80
Lampiran 2 Silabus Kelas Kontrol	89
Lampiran 3 (Rpp) Kelas Eksperimen	96
Lampiran 4 (RPP) Kelas Kontrol	118
Lampiran 5 kisi kisi Soal Kemampuan Berpikir Kritis.....	130
Lampiran 6 Uraian soal dan Kunci Jawaban	132
Lampiran 7 Soal Uraian	138
Lampiran 8 Lembar Kegiatan Siswa	141
Lampiran 9 Nilai Pretest kelas XI IPA 1 (Eksperimen)	143
Lampiran 10 Nilai Pretest Kelas XI IPA 2 (Kontrol).....	144
Lampiran 11 Nilai Posttest Kelas XI IPA 1 (Eksperimen).....	145
Lampiran 12 Nilai Posttest Kelas XI IPA 2 (Kontrol)	146
Lampiran 13 Hasil Uji Validitas Kemampuan Berpikir Kritis	147
Lampiran 14 Hasil Uji Reliabilitas.....	151
Lampiran 15 Hasil Uji Normalitas	151
Lampiran 16 Hasil Uji Homogenitas	152
Lampiran 17 Hasil Uji N-Gain	153
Lampiran 18 hasil Uji <i>Effect size</i>	155
Lampiran 19 Hasil Uji hipotesis.....	156
Lampiran 20 Validasi Berita Acara.....	157
Lampiran 21 Dokumentasi	158
Lampiran 22 Surat Penelitian	159
Lampiran 23 Surat Balasan Penelitian.....	160
Lampiran 24 Surat Keterangan Bebas Plagiat Jurusan	161
Lampiran 25 Bukti Bebas Plagiasi`	162
Lampiran 26 Surat Keterangan Bebas Plagiat Perpustakaan	166



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Judul skripsi ini adalah “**Efektivitas Model Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology, Society) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAS Al-hidayat Kabupaten Pesawaran**” Untuk menghindari kesalahpahaman makna yang terkandung dalam memahami maksud judul skripsi ini, untuk mempertegas beberapa istilah-istilah yang terkandung di dalamnya, Adapun uraian dari istilah yang terdapat pada judul skripsi adalah sebagai berikut:

1. Efektivitas

Efektivitas adalah suatu kondisi yang menunjukkan tingkat keberhasilan atau pencapaian suatu tujuan, seperti yang direncanakan sebelumnya, yang diukur secara kualitas, kuantitas, dan waktu.¹ Maka apabila suatu kegiatan yang dilaksanakan dapat di selesaikan sesuai dengan perencanaan awal, baik dalam waktu, biaya maupun mutunya maka dapat di katakan efektif.

2. Model Pembelajaran SETS

Model pembelajaran SETS merupakan model pembelajaran yang memusatkan permasalahan dari dunia nyata sains yang memiliki komponen teknologi, lingkungan di dalamnya terdapat konsep-konsep dan proses, selanjutnya siswa diajak untuk menginvestigasi, menganalisis, dan menerapkan konsep dan proses itu pada suatu yang nyata.

Definisi SETS menurut the NSTA *Position Statement* model pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) merupakan menggambarkan masalah dari dunia nyata yang memiliki komponen sains dan teknologi dari sudut

¹ Mila Puspita Sari, ‘Pengaruh Kepemimpinan Transformasional Dalam Memotivasi Kinerja Pengelola Lembaga Kemasyarakatan Di Kelurahan Pahlawan Kecamatan Medan Perjuangan’, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ilmu Sosial Dan Politik*, 2.4 (2022), 1–10.

pandang siswa.² Masalah-masalah ini memiliki proses dan prinsip di dalamnya, dan siswa kemudian ditugaskan untuk menyelidiki, menganalisis, dan menerapkan prinsip-prinsip tersebut ke masalah dunia nyata.

3. Suhu dan Kalor

Merupakan ilmu fisika yang menjelaskan tentang, suhu adalah ukuran yang menyatakan energi panas tersimpan dalam suatu benda. Benda bersuhu tinggi berarti memiliki energi panas yang tinggi, begitu juga sebaliknya. Kalor adalah perpindahan energi panas yang terjadi dari benda bersuhu yang lebih tinggi ke benda bersuhu lebih rendah.

4. Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan jenis pemikiran dimana manusia melakukan kegiatan bertanya menganalisis, menafsirkan, mengevaluasi serta membuat penilaian tentang apa yang ia baca, dengar, katakan dan tuliskan. kemampuan ini sangat penting diajarkan pendidik kepada peserta didiknya untuk mencapai suatu pembelajaran yang lebih baik. Berpikir kritis merupakan kemampuan untuk berpikir secara rasional dan teratur bertujuan untuk memahami hubungan antara ide dan/atau fakta, berpikir kritis dapat membantu kita mengidentifikasi keyakinan kita.³ Umumnya berpikir kritis itu sebuah *critical thinking* artinya proses mental pada menganalisis atau mengevaluasi sebuah informasi untuk tahu informasi dengan cara yang mendalam, bisa membentuk sebuah keyakinan kebenaran isu yang diperoleh atau pendapat yang disampaikan. Berpikir kritis merupakan suatu *ekspositions* yang

² Nornasari Uci and Utami Lisa, 'Desain Dan Uji Coba Media Pembelajaran Motion Comic Berbasis SETS (Science, Environment, Technology and Society) Pada Materi Larutan', *Jrec.2022.Vol4(2).10558 Journal of Research and Education Chemistry (JREC)*, 4.2 (2022), 65–91 <[https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4\(2\).10558](https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4(2).10558)>.

³ Kurniawan M, Alif and Hikmah Farida, Nur, 'Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Strategi Everyone Is A Teacher Here', *Jurnal Studi Dan Pendidikan Agama Islam*, 2019, 157–69 <<http://dx.doi.org/10.31219/osf.io/ra97x>>.

dapat digunakan untuk membuat penilaian yang harus dilakukan khususnya dalam aktivitas pembelajaran.

B. Latar Belakang Masalah

Masalah belajar merupakan suatu kegiatan yang harus dilakukan oleh setiap orang secara maksimal untuk dapat menguasai atau memperoleh sesuatu. Belajar dipahami sebagai tahapan perubahan tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif. Belajar juga merupakan kewajiban bagi setiap orang beriman agar mendapatkan ilmu pengetahuan dan keterampilan dalam upaya meningkatkan derajat kehidupan manusia itu sendiri. Hal ini terdapat pada firman Allah dalam Qu'ran surah At-Taubah ayat 122, yang berbunyi:

﴿ وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَآفَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِن كُلِّ فِرْقَةٍ مِّنْهُمْ طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَلِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ ۝١٢٢﴾

Terjemah:

Tidak sepatutnya orang-orang mukmin pergi semuanya (ke medan perang). Mengapa sebagian dari setiap golongan di antara mereka tidak pergi (tinggal bersama Rasulullah) untuk memperdalam pengetahuan agama mereka dan memberi peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah kembali, agar mereka dapat menjaga dirinya?

Berdasarkan ayat 122 surah At-Taubah Allah menerangkan perang bertujuan untuk mengalahkan musuh-musuh Islam serta mengamankan jalan dakwah Islamiyah, sedangkan menuntut ilmu dan mendalami ilmu-ilmu agama itu penting bertujuan untuk mencerdaskan umat dan mengembangkan agama Islam agar dapat disebarluaskan dan dapat dipahami oleh segala lapisan masyarakat. Serta dapat dikaitkan bahwa kewajiban menuntut ilmu pengetahuan serta mendalami ilmu-ilmu agama Islam yang juga merupakan salah satu alat dan cara berjihad. Dalam bidang ilmu pengetahuan, setiap orang mukmin mempunyai tiga macam kewajiban, yaitu: menuntut ilmu,

mengamalkannya, dan mengajarkannya kepada orang lain. Untuk mendapatkan ilmu pengetahuan lebih dalam salah satunya dengan menempuh Pendidikan.

Pendidikan merupakan salah satu upaya untuk memberikan pengetahuan wawasan, keterampilan, keahlian tertentu kepada individu-individu untuk menggali dan mengembangkan bakat serta kepribadian mereka.⁴

Pendidikan juga merupakan suatu proses untuk membantu manusia agar mengembangkan potensi yang ada pada dirinya sehingga mampu menghadapi perubahan zaman yang akan menuntut mereka untuk berpikir logis, sistematis, kritis, kreatif, cerdas dan terbuka serta mempunyai rasa ingin tahu.⁵

Dalam hal ini sesuai dengan Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 ayat (1), menyatakan bahwa Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dalam proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.⁶

Sesuai dengan penjelasan di atas dapat di ambil kesimpulan bahwa Pendidikan merupakan sesuatu yang harus dilakukan guna untuk proses pembudayaan yang membantu usaha dalam memajukan masa depan bangsa, peroses kultural, proses kultuvasi untuk mengembangkan bakat serta potensi guna mengangkat derajat manusia kearah yang lebih bermoral, berkarakter baik.

⁴ Amelia Popla and Ine Arini, 'Penerapan Model Pembelajaran Time Token Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Konsep Ciri-Ciri Makhluk Hidup Pada Siswa Kelas Viii Smp Kristen Ypkpm Ambon', *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 5.2 (2019), 82–88 <<https://doi.org/10.30598/biopendixvol5issue2page82-88>>.

⁵ Prof.Dr.Yusufhadi Miarso.M.Sc, *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*, 2nd edn (Rawamangun, jakarta: Prenada Media, 2005).

⁶ Lukman Hakim, 'Pemerataan Akses Pendidikan Bagi Rakyat Sesuai Dengan Amanat Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional', *EduTech: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2.1 (2016), 53–64.

Suatu bangsa dapat dikatakan maju salah satunya jika proses pendidikannya berjalan dengan baik. Di dalam suatu negara peran tenaga pendidik mempunyai kontribusi yang sangat besar dalam keberhasilan suatu negara. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S Al-kahf ayat 66 :

﴿ قَالَ لَهُ مُوسَىٰ هَلْ أَتَّبِعُكَ عَلَىٰ أَنْ تُعَلِّمَنِي مِمَّا عُلِّمْتَ رُشْدًا ۖ ٦٦ ﴾

Terjemah : “Musa berkata kepadanya, “Bolehkah aku mengikutimu agar engkau mengajarkan kepadaku (ilmu yang benar) dari apa yang telah diajarkan kepadamu (untuk menjadi) petunjuk?”

Ayat di atas menjelaskan bahwa Nabi Musa ‘alaihis salam meminta kepada Khadhir agar diajarkan ilmu yang diajarkan Allah kepadanya karena menambah ilmu itu disyari’atkan.

Peserta didik memang seharusnya menjaga kesopanan dan merendahkan hati Ketika dihadapan guru pendidiknya, Tugas tenaga pendidik yaitu pendamping dan fasilitator bagi peserta didik, sebagai tenaga pendidik kita juga harus mengikuti perkembangan zaman agar tidak tertinggal karena bersamaan dengan perkembangan zaman proses Pendidikan ikut berkembang dan tentunya berubah.

Dalam berkembangnya ranah kependidikan, seorang pendidik di tuntut untuk menciptakan suasana pembelajaran yang efisien, serta mudah dipahami oleh peserta didik untuk itu pendidik perlu menerapkan model pembelajaran yang mampu membuat peserta didik berkembang sendiri, untuk mendapatkan sendiri informasi untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis, sebab tidak mungkin untuk pendidik memberikan seluruh informasi terkait materi tersebut, karena waktu yang terbatas untuk mengajar dalam memenuhi kurikulum. Keadaan ini menyebabkan pendidik kebanyakan menggunakan metode yang konvensional seperti ceramah atau mencatat materi di papan tulis untuk menyampaikan materi, sehingga peserta didik tidak bersemangat dan akhirnya peserta didik cenderung kurang

aktif dan bosan, bahkan terhadap mata pelajaran peserta didik cenderung kurang peduli khususnya pelajaran Fisika.

Fisika merupakan bagian dari ilmu sains yang pada dasarnya merupakan kumpulan dari cara berpikir, pengetahuan penyelidikan yang mempelajari materi beserta gerak dan prilakunya dalam lingkup ruang dan waktu. Di dalam fisika juga terdapat konsep yang abstrak, maksudnya adalah konsep tersebut ditemukan oleh ilmuan yang hanya di jelaskan secara teoritis saja.

Pengajaran fisika bertujuan agar siswa dapat menguasai konsep-konsep fisika dan dapat menyelesaikan suatu masalah yang dihadapi dengan menerapkan metode ilmiah, fisika juga kebanyakan di anggap sebagai mata pelajaran yang sulit karena selain hitungannya yang rumit juga berkaitan dengan kejadian-kejadian yang dipelajari sebelumnya. Maka, untuk menciptakan situasi pembelajaran fisika yang efisien dan efektif sangat dibutuhkan model pembelajaran yang sesuai, untuk mengatasi kesulitan-kesulitan dalam mempelajari fisika serta perlu disesuaikan untuk dapat menggunakan model pembelajaran yang tepat.

Model pembelajaran ialah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun tutorial.⁷ Model pembelajaran dapat didefinisikan sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar.

Dalam proses belajar mengajar peserta didik dituntut untuk bisa memahami materi yang disampaikan oleh guru dengan baik. Dalam hal ini guru harus memiliki keterampilan, kemampuan, kecakapan, dan kesungguhan dalam mengajar. Kepiawaian guru dalam menumbuhkan minat peserta didik untuk menggali ilmu secara mandiri sangat penting dibanding transfer ilmu yang diperoleh murid dari guru secara langsung.

⁷ Henra Saputra Tanjung, 'Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Budaya Aceh Berorientasi KKNi Di SMA Se- Aceh Barat', *Genta Mulia*, 11.1 (2020), 131-37.

Pada Peraturan Pemerintahan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) No. 41 Tahun 2007 telah menetapkan standar proses bahwa proses pembelajaran hendaknya berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.⁸

Pendidik hendaknya melakukan pergeseran pembelajaran dari pengajaran yang menekankan pada keterampilan berpikir tingkat rendah ke pembelajaran yang menekankan pada keterampilan berpikir tingkat tinggi atau keterampilan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah.

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang dimiliki oleh setiap orang untuk menganalisis ide atau gagasan ke arah yang lebih spesifik untuk mengejar pengetahuan yang relevan.

Kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan untuk menganalisis suatu permasalahan pembelajaran hingga pada tahap pencarian solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Berkaitan dengan permasalahan pembelajaran peneliti melakukan pra penelitian pada salah satu sekolah di pesawaran.

Berdasarkan hasil pra penelitian Ketika peneliti melakukan wawancara pada salah satu tenaga pendidik bidang fisika di MAS Al-Hidayat Kabupaten pesawaran , proses belajar mengajar di kelas XI MAS Al-Hidayat kabupaten pesawaran diketahui bahwa (1) siswa malas dalam mengikuti proses pembelajaran (2) siswa kurang antusias terhadap

⁸ N M Sari, 'Implementasi Perencanaan Pembelajaran Tematik Dalam Frame Kurikulum 2013', *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, 1 (2018), 51–60 <<http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/KID/article/view/449%0Ahttp://prosiding.unipma.ac.id/index.php/KID/article/viewFile/449/427>>.

pembelajaran yang di berikan guru kurang berperan aktif atau cenderung pasif pada saat pembelajaran fisika (3) pembelajaran berpusat ke guru *teacher center* (4) model pembelajaran yang di terapkan guru kurang bervariasi (5) selama proses pembelajaran guru belum melaksanakan pembelajaran yang aktif dalam mengidentifikasi isu-isu sosial dan teknologi dalam masyarakat, padahal permasalahan lingkungan saat ini telah menjadi isu global dan menjadi perhatian.

Karena hambatan-hambatan tersebut peserta didik merasa bosan dengan model pembelajaran fisika yang diterapkan oleh guru ketika menjelaskan materi fisika, sehingga kurang meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dapat di buktikan dari lembar kuisioner (angket) yang di berikan pada peserta didik kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2, Adapun hasil sebagai berikut :



Gambar 1.1 Hasil angket kemampuan berpikir kritis

Berdasarkan data hasil pra penelitian di atas dapat di analisis bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI IPA 1 MAS Al-Hidayat memperoleh hasil angket dengan rata rata 24,40 masih sangat rendah, sama hal nya dengan peserta didik kelas XI IPA 2 memperoleh hasil rata-rata 24,45 yang tergolong sangat rendah. menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik di MAS AL-Hidayat masih tergolong sangat rendah dengan ditunjukkan pada hasil data survei angket tentang kemampuan berpikir kritis. Bila ini terus dibiarkan maka peserta didik tidak akan dapat

mengembangkan potensinya dan hasil belajar fisika yang diperoleh peserta didik juga tidak akan maksimal. Masalah ini banyak dijumpai dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, pendidik perlu menerapkan suatu cara pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk memahami materi ajar dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam rangka meningkatkan kemampuan berpikir kritis untuk itu perlu adanya model pembelajaran yang mendukung terhadap kemampuan berpikir kritis siswa seperti Model pembelajaran Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) karena Model pembelajaran SETS merupakan suatu model pembelajaran yang memusatkan permasalahan dari dunia nyata yang memiliki komponen sains dan teknologi dari perspektif siswa, di dalamnya terdapat konsep-konsep dan proses, selanjutnya siswa diajak untuk menginvestigasi, menganalisis, dan menerapkan konsep, dan proses itu pada situasi yang nyata. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, untuk mengetahui keefektifan model tersebut maka dapat dikaji suatu permasalahan melalui penelitian eksperimen yang berjudul “**Efektivitas Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAS Al-hidayat Kabupaten Pesawaran**”.

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan, maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Siswa kurang antusias terhadap pembelajaran yang di berikan guru serta kurang berperan aktif atau cenderung pasif pada saat pembelajaran fisika
- b. Pembelajaran berpusat ke guru *teacher center*

- c. Model pembelajaran yang di terapkan guru kurang bervariasi sehingga siswa malas mengikuti proses pembelajaran
- d. Rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI MAS Al-hidayat kabupaten Pesawaran pada mata peajaran Fisika.

2. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut dan mengingat luasnya permasalahan yang ada, maka peneliti membatasi masalahnya sebagai berikut:

- a. Kemampuan berpikir kritis peserta didik di MAS Al-Hidayat Kabupaten Pesawaran
- b. Pokok bahasan yang digunakan adalah Suhu dan kalor
- c. Subjek kelas di batasi yaitu kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol.
- d. Model yang digunakan yang dimaksud pada penelitian ini adalah Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) yang akan digunakan untuk meneliti serta salah satu bahan untuk mengatasi sebuah permasalahan dan memberikan solusi yang ada

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka perumusan masalah yang akan di teliti pada penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana efektivitas penggunaan Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAS Al-Hidayat Kabupaten Pesawaran?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Efektivitas Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAS Al-Hidayat Kabupaten Pesawaran.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka dapat diketahui manfaat penelitian ini yaitu:

a. Manfaat teoritis

Diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran berupa ilmu pengetahuan, untuk pemilihan model pembelajaran serta masukan untuk memperkaya khasanah ilmiah, khususnya dalam Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) yang dilakukan pada siswa MAS Al-hidayat Kabupaten Pesawaran pada mata pelajaran fisika khususnya materi hukum suhu dan kalor dan juga dapat digunakan untuk mata pelajaran lainnya.

b. Manfaat Praktis

a. Manfaat bagi peneliti

- 1) Memberikan wawasan mengenai inovatif pembelajaran kreatif yang nantinya dapat diterapkan ketika mengajar.
- 2) Penelitian ini dapat digunakan sebagai sarana belajar, berlatih, menerapkan, dan mengembangkan pengetahuan peneliti yang telah berproses dalam penelitian.
- 3) Mendapatkan pengalaman langsung tentang penggunaan Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.

b. Manfaat Bagi Peserta Didik

- 1) Memberikan model pembelajaran yang bervariasi dan menyenangkan serta sesuai, untuk lebih memahami materi dengan jelas.
- 2) Meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa siswa kelas XI MAS Al-hidayat Kabupaten Pesawaran

c. Manfaat Bagi Guru

- 1) Guru lebih kreatif dan bervariasi dalam memberikan pembelajaran sehingga dapat memperbaiki sistem pembelajaran di Indonesia.

