

**PENGARUH PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN
DISCOVERY LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA KELAS XI
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 TEBO**

SKRIPSI



Oleh:

**M. Okri Akbar
NIM: 206190020**

**PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SULTAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
2023**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

**PENGARUH PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN
DISCOVERY LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA KELAS XI
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 TEBO**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan**



Oleh:

**M. Okri Akbar
NIM: 206190020**

**PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SULTAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
2023**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Jambi-Muara Bulian Km. 16 Simpang Sungai Duren Kab. Muaro Jambi 36365
Tep/Fax: (0741)583183-584118 website: www.uinjambi.ac.id

NOTA DINAS

Hal : Nota Dinas
Lampiran : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi
Di Jambi

Assalamualaikum Wr. Wb
Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami sebagai pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara/i :

Nama : M. Okri Akbar
Nim : 206190020
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran *Discovery Learning*
Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XI Madrasah
Aliyah Negeri 1 Tebo

Sudah dapat diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi Program Studi Tadris Fisika sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Tadris Fisika.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum wr.wb.

Jambi, 30 Maret 2023
Pembimbing I

Bobby Syefrinando, M.Si
NIP. 197709252009121002



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Jambi-Muara Bulian Km. 16 Simpang Sungai Duren Kab. Muaro Jambi 36365
Tep/Fax: (0741)583183-584118 website: www.uinjambi.ac.id

NOTA DINAS

Hal : Nota Dinas
Lampiran : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi
Di Jambi

Assalamualaikum Wr. Wb
Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami sebagai pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara/i :

Nama : M. Okri Akbar
Nim : 206190020
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran *Discovery Learning*
Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XI Madrasah
Aliyah Negeri 1 Tebo

Sudah dapat diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi Program Studi Tadris Fisika sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Tadris Fisika.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum wr.wb.

Jambi, 07 April 2023
Pembimbing II

Salman Al Farisi, M.Pd
NIDN/2005109105



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

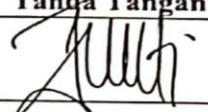
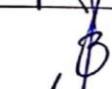
Jl.Jambi-Ma.Bulian KM 16 Simp. Sungai Duren Kab. Muaro Jambi 36365
Telp/Fax: (0741)58183 – 584118 Website: www.uinjambi.ac.id

PENGESAHAN PERBAIKAN SKRIPSI
Nomor : B - 287 /D-I/KP.01.2/05/ 2023

Skripsi dengan judul “Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo”.Yang telah dimunaqasyahkan oleh sidang Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Sultan Thaha Saifuddin Jambi pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 18 April 2023
Jam : 08.00 WIB - Selesai
Tempat : Ruang Sidang Munaqasyah I FTK UIN STS Jambi
Nama : M. Okri Akbar
NIM : 206190020
Judul : Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo.

Telah diperbaiki sebagaimana hasil sidang diatas dan telah diterima sebagai bagian dari persyaratan pengesahan perbaikan skripsi.

PENGESAHAN PERBAIKAN SKRIPSI			
No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Tanti, M.Si (Ketua Sidang)		05 Mei 2023
2.	Turino Adi Irawan, M.Pd (Sekretaris Sidang)		05 Mei 2023
3.	Fibrika Rahmat Basuki, M.Pd (Penguji I)		04 Mei 2023
4.	Susy Pransiska, M.Pd (Penguji II)		04 Mei 2023
5.	Boby Syefrinando, M.Si (Pembimbing I)		05 Mei 2023
6.	Salman Al Farisi, M.Pd (Pembimbing II)		05 Mei 2023

Jambi, 2023
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN STS Jambi


Dr. Hj. Fadlilah, M.Pd
NIP.196707111992032004

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi seluruhnya merupakan hasil karya sendiri

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian skripsi bukan hasil karya saya sendiri atau terindikasi adanya unsur plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jambi, Maret 2023



M. Okri Akbar
Nim. 206190020

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Surtha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Surtha Jambi

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan kasih sayang- Nya yang telah memberikanku kekuatan dan membekaliku dengan ilmu pengetahuan. Sholawat dan salam tidak lupa pula untuk selalu terlimpahkan kepada Rasulullah SAW, semoga kelak Rasulullah SAW memberikan syafa'atnya.

Saya memberikan ucapan terima kasih yang tidak pernah habis kepada dua manusia yang sangat saya cintai dan mereka saya anggap sebagai malaikat yang Allah berikan kepada saya yang sangat berarti luar biasa untuk saya yaitu Ayahanda Ridwan dan Ibunda Meutia Farida maupun kakek Abdul Aziz Roni dan nenek Siti Khodijah yang telah banyak berkorban untuk saya baik tenaga, keuangan dan pikiran sehingga pada akhirnya saya sampai kepada titik ini. Serta kakak saya tersayang Arifa Nurjannah dan Febriansyah yang selalu memberikan motivasi , doa serta dukungan. Terimakasih juga kepada dosen pembimbingku dan teman-teman ku yang telah sabar, dan selalu membantu dalam menyelesaikan skripsi ini Semoga Allah SWT membalas kebaikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

Artinya “Maka Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”
{Q.S Al-Insyirah:5}

Apapun masalahmu, Sebesar dan seberat apapun itu, obat terhebat dan terampuh adalah hati dan pola pikirmu sendiri. Tetaplah bertawakal, meminta dan berdoa kepada Allah SWT.
(M. Okri Akbar)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang mana dalam penyelesaian skripsi ini penulis selalu diberikan kesehatan dan kekuatan, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tidak lupa pula iringan shalawat serta salam penulis sampaikan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini merupakan suatu penelitian yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo” merupakan suatu kajian yang dilakukan untuk mengetahui Apakah terdapat pengaruh kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo setelah menerapkan model pembelajaran *discovery learning*.