- 2) Guru terbiasa menggunakan metode pembelajaran inovatif yang bervariasi.

d. Manfaat Bagi sekolah

- 1) Memiliki tambahan referensi pengetahuan baru tentang bagaimana meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) Meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan di sekolah.
- 2) Meningkatkan prestasi sekolah dengan peningkatan prestasi belajar siswa dan kinerja guru

G. Kajian Penelitian yang Relevan

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan penelitian terdahulu yang relevan sebagai perbandingan untuk memudahkan dengan maksud untuk mendukung penelitian yang lebih komperhensif, Adapun hasil penelitan terdahulu yang relevan yang antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Dimaz Fitriansyah, Z.A Imam Supard dengan judul “Penerapan Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) untuk meningkatkan Pemahaman Kebencanaan Tsunami Peserta didik pada materi Gelombang Mekanik”. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah hasil penelitian yang menunjukkan guru dapat melaksanakan pembelajaran SETS model dengan baik pada kedua pengamat yakni sebesar 71,87% menjadi 76,56% pada pengamat pertama dan 85.90% menjadi 87.50% pada pengamat kedua. Pembelajaran SETS Model pada materi gelombang mekanik dapat meningkatkan pemahaman kebencanaan. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai N-gain yang didapatkan sebesar 0,73 yang dikategorikan tinggi. Temuan dari penelitian ini dapat digunakan sebagai awal dari penelitian untuk meneliti terkait pembelajaran SETS Model dengan memperhatikan dampak positif dari

- pembelajaran.⁹
2. Penelitian yang dilakukan oleh Nuril Huda, Tomi Apra Santosa, Abdul Rahman, Yayat Suharyat, Ichsan, Ilwandri, Yayan Oktiawan dengan judul “Effect Size Pengaruh Model Pembelajaran SETS terhadap Keterampilan Berpikir Abad-21 Siswa dalam Pembelajaran Fisika”. Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini yaitu Hasil menunjukkan bahwa nilai rata-rata Effect Size (ES = 0.82) dengan kriteria tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *science environment technology and society* (SETS) memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap keterampilan abad-21 siswa dalam pembelajaran fisika model pembelajaran SETS ini membantu guru dalam mendorong keterampilan berpikir abad-21 siswa dalam pembelajaran fisika.¹⁰
 3. Penelitian yang dilakukan oleh Erika Rosdiana, Edi Surya dengan judul Model Pembelajaran SETS (*Science, Environmental, Technology, Society*) Berbasis Budaya Lokal pada Pembelajaran IPA terhadap Berfikir Kritis dan Peduli Lingkungan”. Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini yaitu dapat memperbaiki dan meningkatkan kemampuan kognitif dan afektif dari siswa, dalam hal ini kemampuan berpikir kritis dan sikap pedulinya terhadap lingkungan.¹¹
 4. Penelitian yang dilakukan oleh Puput Lestari, Bakti Mulyani, dan Sri Mulyani dengan judul “Pengaruh Pendekatan SETS (*Science , Environment , Technology , and Society*) Berbasis Project Based Learning pada Materi Asam Basa terhadap Minat Kewirausahaan Siswa Kelas X Smk Kesehatan

⁹ Muhammad Dimaz Fitrianyah and Zainul Arifin Imam Supardi, ‘Penerapan Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology and Society) Untuk Meningkatkan Pemahaman Kebencanaan Tsunami Peserta Didik Pada Materi Gelombang Mekanik’, *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 11.2 (2022), 11–16 <<https://doi.org/10.26740/ipf.v11n2.p11-16>>.

¹⁰ Nuril Huda and others, ‘Effect Size Pengaruh Model Pembelajaran SETS Terhadap Keterampilan Berpikir Abad-21 Siswa Dalam Pembelajaran Fisika’, *Jurnal Education of Young Physics Teacher*, 4.1 (2023), 41–53.

¹¹ Erika Rosdiana and Edi Surya, ‘Model Pembelajaran Sets (Science, Environmental, Technology, Society) Berbasis Budaya Lokal Pada Pembelajaran IPA Terhadap Berfikir Kritis Dan Peduli Lingkungan’, *School Education Journal Pgsd Fip Unimed*, 12.1 (2022), 1–7 <<https://doi.org/10.24114/sejpgsd.v12i1.34816>>.

Donohudan Boyolali”. Dengan memperoleh kesimpulan Hasil analisis diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,037 < 0,05$ berarti bahwa ada perbedaan minat wirausaha yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dan diperoleh nilai n-gain score sebesar 0,085 atau 8,53%, berarti bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan SETS dan berbasis PjBL memberikan pengaruh dalam meningkatkan minat wirausaha siswa sebesar 8,53%, peningkatan ini tergolong dalam rendah.¹²

5. Penelitian yang dilakukan oleh Prisca Arzita Perdana, Dadan Rosana dengan judul “Pengembangan Eksperimen Virtual Model Science, Environment, Technology and Society berbasis Augmented Reality Materi Ekosistem untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah dan Sikap Peduli Lingkungan”. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa media eksperimen virtual model SETS berbasis augmented reality materi ekosistem merupakan inovasi pembelajaran yang dapat digunakan guru untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah serta sikap peduli lingkungan siswa yang dikembangkan layak, praktis dan efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah didukung melalui hasil korelasi pearson *correlation* sebesar 0,309 yang berarti terdapat hubungan positif antara variabel semakin tinggi pemecahan masalah siswa maka semakin tinggi pula sikap peduli lingkungan¹³.

¹² Puput Lestari, Bakti Mulyani, and Mulyani Sri, ‘Pengaruh Pendekatan Sets (Science , Environment , Technology , and Society) Berbasis Project Based Learning Pada Materi Asam Basa Terhadap Minat Kewirausahaan Siswa Kelas X Smk Kesehatan Donohudan Boyolali’, *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11.2 (2022).

¹³ Arzita perdana Prisca and Rosana Dadan, ‘Pengembangan Eksperimen Virtual Model Science, Environment, Technology and Society Berbasis Augmented Reality Materi Ekosistem Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Dan Sikap Peduli Lingkungan’, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11.1 (2023), 152–64 <<https://doi.org/10.24815/jpsi.v11i1.27655>>.

Adapun perbedaan penelitian ini dari penelitian sebelumnya yaitu :

- 1) Dalam penelitian sebelumnya yaitu berlokasi di sekolah umum seperti biasanya, sedangkan di penelitian ini berlokasi di sekolah yang berbasis pondok pesantren islamiyah. Tentu saja memiliki karakteristik dan pola pikir siswa yang berbeda pada umumnya. Yang mana pada sekolah tersebut belum pernah di adakan penelitian..
- 2) Fokus penelitian sebelumnya pada keadaan umum dalam kehidupan, sedangkan fokus penelitian ini yaitu di sekolah pada materi suhu dan kalor kelas XI yang mana pada penelitian sebelumnya belum pernah membahas materi suhu dan kalor.
- 3) Pada penelitian model SETS yang pada umumnya hanya mempelajari konsep-konsep aplikasi dalam kehidupan, pada penelitian ini peneliti menambahkan percobaan racangan produk sederhana yang di khususkan untuk memahami siswa pada saat kegiatan pembelajaran.
- 4) Teori yang digunakan pada variabel Y di penelitian ini yaitu oleh Ennis melalui enam unsur berpikir kritis yang di akronimkan menjadi FRISCO (*Fokus, Reason, Inference, Situation, Clarity, Overview*)

H. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah melihat dan mengetahui maka perlu dikemukakan sistematika yang merupakan kerangka dan pedoman penulisan skripsi. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

1. Bagian Awal Skripsi

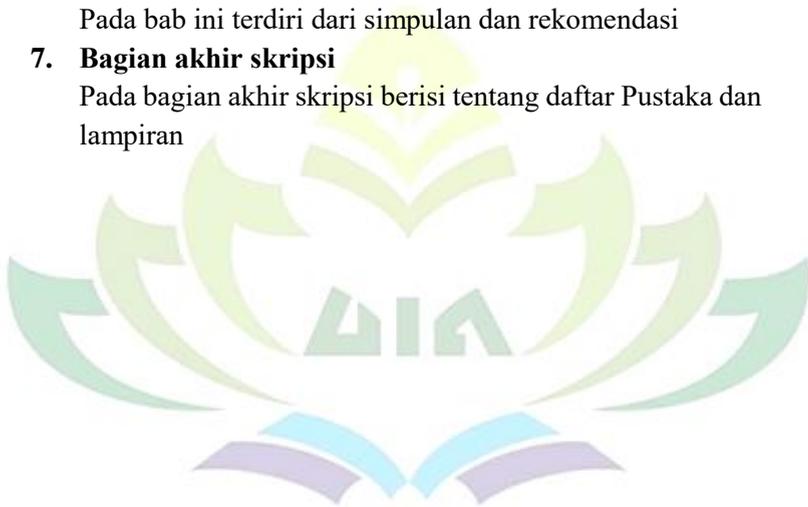
Bagian awal memuat halaman sampul depan, halaman judul, halaman persetujuan dosen pembimbing, halaman pengesahan, halaman motto dan persembahan, halaman kata pengantar, halaman daftar isi, halaman daftar tabel, halaman daftar gambar, halaman daftar lampiran, abstrak

2. Bab I Pendahuluan

Bab ini terdiri dari penegasan judul, latar belakang, identifikasi dan Batasan masalah, rumusan masalah, batasan masalah,

tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan kajian penelitian yang relevan, sistematika penulisan skripsi.

3. **Bab II Landasan Teori dan Pengajuan Hipotesis** Bab tinjauan pustaka ini meliputi : teori yang digunakan dan pengajuan hipotesis
4. **Bab III Metode Penelitian**
Pada bab ini terdiri dari Waktu dan Tempat Penelitian, Pendekatan dan Jenis Penelitian, Populasi, Sampel, dan Teknik Pengumpulan Data, Definisi Operasional Variabel, Instrumen Penelitian, Uji Validitas dan Reliabilitas Data, Uji Prasarat Analisis, Uji Hipotesis.
5. **Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan**
Pada bab ini terdiri dari Deskripsi data, Pembahasan hasil penelitian dan analisis
6. **Bab V Penutup**
Pada bab ini terdiri dari simpulan dan rekomendasi
7. **Bagian akhir skripsi**
Pada bagian akhir skripsi berisi tentang daftar Pustaka dan lampiran



BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Teori Belajar

Belajar Secara sederhana, teori belajar adalah suatu prinsip umum atau kumpulan prinsip yang saling berhubungan dan merupakan penjelasan atas sejumlah fakta dan penemuan yang berkaitan dengan peristiwa belajar.¹⁴

Teori belajar mengacu pada seperangkat pertanyaan umum yang di gunakan untuk menggambarkan realitas pembelajaran. Teori belajar yang digunakan pada penelitian ini adalah teori behavioristik, Menurut teori belajar behavioristik aliran tingkah laku, belajar diartikan sebagai proses perubahan tingkah laku sebagai akibat dari interaksi antara stimulus dan respon.¹⁵ pokok perhatian dari teori belajar behavioristik adalah belajar akan terjadinya akibat dari adanya interaksi antara stimulus dan respon atau output yang dapat diamati dan dapat di ukur.¹⁶

Selain itu juga, menurut teori belajar behaviosritik, meskipun terjadi suatu perubahan mental pada individu setelah melakukan belajar, faktor-faktor tersebut tidak diperhatikan dan tidak dianggap sebagai hasil belajar karena dianggap hal tersebut tidak dapat diamati dan tidak dapat diukur. Maka dari itu, pengukuran menjadi hal yang sangat penting untuk melihat bentuk-bentuk perubahan yang terjadi atau tidak adanya perubahan tingkah laku, dan dalam pelaksanaan pembelajaran teori behaviorisik lebih menekankan pada aspek kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Teori belajar behavioristik adalah sebuah aliran dalam teori belajar yang sangat menekankan pada perlunya tingkah laku

¹⁴ Elvia Baby Shahbana, Fiqh Kautsar farizqi, and Rachmat Satria, 'Implementasi Teori Belajar Behavioristik Dalam Pembelajaran', *Jurnal Serunai Administrasi Pendidikan*, 9.1 (2020), 24–33 <<https://doi.org/10.37755/jsap.v9i1.249>>.

¹⁵ Dr. Yuberti.M.Pd, *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan, Psikologi Pendidikan* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja (AURA), 2014), 1.

¹⁶ Zenriahman Sipayung and Hotmaulina Sihotang, 'Peranan Belajar Behaviorisme Dalam Hubungannya Dengan Teknologi Pendidikan Serta Implikasinya Dalam Pembelajaran', *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4.5 (2022), 7129–38.

(behavior) yang dapat diamati. Menurut aliran behavioristik, belajar pada hakikatnya adalah pembentukan asosiasi antara kesan yang ditangkap panca indra dengan kecenderungan untuk bertindak atau hubungan antara stimulus dan respons. Oleh karena itu teori ini juga dinamakan teori stimulus-respons.

Belajar adalah upaya untuk membentuk hubungan stimulus dan respon sebanyak-banyaknya. Behaviorisme merupakan aliran psikologi yang memandang individu lebih kepada sisi fenomena jasmaniah dan mengabaikan aspek-aspek mental seperti kecerdasan, bakat, minat, dan perasaan individu dalam kegiatan belajar. Peristiwa belajar semata-mata dilakukan dengan melatih refleks-refleks sedemikian rupa sehingga menjadi kebiasaan yang dikuasai individu. Dalam psikologi teori belajar behavioristik disebut juga dengan teori pembelajaran yang didasarkan pada tingkah laku yang diperoleh dari pengkondisian lingkungan. Pengkondisian terjadi melalui interaksi dengan lingkungan. Hal ini dilihat secara sistematis dapat diamati dengan tidak mempertimbangkan keseluruhan keadaan mental

Teori behavioristik memiliki beberapa ciri-ciri sebagai berikut :¹⁷. Menurut Ahmadi (2003:46), teori belajar behavioristik mempunyai ciri-ciri, yaitu. *Pertama*, aliran ini mempelajari perbuatan manusia bukan dari kesadarannya, melainkan mengamati perbuatan dan tingkah laku yang berdasarkan kenyataan. Pengalaman pengalaman batin di kesampingkan serta gerak-gerak pada badan yang dipelajari. *Kedua*, segala perbuatan dikembalikan kepada refleks. Behaviorisme mencari unsur-unsur yang paling sederhana yakni perbuatan-perbuatan bukan kesadaran yang dinamakan refleks. Refleks adalah reaksi yang tidak disadari terhadap suatu penguat. Manusia dianggap sesuatu yang kompleks refleks atau suatu mesin. Ketiga, behaviorisme berpendapat bahwa pada waktu dilahirkan semua orang adalah sama. Menurut behaviorisme pendidikan adalah maha kuasa, manusia hanya makhluk yang berkembang karena

¹⁷ irawan nahar Novi, 'Penerapan Teori Belajar Behavioristik Dalam Proses Pembelajaran', *Nusantara (Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial)*, 2016 <<https://doi.org/10.1111/j.1365-2141.1992.tb08137.x>>.

kebiasaan-kebiasaan, dan pendidikan dapat mempengaruhi reflek keinginan hati.

Tokoh penting yang mengembangkan teori belajar behavioristik, dapat dijelaskan Edward Lee Thorndike mengemukakan bahwa belajar merupakan peristiwa terbentuknya asosiasi-sosiasi antara peristiwa-peristiwa yang disebut Stimulus (S) dengan Respon (R). Stimulus adalah suatu perubahan dari lingkungan eksternal yang menjadi tanda untuk mengaktifkan organisme untuk beraksi atau berbuat sedangkan respon dari adalah sembarang tingkah laku yang dimunculkan karena adanya perangsang.

Penerapan teori behavioristik dalam kegiatan pembelajaran tergantung dari beberapa komponen seperti: tujuan pembelajaran, materi, pelajaran, karakteristik siswa, media, fasilitas pembelajaran, lingkungan, dan penguatan. Teori belajar behavioristik cenderung mengarahkan siswa untuk berfikir. Pandangan teori belajar behavioristik merupakan proses pembentukan, yaitu membawa siswa untuk mencapai target tertentu, sehingga menjadikan siswa tidak bebas berkreasi dan berimajinasi. Pembelajaran yang dirancang pada teori belajar behavioristik memandang pengetahuan adalah objektif, sehingga belajar merupakan perolehan pengetahuan, sedangkan mengajar adalah memindahkan pengetahuan kepada siswa. Oleh sebab itu siswa diharapkan memiliki pemahaman yang sama terhadap pengetahuan yang diajarkan. Artinya, apa yang diterangkan oleh guru itulah yang harus dipahami oleh siswa.

B. Pengertian Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*)

Pembelajaran dengan menggunakan model SETS pada dasarnya membahas penerapan sains dan teknologi dalam kehidupan masyarakat sehari-hari. SETS merupakan akronim dari *Science, Environment, Technology, and Society*. Akronim SETS, bila diterjemahkan dalam Bahasa Indonesia akan memiliki kepanjangan Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat. SETS diturunkan dengan landasan filosofis yang mencerminkan kesatuan unsur SETS dengan mengingat urutan unsur-unsur

SETS dalam susunan akronim tersebut. Dalam konteks pendidikan, SETS membawa pesan bahwa untuk menggunakan sains (S-pertama) ke bentuk teknologi (T) dalam memenuhi kebutuhan masyarakat (S-kedua) diperlukan pemikiran tentang berbagai implikasinya pada lingkungan(E) secara fisik maupun mental. Dari sana, diharapkan akan diperoleh pemikiran penghasilan teknologi dari transformasi sains, tanpa harus merusak atau merugikan lingkungan dan masyarakat.¹⁸ Pembelajaran dengan SETS di bandingkan dengan pembelajaran lainnya memiliki ke unggulan yaitu bersifat kontekstual di mana pembelajaran ini selalu di hubungkan dengan kejadian nyata yang di temui dalam kehidupan kita sehari-hari dan komprehensif (terintegrasi antara keempat komponen SETS).

Definisi SETS menurut the NSTA Position Statement adalah memusatkan permasalahan dari dunia nyata yang memiliki komponen Sains dan Teknologi dari perspektif siswa, didalamnya terdapat konsep-konsep dan proses, selanjutnya siswa diajak untuk menginvestigasi, menganalisis, dan menerapkan konsep dan proses itu pada situasi yang nyata. Pendekatan SETS/Salingtemas diambil dari Konsep pendidikan STM (Sains, Teknologi, dan Masyarakat), pendidikan lingkungan (*Environmental Education/EE*), dan STL (*Science, Technology, Literacy*). Dalam pendekatan Salingtemas atau SETS (*Science Environmental, Technology and Society*) konsep pendidikan STM atau STL dan EE dipandang sebagai satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan, disebut *Science Technology Society (STS)*, *Science Environment Technology and Society (SETS)* atau Sains Teknologi Lingkungan dan Masyarakat. Meskipun istilahnya banyak namun sebenarnya intinya sama yaitu Environment, yang dalam berbagai kegiatan perlu ditonjolkan. Sains Teknologi

¹⁸ Ermina Sari and others, 'Pengaruh Penerapan Model Sets (Science, Environment, Technology, Society) Melalui Media Obs (Open Broadcaster Software) Studio Pada Pembelajaran Ekosistem Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Sman 16 Pekanbaru', *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9.2 (2022), 210–17 <<https://doi.org/10.31849/bl.v9i2.11533>>.

Masyarakat (STM) merupakan pendekatan terpadu antara sains, teknologi, dan isu yang ada di masyarakat¹⁹.

Model pembelajaran *Science Environment Technology and Society* (SETS) efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep dalam diri siswa serta penerapannya dilapangan. Konsep ini juga mampu mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam Menemukan jawaban atau pemahamannya sendiri terhadap pengaruh dari suatu teknologi.

Dari pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran SETS adalah model pembelajaran yang mengangkat permasalahan yang memiliki konsep - konsep dimana di dalamnya terdiri dari unsur sains yang sedang berkembang disekitar kita seperti lingkungan, teknologi dan masyarakat.

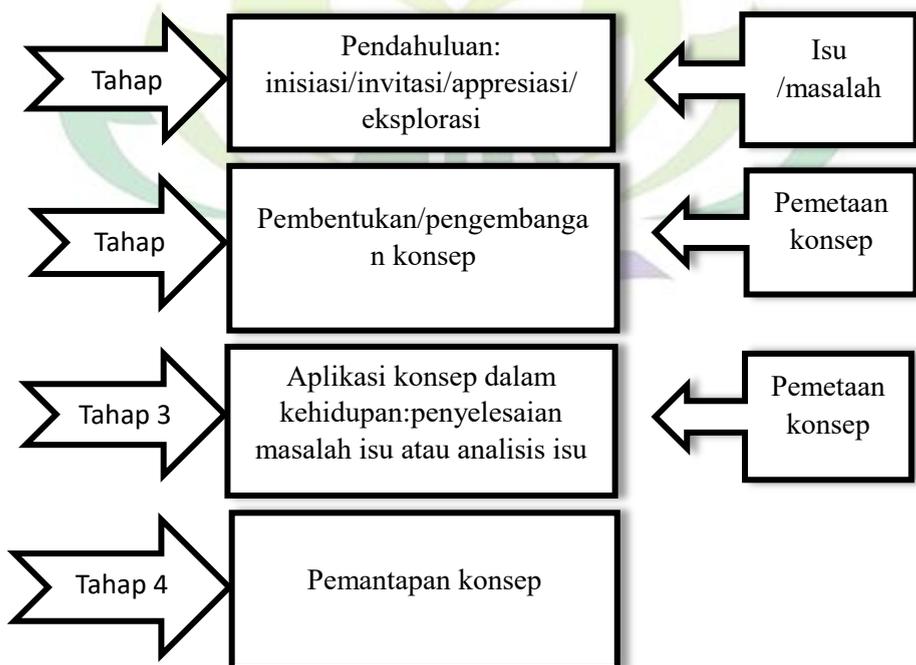
Fokus pengajaran SETS (*Sains, Environment, Technology and Society*) adalah mengenai bagaimana cara membuat siswa dapat melakukan penyelidikan untuk mendapatkan pengetahuan sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat yang saling berkaitan.⁷ Meminta siswa melakukan penyelidikan berarti memberi kesempatan kepada mereka untuk mengembangkan lebih jauh pengetahuan yang telah diperoleh agar dapat menyelesaikan masalah yang diperkirakan timbul di sekitar kehidupannya. Menurut Euis Yuniastuti, unsur-unsur SETS tidak dapat dipisahkan satu sama lain, terlepas dari fokus perhatian sesuai situasi dan kondisi terkait.⁸ Di bidang pendidikan, yang khususnya menjadi fokus adalah sains. Dengan sains sebagai fokus perhatian, guru dan siswa yang menghadapi pelajaran sains dapat melihat bentuk keterkaitan dari ilmu yang dipelajarinya (sains) dikaitkan dengan unsur lain SETS. Keterkaitan antara unsur SETS dengan sains sebagai fokus perhatian ditunjukkan oleh Gambar 2.1.

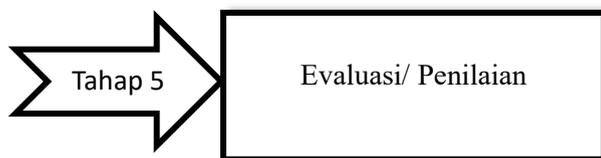
¹⁹ Iswari Pauzi and others, 'Ecolodge Sebagai Implementasi Pendidikan SAINS (IPA) Yang Multidimensi', *Jurnal Ilmu Pendidikan Sains Dan Terapan*, 2.4 (2022), 269–77.

C. Sintaks Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*)

Sintaks dapat diartikan sebagai aturan yang harus terpenuhi demi tercapainya tujuan. Sintaks dalam pembelajaran berarti tahapan atau Langkah-langkah yang teratur yang harus dilalui dalam proses pembelajaran dan berfungsi sebagai agenda pembelajaran terperinci yang akan dilakukan oleh pendidik dan peserta didik. Menurut arends dalam utomo (2020;60) bahwa sintaks merupakan keseluruhan alur atau urutan kegiatan pembelajaran. Dalam pembelajaran, sintaks menentukan jenis-jenis tindakan guru, urutannya, dan tugas-tugas untuk siswa. Sintaks model pembelajaran merupakan acuan umum mengenai bagaimana suatu pembelajaran dilaksanakan, agar sesuai dengan kaidah dan hasil yang diinginkan dari model pembelajaran yang digunakan.

Adapun sintaks Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) Adapun sintaks model tersebut sebagai berikut





Gambar 2.1. Sintaks model SETS (*Science, Environment, Technology, Society*)

Menurut penjelasan poedjiadi mengenai sintaks model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) Sintak model pembelajaran SETS adalah²⁰:

- a. Tahap 1, pada tahap ini merupakan kegiatan pendahuluan berupa inisiasi atau invitasi dan apersepsi terhadap siswa tentang isu terkait sains, teknologi dan masyarakat.
- b. Tahap 2, proses pembentukan konsep, pada tahap pembentukan konsep ini siswa diberikan pemahaman lebih lanjut serta menganalisis masalah-masalah yang terjadi pada pembelajaran.
- c. Tahap 3, aplikasi konsep dalam kehidupan, berbekal pemahaman konsep yang benar siswa melakukan analisis isu atau penyelesaian masalah, diharapkan siswa memahami apakah analisis isu dan penyelesaian terhadap permasalahan yang telah dikemukakan telah sesuai atau belum
- d. Tahap 4, selama proses pemantapan konsep, penyelesaian analisis isu pada tahap 2 dan 3, guru perlu meluruskan jika ada miskonsepsi selama kegiatan pembelajaran. Kegiatan ini disebut dengan pemantapan konsep materi.
- e. Tahap 5, penilaian, tahap ini merupakan tahapan terakhir yang dilakukan oleh guru untuk menilai kemampuan siswa setelah proses pembelajaran. Kegiatan penilaian dilakukan untuk mengetahui ketercapaian tujuan belajar dan hasil belajar yang diperoleh siswa.

²⁰ Anna poedjiadi Prof, Dr, *Sains Teknologi Masyarakat: Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai, Duta Pustaka Ilmu* (bandung: Remaja Rosdakary, 2005), LIII.

D. Tujuan dan Karakteristik Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*)

Tujuan utama pendidikan dengan SETS adalah mempersiapkan peserta didik menjadi warga negara dan warga masyarakat yang memiliki suatu kemampuan dan kesadaran untuk menyelidiki, menganalisis, memahami dan menerapkan konsep-konsep atau prinsip-prinsip serta proses sains dan teknologi pada situasi nyata, melakukan perubahan, bertanggung jawab terhadap pengambilan keputusan dan tindakannya, mempersiapkan peserta didik untuk menggunakan sains bagi pengembangan hidup, mengikuti perkembangan dunia teknologi.

Adapun teori-teori belajar yang mendukung model pembelajaran SETS sebagai berikut²¹:

- a. Gagne, menyatakan bahwa untuk terjadinya proses belajar peserta didik perlu kondisi belajar, baik kondisi internal maupun eksternal. Kondisi internal meliputi aspek hasil belajar, sedangkan kondisi eksternal meliputi aspek benda yang dirancang dalam suatu pembelajaran. Gagne menyatakan lima kelompok *intellectual skill, cognitive strategy, verbal information, motor skill and attitude*.
- b. Yager mengajukan empat tahap strategi dalam pembelajaran yang memperhatikan konstruktivisme yaitu inkuiri, eksplorasi, pengajuan penjelasan dan solusi serta menentukan Langkah
- c. Dahar menggolongkan dua golongan besar yaitu teori belajar perilaku (behavioristik) dan teori belajar Gestalt-feald yaitu model pembelajaran konstruktivisme merupakan penjelasan bagaimana peserta didik belajar melalui pendekatan SETS

Adapun Pembelajaran SETS memiliki sejumlah ciri atau karakteristik yang perlu dipahami di dalam penerapan pembelajaran, sesuai dengan fokus pembelajarannya pada saat itu diantaranya : tetap memberi pengajaran dan pembelajaran sains, peserta didik dibawa ke situasi untuk memanfaatkan konsep sains ke bentuk teknologi, peserta didik dibawa ke

²¹ Widi Wisudawati Asih and Sulistiowati Eka, 'Metodologi Pembelajaran IPA' (Jakarta: Bumi aksara, 2017), XIV, 1-13.

situasi untuk memanfaatkan konsep sains ke bentuk teknologi untuk kepentingan masyarakat.

E. Kelebihan dan kelemahan Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*)

Model pembelajaran SETS sebagai salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam menyampaikan materi pelajaran selama proses pembelajaran memiliki kelebihan dan kelemahan. Setiap model pembelajaran pasti memiliki kelebihan dan kekurangan.

a. Kelebihan Model SETS

- 1) Dapat meningkatkan keterampilan inquiry, pemecahan, dan keterampilan proses.
- 2) Dapat mengembangkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik.
- 3) Model pembelajaran SETS dapat dijangkau oleh siswa di dalam kelas karena dirasa siswa lebih menarik, nyata, dan aplikatif.
- 4) Dapat meningkatkan aktivitas belajar

b. Kelemahan model SETS

- 1) Apabila di rancang dengan baik memakan waktu lebih lama bila dibandingkan dengan model-model lain.
- 2) Bagi guru tidak mudah untuk mencari isu atau masalah pada tahap pendahuluan yang terkait dengan topik yang dibahas atau dikaji, karena hal ini memerlukan adanya wawasan luas dari guru dan melatih tanggap terhadap masalah lingkungan.
- 3) Guru perlu menguasai materi yang terkait dengan konsep dan proses sains yang dikaji selama pembelajaran. penyusunan perangkat penilaian memerlukan usaha untuk mempelajari secara khusus, misalnya untuk menilai kreativitas seseorang.

F. Kemampuan Berpikir Kritis

Dalam beberapa tahun terakhir ini berpikir kritis telah menjadi suatu istilah yang sangat populer dalam dunia Pendidikan. Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan keterampilan yang di bekal kan kepada siswa berdasar pada kurikulum 2013 yang telah disesuaikan dengan *framework* pembelajaran pada abad ke-21²² yang saat ini dijadikan panduan penyelenggaraan kegiatan pembelajaran diseluruh jenjang Pendidikan yang ada di Indonesia.

kemampuan berpikir kritis itu menjadi penting bagi peserta didik karena dengan berpikir kritis peserta didik dapat menggunakan potensi pikiran secara maksimal untuk memecahkan suatu permasalahan yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari berpikir kritis juga diperlukan untuk meningkatkan keterampilan menganalisis bagi peserta didik dalam memahami kenyataan dan permasalahan yang dihadapinya dengan kemampuan, kemampuannya ini peserta didik juga bisa mengembangkan kreativitasnya dalam proses pembelajaran, berpikir kritis juga penting untuk merefleksikan diri peserta didik agar peserta didik terbiasa dilatih untuk berpikir secara mendalam. Dalam pembelajaran peserta didik di tuntut untuk lebih aktif dan kritis dalam berpikir untuk menyelesaikan masalah. Keterampilan berpikir kritis penting untuk di kembangkan karena dapat untuk meningkatkan kecerdasan peserta didik.

Oleh karena itu, berpikir kritis sangat penting di dalam proses pembelajaran untuk peserta didik. Berpikir kritis dapat didefinisikan sebagai berpikir secara mendalam dengan menggunakan penalaran untuk memperoleh pengetahuan yang relevan dan mampu bertanggung jawab.²³ Berpikir kritis menurut

²² Veni Saputri and Tatang Herman, 'Integrasi Stem Dalam Pembelajaran Matematika: Dampak Terhadap Kompetensi Matematika Abad 21', *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5.1 (2022), 247–60 <<https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i1.247-260>>.

²³ Fauziah Hidayat and others, 'Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Matematik Serta Kemandirian Belajar Siswa Smp Terhadap Materi Spldv', *Journal on Education*, 1.2 (2019), 515–23.

Marivcica dan Spijunovicb²⁴, merupakan kegiatan intelektual kompleks yang lebih cenderung pada beberapa keterampilan yaitu: 1). Keterampilan merumuskan permasalahan, 2). Mengevaluasi, 3). Sensitivitas terhadap permasalahan.

Berpikir kritis sangat penting bagi peserta didik sebagaimana Peter dalam²⁵ menyatakan “*Critical thinking is important, students who are able to think critically are able to solve problems*”, Peter menyatakan bahwa berpikir kritis sangat penting karena peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Definisi kemampuan berpikir kritis merupakan cara berpikir dengan benar untuk memperoleh pengetahuan yang relevan dan reliabel. Berpikir kritis merupakan berpikir menggunakan penalaran, berpikir secara reflektif, bertanggung jawab dan expert dalam berpikir.

Keterampilan berpikir kritis merupakan suatu proses yang dapat digunakan untuk membuat penilaian yang harus dilakukan khususnya dalam proses pembelajaran. Dengan adanya keterampilan berpikir kritis dapat melatih serta dapat menguasai konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

²⁴ Kurniawati Dewi and Ekayanti Arta, ‘Pentingnya Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika’, *Jurnal Um-Tapsel*, 3.2 (2020), 107–114 <<https://doi.org/DOI:10.31604/ptk.v3i2.107-114>>.

²⁵ Mutia putri Fajrina, ‘Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Teori Apos’, *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2 (2018).

G. Komponen berpikir kritis

Brookfield mendefinisikan lima aspek dan empat komponen berpikir kritis²⁶. Menurutnya, berpikir kritis terdiri dari aspek-aspek yaitu berpikir kritis adalah aktivitas yang produktif dan positif, berpikir kritis adalah proses bukan hasil, perwujudan berpikir kritis sangat beragam tergantung dari konteksnya, berpikir kritis dapat berupa kejadian yang positif maupun negatif, dan berpikir kritis dapat bersifat emosional dan rasional, sedangkan komponen berpikir kritis yaitu:

- 1) Identifikasi dan menarik asumsi adalah pusat berpikir kritis,
- 2) Menarik pentingnya konteks adalah penting dalam berpikir kritis,
- 3) Pemikir kritis mencoba mengimajinasikan dan menggali alternatif, dan
- 4) Mengimajinasikan dan menggali alternatif akan membawa pada skeptisisme reflektif

H. Indikator Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan.²⁷ Teori berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini yaitu berpikir kritis yang dikemukakan oleh Ennis melalui enam unsur berpikir kritis yang di akronimkan menjadi FRISCO (*Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity, dan Overview*). Pemilihan teori ini dikarenakan aspek berpikir kritis Ennis lengkap dan memuat semua unsur yang harus ada pada kemampuan berpikir kritis. Berikut enam aspek berpikir kritis dan indikator berpikir kritis berdasarkan teori Ennis serta penjabaran FRISCO. Berdasarkan indikator

²⁶ Rochmad Rochmad, Arief Agoestanto, and Ary Woro Kurniasih, 'Analisis Time-Line Dan Berpikir Kritis Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Pembelajaran Kooperatif Resiprokal', *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7.2 (2016), 217–31 <<https://doi.org/10.15294/kreano.v7i2.4980>>.

²⁷ Susriyati Mahanal, 'Asesmen Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi', *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 3.2 (2019), 51 <<https://doi.org/10.36312/e-saintika.v3i2.128>>.

berpikir kritis dalam penelitian ini disajikan tabel sebagai berikut.²⁸

Tabel 2.1 Aspek dan Indikator Berpikir Kritis²⁹

Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis
F (Focus)	Memahami permasalahan pada soal yang diberikan
R(Reason)	Memberikan alasan berdasarkan fakta/bukti yang relevan pada setiap Langkah dalam membuat keputusan maupun kesimpulan
	Membuat kesimpulan yang tepat
I (Inference)	Memilih reason (R) yang tepat untuk mendukung kesimpulan yang dibuat
S(Situation)	Menggunakan semua informasi yang sesuai dengan permasalahan
C(Clarity)	Menggunakan penjelasan yang lebih lanjut tentang apa yang dimaksud dengan kesimpulan yang dibuat
	Dapat menjelaskan istilah dalam soal
	Memberikan contoh kasus yang mirip dengan soal tersebut
O(Overview)	Pengecekan terhadap sesuatu yang telah ditemukan, diputuskan, diperhatikan dan di simpulkan

Kemampuan dalam berpikir kritis memberikan arahan yang tepat dalam berpikir dan bekerja dan membantu dalam semua keterkaitan sesuatu dengan yang lainnya dengan lebih akurat. Oleh sebab itu, berpikir kritis sangat dibutuhkan dalam pembelajaran. Penerapan berpikir kritis dalam pembelajaran perlu

²⁸ Dafid Slamet Setiana, Nuryadi Nuryadi, and Rusgianto Heri Santosa, 'Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau Dari Aspek Overview', *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6.1 (2020), 1 <<https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.6483>>.

²⁹ Yoki Ariyana and others, *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi* (Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2018).

di dukung dengan *active learning*. *Active learning* membuat setiap siswa aktif dalam pembelajaran.

I. Langkah-Langkah Berpikir Kritis

Untuk menjadi pemikir kritis yang baik dibutuhkan kesadaran dan keterampilan memaksimalkan kerja otak melalui langkah-langkah berpikir kritis yang baik, sehingga kerangka berpikir dan cara berpikir tersusun dengan pola yang baik.³⁰ Walau memang belum ada rumusan langkah-langkah berpikir kritis yang dapat dijadikan tolak ukur atau parameter yang baku. Sebab, berpikir kritis bias sangat sulit untuk diukur karena berpikir kritis bias sangat sulit untuk diukur karena berpikir kritis adalah proses yang sedang berlangsung bukan hasil yang mudah dikenali. Keadaan berpikir kritis berarti bahwa seorang terus mempertanyakan asumsi, mempertimbangkan konteks (kejelasan makna), menciptakan dan mengeksplorasi alternative dan terlibat dalam skeptisisme reflektif (pemikiran yang tidak mudah percaya) atas informasi yang diterimanya

Menurut Kneedler dari *The Statewide History-social science Assesment Advisory committee*, mengemukakan bahwa langkahlangkah berpikir kritis itu dapat dikelompokkan menjadi tiga langkah:

- Mengenal masalah (defining and clarifying problem)
 - 1) Mengidentifikasi isu-isu atau permasalahan pokok
 - 2) Membandingkan kesamaan dan perbedaan-perbedaan
 - 3) Memilih informasi yang relevan
 - 4) Merumuskan/memformulasi masalah

- Menilai informasi yang relevan
 - 1) Menyeleksi fakta, opini, hasil nalar (*judgment*)
 - 2) Mengecek konsistensi
 - 3) Mengidentifikasi asumsi
 - 4) Mengenali kemungkinan faktor stereotip

³⁰ Inandhi Trimahesri, Agustina Tyas, and Asri Hardini, 'Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Matematika Menggunakan Model Realistic Mathematics Education', *Thinking Skills and Creativity Journal*, 2.2 (2019), 111–20.

- 5) Mengenali kemungkinan bias, emosi, propaganda, salah penafsiran kalimat (semantic slanting)
 - 6) Mengenali kemungkinan perbedaan orientasi nilai dan ideology
- Pemecahan Masalah/ Penarikan kesimpulan
 - 1) Mengenali data yang diperlukan dan cukup tidaknya data
 - 2) Meramalkan konsekuensi yang mungkin terjadi dari keputusan atau pemecahan masalah atau kesimpulan yang diambil

J. Materi

1. Suhu



Gambar 2.2 Pengecekan suhu tubuh

Salah satu langkah antisipasi pencegahan terinfeksi virus corona adalah memeriksa suhu tubuh seperti terlihat pada gambar. Maka dari itu, di sejumlah tempat umum seperti pusat perbelanjaan hingga bandara selalu menerapkan pengecekan suhu tubuh. Dari suhu tubuh itulah, seseorang bisa mengetahui kondisi tubuhnya sedang sehat atau tidak. Upaya ini merupakan salah satu cara pencegahan penularan covid -19. Sehingga dapat kita simpulkan betapa pentingnya suhu dalam kehidupan kita sehari-hari. Suhu merupakan derajat panas atau dingin yang dirasakan

indera. Alat yang biasa digunakan untuk pengukur suhu dinamakan termometer.³¹

a. Termometer



Gambar 2.3 Jenis-jenis Termometer

Termometer merupakan alat yang sederhana dengan fungsi yang besar. Ada bermacam macam termometer mulai dari yang analog sampai yang digital, mulai dari yang menggunakan air raksa sampai yang menggunakan infra merah.

b. Skala Suhu

Terdapat 4 skala suhu yang digunakan pada termometer diantaranya:

Tabel 2.2 Skala Suhu

No	Termometer	Titik tetap bawah	Titik tetap atas	Jumlah skala
1	Celcius	0°C	100°C	100
2	Reamur	0°R	80°C	80
3	Fahrenheit	32°F	212°F	180
4	Kelvin	273°K	373°K	100

Konverensi dari 4 skala tersebut di tunjukkan pada table berikut:

³¹ Kapul M, Lantik V, and Astiti K, A, 'Analisis Miskonsepsi Siswa Dan Alternatif Remediasinya Pada Konsep Suhu Dan Kalor', *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13.1 (2023), 17–23.

	Celcius	Reamur	Kelvin	Fahrenheit
Celcius		$R = (4/5) C$	$K = C + 273$	$F = (9/5) C + 32$
Reamur	$C = (5/4) R$		$K = C + 273 = (5/4) R + 273$	$F = (9/4) R + 32$
Fahrenheit	$C = 5/9 (F-32)$	$R = 4/9 (F-32)$	$K = 5/9 (F-32) + 273$	
Kelvin	$C = K - 273$	$R = 4/5 (K-273)$		$F = 9/5 (K-273) + 32$

Gambar 2.4 Konverensi dari 4 skala

1. Kalor

a. Pengaruh Kalor Pada Zat



Gambar 2.5 Mendidihkan air menggunakan kompor

Gambar diatas menunjukkan air yang sedang dipanaskan hingga mendidih. Saat air dipanaskan ada proses transfer energi dari satu zat ke zat lainnya yang disertai dengan perubahan suhu atau yang di sebut dengan kalor. Kalor yang diterima air ini digunakan untuk menaikkan suhunya sampai mencapai titik didih bahkan untuk merubah wujud dari cair menjadi gas.