Kemudian dalam penyelesaian skripsi ini, penulis akui tidak sedikit hambatan dan rintangan yang penulis dapatkan baik dalam mengumpulkan data maupun dalam penyusunannya, dan berkat adanya bantuan dari berbagai pihak, terutama bantuan orang tua dan bimbingan yang diberikan oleh dosen pembimbing, maka skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Oleh karena itu, hal yang pantas penulis ucapkan adalah kata terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu penyelesaian skripsi ini, terutama sekali kepada Yang Terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. H. Su’aidi Asy’ari, MA, Ph. D selaku Rektor UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi beserta jajaran.
2. Ibu Dr. Hj. Fadlilah, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi beserta jajaran.
3. Bapak Mukhlis, M.Pd.I serta Habib Muhammad, M.Ag selaku Ketua dan sekretaris prodi Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi Beserta jajaran.
4. Bapak Bobby Syefrinando, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan Salman Al Farisi, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya



Hak C

1. Dilarang

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Surtha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Surtha Jambi

dan mencurahkan pemikirannya demi mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak Arif Wiratama M.Pd dan Ibu Susy Fransiska, M.Pd selaku dosen validator instrumen Tes dan RPP yang telah meluangkan waktu dan pemikirannya demi mengarahkan penulis dalam penyusunan instrumen tes.
6. Bapak Purwadi, M.Pd, selaku Kepala Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo dan Bapak Gustian Saputra, S.Pd selaku guru mata pelajaran Fisika di Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo yang telah memberikan izin untuk mengadakan riset penelitian dan untuk memperoleh data dilapangan.
7. Teristimewakan untuk kedua orang tua saya yang tercinta dan tersayang Ayahku Ridwan dan Ibuku Meutia Farida begitu pula dengan kakek saya Abdul Aziz Roni dan nenek Siti Khodijah yang selalu mendo'akan dan memberi kasih sayang, semangat serta motivasi yang tiada henti-hentinya. Serta kakak saya tersayang Arifa Nurjannah dan Febriansyah yang selalu memberikan dukungan dan waktunya buat hal kecil maupun besar.
8. Seluruh siswa/siswi Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo kelas XII dan XI terkhusus kelas XI yang sudah menjadi sampel penelitian.
9. Serta seluruh pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu semoga bantuan, bimbingan, semangat, do'a dan dukungan yang diberikan kepada peneliti dibalas oleh Allah SWT.

Di samping itu, diharapkan kepada semua pihak untuk dapat memberikan kontribusi pemikiran demi perbaikan skripsi ini. Kepada Allah SWT penulis memohon ampunan-Nya, dan kepada manusia kita memohon kemaafannya. Semoga amal kebajikan kita dinilai seimbang oleh Allah SWT.

Jambi, Maret 2023
Penulis

M. Okri Akbar
206190020

ABSTRAK

Nama : M. Okri Akbar

Jurusan : Tadris Fisika

Judul : Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo

Kemampuan berpikir siswa masih berada pada kategori berpikir tingkat rendah, tingkat soal yang dibuat oleh guru masih pada aspek tingkat rendah yakni C1 sampai C3. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo. Penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperimen*. Penelitian ini merupakan penelitian populasi. Sampel penelitian ini merupakan total sampling yakni siswa kelas XI Mipa berjumlah 26 siswa. Variabel dalam penelitian ini menggunakan variabel bebas dan terikat. Instrumen penelitian pengumpulan data adalah *pretest-postest*, observasi dan dokumentasi. Adapun analisis data *pretest* memiliki nilai rata-rata yakni 23,05, Standar deviasi bernilai 7,47, Nilai tertinggi untuk *pretest* 38,85 sedangkan nilai terendah 11,1. Serta untuk data *postest* memiliki nilai rata-rata 66,17, Standar deviasi bernilai 11,84, Nilai tertinggi 88,8 dan nilai terendah 44,4. Berdasarkan hasil analisis penelitian yang dilakukan diperoleh hasil dan kesimpulan menunjukkan bahwa terdapat peningkatan dengan uji N-Gain memperoleh nilai 0,56 maka dinyatakan terdapat peningkatan yang sedang. Seterusnya dilakukan uji normalitas yang mana hasilnya besar dari 0,05 berdistribusi normal dan dilakukan uji homogenitas mendapatkan signifikansi lebih kecil dari 0.05% yaitu 0,39 dan uji T test yang hasilnya 0,00 lebih kecil dari 0,05 yang dimana terdapat pengaruh yang signifikan dan di perkuat dengan uji efek size dengan kalkulasi 3,56 dengan variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Berdasarkan perhitungan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran Fisika di Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo.

Kata Kunci: Model *Discovery Learning*, Kemampuan berpikir tingkat tinggi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

ABSTRACT

Name : M. Okri Akbar
Study Program : Tadris Physics
Title : The Effect of Using the Discovery Learning Learning Model Against Higher Order Thinking Ability of Class XI Students of Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo

Students' thinking skills are still in the low-level thinking category, the level of questions made by the teacher is still at the low-level aspect, namely C1 to C3. This study aims to determine the effect of the discovery learning learning model on the high-level thinking skills of class XI students at Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo. This study uses a quasi-experimental method. This research is a population research. The sample of this research is total sampling, namely students of class XI Mipa totaling 26 students. The variables in this study use the independent and dependent variables. The research instruments for data collection were pretest-posttest, observation and documentation. The pretest data analysis has an average value of 23.05, the standard deviation is 7.47, the highest score for the pretest is 38.85 while the lowest score is 11.1. As well as for the posttest data it has an average value of 66.17, the standard deviation is 11.84, the highest value is 88.8 and the lowest value is 44.4. Based on the results of the research analysis conducted, the results and conclusions showed that there was an increase with the N-Gain test obtaining a value of 0.56, indicating that there was a moderate increase. Then a normality test was carried out where the results were greater than 0.05 with a normal distribution and a homogeneity test was carried out to obtain a significance less than 0.05%, namely 0.39 and a T test whose results were 0.00 which was smaller than 0.05 which had a significant effect and strengthened by the effect size test with a calculation of 3.56 with the independent variables having a significant effect on the dependent variable. Based on these calculations, it can be concluded that there is an influence of the discovery learning model on students' high-level thinking skills in learning Physics at Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo.