1). Kalor jenis dan Kapasitas kalor

Kalor jenis suatu benda didefinisikan sebagai jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1 K. Kalor jenis ini menunjukkan kemampuan suatu benda untuk menyerap kalor. Semakin besar kalor jenis suatu benda, semakin besar pula kemampuan benda tersebut dalam menyerap kalor.³²

³² M.Pd Kusri, sd, *Suhu Dan Kalor Fisika Kelas XI, Modul Pembelajaran SMA Fisika* (Kementrian pendidikan dan kebudayaan direktorat jendral pendidikan

Secara matematis:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} \text{ atau } Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

dengan

c = kalor jenis suatu zat ($\text{J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)

m = massa zat (kg)

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

Q = banyak kalor yang diterima atau dilepas (J)

TABEL KALOR JENIS BEBERAPA ZAT

ZAT	KALOR JENIS ($\text{J/kg}^\circ\text{C}$)	ZAT	KALOR JENIS ($\text{J/kg}^\circ\text{C}$)
Air	4200	Besi	460
Alkohol	2400	Tembaga	390
Minyak tanah	220	Kuningan	380
Air Raksa	140	Perak	230
Es	2500	Emas	130
Alumunium	900	Timbal	130
Kaca	670	Udara	1000

Gambar 2.6 Kalor jenis beberapa zat

Kapasitas kalor suatu benda adalah jumlah kalor yang diperlukan atau dilepaskan jika suhu benda tersebut dinaikkan atau diturunkan 1 K atau 1°C .

Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \text{ atau } C = m \cdot c$$

Dengan

C = kapasitas kalor (JK^{-1})

2). Perubahan Wujud Zat

Kalor yang diterima atau dilepaskan suatu zat dapat mengakibatkan pada perubahan wujud suatu zat. Penerimaan kalor akan meningkatkan suhu dan dapat mengubah wujud zat dari padat menjadi cair atau cair menjadi gas. Sedangkan pelepasan kalor dapat menurunkan suhu atau merubah wujud dari cair menjadi padat atau gas menjadi cair. Ketika sedang berubah wujud, walaupun terdapat pelepasan atau penyerapan

kalor tetapi tidak digunakan untuk menaikkan atau menurunkan suhu. Kalor ini disebut Kalor laten atau L. Kalor laten adalah kalor yang dibutuhkan benda untuk mengubah wujudnya per satuan massa.³³

Secara matematis: $L \frac{Q}{m}$

Dengan:

L = kalor laten (jkg-1)

Q = kalor yang dibutuhkan saat perubahan wujud (J)

m = Massa zat (kg)

b. Perpindahan Kalor

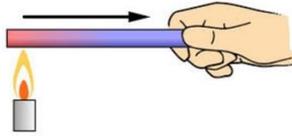


Gambar 2.7 Perpindahan kalor

Perpindahan kalor (panas) dapat dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan medium perantaranya. Tiga jenis perpindahan kalor tersebut adalah konduksi, konveksi, dan radiasi. Gambar diatas dapat menjelaskan 3 jenis perpindahan panas secara konduksi, konveksi dan radiasi secara sekaligus. Rambatan kalor api dari kompor ke panci adalah proses radiasi, kemudian air yang panas di bagian bawah panci akan bergerak ke atas bertukar posisi dengan air ddingin i bagian atas menghasilkan transfer kalor melalui konveksi, dan panas yang terdapat di pemegang panci yang terbuat dari logam dapat dihantarkan ke tangan melalui proses konduksi.

³³ Kanginan Marthen, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*, 2nd edn (Jakarta: Erlangga, 2013).

1). Konduksi



Gambar2.8 Contoh perpindahan kalor secara konduksi

Gambar diatas menunjukkan sebuah batang logam yang salah satu ujungnya dipanaskan diatas api sementara ujung yang satu lagi dipegang tangan. Panas yang terjadi di ujung logam yang dipanaskan di atas api dirasakan juga oleh tangan yang memegang ujung logam yang lainnya. Ini membuktikan adanya aliran kalor (panas) pada logam.³⁴

Peristiwa perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan partikel partikelnya disebut konduksi. Jumlah kalor yang dipindahkan per satuan waktu, secara matematis dituliskan:

$$\frac{Q}{\Delta T} = H = k \Delta \frac{\Delta T}{L}$$

Dengan:

H = jumlah kalor yang merambat tiap satuan waktu = laju aliran kalor ($J s^{-1}$)

k = koefisien konduksi termal ($J m^{-1} s^{-1} K^{-1}$)

A = luas penampang batang (m^2)

L = panjang batang (m)

ΔT = perbedaan suhu antara kedua ujung batang (K)

2). Konveksi



Gambar 2.9 contoh perpindahan kalor secara konveksi

³⁴ Farchani Rosyid Muhammad and others, 'Kajian Konsep Fisika, Untuk Kelas XI SMA Dan MA Kurikulum 2013', revisi ter (solo: Tiga serangkai, 2018), pp. 13–15.

Saat kalian merebus air maka akan terjadi aliran (perpindahan) kalor dari air yang panas dibagian bawah dengan air yang dingin dibagian atas wadah. Peristiwa perpindahan kalor yang disertai perpindahan massa atau perpindahan partikel partikel zat perantaranya disebut dengan aliran kalor secara konveksi. Laju kalor secara konveksi , secara matematis dapat dirumuskan:

$$H = h A \Delta T$$

Dengan

H = laju perpindahan kalor ($J s^{-1}$)

h = koefisien konveksi termal ($J s^{-1} m^{-2} K^{-1}$)

A = luas permukaan (m^2)

ΔT = perbedaan suhu (K)

Contoh Soal:

Suatu fluida dengan koefisien konveksi termal $0,01 \text{ kal m}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ oC}^{-1}$, memiliki luas penampang aliran 20 cm^2 . Jika fluida tersebut mengalir dari dinding yang bersuhu 100oC ke dinding lainnya yang bersuhu 20oC dan kedua dinding sejajar, berapakah besar kalor yang dirambatkan ?

Pembahasan

Diketahui : $h = 0,01 \text{ kal m}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ oC}^{-1}$

$A = 20 \text{ cm}^2 = 20 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

$\Delta T = 100 - 20 = 80\text{oC}$

Ditanyakan

$H = \dots?$

Jawab

$$\begin{aligned} H &= hA \Delta T \\ &= 0,01 \cdot 20 \cdot 10^{-4} \cdot 80 \\ &= 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ kal s}^{-1} \end{aligned}$$

3). Radiasi



Gambar 2.10 Api unggun

Saat kalian berkumpul di sekitar api unggun, akan dirasakan panas dari api yang menyala. Peristiwa perpindahan kalor tanpa zat perantara disebut dengan radiasi. Besar laju aliran kalor secara matematis dirumuskan :

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

Dengan

Q = Kalor yang dipancarkan (J)

T = suhu mutlak (K)

e = emisivitas bahan

σ = tetapan Boltzman
 $= 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$

A = luas penampang benda (m^2)

K. Hubungan antara Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) dengan Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan uraian tentang Kemampuan berpikir kritis dan model SETS (*Science, environment, Technology, society*) dikemukakan dengan jelas bahwa model ini melibatkan hampir semua aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran baik itu mengeluarkan pendapat/memberikan penjelasan sederhana, menganalisa, memecahkan soal, berani memberikan saran, memiliki rasa tanggung jawab dan hal-hal tersebut merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis peserta didik.

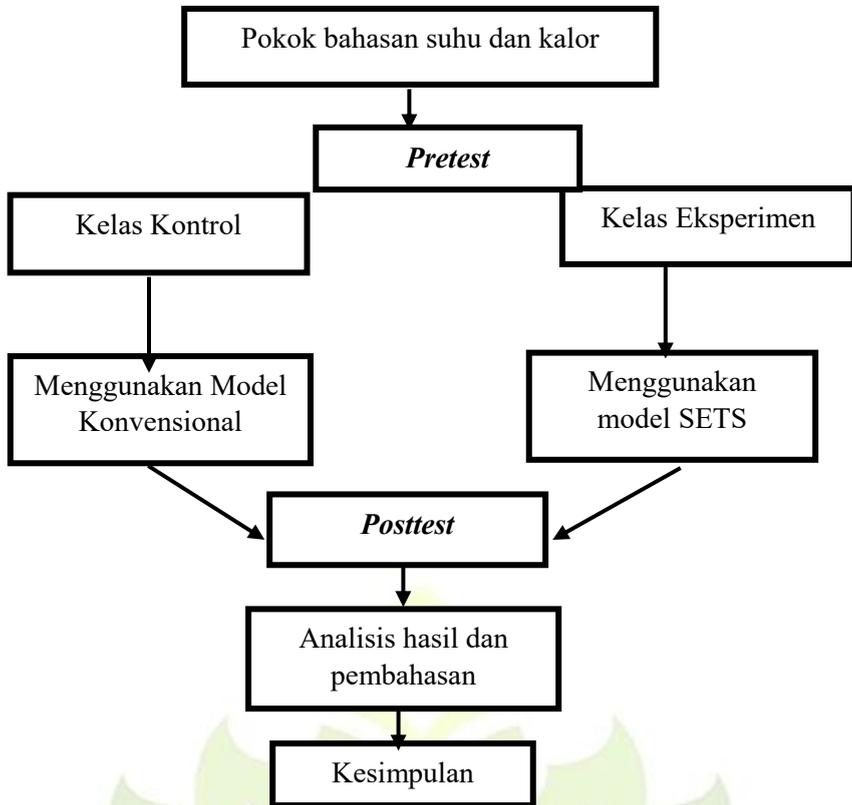
L. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan landasan dari keseluruhan proses penelitian. Kerangka berpikir mengembangkan teori yang telah disusun dan menguraikan serta menjelaskan hubungan-hubungan yang terjadi antara variabel yang diperlukan untuk menjawab masalah penelitian.

Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting. Kerangka berpikir yang baik akan menjelaskan secara teoritis antar variabel yang akan diteliti. Variabel yang akan diteliti dalam penelitian ini yaitu variabel bebas dan terikat. Untuk variabel bebas (X) adalah Model SETS sedangkan untuk variabel terikat adalah kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Dalam penelitian ini langkah yang dilakukan dalam penelitian adalah membentuk dua kelompok kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model SETS sedangkan kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional. Setelah kedua kelompok dibentuk dilakukan pembelajaran secara langsung dengan kelas eksperimen menggunakan model SETS dan tidak didampingi oleh pendidik atau belajar secara mandiri kemudian untuk kelas kontrol menggunakan metode konvensional dan didampingi oleh pendidik. Setelah pembelajaran selesai kumpulkan masing-masing kelompok kemudian lakukan uji-*test* untuk melihat sejauh mana kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan menggunakan

kedua model pembelajaran tersebut. Pembelajaran yang diharapkan memenuhi tuntutan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi adalah model pembelajaran SETS. Dari uraian diatas dalam penelitian ini kerangka berpikir dalam digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.11 Kerangka berpikir

M. Pengajuan Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara, dikatakan sementara karena di jawaban ini masih jawaban yang belum adanya fakta atau bukti empiris. maka dari penjelasan hipotesis ini masih mengandung jawaban teoritis dan masih dalam tahap pembuktian.

1. Hipotesis penelitian
 - a. Adanya efektivitas dari model pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) terhadap kemampuan berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAS AL-Hidayat Kabupaten Pesawaran
2. Hipotesis Statistik
 - b. $H_0: \mu_1 = \mu_2$ tidak efektif model pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) terhadap

kemampuan berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAS
AL-Hidayat Kabupaten Pesawaran

- c. H1: $\mu_1 \neq \mu_2$ Efektivitas dari model pembelajaran SETS
(*Science, Environment, Technology, Society*) terhadap
kemampuan berpikir Kritis peserta didik kelas XI MAS
AL-Hidayat Kabupaten Pesawaran





DAFTAR RUJUKAN

- Ade, Mayasari, Asrizal, and Usmeldi, 'Effect Size Pengaruh Pembelajaran Berbasis SETS Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa', 13.1 (2023), 67–76 <<https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.301>>
- Arini, Wahyu, and Fikri Juliadi, 'Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Pada Mata Pelajaran Fisika Untuk Pokok Bahasan Vektor Siswa Kelas X SMA Negeri 4 Lubuklinggau, Sumatera Selatan', *UAD Journal Management System*, 10.1 (2018), 1–11
- Ariyana, Yoki, Ari Pudjiastuti, Reisky Bestary, and Zamroni, *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Pada Keterampilan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi* (Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2018)
- Asih, Widi Wisudawati, and Sulistiowati Eka, 'Metodologi Pembelajaran IPA' (Jakarta: Bumi aksara, 2017), XIV, 1–13
- Basri, Khairil, Baidowi Baidowi, Junaidi Junaidi, and Muhammad Turmuzi, 'Analisis Butir Soal Ulangan Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika Kelas VIII SMP', *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 1.4 (2021), 682–94 <<https://doi.org/10.29303/griya.v1i4.107>>
- Dewi, Kurniawati, and Ekayanti Arta, 'Pentingnya Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika', *Jurnal Um-Tapsel*, 3.2 (2020), 107–14 <<https://doi.org/DOI:10.31604/ptk.v3i2.107-114>>
- Diani, Rahma, Yuberti Yuberti, and Shella Syafitri, 'Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X MAN 1 Pesisir Barat', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5.2 (2016), 265–75 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.126>>
- Doyan, A., Gunawan, Susilawati, B. U. Khasanah, and L. Mulyadi, 'The Effectiveness Of Quantum Phenomenon Learning Media With Think Pair Share Model Implementation On Understanding Concept Of Students', *Journal of Physics: Conference Series*, 1521.2 (2020)

<<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022037>>

- Dr.Yuberti.M.Pd, *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan, Psikologi Pendidikan* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja (AURA), 2014), 1
- Fajrina, Mutia putri, 'Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Teori Apos', *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2 (2018)
- Faradiba, 'Penggunaan Aplikasi Spss Untuk Analisis Statistika Program', in *Program Studi Pendidikan Fisika*, 2020, x, 65–73
- Fitransyah, Muhammad Dimaz, and Zainul Arifin Imam Supardi, 'Penerapan Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology and Society) Untuk Meningkatkan Pemahaman Kebencanaan Tsunami Peserta Didik Pada Materi Gelombang Mekanik', *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 11.2 (2022), 11–16 <<https://doi.org/10.26740/ipf.v11n2.p11-16>>
- Hakim, Lukman, 'Pemerataan Akses Pendidikan Bagi Rakyat Sesuai Dengan Amanat Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional', *EduTech: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2.1 (2016), 53–64
- Hidayat, Fauziah, Padillah Akbar, Martin Bernard, Ikip Siliwangi, J L Terusan, Jendral Sudirman, and others, 'Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Matematik Serta Kemandirian Belajar Siswa Smp Terhadap Materi Spldv', *Journal on Education*, 1.2 (2019), 515–23
- Huda, Nuril, Tomi Apra Santosa, Abdul Rahman, Yayat Suharyat, Ichsan, Iiwandari, and others, 'Effect Size Pengaruh Model Pembelajaran SETS Terhadap Keterampilan Berpikir Abad-21 Siswa Dalam Pembelajaran Fisika', *Jurnal Education of Young Physics Teacher*, 4.1 (2023), 41–53
- Khairati, Inni Amarta, Selly Feranie, and Saeful Karim, 'Penerapan Strategi Metakognisi Pada Cooperative Learning Untuk Mengetahui Profil Metakognisi Dan Peningkatan Prestasi Belajar Siswa SMA Pada Materi Fluida Statis', *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2.1 (2016), 65–72 <<https://doi.org/10.21009/1.02110>>
- Kusrini, sd, M.Pd, *Suhu Dan Kalor Fisika Kelas XI, Modul*

- Pembelajaran SMA Fisika* (Kementerian pendidikan dan kebudayaan direktorat jendral pendidikan anak usia dini, pendidikan dasar, pendidikan menengah direktorat sekolah menengah atas, 2020)
- Lee A, Becker, 'Effect Size Measures for Two Independent Groups', in *Effect Size (ES)*, 2000, p. 3
- Lestari, Puput, Bakti Mulyani, and Mulyani Sri, 'Pengaruh Pendekatan Sets (Science , Environment , Technology , and Society) Berbasis Project Based Learning Pada Materi Asam Basa Terhadap Minat Kewirausahaan Siswa Kelas X Smk Kesehatan Donohudan Boyolali', *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11.2 (2022)
- M, Alif, Kurniawan, and Hikmah Farida, Nur, 'Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Strategi Everyone Is A Teacher Here', *Jurnal Studi Dan Pendidikan Agama Islam*, 2019, 157–69 <<http://dx.doi.org/10.31219/osf.io/ra97x>>
- M, Kapul, Lantik V, and Astiti K, A, 'Analisis Miskonsepsi Siswa Dan Alternatif Remediasinya Pada Konsep Suhu Dan Kalor', *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13.1 (2023), 17–23
- Mahanal, Susriyati, 'Asesmen Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi', *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 3.2 (2019), 51 <<https://doi.org/10.36312/e-saintika.v3i2.128>>
- Marthen, Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*, 2nd edn (Jakarta: Erlangga, 2013)
- Miarso.M.Sc, Prof.Dr.Yusufhadi, *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*, 2nd edn (Rawamangun, jakarta: Prenada Media, 2005)
- Muhammad, Farchani Rosyid, Firmansyah Eko, Resmiyanto Rachmad, and Yasrina Atsnaita, 'Kajian Konsep Fisika, Untuk Kelas XI SMA Dan MA Kurikulum 2013', revisi ter (solo: Tiga serangkai, 2018), pp. 13–15
- Novi, irawan nahar, 'Penerapan Teori Belajar Behavioristik Dalam Proses Pembelajaran', *Nusantara (Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial)*, 2016 <<https://doi.org/10.1111/j.1365-2141.1992.tb08137.x>>

- Novita, Lina, Elly Sukmanasa, and Mahesa Yudistira Pratama, 'Penggunaan Media Pembelajaran Video Terhadap Hasil Belajar Siswa SD', *Indonesian Journal of Primary Education*, 3.2 (2019), 64–72 <<https://doi.org/10.17509/ijpe.v3i2.22103>>
- Pauzi, Iswari, Muhammad Sarjan, Agus Muliadi, Asrorul Azizi, Muhammad Yamin, Muh Zaini, and others, 'Ecologde Sebagai Implementasi Pendidikan SAINS (IPA) Yang Multidimensi', *Jurnal Ilmu Pendidikan Sains Dan Terapan*, 2.4 (2022), 269–77
- Popla, Amelia, and Ine Arini, 'Penerapan Model Pembelajaran Time Token Terhadap Peningkatkan Hasil Belajar Konsep Ciri-Ciri Makhluk Hidup Pada Siswa Kelas Viii Smp Kristen Ypkpm Ambon', *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 5.2 (2019), 82–88 <<https://doi.org/10.30598/biopendixvol5issue2page82-88>>
- Prisca, Arzita perdana, and Rosana Dadan, 'Pengembangan Eksperimen Virtual Model Science, Environment, Technology and Society Berbasis Augmented Reality Materi Ekosistem Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Dan Sikap Peduli Lingkungan', *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11.1 (2023), 152–64 <<https://doi.org/10.24815/jpsi.v11i1.27655>>
- Prof, Dr, Anna poedjiadi, *Sains Teknologi Masyarakat: Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*, Duta Pustaka Ilmu (bandung: Remaja Rosdakary, 2005), LIII
- Prof.Dr.Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitaif,Kualitatif Dan R&D*, Alfabeta, 2013
- Rochmad, Rochmad, Arief Agoestanto, and Ary Woro Kurniasih, 'Analisis Time-Line Dan Berpikir Kritis Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Pembelajaran Kooperatif Resiprokal', *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7.2 (2016), 217–31 <<https://doi.org/10.15294/kreano.v7i2.4980>>
- Rosdiana, Erika, and Edi Surya, 'Model Pembelajaran Sets (Science, Environmental, Technology, Society) Berbasis Budaya Lokal Pada Pembelajaran IPA Terhadap Berfikir Kritis Dan Peduli Lingkungan', *School Education Journal Pgsd Fip Unimed*, 12.1 (2022), 1–7