Keywords: Discovery Learning Model, Higher order thinking skills

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
NOTA DINAS	ii
PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORASINALITAS	v
PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	3
F. Manfaat Penelitian	4
G. Definisi Operasional.....	4

BAB II KAJIAN TEORI, PENELITIAN YANG RELEVAN DAN

KERANGKA BERPIKIR

A. Model Pembelajaran.....	6
B. Model <i>Discovery Learning</i>	7
C. Kemampuan Berpikir	11
D. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	13
E. Pembelajaran Fisika	14
F. Penelitian Relevan.....	16
G. Kerangka Berpikir.....	18

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli;
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

H. Hipotesis Penelitian.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Metode Penelitian.....	20
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	20
C. Populasi dan Sampel	20
D. Instrumen Penelitian.....	21
E. Pengumpulan Data	28
F. Teknik Pengolahan Data	29
G. Jadwal Penelitian.....	32
BAB IV DATA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Data Penelitian	34
B. Pembahasan.....	40
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	44
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	50

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-Langkah <i>Discovery Learning</i>	10
Tabel 3.1 Populasi dan Penelitian	21
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Soal	21
Tabel 3.3 Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen	24
Tabel 3.4 Kategori Koefisien Realibilitas	25
Tabel 3.5 Kategori Tingkat Kesukaran	26
Tabel 3.6 Kategori Indeks Daya Pembeda	27
Tabel 3.7 Nilai Kriteria N-Gain	30
Tabel 3.8 Nilai Tafsiran Efektifitas N-Gain.....	31
Tabel 3.9 Nilai Kriteria <i>Effect Size</i>	32
Tabel 3.10 Jadwal Penelitian.....	33
Tabel 4.1 Data <i>Pretest-Postest</i>	35
Tabel 4.2 Tingkat Keberhasilan Dan Predikat Keberhasilan	36
Tabel 4.5 Analisis Hasil Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa.....	38

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	18
Gambar 4.3 Nilai Hasil <i>pretest</i>	36
Gambar 4.4 Nilai Hasil <i>posttest</i>	37

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Validasi Rancangan Pelaksanaan pembelajaran	51
Lampiran 2 Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran	54
Lampiran 3 Materi Termodinamika	73
Lampiran 4 lembar Kerja Siswa.....	87
Lampiran 5 Validasi Instrumen Soal.....	96
Lampiran 6 Soal Instrumen Penelitian	102
Lampiran 7 Hasil Uji Validitas	112
Lampiran 8 Hasil Uji Realibilitas soal	113
Lampiran 9 Hasil Uji Indeks Kesukaran Soal.....	114
Lampiran 10 Daya Pembeda	115
Lampiran 11 Rekapitulasi Hasil Analisis Soal Tes.....	116
Lampiran 12 Soal <i>Pretest-Postest</i>	118
Lampiran 13 Jawaban dan skor soal <i>Pretest-Postest</i>	124
Lampiran 14 Hasil analisis data N-gain	125
Lampiran 15 Hasil analisis data uji Normalitas	126
Lampiran 16 Hasil analisis data uji Homogenitas.....	127
Lampiran 17 Hasil analisis data uji T test.....	128
Lampiran 18 Bukti surat telah melaksanakan riset	129
Lampiran 19 Dokumentasi	130
Lampiran 20 Daftar riwayat hidup.....	135

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) sangat perlu dimiliki oleh setiap peserta didik dimasa yang akan datang. Berpikir tingkat tinggi menunjang siswa mampu berpikir kritis, kreatif, analisis, terampil serta mandiri dan produktif. Mempunyai berpikir yang tinggi memicu keaktifan dan kemandirian untuk lebih kritis, terampil dan menemukan sesuatu yang baru. Pentingnya berpikir tingkat tinggi perlu dilatih sejak dini dalam proses pembelajaran. Tujuan pembelajaran fisika sendiri yakni menunjang berpikir sistematis, objektif dan kreatif, tidak hanya itu juga juga dalam ranah kognitif

Beberapa studi internasional telah dilakukan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, diantaranya *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Program for International Student Assessment* (PISA). Hasil Uji PISA yaitu untuk mengukur prestasi sekaligus evaluasi terkait kurikulum pendidikan yang diterapkan lebih dari 80 negara. Tes PISA diselenggarakan oleh *organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) dilakukan setiap 3 tahun sekali. Indonesia terakhir tes PISA di tahun 2018 hasilnya menunjukkan Indonesia diurutan 73 untuk matematika dan 71 untuk sains. Hasil tes PISA menunjukkan bahwa pendidikan Indonesia secara umum masih belum berhasil membentuk peserta didik yang memiliki daya nalar, literasi, numerik serta berpikir tingkat tinggi yang baik. Ditingkat ASEAN, hasil tes PISA Indonesia berada dibawah Malaysia, dan Brunei Darusalam dari tahun ke tahun Indonesia mengalami penurunan peringkat (Aristya, 2018)

Hasil observasi yang dilakukan dilihat di Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo pada kelas XI MIPA yang dimana terlihat kemampuan berpikir siswa masih tingkat rendah. Siswa belum terbiasa mengerjakan soal-soal berpikir tingkat tinggi atau soal-soal studi internasional lainnya. Dilapangan peneliti bertanya

kepada guru pengampu mata pelajaran fisika yang dimana menyatakan berpikir tingkat tinggi siswa sendiri masih rendah. Selain itu juga dilihat tingkat soal yang dibuat oleh guru masih pada aspek tingkat rendah yakni C1 sampai C3. Sehingga peserta didik tidak terbiasa mengerjakan soal-soal kemampuan berpikir tingkat tinggi pada tingkatan kognitif C4-C6. Proses pembelajaran yang diberikan juga dilihat hanya kebanyakan mencatat saja terkadang tanpa ada penguatan materi yang diberikan. Oleh sebab ini juga berimbas kepada nilai siswa yang dimana dilihat rata-rata nilai ulangan siswa tergolong kategori rendah yakni 47,05. Oleh sebab itu, perlu adanya proses yang menunjang kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam proses pembelajaran fisika.

Model *discovery learning* salah satunya model yang ditemukan oleh Jerome Bruner yang bisa di gunakan untuk melihat dan menunjang kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang dilakukan dimana model *discovery learning* memiliki beberapa kelebihan yaitu mendukung partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran. Siswa bisa berkesempatan untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi dan menemukan hal-hal baru yang menarik, setelah pengumpulan informasi dan proses belajar yang dilakukan mampu mengolah data informasi, serta melakukan pembuktian dan menarik kesimpulan atas semua kegiatan dan meningkatkan kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa (Putrayasa, 2018).