- <<https://doi.org/10.24114/sejsgsd.v12i1.34816>>
- Rudini, Rudini, 'Peranan Statistika Dalam Penelitian Sosial Kuantitatif', *Jurnal SAINTEKOM*, 6.2 (2017), 53
<<https://doi.org/10.33020/saintekom.v6i2.13>>
- Saputri, Veni, and Tatang Herman, 'Integrasi Stem Dalam Pembelajaran Matematika: Dampak Terhadap Kompetensi Matematika Abad 21', *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5.1 (2022), 247–60
<<https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i1.247-260>>
- Sari, Ermina, Rahmat Ramadansur, Rahma Mela Putri, Raudhah Awal, and Martala Sari, 'Pengaruh Penerapan Model Sets (Science, Environment, Technology, Society) Melalui Media Obs (Open Broadcaster Software) Studio Pada Pembelajaran Ekosistem Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Sman 16 Pekanbaru', *Bio-Lectura : Jurnal Pendidikan Biologi*, 9.2 (2022), 210–17
<<https://doi.org/10.31849/bl.v9i2.11533>>
- Sari, Mila Puspita, 'Pengaruh Kepemimpinan Transformasional Dalam Memotivasi Kinerja Pengelola Lembaga Masyarakat Di Kelurahan Pahlawan Kecamatan Medan Perjuangan', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ilmu Sosial Dan Politik*, 2.4 (2022), 1–10
- Sari, N M, 'Implementasi Perencanaan Pembelajaran Tematik Dalam Frame Kurikulum 2013', *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, 1 (2018), 51–60
<<http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/KID/article/view/449>>
<<http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/KID/article/viewFile/449/427>>
- Setiana, Dafid Slamet, Nuryadi Nuryadi, and Rusgianto Heri Santosa, 'Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau Dari Aspek Overview', *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6.1 (2020), 1
<<https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.6483>>
- Shahbana, Elvia Baby, Fiqh Kautsar farizqi, and Rachmat Satria, 'Implementasi Teori Belajar Behavioristik Dalam Pembelajaran', *Jurnal Serunai Administrasi Pendidikan*, 9.1 (2020), 24–33 <<https://doi.org/10.37755/jsap.v9i1.249>>
- Sipayung, Zenriahman, and Hotmaulina Sihotang, 'Peranan Belajar

- Behaviorisme Dalam Hubungannya Dengan Teknologi Pendidikan Serta Implikasinya Dalam Pembelajaran', *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4.5 (2022), 7129–38
- Sugiono, S, and Noerdjanah N, 'Uji Validitas Dan Reliabilitas Alat Ukur SG Posture Evaluation', *Jurnal Keterampilan Fisik*, 5.1 (2020), 55–61 <<https://doi.org/10.37341/jkf.v5i1.167>>
- Tanjung, Henra Saputra, 'Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Budaya Aceh Berorientasi KKNi Di SMA Se- Aceh Barat', *Genta Mulia*, 11.1 (2020), 131–37
- Trimahesri, Inandhi, Agustina Tyas, and Asri Hardini, 'Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Matematika Menggunakan Model Realistic Mathematics Education', *Thinking Skills and Creativity Journal*, 2.2 (2019), 111–20
- Uci, Normasari, and Utami Lisa, 'Desain Dan Uji Coba Media Pembelajaran Motion Comic Berbasis SETS (Science, Environment, Technology and Society) Pada Materi Larutan', *Jrec.2022.Vol4(2).10558 Journal of Research and Education Chemistry (JREC)*, 4.2 (2022), 65–91 <[https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4\(2\).10558](https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4(2).10558)>
- Yuberti, and Saregar Antomi, 'Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains', in *Bandar Lampung, AURA*, 2020



**L
A
M
P
I
R
A
N**



Lampiran 1 Silabus Kelas Eksperimen

SILABUS (Kelas Eksperimen)

Sekolah : MAS Al-Hidayat Kabupaten Pesawaran

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/1 ganjil

Materi Pelajaran: suhu dan kalor (Perpindahan Kalor)

A. Kompetensi Inti (KI)

- **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.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengertian suhu dan kalor ▪ Perpindahan kalor Secara Konduksi (aliran) ▪ Perpindahan kalor secara konveksi (aliran) ▪ Perpindahan kalor secara radiasi (Pancaran) 	<p>3.5.1 Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi</p> <p>3.5.2 Menganalisis pengaruh kalor terhadap pemuai zat, konveksi, dan radiasi</p>	<p>Pendahuluan (Inisiasi)</p> <p>1. Pendidik menyajikan materi pembelajaran berupa garis besar konsep dalam bentuk PPT dan menayangkan video pembelajaran</p> <p>Pendidik Memberikan Peserta didik motivasi atau rangsangan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis berbentuk uraian tentang suhu dan perpindahan kalor ▪ Membuat tugas resum mengenai materi 	45 menit	<p>1) Kajian konsep fisika 2, untuk SMA/MA HOTS penerbit tiga serangkai</p> <p>2) Fisika untuk SMA/MA kelas XI Marthen Kanginan penerbit erlangga,</p> <p>3) Emodul</p>
4.5 Merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik		4.5.3 Merancang sebuah produk dan melakukan				

<p>termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya</p>		<p>percobaan tentang perpindahan kalor</p>	<p>untuk memusatkan perhatian pada topik materi <i>Pengantar Suhu dan Kalor</i></p> <p>Pembentukan/ Pengembangan Konsep</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik memberikan penjelasan konsep sains serta memfokuskan pada topik pembelajaran 2. Pendidik memberikan penjelasan lanjut terhadap 		<p>fisika kemendikbud</p> <p>4) lingkungan sekitar</p>
---	--	--	--	--	--

			<p>masalah-masalah di kehidupan sehari-hari seputar topik yang sedang di pelajari</p> <p>3. Pendidik mengajak siswa untuk diskusi bersama dan mengarahkan agar siswa dapat memahami permasalahan</p> <p>4. Pendidik memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin</p>			
--	--	--	--	--	--	--

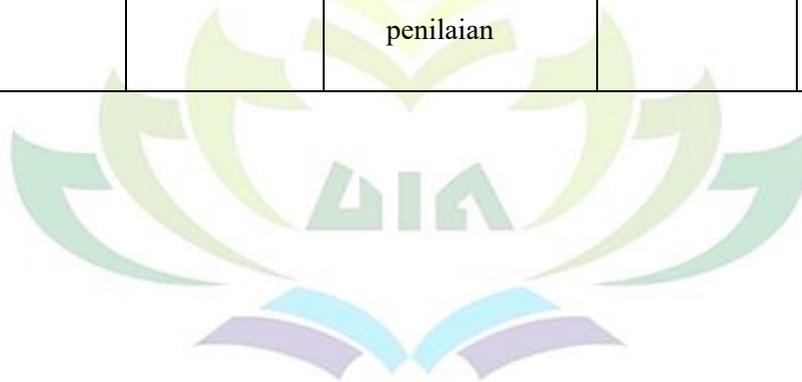
			<p>pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar tentang <i>perpindahan kalor</i></p> <p>Aplikasi konsep dalam kehidupan: penyelesaian masalah atau isu</p> <ol style="list-style-type: none">1. Guru memastikan setiap peserta didik dalam kelompok mengetahui dan memahami prosedur			
--	--	--	---	--	--	--

			<p>pembuatan produk yang akan dihasilkan</p> <p>2. Guru memantau peserta didik dalam melakukan proses pembuatan produk tersebut.</p> <p>3. Guru mengamati keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memonitor,</p>			
--	--	--	--	--	--	--

			<p>memantau realisasi perkembangan dan membimbing jika mengalami kesulitan</p> <p>Pemantapan Konsep</p> <p>1. Guru memastikan agar siswa benar-benar paham terhadap mater pembelajaran tersebut dan tidak terdapat miskonsepsi pada saat kegiatan</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>pembelajaran.</p> <p>2. Menjawab pertanyaan tentang materi <i>Perpindahan kalor</i> yang terdapat pada buku pegangan peserta didik yang telah disediakan.</p> <p>3. Guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi <i>Perpindahan kalor</i> yang akan selesai</p>			
--	--	--	---	--	--	--

			dipelajari 4. Mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran Evaluasi dan Penilaian 1. Guru melakukan evaluasi dan penilaian			
--	--	--	---	--	--	--



Lampiran 2 Silabus Kelas Kontrol

SILABUS (Kelas Kontrol)

Sekolah : MAS Al-Hidayat Kabupaten Pesawaran

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/1 Ganjil

Materi Pelajaran: Suhu dan Kalor (Perpindahan Kalor)

B. Kompetensi Inti (KI)

- **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.

Kompetensi Dasar	Materi Pelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengertian suhu dan kalor ▪ Perpindahan kalor Secara Konduksi (aliran) ▪ Perpindahan kalor secara konveksi (aliran) ▪ Perpindahan kalor secara radiasi (Pancaran) 	<p>3.5.1 Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi</p> <p>3.5.2 Menganalisis pengaruh kalor terhadap pemuaian zat, konveksi, dan radiasi</p>	<p><u>Kegiatan awal</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru memberi salam, menanyakan kabar, mengecek kehadiran/kesiapan peserta didik dan berdoa ❖ Guru mengontrol kondisi kelas baik dari segi kebersihan serta kerapihan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis berbentuk uraian tentang materi suhu dan kalor, perpindahan kalor ▪ Membuat tugas resum mengenai materi 	45 menit	<p>5) Kajian konsep fisika 2, untuk SMA/MA HOTS penerbit tiga serangkai</p> <p>6) Fisika untuk SMA/MA kelas XI Marthen Kanginan penerbit erlangga,</p>
4.5 Merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik		4.5.3 Merancang sebuah produk dan	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru mengecek kehadiran siswa ❖ <u>Apresiasi</u>: Guru mengingatkan 			

<p>termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya</p>		<p>melakukan percobaan tentang perpindahan kalor</p>	<p>siswa mengenai materi yang telah di pelajari pada pertemuan sebelumnya</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <u>Motivasi</u>: Guru menyampaikan manfaat dan tujuan belajar pada materi yang hendak dipelajari (hubungkan) <p><u>Kegiatan Inti</u> <u>Eksplorasi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru merangsang pengetahuan siswa dengan dan menggali pengetahuan terkait materi 		<p>7) Emodul fisika kemendikbud</p> <p>8) lingkungan sekitar</p>
---	--	--	---	--	--

			<p>yang akan di pelajari</p> <ul style="list-style-type: none">❖ Guru menyajikan materi yang dibutuhkan siswa dengan menggunakan model konvensional❖ Guru memberikan beberapa contoh soal untuk memperdalam pengetahuan siswa <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none">❖ Guru membagikan gambar mengenai materi			
--	--	--	--	--	--	--

			<p>yang sedang dipelajari</p> <p><u>Konfirmasi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru mengarahkan siswa untuk mengerjakan soal tes ❖ Guru bersama siswa mengoreksi hasil pekerjaan siswa serta membantu dan membahas bersama apabila terjadi kesulitan menjawab pertanyaan <p><u>Kegiatan Akhir</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru menyimpulkan 		
--	--	--	--	--	--

			<p>materi yang telah di pelajari pada pertemuan kali ini</p> <ul style="list-style-type: none">❖ Guru memerintahkan siswa untuk mengulang pelajaran❖ dirumah persiapan tes akhir dan menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya❖ Guru bersama siswa menutup pembelajaran dengan		
--	--	--	---	--	--

			mengucap allhamdulillah ❖ Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam			
--	--	--	--	--	--	--



Lampiran 3 (Rpp) Kelas Eksperimen**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah	: MAS Al-Hidayat Kabupaten Pesawaran
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/1
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor (Perpindahan Kalor)
Alokasi Waktu	: 2x pertemuan 4 jam pelajaran @45 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

- **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 (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	3.5.1 Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi 3.5.2 Menganalisis pengaruh kalor terhadap pemuaian zat , konveksi, dan radiasi.
4.5 Merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	4.5.3 Merancang sebuah produk dan melakukan percobaan tentang perpindahan kalor

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui penerapan Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*), peserta didik mampu menganalisis perpindahan kalor secara konduksi.
2. Melalui penerapan Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*), peserta didik mampu menganalisis perpindahan kalor secara konveksi dan radiasi.
3. Melalui penerapan Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*), peserta didik mampu merancang dan melakukan percobaan tentang perpindahan kalor.

D. Materi Pembelajaran

1. Suhu

- a. Termometer



Gambar 1.Jenis-jenis Termometer

Termometer merupakan alat yang sederhana dengan fungsi yang besar. Ada bermacam macam termometer mulai dari yang analog sampai yang digital, mulai dari yang menggunakan air raksa sampai yang menggunakan infra merah.

c. Skala Suhu

Terdapat 4 skala suhu yang digunakan pada termometer diantaranya:

Tabel 4. Skala Suhu

No	Termometer	Titik tetap bawah	Titik tetap atas	Jumlah skala
1	Celcius	0°C	100°C	100
2	Reamur	0°R	80°C	80
3	Fahrenheit	32°F	212°F	180
4	Kelvin	273°K	373°K	100

Konverensi dari 4 skala tersebut di tunjukkan pada table berikut:

	Celcius	Reamur	Kelvin	Fahrenheit
Celcius		$R = (4/5) C$	$K = C + 273$	$F = (9/5) C + 32$
Reamur	$C = (5/4) R$		$K = C + 273 = (5/4) R + 273$	$F = (9/4) R + 32$
Fahrenheit	$C = 5/9 (F - 32)$	$R = 4/9 (F - 32)$	$K = 5/9 (F - 32) + 273$	
Kelvin	$C = K - 273$	$R = 4/5 (K - 273)$		$F = 9/5 (K - 273) + 32$

Gambar 2. Konverensi dari 4 skala

2. Kalor

c. Pengaruh Kalor Pada Zat



Gambar 3. Mendidihkan air menggunakan kompor

Gambar diatas menunjukkan air yang sedang dipanaskan hingga mendidih. Saat air dipanaskan ada proses transfer energi dari satu zat ke zat lainnya yang disertai dengan perubahan suhu atau yang di sebut dengan kalor. Kalor yang diterima air ini digunakan untuk menaikkan

suhunya sampai mencapai titik didih bahkan untuk merubah wujud dari cair menjadi gas.

1). Kalor jenis dan Kapasitas kalor

Kalor jenis suatu benda didefinisikan sebagai jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1 K. Kalor jenis ini menunjukkan kemampuan suatu benda untuk menyerap kalor. Semakin besar kalor jenis suatu benda, semakin besar pula kemampuan benda tersebut dalam menyerap kalor.⁵²

Secara matematis:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} \text{ atau } Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

dengan

c = kalor jenis suatu zat ($\text{J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)

m = massa zat (kg)

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

Q = banyak kalor yang diterima atau dilepas (J)

TABEL KALOR JENIS BEBERAPA ZAT

ZAT	KALOR JENIS (J/kg $^\circ\text{C}$)	ZAT	KALOR JENIS (J/kg $^\circ\text{C}$)
Air	4200	Besi	460
Alkohol	2400	Tembaga	390
Minyak tanah	220	Kuningan	380
Air Raksa	140	Perak	230
Es	2500	Emas	130
Aluminium	900	Timbal	130
Kaca	670	Udara	1000

Gambar 4. Kalor jenis beberapa zat

Kapasitas kalor suatu benda adalah jumlah kalor yang diperlukan atau dilepaskan jika suhu benda tersebut dinaikkan atau diturunkan 1 K atau 1°C .

Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \text{ atau } C = m \cdot c$$

Dengan

C = kapasitas kalor (JK^{-1})

⁵² Kusrini, sd.

2). Perubahan Wujud Zat

Kalor yang diterima atau dilepaskan suatu zat dapat mengakibatkan pada perubahan wujud suatu zat. Penerimaan kalor akan meningkatkan suhu dan dapat mengubah wujud zat dari padat menjadi cair atau cair menjadi gas. Sedangkan pelepasan kalor dapat menurunkan suhu atau merubah wujud dari cair menjadi padat atau gas menjadi cair. Ketika sedang berubah wujud, walaupun terdapat pelepasan atau penyerapan kalor tetapi tidak digunakan untuk menaikkan atau menurunkan suhu. Kalor ini disebut Kalor laten atau L . Kalor laten adalah kalor yang dibutuhkan benda untuk mengubah wujudnya per satuan massa.⁵³

Secara matematis: $L \frac{Q}{m}$

Dengan:

L = kalor laten (J/kg)

Q = kalor yang dibutuhkan saat perubahan wujud (J)

m = Massa zat (kg)

d. Perpindahan Kalor



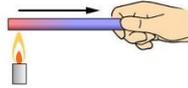
Gambar 5. Perpindahan kalor

Perpindahan kalor (panas) dapat dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan medium perantaranya. Tiga jenis perpindahan kalor tersebut adalah konduksi, konveksi, dan radiasi. Gambar diatas dapat menjelaskan 3 jenis perpindahan panas secara konduksi, konveksi dan radiasi secara sekaligus. Rambatan kalor api dari kompor ke panci adalah proses radiasi, kemudian air yang panas di bagian bawah panci akan bergerak ke atas bertukar posisi dengan air dingin di bagian atas menghasilkan transfer

⁵³ Marthen.

kalor melalui konveksi, dan panas yang terdapat di pemegang panci yang terbuat dari logam dapat dihantarkan ke tangan melalui proses konduksi.

1). Konduksi



Gambar 6. Contoh perpindahan kalor secara konduksi

Gambar diatas menunjukkan sebuah batang logam yang salah satu ujungnya dipanaskan diatas api sementara ujung yang satu lagi dipegang tangan. Panas yang terjadi di ujung logam yang dipanaskan di atas api dirasakan juga oleh tangan yang memegang ujung logam yang lainnya. Ini membuktikan adanya aliran kalor (panas) pada logam.⁵⁴

Peristiwa perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan partikel partikelnya disebut konduksi. Jumlah kalor yang dipindahkan per satuan waktu, secara matematis dituliskan:

$$\frac{Q}{\Delta T} = H = k \Delta \frac{\Delta T}{L}$$

Dengan:

H = jumlah kalor yang merambat tiap satuan waktu = laju aliran kalor ($J s^{-1}$)

k = koefisien konduksi termal ($J m^{-1} s^{-1} K^{-1}$)

A = luas penampang batang (m^2)

L = panjang batang (m)

ΔT = perbedaan suhu antara kedua ujung batang (K)

2). Konveksi



Gambar 7. contoh perpindahan kalor secara konveksi

⁵⁴ Muhammad and others.

Saat kalian merebus air maka akan terjadi aliran (perpindahan) kalor dari air yang panas dibagian bawah dengan air yang dingin dibagian atas wadah. Peristiwa perpindahan kalor yang disertai perpindahan massa atau perpindahan partikel partikel zat perantaranya disebut dengan aliran kalor secara konveksi. Laju kalor secara konveksi, secara matematis dapat dirumuskan:

$$H = h A \Delta T$$

Dengan

H = laju perpindahan kalor ($J s^{-1}$)

h = koefisien konveksi termal ($J s^{-1} m^{-2} K^{-1}$)

A = luas permukaan (m^2)

ΔT = perbedaan suhu (K)

Contoh Soal:

Suatu fluida dengan koefisien konveksi termal $0,01 \text{ kal m}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ oC}^{-1}$, memiliki luas penampang aliran 20 cm^2 . Jika fluida tersebut mengalir dari dinding yang bersuhu 100oC ke dinding lainnya yang bersuhu 20oC dan kedua dinding sejajar, berapakah besar kalor yang dirambatkan ?