Dari Hasil Penelitian dilakukan oleh Fatrisia Kusuma, Tri Jalmo, Berti Yolida pada tahun (2019) yang berjudul “Penggunaan *Discovery Learning* dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi”. Penelitian ini merupakan eksperimental semu dengan desain pretes-postes kelompok non-ekuivalen. Dimana didapat hasilnya bahwa *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik dan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik secara signifikan (Fitriyani, 2019).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Jerome Bruner (dalam Wibowo, H, 2020) berpendapat pengetahuan dibangun berlandaskan pengalaman dan pengetahuan dapat terjadi melalui pembelajaran penemuan. Menerapkan model pembelajaran *discovery learning* mengajarkan siswa untuk menemukan secara mandiri pengetahuan yang disampaikan. Berdasarkan hal yang telah dipaparkan diatas, maka peneliti tertarik mengadakan riset dengan judul **Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo.**

B. Identifikasi masalah

Adapun yang menjadi identifikasi masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Kemampuan berpikir siswa masih kategori tingkat rendah
2. Model pembelajaran yang diberikan belum bervariasi

C. Batasan masalah

Mengingat kemampuan yang dimiliki peneliti pastinya juga memiliki kekurangan dan keterbatasan, agar penelitian yang dilaksanakan tidak terlalu luas pembahasannya, maka diperlukan adanya Batasan masalah dalam penelitian ini adalah hanya mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*.

D. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan bahwa permasalahan dalam penelitian ini yakni :

1. Apakah terdapat pengaruh kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah menggunakan model pembelajaran *discovery learning*?
2. Berapakah signifikansi pengaruh model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa?

E. Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa serta mengetahui perbedaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah diterapkannya model pembelajaran *discovery learning*.

F. Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat teruntuk dunia pendidikan, khususnya MAN 1 Tebo. Adapun Manfaat penelitian ini adalah:

1. Masukan bagi guru dalam pemilihan dan menerapkan model pembelajaran
2. Sebagai bahan pertimbangan untuk memperbaiki kualitas dalam kegiatan pembelajaran.

G. Definisi operasional

1. Model pembelajaran *discovery learning*

Penggunaan model *discovery learning* merupakan pembelajaran dimana peserta didik mendapatkan pengetahuan baru, yang sebelumnya belum diketahuinya. Tetapi peserta didik menemukan sendiri. Menurut Cahyo yang mana bahan pelajarannya dicari serta ditemukan sendiri oleh peserta didik lewat berbagai aktivitas. Sehingga dalam pembelajaran ini tugas guru lebih kepada fasilitator dan pembimbing bagi peserta didik (Pernandes & Asmara, 2020).

Menurut kamus besar bahasa indonesia. Pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu (orang, benda) yang ikut membentuk watak, kepercayaan, atau perbuatan seseorang. Pengaruh sendiri merupakan suatu daya atau kekuatan yang timbul dari sesuatu, baik itu orang maupun benda serta segala sesuatu yang ada di alam sehingga mempengaruhi apa-apa yang ada disekitarnya (Saraswati, 2019).

2. Kemampuan Berpikir siswa

Berpikir yakni kemampuan individu untuk menghubungkan, menilai, mempertimbangkan suatu kejadian peristiwa. Berpikir adalah satu atau lebih kapasitas untuk memperoleh dan menerapkan informasi untuk memecahkan masalah dan beradaptasi dengan lingkungan, seperti yang dijelaskan oleh Woolfolk, yang dikutip oleh Susanto(Nur et al., 2020).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

3. Berpikir tingkat tinggi siswa

Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan peserta didik pada tingkatan yang lebih tinggi. Siswa yang telah mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi mampu mensintesis berbagai jenis informasi dalam bentuk analisis, evaluasi, dan kreasi. Peserta didik mampu menggabungkan fakta dan ide terhadap suatu fakta yang dipelajari (Annuuru, T., 2017).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

BAB II

KAJIAN TEORI, PENELITIAN YANG RELEVAN DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Model pembelajaran

Secara bahasa, “model pembelajaran” berasal dari kata “*metha*” dan “*hodas*”, dimana *metha* berarti “melalui” dan “*hodas*” berarti “jalan” atau “jalan yang harus diikuti”. Ini memberi kita pedoman dalam bentuk program atau pendekatan pengajaran instruksional yang dimaksudkan untuk mencapai suatu pembelajaran. Penutur bahasa Arab menggunakan istilah *at thoriq* (rute atau jalan) untuk menggambarkan strategi pencapaian tujuan pendidikan. Pendekatan pedagogis seorang guru memiliki dampak yang signifikan terhadap kemampuan belajar siswa. Guru mendorong siswa untuk memperoleh pengetahuan praktis dan melakukan eksperimen, yang memungkinkan mereka untuk menemukan sendiri ide-ide yang mendasarinya (Asyafah, 2019).

Menurut Suprihatiningrum, Model pembelajaran adalah seperangkat prinsip untuk merancang dan menerapkan pendekatan terstruktur untuk pendidikan yang membantu siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang mereka butuhkan untuk berhasil dalam bidang pilihan mereka. Dalam hal ini, sudut pandang Anda sejalan dengan sudut pandang Trianto, yang percaya bahwa model pembelajaran memberikan panduan bagi para pendidik dan perancang instruksional untuk bertindak. Oleh karena itu, model yang digunakan sangat dipengaruhi oleh topik yang dibahas (Persada, 2016).

Melalui penelitian dalam psikologi pendidikan dan teori pembelajaran, model ini berfungsi sebagai landasan praktik pembelajaran yang efektif. Sebagai proses aktual yang memungkinkan seseorang atau sekelompok orang mencoba bertindak yang dilaksanakan oleh siswa. Dirancang berdasarkan analisis terhadap implementasi kurikulum dan implikasinya pada tingkat operasional di kelas (Hidayah, 2016).

Tujuan model pembelajaran sendiri untuk meningkatkan kualitas pembelajaran melalui sejumlah strategi pengajaran untuk mewujudkan tujuan instruksional yang spesifik. Siswa bisa belajar membangun pengetahuan, belajar bagaimana belajar, termasuk belajar dari suatu sumber, belajar dari ceramah, film, tugas membaca, dan sebagainya. Manfaat model pembelajaran ini antara lain mengajarkan siswa bagaimana menggunakan metode dengan disiplin, bagaimana terlibat dalam penalaran sebab akibat, dan bagaimana menguasai konsep; menyajikan informasi dengan cara yang mempromosikan pembelajaran aktif, retensi, dan operasi, dan mengajar siswa bagaimana mengumpulkan dan mengatur informasi secara konseptual. Membantu membawa perubahan yang diperlukan dalam kemampuan siswa untuk membayangkan, menalar, mengevaluasi sesuatu secara metodis, dan terlibat aktif dalam kegiatan kelas dan sibuk bekerja (Khoerunnisa & Aqwal, 2020).

Pengaruh dengan adanya model pembelajaran ini dimasa yang akan datang. Guru dapat menentukan langkah apa yang akan dilakukan dan segala sesuatu apa yang dibutuhkan dalam pembelajaran, bisa menerapkan model yang cocok untuk diterapkan kepada peserta didik. Dengan mencapai tujuan yang telah direncanakan sesuai yang diharapkan. Jadi sangat berpengaruh terhadap kedepannya baik untuk peserta didik, guru, maupun sekolah karna dengan ini memudahkan guru dalam melakukan kegiatan proses belajar mengajar agar mudah dipahami siswa, merubah perilaku peserta didik dan meningkatkan mutu sekolah (Tayeb, 2017).

B. Model Discovery learning

Menurut buku model pembelajaran discovery (2020) karya Shilfia Alfity dan menawarkan motivasi dalam belajar, kata “*discovery*” berasal dari bahasa Inggris dan berarti “penemuan”. Sebagai salah satu metode pendidikan, pembelajaran penemuan mendorong siswa untuk mengkonstruksi sendiri interpretasinya terhadap materi yang sedang diselidiki. Jumlah soal yang diberikan oleh guru terbatas. Dimana guru hanya memberikan memberikan sejumlah pertanyaan berkaitan dengan materi.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Discovery learning, seperti yang dijelaskan oleh Bruner, Ia mengatakan bahwa pembelajaran terjadi ketika siswa tidak diberi produk tetapi diharapkan mampu mengatur diri sendiri. Dalam paradigma pembelajaran penemuan, siswa terlibat secara aktif dalam proses penemuan konsep atau prinsip baru dan didorong untuk berpikir seperti ilmuwan saat melakukannya. Sesuai dengan klaim Prasetyana, penelitian menunjukkan bahwa metode penemuan mendorong siswa untuk terlibat dalam aktivitas yang mempromosikan otonomi, analisis, dan inovasi di dalam kelas (Ariana et al., 2020).

Tujuan dan manfaat model pembelajaran *discovery learning* membantu siswa untuk kegiatan dalam proses pembelajaran yang secara maksimal mengikutsertakan kemampuan peserta didik agar dapat mencari dan menentukan sesuatu seperti benda, manusia, atau peristiwa dengan cara sistematis, kritis, logis, analitis sehingga peserta didik dapat merumuskan sendiri apa yang sudah ditemukannya dengan penuh rasa percaya diri. Oleh itu tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil memungkinkan siswa berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kemampuan kecepatannya sendiri. Selain itu siswa bisa mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akalanya dan motivasi sendiri, membantu siswa menghilangkan keragu-raguan karena mengarah pada kebenaran yang tertentu atau pasti (Rista, 2022).

Karakteristik *discovery learning* ialah proses pembelajaran yang menitik beratkan pada mental intelektual para anak didik dalam memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi, sehingga menemukan suatu konsep atau generalisasi yang dapat diterapkan di lapangan. Mengaplikasikan metode *discovery learning* secara berulang-ulang dapat meningkatkan kemampuan mengeksplorasi dan memecahkan masalah untuk menciptakan, menggabungkan pengetahuan yang sudah ada dengan pengetahuan baru, berpusat pada siswa sehingga siswa dituntut untuk aktif dan berinisiatif dalam kegiatan pembelajaran. Model pembelajaran penemuan atau *discovery learning* dapat membantu siswa keragu-raguannya akan sebuah konsep karena mengarah pada kebenaran yang final dan pasti. Oleh sebab itu bisa mendorong



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

kemandirian siswa untuk melakukan berpikir maupun untuk melakukan penyidikan (Sukmarani & Bunawa, 2021).

Kerangka pembelajaran berbasis penemuan kemungkinan akan memiliki efek yang luas di masa depan. Kapasitas kognitif siswa, serta kemampuan mereka untuk berpikir kreatif dan mengembangkan solusi inovatif untuk masalah, semua bisa mendapatkan keuntungan dari paradigma pembelajaran penemuan belajar di mana guru berperan sebagai fasilitator. Akibatnya, metodologi pembelajaran penemuan ini akan memiliki implikasi yang luas untuk peningkatan kapasitas siswa di masa depan. Ini berarti bahwa siswa diberi kebebasan untuk mengeksplorasi minat dan kegemarannya sendiri dalam mengejar pengetahuan, dan mereka diberi alat untuk memecahkan masalah mereka sendiri dan belajar tentang topik baru (Kurniawan & Jahro, 2021).

Kekurangan pada model *discovery learning* sendiri *Scaffolding* yang tidak memadai dalam pendekatan pembelajaran penemuan dapat menyebabkan kebingungan pelajar, kesalahpahaman, dan kecenderungan *underachievers* untuk belajar di tingkat yang lebih rendah dari yang ideal. Guru seringkali gagal mendeteksi pembelajar semacam ini dan kurang dalam memperhatikannya. Selain itu kelemahannya *model discovery learning* sendiri membutuhkan waktu belajar yang lebih lama dibandingkan dengan belajar menerima. Maka solusinya untuk mengurangi kelemahan tersebut diperlukan bantuan guru, dapat dimulai dengan mengajukan beberapa pertanyaan dan dengan memberikan informasi secara singkat. Untuk memperbaiki keadaan ini, pendidik terlebih dahulu harus memberikan bimbingan berupa pertanyaan dan materi dasar. Lembar kerja siswa (LKS) buatan guru dapat mencakup pertanyaan dan detail ini bahkan sebelum pengajaran dimulai (Jamil suprihatiningrum, 2013).