Pembahasan

Diketahui : $h = 0,01 \text{ kal m}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ oC}^{-1}$

$A = 20 \text{ cm}^2 = 20 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

$\Delta T = 100 - 20 = 80\text{oC}$

Ditanyakan

$H = \dots?$

Jawab

$$\begin{aligned} H &= hA \Delta T \\ &= 0,01 \cdot 20 \cdot 10^{-4} \cdot 80 \\ &= 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ kal s}^{-1} \end{aligned}$$

3). Radiasi



Gambar 8. Api unggun

Saat kalian berkumpul di sekitar api unggun, akan dirasakan panas dari api yang menyala. Peristiwa perpindahan kalor tanpa zat perantara disebut dengan radiasi. Besar laju aliran kalor secara matematis dirumuskan :

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

Dengan

Q = Kalor yang dipancarkan (J)

T = suhu mutlak (K)

e = emisivitas bahan

σ = tetapan Boltzman

$$= 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$$

A = luas penampang benda (m^2)

E. Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : Model Pembelajaran Sets (*Science, Environment, Technology, Society*)

Pendekatan : Santifik

Metode pembelajaran : Diskusi, Tanya jawab, eksperimen

F. Media dan Alat dan Sumber Belajar

- 1) Media : PPT (bahan ajar) Gambar, Video pembelajaran
- 2) Alat : laptop, Infocus, speaker aktif, alat tulis, Papan tulis
- 3) Sumber Belajar : Kajian konsep fisika 2, untuk SMA/MA HOTS penerbit tiga serangkai Fisika untuk SMA/MA kelas XI Marthen Kanginan penerbit erlangga, Emodul fisika kemendikbud, lingkungan sekitar

G. Kegiatan Pembelajaran

<i>Pertemuan pertama</i>			Alokasi Waktu
Kegiatan pendahuluan 10 menit			
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru meminta peserta didik untuk mengambil sikap duduk sempurna ❖ Guru meminta ketua kelas memimpin berdoa. ❖ Guru memulai pelajaran dengan memberikan salam pembuka (<i>assalamu'alaikum wr. wb</i>) dan memanjatkan syukur kepada Tuhan YME ❖ Guru mengabsen kehadiran peserta didik ❖ Guru memastikan kondisi atau kesehatan badan peserta didik dengan memberikan pertanyaan apa kabar hari ini? ❖ Guru memberikan motivasi dan semangat belajar kepada peserta didik melalui <i>ice breaking</i> ❖ Guru memberikan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan ❖ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai ❖ Guru memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ❖ Guru memberitahukan tentang KKM pada pertemuan yang berlangsung ❖ Guru membagi kelompok belajar menjadi 4 kelompok Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran 			10 menit
Sintaks Model Pembelajaran	Kegiatan inti 70 menit		
	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta didik	
Pendahuluan (Inisiasi)	<u>KEGIATAN LITERASI</u> 2. Pendidik	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Melihat (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video 	15 menit

	<p>menyajikan materi pembelajaran berupa garis besar konsep dalam bentuk PPT dan menayangkan video pembelajaran</p> <p>3. Pendidik Memberikan Peserta didik motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi <i>Pengantar Suhu dan Kalor</i></p>	<p>yang relevan.</p> <p>❖ Mengamati Pemberian contoh-contoh materi <i>Pengantar tentang Suhu dan Kalor</i> untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb</p> <p>❖ Membaca. Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan <i>Pengantar tentang suhu dan Kalor.</i></p> <p>❖ Menulis Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait <i>Pengantar tentang suhu dan Kalor.</i></p> <p>❖ Mendengar Pemberian materi <i>Pengantar tentang</i></p>	
--	---	---	--

		<p><i>suhu dan Kalor</i> oleh guru.</p> <p>❖ Menyimak Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Pengantar Suhu dan Kalor</i></p>	
Pembentukan / Pengembangan Konsep	<p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIS)</u></p> <p>5. Pendidik memberikan penjelasan konsep sains serta memfokuskan pada topik pembelajaran</p> <p>6. Pendidik memberikan penjelasan lanjut terhadap masalah-masalah/isu di kehidupan sehari-hari seputar topik yang sedang di pelajari</p> <p>7. Pendidik mengajak siswa untuk diskusi bersama dan</p>	<p>❖ Peserta didik mendengarkan penyampaian materi dengan seksama</p> <p>❖ Peserta didik bersama-sama dengan guru saling berdiskusi dengan guru dan siswa lain nya terkait materi</p> <p>❖ Peserta didik Mengajukan pertanyaan tentang materi : <i>Perpindahan kalor</i> yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang</p>	15 menit

	<p>mengarahkan agar siswa dapat memahami permasalahan</p> <p>8. Pendidik memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar tentang <i>perpindahan kalor</i></p>	<p>apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p>	
<p>Aplikasi konsep dalam kehidupan: penyelesaian masalah atau isu</p>	<p><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIS)</u></p> <p>Apakah yang harus dilakukan untuk menyikapi permasalahan pembelajaran tersebut ?</p> <p>1. Guru dan peserta didik membuat kesepakatan</p>	<p>❖ Peserta didik memperhatikan penjelasan yang disampaikan guru</p> <p>❖ Peserta didik bersama-sama dengan guru membuat jadwal/kesepakatan untuk membuat sebuah produk untuk mengatasi permasalahan pada pembelajaran tersebut pada</p>	<p>10 menit</p>

	<p>bahwa akan membuat sebuah produk untuk mengatasi masalah pembelajaran tentang materi Pengantar suhu dan Kalor pada pertemuan selanjutnya</p> <p>2. Guru membimbing Peserta didik Berdiskusi Menyusun rencana pembuatan produk pemecahan masalah meliputi pembagian tugas, persiapan alat,bahan,media,sumber yang dibutuhkan.</p>	<p>pertemuan selanjutnya</p>	
<p>Pemantapan Konsep</p>	<p><u>COMMUNICATIO N (BERKOMUNIKAS I) DAN CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> <p>1. Guru memastikan agar siswa benar-benar paham terhadap materi pembelajaran tersebut dan tidak terdapat</p>	<p>❖ Siswa menerapkan konsep dan prinsip sains yang telah diajarkan tadi pada permasalahan yang diangkat sebelumnya.</p> <p>❖ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan</p>	<p>15 menit</p>

	<p>miskonsepsi pada saat kegiatan pembelajaran.</p> <p>2. Menjawab pertanyaan tentang materi <i>Perpindahan kalor</i> yang terdapat pada buku pegangan peserta didik yang telah disediakan.</p> <p>3. Guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi <i>Perpindahan kalor</i> yang akan selesai dipelajari</p> <p>4. mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran</p>	<p>pembelajaran yang baru dilakukan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Bertanya tentang hal yang belum dipahami. ❖ Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi <i>Perpindahan kalor</i> yang terdapat pada buku pegangan peserta yang telah disediakan secara individu 	
Evaluasi dan Penilaian	<p>2. Guru bersama Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan hasil akhir dari pembelajaran</p> <p>3. Guru melakukan evaluasi dan penilaian</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi <i>Perpindahan kalor</i> berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau 	10 Menit

		media lainnya untuk mengembangkan <i>sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.</i>	
Kegiatan Penutup 15 menit			
❖	Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi <i>Pengantar tentang Suhu dan perpindahan Kalor</i> yang baru dilakukan.		15 menit
❖	Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran <i>Perpindahan Kalor</i> yang baru diselesaikan.		
❖	Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/ unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah		
❖	Memberikan kesempatan kepada seorang siswa untuk menutup pembelajaran dengan Doa		

Pertemuan Kedua		Alokasi Waktu	
Kegiatan pendahuluan (10 menit)		10 menit	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru meminta peserta didik untuk mengambil sikap duduk sempurna ❖ Guru meminta ketua kelas memimpin berdoa. ❖ Guru memulai pelajaran dengan memberikan salam pembuka (<i>assalamu'alaikum wr. wb</i>) dan memanjatkan syukur kepada Tuhan YME ❖ Guru mengabsen kehadiran peserta didik ❖ Guru memastikan kondisi atau kesehatan badan peserta didik dengan memberikan pertanyaan apa kabar hari ini? ❖ Guru memberikan motivasi dan semangat belajar kepada peserta didik melalui <i>ice breaking</i> ❖ Guru memberikan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan ❖ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai ❖ Guru memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ❖ Guru memberitahukan tentang KKM pada pertemuan yang berlangsung ❖ Guru membagi kelompok belajar menjadi 4 kelompok Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran 			
Sintaks Model Pembelajaran	Kegiatan inti (70 menit)		15 menit
	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta didik	
Pendahuluan (Inisiasi)	<p><u>KEGIATAN LITERASI</u></p> <p>4. Guru menyajikan materi</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Melihat (tanpa atau dengan Alat Menayangkan gambar/foto/video yang relevan. 	

	<p>pembelajaran berupa garis besar konsep dalam bentuk PPT dan menayangkan video pembelajaran</p> <p>5. Guru Memberikan Peserta didik motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi <i>Perpindahan Kalor</i></p>	<p>❖ Mengamati Pemberian contoh-contoh materi <i>Perpindahan Kalor</i> untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb</p> <p>❖ Membaca. Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan <i>Perpindahan Kalor</i>.</p> <p>❖ Menulis Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait <i>Perpindahan Kalor</i>.</p> <p>❖ Mendengar Pemberian materi <i>Perpindahan Kalor</i> oleh guru.</p> <p>❖ Menyimak</p>	
--	--	---	--

		Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : <i>Perpindahan kalor</i>	
Pembentukan/ Pengembangan Konsep	<p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIS)</u></p> <p>9. Guru memberikan penjelasan konsep sains serta memfokuskan pada topik pembelajaran</p> <p>10. Guru memberikan penjelasan lanjut terhadap masalah-masalah di kehidupan sehari-hari seputar topik yang sedang dipelajari</p> <p>11. Guru mengajak siswa untuk diskusi bersama dan mengarahkan agar siswa dapat memahami permasalahan</p> <p>12. Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik mendengarkan penyampaian materi dengan seksama ❖ Peserta didik bersama-sama dengan guru saling berdiskusi dengan guru dan siswa lainnya terkait materi ❖ Peserta didik Mengajukan pertanyaan tentang materi : <i>Perpindahan kalor</i> yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke 	15 menit

	<p>mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar</p>	<p>pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p>	
<p>Aplikasi konsep dalam kehidupan: penyelesaian masalah atau isu</p>	<p><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIS)</u> 4. Guru memastikan setiap peserta didik dalam kelompok mengetahui dan memahami prosedur pembuatan produk yang</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik membagi tugas dalam kelompok untuk persiapan alat dan bahan, media, dan sumber yang diperlukan ❖ Peserta didik menggali data dan informasi yang diperlukan ❖ Peserta didik bekerjasama hingga proses pembuatan 	<p>15 menit</p>

	<p>akan dihasilkan</p> <p>5. Guru memantau peserta didik dalam melakukan proses pembuatan produk tersebut.</p> <p>6. Guru mengamati keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memonitor, memantau realisasi perkembangan dan membimbing jika mengalami kesulitan</p>	<p>produk selesai</p>	
<p>Pemantapan Konsep</p>	<p><u>COMMUNICATIO N (BERKOMUNIKAS D) DAN CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> <p>5. Guru memastikan agar siswa benar-benar paham terhadap mater pembelajaran tersebut dan tidak terdapat miskonsepsi pada</p>	<p>❖ Siswa menerapkan konsep dan prinsip sains yang telah diajarkan tadi pada permasalahan yang diangkat sebelumnya.</p> <p>❖ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan</p>	<p>15 menit</p>

	<p>saat kegiatan pembelajaran.</p> <p>6. Menjawab pertanyaan tentang materi <i>Perpindahan kalor</i> yang terdapat pada buku pegangan peserta didik yang telah disediakan.</p> <p>7. Guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi <i>Perpindahan kalor</i> yang akan selesai dipelajari</p> <p>8. mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Bertanya tentang hal yang belum dipahami. ❖ Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi <i>Perpindahan kalor</i> yang terdapat pada buku pegangan peserta yang telah disediakan secara individu 	
Evaluasi dan Penilaian	4. Guru melakukan evaluasi dan penilaian	<p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan hasil akhir dari pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi <i>perpindahan kalor</i> berupa kesimpulan 	10 menit

		berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan <i>sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.</i>	
Kegiatan Penutup (15 menit)			
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Membuat resume (<i>CREATIVITY</i>) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi <i>Pengantar tentang Suhu dan perpindahan Kalor</i> yang baru dilakukan. ❖ Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran <i>Perpindahan Kalor</i> yang baru diselesaikan. ❖ Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/ unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah ❖ Memberikan kesempatan kepada seorang siswa untuk menutup pembelajaran dengan Doa 	15 menit	

H. Penilaian

Teknik Penilaian : Tes tertulis dan Penugasan

Bentuk Instrumen : Soal uraian

Lampiran 4 (RPP) Kelas Kontrol**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELAS KONTROL**

Sekolah : MAS Al-Hidayat Kabupaten Pesawaran

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/1 Ganjil

Materi Pokok : Suhu, Kalor dan (Perpindahan Kalor)

Alokasi Waktu : 2x pertemuan 4 jam pelajaran @45 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

- **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 dirisebagai 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 (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	3.5.1 Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi 3.5.2 Menganalisis pengaruh kalor terhadap pemuai zat, konveksi, dan radiasi.
4.5 Merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	4.5.3 Merancang sebuah produk dan melakukan percobaan tentang perpindahan kalor

C. Tujuan Pembelajaran

1. Mengidentifikasi tentang perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
2. Memahami tentang perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
3. Menganalisis hasil percobaan tentang perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
4. Melaporkan hasil percobaan dan mempresentasikannya

D. Materi Pembelajaran

1. Suhu
 - b. Termometer



Gambar 1. Jenis-jenis Termometer

Termometer merupakan alat yang sederhana dengan fungsi yang besar. Ada bermacam macam termometer mulai dari yang analog sampai yang digital, mulai dari yang menggunakan air raksa sampai yang menggunakan infra merah.

d. Skala Suhu

Terdapat 4 skala suhu yang digunakan pada termometer diantaranya:

Tabel 1. Skala Suhu

No	Termometer	Titik tetap bawah	Titik tetap atas	Jumlah skala
1	Celcius	0°C	100°C	100
2	Reamur	0°R	80°C	80
3	Fahrenheit	32°F	212°F	180
4	Kelvin	273°K	373°K	100

Konverensi dari 4 skala tersebut di tunjukkan pada table berikut:

	Celcius	Reamur	Kelvin	Fahrenheit
Celcius		$R = (4/5) C$	$K = C + 273$	$F = (9/5) C + 32$
Reamur	$C = (5/4) R$		$K = C + 273 = (5/4) R + 273$	$F = (9/4) R + 32$
Fahrenheit	$C = 5/9 (F - 32)$	$R = 4/9 (F - 32)$	$K = 5/9 (F - 32) + 273$	
Kelvin	$C = K - 273$	$R = 4/5 (K - 273)$		$F = 9/5 (K - 273) + 32$

Gambar 2. Konverensi dari 4 skala

3. Kalor

e. Pengaruh Kalor Pada Zat



Gambar 3. Mendidihkan air menggunakan kompor

Gambar diatas menunjukkan air yang sedang dipanaskan hingga mendidih. Saat air dipanaskan ada proses transfer energi dari satu zat ke zat lainnya yang disertai dengan perubahan suhu atau yang di sebut dengan kalor.

Kalor yang diterima air ini digunakan untuk menaikkan suhunya sampai mencapai titik didih bahkan untuk merubah wujud dari cair menjadi gas.

1). Kalor jenis dan Kapasitas kalor

Kalor jenis suatu benda didefinisikan sebagai jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1 K. Kalor jenis ini menunjukkan kemampuan suatu benda untuk menyerap kalor. Semakin besar kalor jenis suatu benda, semakin besar pula kemampuan benda tersebut dalam menyerap kalor.⁵⁵

Secara matematis:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} \text{ atau } Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

dengan

c = kalor jenis suatu zat ($\text{J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)

m = massa zat (kg)

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

Q = banyak kalor yang diterima atau dilepas (J)

TABEL KALOR JENIS BEBERAPA ZAT

ZAT	KALOR JENIS (J/kg $^\circ\text{C}$)	ZAT	KALOR JENIS (J/kg $^\circ\text{C}$)
Air	4200	Besi	460
Alkohol	2400	Tembaga	390
Minyak tanah	220	Kuningan	380
Air Raksa	140	Perak	230
Es	2500	Emas	130
Aluminium	900	Timbal	130
Kaca	670	Udara	1000

Gambar 4. Kalor jenis beberapa zat

Kapasitas kalor suatu benda adalah jumlah kalor yang diperlukan atau dilepaskan jika suhu benda tersebut dinaikkan atau diturunkan 1 K atau 1°C .

Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

⁵⁵ Kusri, sd.

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \text{ atau } C = m \cdot c$$

Dengan

C = kapasitas kalor (JK^{-1})

2). Perubahan Wujud Zat

Kalor yang diterima atau dilepaskan suatu zat dapat mengakibatkan pada perubahan wujud suatu zat. Penerimaan kalor akan meningkatkan suhu dan dapat mengubah wujud zat dari padat menjadi cair atau cair menjadi gas. Sedangkan pelepasan kalor dapat menurunkan suhu atau merubah wujud dari cair menjadi padat atau gas menjadi cair. Ketika sedang berubah wujud, walaupun terdapat pelepasan atau penyerapan kalor tetapi tidak digunakan untuk menaikkan atau menurunkan suhu. Kalor ini disebut Kalor laten atau L . Kalor laten adalah kalor yang dibutuhkan benda untuk mengubah wujudnya per satuan massa.⁵⁶

Secara matematis: $L \frac{Q}{m}$

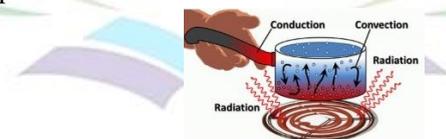
Dengan:

L = kalor laten (Jkg^{-1})

Q = kalor yang dibutuhkan saat perubahan wujud (J)

m = Massa zat (kg)

f. Perpindahan Kalor



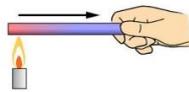
Gambar 5. Perpindahan kalor

Perpindahan kalor (panas) dapat dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan medium perantaranya. Tiga jenis perpindahan kalor tersebut adalah konduksi, konveksi, dan radiasi. Gambar diatas dapat menjelaskan 3 jenis

⁵⁶ Marthen.

perpindahan panas secara konduksi, konveksi dan radiasi secara sekaligus. Rambatan kalor api dari kompor ke panci adalah proses radiasi, kemudian air yang panas di bagian bawah panci akan bergerak ke atas bertukar posisi dengan air dingin di bagian atas menghasilkan transfer kalor melalui konveksi, dan panas yang terdapat di pemegang panci yang terbuat dari logam dapat dihantarkan ke tangan melalui proses konduksi.

1). Konduksi



Gambar 6. Contoh perpindahan kalor secara konduksi

Gambar diatas menunjukkan sebuah batang logam yang salah satu ujungnya dipanaskan diatas api sementara ujung yang satu lagi dipegang tangan. Panas yang terjadi di ujung logam yang dipanaskan di atas api dirasakan juga oleh tangan yang memegang ujung logam yang lainnya. Ini membuktikan adanya aliran kalor (panas) pada logam.⁵⁷

Peristiwa perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan partikel partikelnya disebut konduksi. Jumlah kalor yang dipindahkan per satuan waktu, secara matematis dituliskan:

$$\frac{Q}{\Delta T} = H = k\Delta \frac{\Delta T}{L}$$

Dengan:

H = jumlah kalor yang merambat tiap satuan waktu = laju aliran kalor ($J s^{-1}$)

k = koefisien konduksi termal ($J m^{-1} s^{-1} K^{-1}$)

A = luas penampang batang (m^2)

L = panjang batang (m)

ΔT = perbedaan suhu antara kedua ujung batang (K)

⁵⁷ Muhammad and others.

2). Konveksi



Gambar 7. contoh perpindahan kalor secara konveksi

Saat kalian merebus air maka akan terjadi aliran (perpindahan) kalor dari air yang panas dibagian bawah dengan air yang dingin dibagian atas wadah. Peristiwa perpindahan kalor yang disertai perpindahan massa atau perpindahan partikel partikel zat perantaranya disebut dengan aliran kalor secara konveksi. Laju kalor secara konveksi , secara matematis dapat dirumuskan:

$$H = h A \Delta T$$

Dengan

H = laju perpindahan kalor ($J s^{-1}$)

h = koefisien konveksi termal ($J s^{-1} m^{-2} K^{-1}$)

A = luas permukaan (m^2)

ΔT = perbedaan suhu (K)

Contoh Soal:

Suatu fluida dengan koefisien konveksi termal $0,01 \text{ kal m}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ oC}^{-1}$, memiliki luas penampang aliran 20 cm^2 . Jika fluida tersebut mengalir dari dinding yang bersuhu 100oC ke dinding lainnya yang bersuhu 20oC dan kedua dinding sejajar, berapakah besar kalor yang dirambatkan ?