Adapun langkah-langkah penggunaan model *discovery learning* menurut (Khairunisa & Armiami, 2019) adalah dapat dilihat pada tabel 2.1.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Tabel 2.1. Langkah – Langkah *Discovery Learning*

No	Tahap	Kegiatan
1	Stimulus (<i>stimulation</i>)	Memulai kegiatan proses pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan peecahan masalah
2	Identifikasi masalah (<i>Problem statement</i>)	Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban) sementara atas pertanyaan masalah
3	Pengumpulan data (<i>Data collection</i>)	Memberi kesempatan kepada para siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis
4	Pengolahan data (<i>Data processing</i>)	Mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para siswa melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan
5	Pembuktian (<i>Verification</i>)	Melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi, dihubungkan dengan hasil data processing



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

6	Generalisasi (<i>Generalization</i>)	Menarik sebuah simpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi
7	Penutup	Guru mengulas kembali materi yang telah dipelajari bersama-sama oleh siswa dan memberikan koreksi jika diperlukan serta rekomendasi dari proses pembelajaran yang telah dilaksanakan

C. Kemampuan Berpikir

Berpikir merupakan berbagai kegiatan yang menggunakan konsep dan lambang sebagai pengganti objek dan peristiwa. Berpikir dapat digolongkan ke dalam dua jenis yaitu, Pertama, Berpikir Asosiatif, yaitu suatu ide merangsang timbulnya ide-ide lain. Kedua, adalah Berpikir Terarah. Proses berpikir terarah adalah proses berpikir yang sudah ditentukan sebelumnya dan diarahkan pada sesuatu, biasanya diarahkan pada pemecahan suatu persoalan. Menurut Drever, proses berpikir seseorang dimulai dengan pengakuan bahwa ada masalah yang perlu dipertimbangkan. Sementara Floyd L. Ruch dari *Psychology and Life fame* mengatakan bahwa pemikiran adalah komponen lingkungan berbasis simbol, menghilangkan keharusan untuk tindakan terbuka (Maulidya, 2018)

Berpikir pada tingkat pemahamannya sendiri peserta didik dituntut untuk menyatakan masalah dengan kata-katanya sendiri, memberi contoh satu konsep atau prinsip. Berpikir berjalan dengan perkembangan kognitif ialah salah satu aspek perkembangan manusia yang berkaitan dengan pengertian (pengetahuan), yaitu semua proses psikologis yang berkaitan dengan bagaimana individu mempelajari dan memikirkan lingkungannya. Menurut Chaplin bahwa kognitif adalah konsep umum yang mencakup semua bentuk pengenal, termasuk di dalamnya yakni mengamati, memperhatikan,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

memberikan, menyangka, membayangkan, memperkirakan, menduga dan menilai Secara tradisional. Kognitif sering dipertentangkan dengan kemauan dan dengan perasaan.

Aspek pemikiran tingkat tinggi Limbach mengusulkan proses lima langkah untuk mengasah HOTS, yang meliputi menetapkan tujuan, membuat strategi bertanya yang mengasah HOTS siswa, mempraktikkan apa yang telah mereka pelajari, dan menerima umpan balik. Berpikir kritis, rasional, introspektif, metakognitif, dan kreatif merupakan komponen keterampilan berpikir tingkat tinggi (Nisa et al., 2018)

Menurut Teori Taksonomi Bloom, ini menyediakan kerangka kerja hierarkis untuk mengklasifikasikan berbagai jenis kemampuan kognitif dari yang dasar hingga yang kompleks. Benjamin Bloom, seorang psikolog pendidikan, mengembangkan dan awalnya menerbitkan taksonominya pada tahun 1956. Kemudian, pada tahun 2021, Krathwohl dan spesialis kognitivisme mengubahnya. Versi taksonomi Bloom yang direvisi adalah produk dari upaya ini. Pendekatan kerja hanya digunakan untuk revisi yang berfokus secara kognitif. Menurut Irawati (2018) dan lainnya, taksonomi Bloom membagi tindakan manusia menjadi enam tingkat kompleksitas, dari yang paling dasar mengingat hingga yang paling maju mencipta (Irawati, 2018)

Pengetahuan dalam pengertian ini melibatkan proses mengingat dan menganalisis kembali hal-hal yang spesifik dan universal. Dalam konteks ini, “aplikasi” mengacu pada keterampilan seseorang dalam menerapkan konsep, langkah, metode, rumus, teori, dan prinsip ke dalam konteks baru. Istilah "analisis" mengacu pada proses memecah komunikasi (peristiwa, pemahaman) menjadi bagian-bagian komponennya untuk lebih memahami gagasan (pemahaman, konsep) atau keterkaitan antar gagasan. Mengevaluasi sesuatu berarti menilai nilainya dalam kaitannya dengan kriteria tertentu, baik secara numerik maupun kualitatif. Mencipta adalah tindakan melahirkan sesuatu yang baru (Gunawan & Palupi, 2017).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Teori taksonomi bloom memiliki kelebihan dan kekurangan. Pembelajaran di kelas dibuat agar tampak lebih dapat diterapkan pada kebutuhan dunia nyata karena teori taksonomi Bloom menekankan pada kemampuan (*skill*) daripada konten (menghafal materi). Taksonomi Bloom memberi guru kata kerja tindakan untuk setiap proses kognitif, memungkinkan pengelolaan tujuan, aktivitas, dan penilaian pembelajaran yang lebih tepat. Guru akan memilih kata kerja operasional dari taksonomi untuk digunakan dalam kegiatan kelas dan tes jika siswa diharapkan untuk mengingat dan mendefinisikan istilah sebagai bagian dari tujuan pembelajaran. Taksonomi Bloom bisa digunakan di berbagai mata pelajaran atau lintas disiplin ilmu.

kekurangan yang melekat, Gurunya hanya menyadari tingkat atas, sering mengabaikan tingkat yang lebih rendah karena tergesa-gesa untuk mempercepat siswanya mengejar tingkat atas. Pada kenyataannya, aktivitas proses berpikir tingkat rendah merupakan prekursor yang diperlukan untuk aktivitas proses berpikir tingkat tinggi. Menurut taksonomi Bloom, semakin ke atas, semakin rumit proses berpikirnya, dan Anda dapat memahami setiap fase, tetapi dalam praktiknya, aktivitas proses berpikir tingkat tinggi saling tumpang tindih (Gulo et al., 2022).

Ketika seseorang dalam proses mencipta, dia pasti akan melewati proses evaluasi dan analisis untuk membentuk karyanya. Begitu pula ketika dalam mengkritik (bagian dari evaluasi) ketika dia menyampaikan kritiknya otomatis dia juga berada dalam proses mencipta (menciptakan kritikan). Karena ketidakkonsistenan pada sifat hirarki dan juga adanya tumpang tindih di antara kategori proses kegiatan berfikir, kata kerja operasional yang menggambarkan proses berfikir tadi pun mengalami perbedaan pada setiap institusi, tergantung bagaimana mereka melihat setiap tingkatan proses berfikirnya.

D. Kemampuan berpikir tingkat tinggi

Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan peserta didik pada tingkatan yang lebih tinggi, yaitu peserta didik mampu menggabungkan fakta dan ide dalam proses menganalisis, mengevaluasi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suttha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suttha Jambi

sampai pada tahap membuat berupa memberikan penilaian terhadap suatu fakta yang dipelajari atau bisa mencipta dari sesuatu yang telah dipelajari secara kreatif (Annuru et al., 2017).

Pada jenjang pendidikan sekolah dasar secara umum, melatih kemampuan kognitif tingkat rendah yang terdiri dari C1-C3 yakni Mengingat, Memahami dan Mengaplikasikan sudah berjalan dengan baik. Namun untuk kemampuan kognitif selanjutnya yakni tingkat tinggi dimulai C4-C6 yang terdiri dari menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasikan atau sering disebut kemampuan kognitif tingkat tinggi Pada tingkat menganalisis, peserta didik diminta untuk menguraikan informasi ke dalam beberapa bagian, menemukan asumsi, membedakan fakta dan pendapat serta menemukan hubungan sebab-akibat. Pada tingkat mengevaluasi, peserta didik mengevaluasi informasi seperti bukti sejarah, teori-teori yang termasuk di dalamnya Judgement terhadap hasil analisis untuk membuat kebijakan. Selanjutnya Mengkreasikan ialah menciptakan sesuatu yang tidak ada menjadi ada,

Siswa yang telah mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi mampu melakukan lebih dari sekadar mengingat dan memuntahkan informasi; mereka juga dapat membuat hubungan antara potongan-potongan informasi yang berbeda. Dengan cara ini, siswa dapat membuat hubungan yang tidak terduga antara konsep-konsep. Soal HOTS merupakan metode yang handal dan valid untuk mengukur berpikir tingkat tinggi. Tingkat kognitif C4 hingga C6 dianggap sebagai masalah pemikiran tingkat tinggi (R. R. Putri et al., 2018).

E. Pembelajaran Fisika

Salah satu alasan mengapa fisika sangat penting adalah karena ia berkembang bersama disiplin ilmu lain dan terobosan teknologi. Pembelajaran fisika menumbuhkan rasa ingin tahu dengan memberikan kesempatan untuk penemuan langsung melalui penerapan fakta dan metode ilmiah untuk pengembangan ide, prinsip, hipotesis, dan praktik. Siswa dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk berpikir kritis dan menemukan solusi kreatif untuk situasi dunia nyata dengan mempelajari fisika. Karena fisika secara intrinsik terkait dengan fenomena yang berinteraksi dengan kita setiap hari, sangat



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

penting bahwa pendidikan fisika dimasukkan ke dalam kurikulum sekolah umum (Meriska, 2023).

Karena kesulitan yang dirasakan, banyak siswa menghindari mengambil kelas fisika dan malah memilih untuk menjejalkan rumus ke dalam memori dari pada fokus untuk benar-benar mempelajarinya. Ini karena menyelesaikannya dapat menjadi tantangan bagi siswa karena kompleksitas perhitungan, pendekatan matematika, atau metode tradisional yang diperlukan (Wahyuni dan Handhika, 2018).

Tujuan dan manfaat pembelajaran fisika yakni memperoleh pemahaman fisika yang membekali siswa dengan informasi dasar yang mereka butuhkan untuk mengejar gelar lanjutan dan mengejar karir di bidang sains dan teknologi. Fisika adalah cabang ilmu yang menyelidiki sifat materi, gerakannya, dan akibatnya bagi makhluk hidup. Melalui fisika dapat menyingkap rahasia alam (Alfiani, 2015).

Tujuan menyeluruh sains adalah untuk membangkitkan rasa ingin tahu orang tentang dan pengetahuan tentang fenomena alam yang tampaknya tak terbatas. Sains dipelajari melalui serangkaian langkah: pemikiran mistis, penalaran, pengalaman, metode ilmiah, dan terakhir, pengetahuan. Siswa dan instruktur bekerja sama dalam kelas sains untuk mendapatkan pengetahuan tentang alam dengan cara yang terorganisir, metodis, dan konsisten dengan prinsip ilmiah (Saputro et al., 2021).

Tidaklah cukup mempelajari konsep-konsep Fisika yang telah ditemukan oleh para ilmuwan. Namun, sangat penting bagi siswa untuk belajar berpikir dan bertindak seperti ilmuwan ketika melakukan eksperimen, melakukan praktik, dan melakukan penelitian. Modifikasi terhadap ciri-ciri fisik suatu objek tidak menghasilkan penciptaan materi baru, melainkan pelestarian bentuk asli objek tersebut. Karakteristik ini dapat dideteksi tanpa mempengaruhi make-up material dengan cara apapun. Bentuk, rona, aroma, rentang suhu, rentang tekanan, densitas, kekerasan, kelarutan, kekeruhan, magnetisme, dan viskositas suatu objek adalah contoh atribut fisik (R. H. Putri et al., 2017).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

F. Penelitian yang relevan

- Upaya untuk memperkuat dasar dari penelitian, maka diperlukan adanya beberapa penelitian terdahulu yaitu:
1. Dari Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rahmat Surya (2020) yang berjudul “Pengaruh Model *Discovery Learning* Berbantuan Multimedia Terhadap Keterampilan Proses *Sains*, Berpikir Tingkat Tinggi Dan Keterampilan Bertanya Pada Materi Sistem Pernapasan Di Sma Negeri 5 Langsa”. Model pembelajaran *discovery learning* berbantuan multimedia berpengaruh terhadap berpikir tingkat tinggi siswa pada materi sistem pernapasan di kelas XI SMA Negeri 5 Langsa. *Discovery learning* berbantuan multimedia membuat siswa dapat menganalisis masalah, melakukan evaluasi serta menyimpulkan materi yang dipelajari pada saat proses pembelajaran berlangsung (Surya, 2020)
 2. Penelitian yang dilakukan oleh Wilda Susanti, Darmanta Sukrianto, Dochi Ramadhani pada tahun (2019) yang berjudul “Pengaruh Model *Discovery Learning* Dalam Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Kognitif Mahasiswa Program Studi Sistem Informasi”. Penelitian ini menggunakan *metode quasi experiment* dengan dua kelompok desain *pretest dan posttest* di Sekolah tinggi ilmu komputer pelita Indonesia yang dimana didapatkan hasilnya kemampuan berpikir tingkat tinggi menjadi lebih baik Begitu juga dengan kemampuan kognitif dimana Mahasiswa dilatih untuk menjadi terampil dalam membuktikan, menyimpulkan dan mengolah informasi (Susanti., 2019).
 3. Penelitian yang dilakukan oleh Kurniasi Papatungan, Hartono Mamu, Abubakar Sidik Katili pada tahun 2022 yang berjudul “Efektivitas Model *Discovery Learning* dan *Model Contextual Teaching and Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa”. Penelitian ini menggunakan Metode penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi exsperimental*). Desain penelitian yang digunakan adalah *posttest only with Non-Equivalent Control Group Design*. Instrumen pengumpulan data menggunakan tes tertulis berbentuk essay. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

perbedaan antara kemampuan berpikir tingkat tinggi sebelum dan sesudah perlakuan atau dapat dikatakan bahwa ada peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi setelah diterapkan model *discovery learning* (Paputungan., 2022)