Pembahasan

Diketahui : $h = 0,01 \text{ kal m}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ oC}^{-1}$

$A = 20 \text{ cm}^2 = 20 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

$\Delta T = 100 - 20 = 80\text{oC}$

Ditanyakan

$H = \dots?$

Jawab

$$\begin{aligned} H &= hA \Delta T \\ &= 0,01 \cdot 20 \cdot 10^{-4} \cdot 80 \\ &= 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ kal s}^{-1} \end{aligned}$$

3). Radiasi



Gambar 8. Api unggun

Saat kalian berkumpul di sekitar api unggun, akan dirasakan panas dari api yang menyala. Peristiwa perpindahan kalor tanpa zat perantara disebut dengan radiasi. Besar laju aliran kalor secara matematis dirumuskan :

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

Dengan

Q = Kalor yang dipancarkan (J)

T = suhu mutlak (K)

e = emisivitas bahan

σ = tetapan Boltzman

$$= 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$$

A = luas penampang benda (m^2)

E. Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : Model Konvensional

Pendekatan : Santifik

Metode pembelajaran : Diskusi, Tanya jawab, latihan

F. Media dan Alat dan Sumber Belajar

4) Media/Alat : alat tulis, Papan tulis, spidol

5) Sumber Belajar : Kajian konsep fisika 2, untuk SMA/MA HOTS penerbit tiga serangkai Fisika untuk SMA/MA kelas XI Marthen Kanginan penerbit erlangga, Emodul fisika kemendikbud, lingkungan sekitar

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan (1) *pertama*

Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas siswa	Alokasi waktu
Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> ○ Guru membuka pelajaran dengan salam dan do'a. ○ Guru mengontrol kondisi kelas, baik dari segi kerapian maupun kebersihannya. ○ Guru mengecek kehadiran siswa. ○ Apersepsi: Guru mengingatkan siswa mengenai materi yang telah dipelajari ○ Motivasi: Guru menyampaikan manfaat dan tujuan dari materi yang akan dipelajari (hubungan) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa menjawab salam dan doa bersama ○ Siswa mengingat pelajaran sebelumnya ○ Siswa memperhatikan informasi yang di berikan guru 	
Kegiatan inti	<p><u>Eksplorasi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru menggali pengetahuan siswa terkait dengan materi yang akan dipelajari seperti arti pengertian suhu, kalor serta membedakan cara perpindahan kalor. ○ Guru memberikan materi yang diajarkan dengan menggunakan model konvensional 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa mengingat kembali materi tentang bilangan pecahan. ○ Siswa memperhatikan materi yang 	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Guru memberikan beberapa contoh soal. <p><u>Elaborasi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru membagi gambar mengenai suhu dan kalor. <p><u>Konfirmasi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru mengarahkan siswa apabila siswa kesulitan menjawab pertanyaan. ○ Guru bersama siswa mengoreksi hasil pekerjaan siswa 	<p>disampaikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa memperhatikan gambar yang telah dibagikan. ○ Siswa mengerjakan tes sesuai dengan waktu yang diberikan ○ Bersama dengan guru mengoreksi hasil tes. 	
Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> ○ Guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari. ○ Guru menyuruh siswa untuk mengulang pelajaran di rumah untuk persiapan tes akhir ○ Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam 	Siswa mendengarkan kesimpulan dari gurunya - Siswa menjawab salam	

Pertemuan (2) *kedua*

Fase	Aktivitas guru	Aktivitas siswa	Alokasi waktu
Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> ○ Guru membuka pelajaran dengan salam dan do'a. ○ Guru mengontrol kondisi kelas, baik dari segi kerapian 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa menjawab salam dan berdo'a 	

	<p>maupun kebersihannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru mengecek kehadiran siswa. <p><u>Apersepsi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru mengingatkan siswa mengenai materi yang telah dipelajari <p><u>Motivasi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru menyampaikan manfaat dan tujuan dari materi yang akan dipelajari <p>(hubungkan)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa mengingat pelajaran sebelumnya ○ Siswa memperhatikan informasi yang diberikan oleh guru 	
Kegiatan inti	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru menggali pengetahuan siswa terkait dengan materi yang akan dipelajari seperti Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari ○ Guru memberikan materi yang diajarkan dengan menggunakan model konvensional ○ Guru memberikan beberapa contoh soal. <p><u>Elaborasi</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa mengingat kembali materi tentang bilangan pecahan. ○ Siswa memperhatikan materi yang disampaikan ○ Siswa memperhatikan soal yang 	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Guru memberikan soal sebagai latihan <u>Konfirmasi</u> ○ Guru mengarahkan siswa apabila siswa kesulitan menjawab pertanyaan. ○ Guru meminta satu siswa mempresentasikan hasil jawabannya (demonstrasi) ○ Guru bersama siswa mengoreksi hasil pekerjaan siswa 	<p>diberikan guru.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa mengerjakan tes sesuai dengan waktu yang diberikan ○ Salah satu siswa mempresentasikan hasil kerjanya. ○ Bersama dengan guru mengoreksi hasil tes. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari. ○ Guru menyuruh siswa untuk mengulang pelajaran di rumah untuk persiapan tes akhir ○ Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa mendengarkan kesimpulan dari gurunya dan mengulang apa yang disampaikan gurunya. ○ Siswa menjawab salam 	

H. Penilaian

Teknik Penilaian : Tes tertulis dan Penugasan

Bentuk Instrumen : Soal uraian

Lampiran 5 kisi kisi Soal Kemampuan Berpikir Kritis

Kisi-kisi Instrumen Tes Uraian

Kemampuan Berpikir kritis Suhu dan kalor (Perpindahan Kalor) kelas XI

Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Aspek kognitif			No soal	Jumlah soal
		C4	C5	C6		
F (focus)	<ul style="list-style-type: none"> Memahami permasalahan pada soal yang diberikan 	1	1		1, 6	2
R (Reason)	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan alasan berdasarkan fakta/bukti yang relevan pada setiap Langkah dalam membuat keputusan maupun kesimpulan 	1	1		2,9	2
I (Inference)	<ul style="list-style-type: none"> Membuat kesimpulan yang tepat Memilih reason (R) yang tepat untuk mendukung kesimpulan yang dibuat 	1	1		3, 10	2
S (Situation)	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan semua informasi yang sesuai dengan permasalahan 		1	1	4,7	2
C (Clarity)	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan penjelasan yang lebih lanjut tentang apa yang dimaksud dengan kesimpulan yang dibuat Dapat menjelaskan istilah dalam soal Memberikan contoh kasus yang mirip dengan soal tersebut 	1		1	5,8	2
Jumlah keseluruhan						10

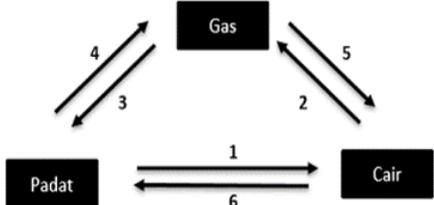
Perbandingan

<u>Kompetensi Dasar</u>	C4	C5	C6
❖ 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	4	4	2
❖ 4.5 Merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya			



Lampiran 6 Uraian soal dan Kunci Jawaban

SOAL URAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KUNCI JAWABAN

No	Indikator soal	Pertanyaan	Jawaban	Level kognitif
1	F (Focus) Memahami permasalahan pada soal yang diberikan	Perhatikan gambar dibawah ini! Jelaskan proses perubahan wujud zat seperti gambar tersebut sesuai urutan angka 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Padat – cair = mencair 2. Cair – gas = menguap 3. Gas – padat = mengkristal 4. Padat –gas =menyublim 5. Gas-cair = mengembun 6. Cair –padat = membeku 	C4
2	R(Reason) Memberikan alasan berdasarkan fakta/bukti yang relevan pada setiap Langkah dalam membuat keputusan maupun kesimpulan	Analisis peristiwa di bawah ini, jelaskan proses adanya perpindahan kalor dengan ketiga peristiwa ini berturut-turut : <ol style="list-style-type: none"> 1. Kain menjadi kering ketika dijemur akibat panas matahari  2. Proses memasak air yang menggunakan api di atas kompor  	Radiasi, Konveksi dan Konduksi Radiasi merupakan perpindahan panas yang terjadi karena adanya pancaran atau sinar atau radiasi gelombang	C5

	serta Membuat kesimpulan yang tepat	<p>3. Kenalpot motor akan menjadi panas ketika mesin motor di hid</p> 	<p>elektromagnetik tanpa memerlukan media perantara Konveksi adalah perpindahan kalor melalui zat yang berwujud cair. Konduksi adalah perpindahan kalor tanpa disertai partikel-partikelnya</p>	
3	I (Inference) Memilih reason (R) yang tepat untuk mendukung kesimpulan yang dibuat	<p>Gelas ketika diisi dengan air panas terkadang dapat pecah atau retak, fenomena apakah yang terjadi ?</p> 	<p>Perbedaan suhu yang signifikan antara gelas dan air panas mengakibatkan reaksi pemuaian pada bagian dalam gelas. Akibat adanya air yang dituangkan mengalirkan panas secara tidak merata sehingga gelas menjadi retak/pecah.</p>	C 5
4	S(Situation) Menggunakan semua informasi yang sesuai dengan	<p>Kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 0,5 kg zat cair (kalor jenis $400 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$) dari 30°C menjadi 40°C adalah.....</p>	<p>Diketahui : M=0,5 Kg C=400 J/Kg$^\circ\text{C}$ $\Delta T = 40^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C} = 10^\circ\text{C}$</p>	C 5

	permasalahan		<p>Ditanya : Q?</p> <p>Jawab</p> $Q = M.C.\Delta T$ $= 0,5 \text{ Kg. } 400 \text{ J/Kg} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 10^\circ\text{C}$ $= 2000 \text{ J}$													
5	<p>C(Clarity)</p> <p>Menggunakan penjelasan yang lebih lanjut tentang apa yang dimaksud dengan kesimpulan yang dibuat, Dapat menjelaskan istilah dalam soal, Memberikan contoh kasus yang mirip dengan soal tersebut</p>	<p>Perhatikan tabel berikut ini menunjukkan kalor jenis beberapa bahan</p> <table border="1" data-bbox="557 468 1013 710"> <thead> <tr> <th>Zat</th> <th>Kalor jenis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gelas kaca</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td>Besi</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Tembaga</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>Alumunium</td> <td>780</td> </tr> <tr> <td>Perak</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jika suhu awal kelima zat tersebut sama kemudian kamu memasukkan ke dalam air mendidih maka zat yang paling lambat panas adalah ?</p>	Zat	Kalor jenis	Gelas kaca	420	Besi	250	Tembaga	300	Alumunium	780	Perak	200	<p>Alumunium</p> <p>Karena semakin besar kalor jenis suatu zat maka semakin lambat perubahan suhu yang dialami zat</p>	C4
Zat	Kalor jenis															
Gelas kaca	420															
Besi	250															
Tembaga	300															
Alumunium	780															
Perak	200															
6	<p>F (Focus)</p> <p>Memahami permasalahan pada</p>	<p>Kalor yang dilepaskan apabila 15 gram air bersuhu 200°C didinginkan hingga suhu 40°C adalah (kalor uap= 540 kal/gram, kalor jenis air</p>	<p>Pembahasan</p> <p>Kalor yang dilepas yaitu energi panas yang dilepas</p>	C5												

	soal yang diberikan	1 kal/gram°C), berapakah kalor yang di lepas ?	oleh air, menghitung kalor yang di lepas menggunakan rumusan: $Q = m.c.\Delta T$ $Q = 15.1(200-40) = 2.400 \text{ kal}$									
7	S(Situation) Menggunakan semua informasi yang sesuai dengan permasalahan	 <p>Amati gambar di atas mengapa sering terjadi gelas yang di isi air panas dapat pecah atau retak , fenomena tersebut terjadi karena ?</p>	Karena air yang dituangkan mengalirkan panas secara tidak merata ke seluruh permukaan gelas sehingga menjadikan gelas memuai perlahan-lahan hingga retak	C6								
8	C(Clarity) Menggunakan penjelasan yang lebih lanjut tentang apa yang dimaksud dengan kesimpulan yang dibuat,	Perhatikan Tabel berbagai macam kalor jenis zat: <table border="1" data-bbox="564 805 1008 1005"> <thead> <tr> <th>Nama zat</th> <th>Kalor jenis (J/kg°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Air</td> <td>4.200</td> </tr> <tr> <td>Es</td> <td>2.100</td> </tr> <tr> <td>Kayu</td> <td>1.700</td> </tr> </tbody> </table>	Nama zat	Kalor jenis (J/kg°C)	Air	4.200	Es	2.100	Kayu	1.700	Pembahasan : Diketahui: $M=2 \text{ kg}$ $Q = 192 \text{ kJ} = 192.000\text{J}$ $\Delta T = 52^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C} = 40^\circ\text{C}$ Ditanya: $c \dots \dots \dots ?$ $Q = m.c.\Delta T$	C6
Nama zat	Kalor jenis (J/kg°C)											
Air	4.200											
Es	2.100											
Kayu	1.700											

	<p>Dapat menjelaskan istilah dalam soal, Memberikan contoh kasus yang mirip dengan soal tersebut</p>	<table border="1" data-bbox="564 194 1006 270"> <tbody> <tr> <td>Tambaga</td> <td>390</td> </tr> <tr> <td>Alkohol</td> <td>2.400</td> </tr> </tbody> </table> <p>Suatu zat massanya 2 kg dipanaskan dari 12 sampai 52°C, kalor yang dibutuhkan adalah 192kJ. Berapakah kalor jenisnya dan termasuk zat cair apakah cairan tersebut?</p>	Tambaga	390	Alkohol	2.400	$c = \frac{Q}{\Delta T \cdot m} = \frac{192.000 \text{ J}}{40^\circ\text{C} \cdot 2\text{kg}} = 2.400$ <p>J/kg°C</p> <p>termasuk jenis= alkohol</p>	
Tambaga	390							
Alkohol	2.400							
9	<p>R(Reason) Memberikan alasan berdasarkan fakta/bukti yang relevan pada setiap Langkah dalam membuat keputusan maupun kesimpulan serta Membuat kesimpulan yang tepat</p>	<p>Dalam suatu percobaan, digunakan lempeng alumunium bermassa 4 kg. Untuk menaikkan suhu lempeng sebesar 4 °C, dibutuhkan kalor sebanyak 7.600 J. Tentukan kapasitas kalor lempeng tersebut</p>	<p>Diketahui :</p> <p>$m = 4 \text{ kg}$ $\Delta T = 4^\circ\text{C}$ $Q = 7.600 \text{ J}$ Ditanya: $C = \dots?$ Penyelesaian: Untuk menentukan kapasitas kalor</p> $C = \frac{Q}{m\Delta T}$ $= \frac{7.600}{4 \times 4} = 475 \text{ j/kg}^\circ\text{c}$ <p>Kemudian tentukan kapasitas kalornya</p>	C 4				

			$C=mc$ $= 4 \times 475$ $= 1.900 \text{ J}^\circ\text{C}$	
10	I (Inference) Memilih reason (R) yang tepat untuk mendukung kesimpulan yang dibuat	Jika anda sedang berada di pegunungan pada malam hari maupun pagi hari, tentu saja anda merasa kedinginan karena suhu udara yang rendah, akan tetapi jika anda memakai sweater/jaket tebal untuk tubuh maka anda akan tentunya akan merasa lebih hangat, mengapa demikian ?	karena sweater terbuat dari bahan kain yang bersifat isolator sehingga sweater akan menghambat transfer kalor yang ada di tubuh ke lingkungan.	C4



Lampiran 7 Soal Uraian**SOAL ESSAY****KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

Sekolah :

Mata Pelajaran :

Kelas :

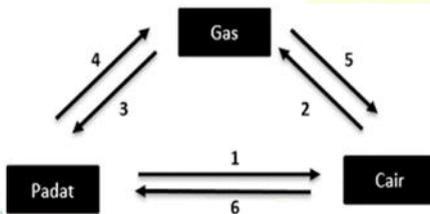
Nama :

Hari/tanggal :

PETUNJUK UMUM

1. Isilah identitas dengan lengkap
2. Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum mengerjakan
3. Gunakan waktu dengan efektif dan efisien
4. Periksalah pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru

1. Perhatikan gambar dibawah ini! Jelaskan proses perubahan wujud zat seperti gambar tersebut sesuai urutan angka !



2. Analisis peristiwa di bawah ini, jelaskan proses adanya perpindahan kalor dengan ketiga peristiwa ini berturut-turut :

- a. Kain menjadi kering ketika dijemur akibat panas matahari



- b. Proses memasak air yang menggunakan api di atas kompor



- c. Kenalpot motor akan menjadi panas ketika mesin motor di hidupkan



3. Gelas ketika diisi dengan air panas terkadang dapat pecah atau retak, fenomena apakah yang terjadi ?



4. Kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 0,5 kg zat cair (kalor jenis 400 J/kg°C) dari 30°C menjadi 40°C adalah....
5. Perhatikan tabel berikut ini menunjukkan kalor jenis beberapa bahan

Zat	Kalor jenis
Gelas kaca	420
Besi	250
Tembaga	300
Alumunium	780
Perak	200

Jika suhu awal kelima zat tersebut sama kemudian kamu memasukkan ke dalam air mendidih maka zat yang paling lambat panas adalah ?

6. Kalor yang dilepaskan apabila 15 gram air bersuhu 200°C didinginkan hingga suhu 40°C adalah (kalor uap= 540 kal/gram, kalor jenis air 1 kal/gram°C), berapakah kalor yang di lepas ?
7. Kalor yang dilepaskan apabila 15 gram air bersuhu 200°C didinginkan hingga suhu 40°C adalah (kalor uap= 540 kal/gram, kalor jenis air 1 kal/gram°C), berapakah kalor yang di lepas ?



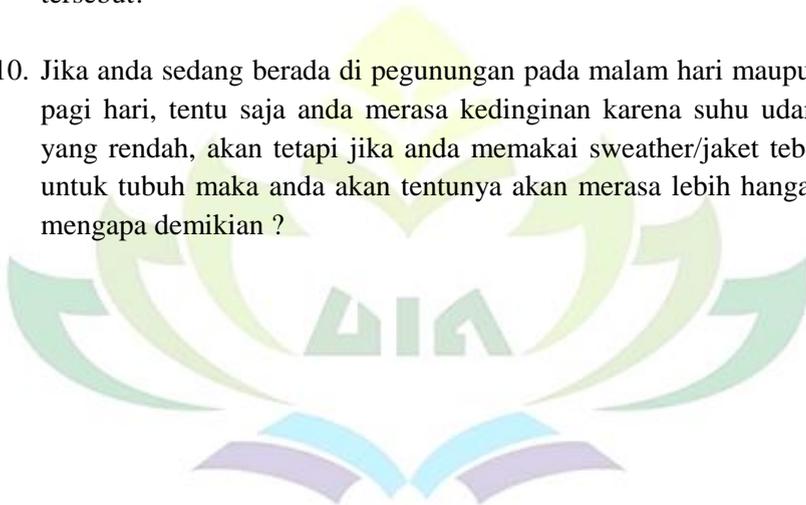
Amati gambar di atas mengapa sering terjadi gelas yang di isi air panas dapat pecah atau retak , fenomena tersebut terjadi karena ?

8. Perhatikan Tabel berbagai macam kalor jenis zat:

Nama zat	Kalor jenis (J/kg°C)
Air	4.200
Es	2.100
Kayu	1.700
Tambaga	390
Alkohol	2.400

Suatu zat massanya 2 kg dipanaskan dari 12 sampai 52°C, kalor yang dibutuhkan adalah 192kJ. Berapakah kalor jenisnya dan termasuk zat cair apakah cairan tersebut?

9. Dalam suatu percobaan, digunakan lempeng aluminium bermassa 4 kg. Untuk menaikkan suhu lempeng sebesar 4 °C, dibutuhkan kalor sebanyak 7.600 J. Tentukan kapasitas kalor lempeng tersebut!
10. Jika anda sedang berada di pegunungan pada malam hari maupun pagi hari, tentu saja anda merasa kedinginan karena suhu udara yang rendah, akan tetapi jika anda memakai sweater/jaket tebal untuk tubuh maka anda akan tentunya akan merasa lebih hangat, mengapa demikian ?



Lampiran 8 Lembar Kegiatan Siswa

Lembar Kegiatan Siswa (Membuat Solar Cooker Box)

Nama Sekolah :

Mata pelajaran :

Kelas/Semester :

Kelompok () :

1.	6.
2.	7.
3.	8.
4.	
5.	

A. Tujuan: Untuk mengetahui perpindahan kalor yang memanfaatkan sinar matahari

B. Alat dan bahan :

- ✓ 1 buah kardus
- ✓ Lem
- ✓ Cutter
- ✓ Pilok hitam
- ✓ Alumunium foil
- ✓ Plastik bening tebal
- ✓ Sumpit/kayu
- ✓ Penggaris
- ✓ Spidol/pulpen
- ✓ Mangkuk kaca

C. Langkah Kerja :

- Siapkan kotak yang terbuat dari bahan yang dapat mengisolasi panas, seperti kardus tebal atau bahan metal foil ganda.



- Lalu seluruh kotak kardus di cat menggunakan pilok hitam



- Kemudian lubangi atas kardus bentuk persegi/sesuaikan bentuk kardus
- Gunting aluminium foil/reflektor sesuaikan dengan bentuk potongan kardus dan tempatkan di bagian atas kotak dan bagian dalam kardus. Fungsinya adalah untuk memantulkan sinar matahari ke dalam kotak. Warna hitam ini akan menyerap panas matahari dan mengubahnya menjadi energi termal.



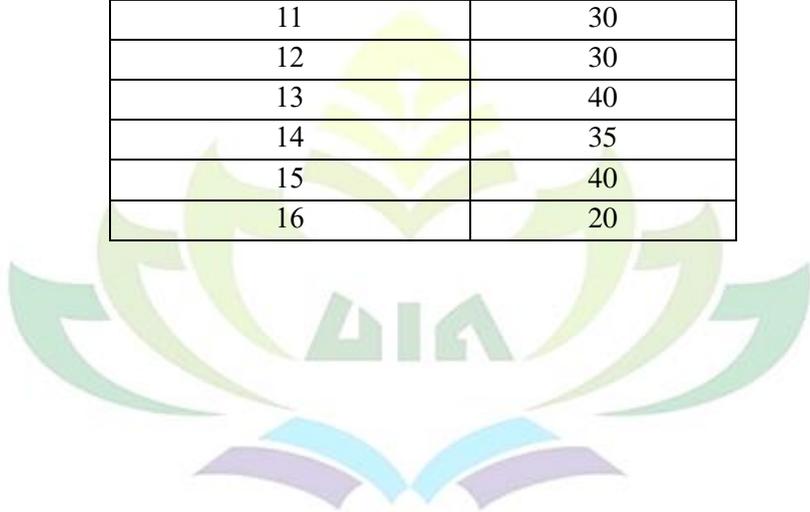
- Kemudian Pasangkan sumpit untuk menyanggah agar kardus bagian atas berdiri dan tepat menghadap keatas
- Tempatkan Solar Cooker Box di tempat yang terpapar sinar matahari secara langsung dan pastikan reflektor menghadap ke arah matahari.
- Biarkan kotak terkena sinar matahari selama beberapa waktu agar bahan hitam di dalamnya menyerap panas.
- Setelah cukup panas, Kemudian letakkan mangkuk kedalam kardus letakkan makanan yang ingin dimasak di atas kisi-kisi penggorengan di dalam kotak.
- Tutup kotak dengan plastik tebal pelindung dan biarkan makanan masak menggunakan panas yang dihasilkan oleh energi matahari.

D. Kesimpulan

1. Amati apa saja yang terjadi !
2. Proyek ini memanfaatkan energi matahari untuk memasak makanan tanpa memerlukan sumber energi lainnya seperti kayu bakar/gas. Perpindahan kalor apa yang terjadi ? jelaskan!
3. Manfaat apa saja yang di dapatkan dari proyek solar cooker box ini jelaskan!

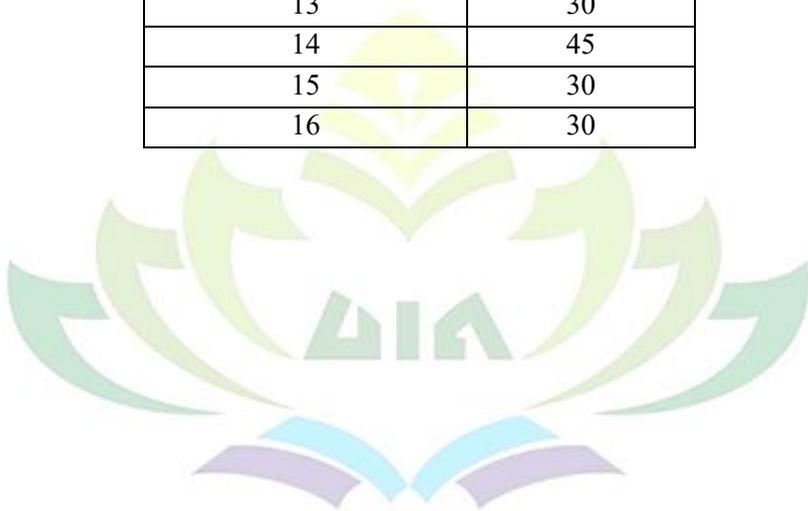
Lampiran 9 nilai *Pretest* kelas XI IPA 1 (Eksperimen)Daftar Nilai *Pretest* Peserta didik Kelas Eksperimen

Kode Peserta Didik	Nilai
1	10
2	20
3	40
4	20
5	45
6	25
7	45
8	25
9	40
10	50
11	30
12	30
13	40
14	35
15	40
16	20



Lampiran 10 Nilai *Pretest* Kelas XI IPA 2 (Kontrol)Daftar Nilai *Pretest* Peserta didik Kelas Kontrol

Kode Peserta Didik	Nilai
1	35
2	45
3	35
4	55
5	40
6	40
7	40
8	30
9	40
10	45
11	35
12	40
13	30
14	45
15	30
16	30



Lampiran 11 Nilai *Posttest* Kelas XI IPA 1 (Eksperimen)Daftar Nilai *Posttest* Peserta didik Kelas Eksperimen

Kode Peserta Didik	Nilai
1	67,5
2	70
3	85
4	75
5	80
6	80
7	75
8	85
9	70
10	80
11	90
12	80
13	77,5
14	75
15	75
16	70



Lampiran 12 Nilai *Posttest* Kelas XI IPA 2 (Kontrol)Daftar Nilai *Posttest* Peserta didik Kelas Kontrol

Kode Peserta Didik	Nilai
1	67,5
2	55
3	75
4	55
5	75
6	62,5
7	57,5
8	80
9	55
10	72,5
11	50
12	80
13	60
14	67,5
15	52,5
16	50



Lampiran 13 Hasil Uji Validitas Kemampuan Berpikir Kritis

Correlations

		Soal_01	Soal_02	Soal_03	Soal_04	Soal_05	Soal_06	Soal_07	Soal_08	Soal_09	Soal_10	Total_Skor
Soal_01	Pearson Correlation	1	,624**	,238	-,054	,228	,195	,092	,481**	,364*	,065	,651**
	Sig. (2-tailed)		,000	,189	,770	,209	,284	,617	,005	,041	,722	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Soal_02	Pearson Correlation	,624**	1	,314	-,066	,348	,033	,096	,315	,061	,158	,569**
	Sig. (2-tailed)	,000		,081	,720	,051	,857	,601	,079	,742	,389	,001
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Soal_03	Pearson Correlation	,238	,314	1	-,209	,464**	,077	-,088	,211	,295	-,187	,390*
	Sig. (2-tailed)	,189	,081		,252	,007	,673	,634	,247	,101	,305	,027

	tailed) N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Soal_04	Pearson Correlati on Sig. (2- tailed) N	-,054 ,770 32	-,066 ,720 32	-,209 ,252 32	1 ,798 32	-,047 ,020 32	,410* ,322 32	,181 ,356 32	,169 ,843 32	,037 ,529 32	,116 ,078 32	,316 ,078 32
Soal_05	Pearson Correlati on Sig. (2- tailed) N	,228 ,209 32	,348 ,051 32	,464** ,007 32	-,047 ,798 32	1 ,074 32	,321 1,000 32	0,000 ,271 32	,201 ,630 32	,089 ,603 32	,096 ,003 32	,516** ,003 32
Soal_06	Pearson Correlati on Sig. (2- tailed) N	,195 ,284 32	,033 ,857 32	,077 ,673 32	,410* ,020 32	,321 ,074 32	1 ,066 32	,329 ,421 32	,147 ,087 32	,308 ,293 32	,192 ,000 32	,597** ,000 32

Soal_07	Pearson Correlation	,092	,096	-,088	,181	0,000	,329	1	-,003	,282	,211	,443*
	Sig. (2-tailed)	,617	,601	,634	,322	1,000	,066		,988	,117	,246	,011
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Soal_08	Pearson Correlation	,481**	,315	,211	,169	,201	,147	-,003	1	,189	,234	,583**
	Sig. (2-tailed)	,005	,079	,247	,356	,271	,421	,988		,301	,198	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Soal_09	Pearson Correlation	,364*	,061	,295	,037	,089	,308	,282	,189	1	,053	,548**
	Sig. (2-tailed)	,041	,742	,101	,843	,630	,087	,117	,301		,774	,001
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Soal_10	Pearson Correlation	,065	,158	-,187	,116	,096	,192	,211	,234	,053	1	,397*
	Sig. (2-tailed)											
	N											

	Sig. (2-tailed)	,722	,389	,305	,529	,603	,293	,246	,198	,774		,024
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Total_S	Pearson	,651**	,569**	,390*	,316	,516**	,597**	,443*	,583**	,548**	,397*	1
kor	Correlation											
	Sig. (2-tailed)	,000	,001	,027	,078	,003	,000	,011	,000	,001	,024	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



Lampiran 14 Hasil Uji Reliabilitas

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,684	9

Lampiran 15 Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk
		Statistic	df	Sig.	Statistic
Hasil Kemampuan Berpikir Kritis	Pretest Eksperimen	,183	16	,158	,937
	PostTest Eksperimen	,197	16	,098	,931
	PreTest Kontrol	,162	16	,200*	,903
	PostTest Kontrol	,134	16	,200*	,979

Lampiran 16 Hasil Uji homogenitas

Homogenitas pretest

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Kemampuan Berpikir Kritis	Based on Mean	2,111	1	30	,157
	Based on Median	1,720	1	30	,200
	Based on Median and with adjusted df	1,720	1	28,127	,200
	Based on trimmed mean	2,005	1	30	,167

Homogenitas posttest

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Kemampuan Berpikir Kritis	Based on Mean	2,759	1	30	,107
	Based on Median	2,193	1	30	,149
	Based on Median and with adjusted df	2,193	1	29,828	,149
	Based on trimmed mean	2,697	1	30	,111

Lampiran 17 Hasil Uji *N-Gain*

Descriptives

Kelas		Statistic	Std. Error		
Ngain_Persen	Eksperimen	Mean	69,8672	2,07984	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	65,4341	
			Upper Bound	74,3002	
		5% Trimmed Mean	70,1248		
		Median	71,1310		
		Variance	69,212		
		Std. Deviation	8,31936		
		Minimum	53,85		
		Maximum	81,25		
		Range	27,40		
		Interquartile Range	14,11		
		Skewness	-,365	,564	
		Kurtosis	-,572	1,091	
		Kontrol		Mean	39,0628
95% Confidence Interval Lower Bound	32,8430				

for Mean	Upper Bound	45,2827	
5% Trimmed Mean		39,6113	
Median		42,3077	
Variance		136,248	
Std. Deviation		11,67254	
Minimum		11,11	
Maximum		57,14	
Range		46,03	
Interquartile Range		14,46	
Skewness		-,791	,564
Kurtosis		,803	1,091



Lampiran 18 Hasil Uji *Effect size*

Cohen's d effect SETS vs kontrol

Rata-rata kelas eksperimen	77.1875
Standar deviasi	6.051536
Rata-rata kelas kontrol	63.4375
Standar deviasi	10.22691
Cohen's d effect SETS vs kontrol	1.636377



Lampiran 19 Hasil Uji hipotesis

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil Kemampuan Berpikir Kritis	Equal variances assumed	2,759	,107	9,360	30	,000	15,62500	1,66927	12,21590	19,03410
	Equal variances not assumed			9,360	27,947	,000	15,62500	1,66927	12,20537	19,04463

Lampiran 20 Validasi Berita Acara



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

Alamat: Jl.Letkol H.Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp.(0721)783260

BERITA ACARA VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN FISIKA UIN RADEN INTAN LAMPUNG

Terhitung dari tanggal 06-06-2023 s.d 18-06-2023 bertempat di Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung, telah dilakukan validasi produk penelitian terhadap mahasiswa berikut:

Nama/NPM/Jurusan : Anggun Lia Putri/ 1911090246/ Pendidikan Fisika
Jenis Produk : Instrumen Penelitian
Judul Penelitian : "EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN SETS (SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, SOCIETY) MATERI SUHU DAN KALOR TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK DI MA AL-HIDAYAT GERNING PESAWARAN".

Tim Validasi:

No	Nama Validator	Keahlian	Tanda Tangan
1	Ardian Asyhari, M.Pd	Ahli Instrumen Penelitian	
2	Mukarramah Mustari, M.Pd	Ahli Instrumen Penelitian	
3	Happy Komikesari, S.Pd., M.Si	Ahli Instrumen Penelitian	

Bandar Lampung, Mei 2023
Sekretaris Prodi Pendidikan Fisika

Rahma Diani, M.Pd
NIP. 198904172015032008

Lampiran 21 Dokumentasi



Lampiran 22 Surat Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
 FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURURAN
 Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung ☎ (0721) 703260

Nomor : B-5366 Un.16/D1/PP 009 7/05/2023 Bandar Lampung, Mei
 2023
 Sifat : Penting
 Lampiran : -
 Perihal : **Permohonan Mengadakan Penelitian**

Kepada Yth.

Kepala Sekolah MA Al-Hidayat Gerning Pesawaran
 di Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

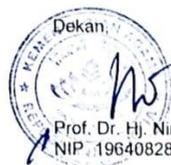
Setelah memperhatikan Judul Skripsi dan Out Line yang sudah disetujui oleh dosen Pembimbing Akademik (PA), maka dengan ini Mahasiswa/i Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung :

Nama : **Anggun Lia Putri**
 NPM : 1911090246
 Semester/T.A : Delapan (VIII)
 Program Studi: Pendidikan Fisika
 Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology, Society) Materi Suhu dan Kalor Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MA Al-Hidayat Gerning Pesawaran

Akan mengadakan penelitian di **MA Al-Hidayat Gerning Pesawaran**, Guna mengumpulkan data dan bahan-bahan skripsi yang bersangkutan. Waktu yang diberikan mulai **tanggal 24 Mei 2023 sampai dengan selesai**.

Demikian, atas perkenan dan bantuannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.



Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.
 NIP. 19640828 198803 2 002

Tembusan

- 1 Wakil Dekan Bidang Akademik,
- 2 Kajur/Kaprodi Pendidikan Fisika
- 3 Kabag TU FTK,
- 4 Mahasiswa yang bersangkutan

Lampiran 23 Surat Balasan Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
MADRASAH ALIYAH SWASTA AL HIDAYAT

NSM : 131218090009 NPSN : 10816344

Jalan Raya Gerning RT/RW 002/001 Gerning Tegineneng Pesawaran Lampung

Post. 35363 Phone. 08127220306

E-Mail : masalhidayatgerning@yahoo.com



Gerning, Senin, 17 Juli 2023

Nomor : 422/005/III.01.C.MA/VII/2023
Prihal : Surat Keterangan Balasan Akhir Penelitian

Kepada,

UIN RADEN INTAN
LAMPUNG
Di
Tempat

Yang bertanda tangan dibawah ini kepada kepala madrasah bahwa :

Nama : Anggun Lia Putri
NPM : 1911090246
Pekerjaan : Mahasiswa
Jurusan : Pendidikan fisika

Benar telah melaksanakan akhir penelitian tentang bagaimana keadaan di MAS AL HIDAYAT sejak tanggal 17 Juli 2023 yang berjudul "EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN SETS (*SCIENCE, EVIRONMENT, TECHNOLOGY, SOCIETY*) TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS PESERTA DIDIK POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR" KELAS XI MAS AL HIDAYAT KABUPATEN PESAWARAN.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk diketahui dan untuk dipergunakan seperlunya.

Mengetahui,
Kepala Madrasah



M. SAIFUL AHYAR, S.Kom.
NPK. 7941990069064



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

Alamat : Jln. Letkol. H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung (0721) 703260

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung menerangkan bahwa mahasiswa/i dengan nama:

Nama : **ANGGUN LIA PUTRI**

NPM : 1911090246

Bahwa skripsi yang bersangkutan dengan judul: **"EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN SETS (SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, SOCIETY) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS XI MAS AL-HIDAYAT KABUPATEN PESAWARAN"**, telah di cek plagiatnya menggunakan *Turnitin.com* (hasil cek terlampir) dan dinyatakan **"Bebas Plagiarisme"**.

Nama	NPM	Fakultas
ANGGUN LIA PUTRI	1911090246	Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan

Bebas plagiasi sesuai dengan hasil pemeriksaan tingkat kemiripan sebesar 16 % dan dinyatakan ***lulus*** dengan bukti terlampir.

Demikian keterangan kami buat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 4 September 2023
 Petugas,

Ratu Dwi Gustia Rasyidi, M.Si

Lampiran 25 Bukti Bebas Plagiasi

anggunliaputri19_-_Anggun_Lia.docx

ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.radenintan.ac.id Internet Source	6%
2	Submitted to UIN Raden Intan Lampung Student Paper	1%
3	jurnal.usk.ac.id Internet Source	1%
4	Submitted to IAIN Kudus Student Paper	<1%
5	www.jurnalfai-uikabogor.org Internet Source	<1%
6	repository.uinjambi.ac.id Internet Source	<1%
7	123dok.com Internet Source	<1%
8	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	<1%
9	jurnalmahasiswa.umsu.ac.id Internet Source	<1%
10	Submitted to West Linn High School Student Paper	<1%
11	jsr.unuha.ac.id Internet Source	<1%
12	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1%

repository.upstegal.ac.id

13	Internet Source	<1 %
14	eprints.uns.ac.id Internet Source	<1 %
15	repository.radenfatah.ac.id Internet Source	<1 %
16	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
17	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	<1 %
18	Noviana Noviana, La Anse. "PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INQUIRY TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VA SDN 90 KENDARI", Journal of Basication (JOB) : Jurnal Pendidikan Dasar, 2020 Publication	<1 %
19	Isrohani Hamidah, Sinta Yulia Citra. "Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa", BIOEDUSAINS:Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains, 2021 Publication	<1 %
20	Syaiful Arif, Farah Nor Asikhin. "Efektivitas Model Pembelajaran Guided Inquiry Berbantuan Metode Pictorial Riddle terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik", JURNAL PENDIDIKAN MIPA, 2022 Publication	<1 %
21	docplayer.info Internet Source	<1 %
22	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
23	anzdoc.com Internet Source	<1 %

24	blog.docotel.com Internet Source	<1 %
25	digilib.unimed.ac.id Internet Source	<1 %
26	Yeni Rahmawati ES. "UPAYA MENINGKATKAN KETUNTASAN BELAJAR MATEMATIKA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE NUMBERED HEADS TOGETHER (NHT) DI SMPN 3 DEPOK SLEMAN TAHUN PELAJARAN 2012/2013", AKSIOMA Journal of Mathematics Education, 2015 Publication	<1 %
27	conference.upgris.ac.id Internet Source	<1 %
28	publikasi.stkipsiliwangi.ac.id Internet Source	<1 %
29	Cek Masnah, Daryono Daryono. "Efektivitas Media Edukasi Booklet dalam Meningkatkan Dukungan Keluarga dan Kepatuhan Pengobatan Penderita Hipertensi", Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat, 2022 Publication	<1 %
30	Kezia Febri Kristiani, Gamaliel Septian Airlanda. "Meta Analisis Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe Student Team Achievement Divisions terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Sekolah Dasar", Jurnal Basicedu, 2021 Publication	<1 %
31	Susana Susana, I Wayan Distrik, Arwin Surbakti. "Pengembangan LKPD Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, And Society) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar", Jurnal Basicedu, 2022 Publication	<1 %

32	education-2book.blogspot.com Internet Source	<1 %
33	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %
34	ilmiahtesis.wordpress.com Internet Source	<1 %
35	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
36	www.scribd.com Internet Source	<1 %
37	jurnal.fkip.uns.ac.id Internet Source	<1 %
38	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes On
Exclude bibliography Off

Exclude matches Off

Lampiran 26 Surat Keterangan Bebas Plagiat Perpustakaan



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
PUSAT PERPUSTAKAAN

Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame I, Bandar Lampung 35131
Telp. (0721) 780887-74531 Fax. 780422 Website: www.radenintan.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: B-2553/Un.16 / P1 /KT/X/ 2023

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dr. Ahmad Zarkasi, M. Sos. I
NIP : 197308291998031003
Jabatan : Kepala Pusat Perpustakaan UIN Raden Intan Lampung
Menerangkan bahwa artikel ilmiah dengan judul

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN SETS (SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY,
SOCIETY) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK
KELAS XI MAS AL-HIDAYAT KABUPATEN PESAWARAN**
Karya

NAMA	NPM	FAK/PRODI
ANGGUN LIA PUTRI	1911090246	FTK/ P Fisika

Bebas Plagiasi sesuai Cek di Prodi dengan tingkat kemiripan sebesar **16%**. Dan dinyatakan **Lulus** dengan bukti terlampir.

Demikian Keterangan ini kami buat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Bandar Lampung, 27 Oktober 2023
Kepala Pusat Perpustakaan



Dr. Ahmad Zarkasi, M. Sos. I
NIP. 197308291998031003

Ket:

1. Surat Keterangan Cek Turnitin Ini Legal & Sah, dengan Stempel Asli Pusat Perpustakaan.
2. Surat Keterangan ini Dapat Digunakan Untuk Repository
3. Lampirkan Surat Keterangan Lulus Turnitin & Rincian Hasil Cek Turnitin ini di Bagian Lampiran Skripsi Untuk Salah Satu Syarat Penyebaran di Pusat Perpustakaan.