4. Penelitian yang dilakukan oleh Widodo Setiyo Wibowo, Megeng Anung Wasana, Fikri Nur pada tahun 2022 yang berjudul “Increasing students' higher order thinking skills in science learning through discovery learning assisted by e-worksheet based on Google Docs”. Data dikumpulkan dengan menggunakan instrumen pelaksanaan pembelajaran bservasi dan tes. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *discovery* berbantuan elektronik LKS berbasis Google Docs dapat meningkatkan kemampuan HOTS (Wibowo ., 2022).
5. Penelitian yang dilakukan oleh Ratna Oktaviani, Agnes Herlina Dwi Hadiyanti, Albertus Saptoru pada tahun 2021 yang berjudul “Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Ketelitian dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa”. Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui teknik tes dan nontes. Teknik nontes dengan observasi dan wawancara sedangkan untuk tes menggunakan soal tes evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan ketelitian dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase hasil penelitian variabel ketelitian dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa mengalami peningkatan (Harlita et al., 2021).

Berdasarkan penelitian relevan, penelitian yang akan dilaksanakan memiliki perbedaan dari judul tetapi ada kaitannya dengan model pembelajaran yang akan dilaksanakan. Selain itu penelitian yang akan dilaksanakan dilakukan disekolah yang tidak sama dan orang yang berbeda, tempat , dan waktu yang berbeda. Siswa yang akan diteliti sekarang juga berbeda dengan siswa yang telah dilakukan. Pastinya penelitian yang telah dilakukan sudah diketahui hasil penelitiannya sedangkan yang akan dilaksanakan belum diketahui hasilnya baik atau buruk.



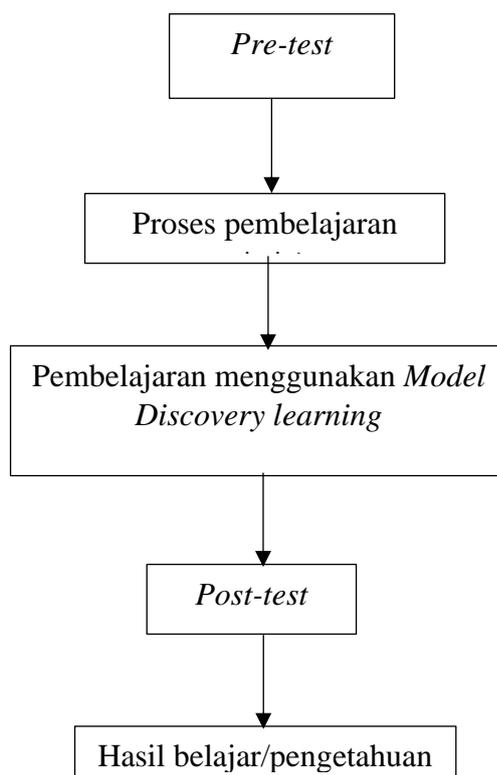
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suttha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suttha Jambi

G. Kerangka berpikir

Karya tulis ilmiah didasarkan pada kerangka berpikir, yaitu landasan yang menggabungkan antara teori, fakta, pengamatan, dan kajian pustaka yang relevan. Pola pikir ini dipupuk oleh penyebaran ide-ide penelitian. Struktur konseptual juga dapat direpresentasikan secara grafis sebagai bagan yang saling berhubungan.

Menurut Sugiyono, kerangka kerja merupakan landasan teoritis bagi faktor-faktor yang diteliti dalam bentuk model konseptual. Sebuah penelitian, menurut pandangannya (Sugiyono, 2018), membutuhkan kerangka kerja yang memungkinkan penjelasan teoretis dan dapat menjelaskan alasan keterkaitan antar variabel.



Gambar 2.1 Kerangka berpikir penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Surtha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Surtha Jambi

H. Hipotesis penelitian

Hipotesis yakni respon awal dari rumusan masalah yang disajikan berupa pertanyaan, yakni H_0 ditolak apabila tidak dapat peningkatan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas XI Madrasah Aliyah Ngeri 1 Tebo.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian yang bersifat *kuantitatif Quasi eksperimen* yang dilakukan pada satu kelas saja tanpa ada kelas pembanding. Peneliti menggunakan metode one grup design dengan memberikan soal *pre-test* dan *post-test*. Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan dengan menggunakan soal dan juga proses mengajar kemudian di lihat apakah ada pengaruh atau tidak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dan mengamati hasilnya.

B. Lokasi dan waktu penelitian

Lokasi yang menjadi tempat penelitian adalah Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo yang terletak di Tebo ulu, Kelurahan Pulau Temiang, Kecamatan Tebo Ulu, kode pos 37554. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023, yaitu bulan Januari 2023 dengan menyesuaikan jadwal pelajaran Fisika di sekolah ini.

C. Populasi dan sampel

Populasi merupakan seluruh jumlah dari subjek yang akan diteliti atau seluruh variable yang terkait dalam penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA MAN 1 Tebo tahun ajaran 2022/2023.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik *total sampling*. Sampel dalam penelitian ini yakni siswa kelas XI MIPA yang berjumlah 26 siswa dan objek penelitian ini adalah model *discovery learning* terhadap Kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Populasi dan Sampel penelitian dapat dilihat ditabel 3.1.

Tabel 3.1 Populasi dan Sampel Penelitian

Kelas XI	Jumlah Siswa
MIPA	26

D. Instrumen penelitian

Penelitian berdasarkan sifat masalahnya termasuk penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif ini bertujuan untuk menyelidiki kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa dengan melihat dan menyelidiki kemampuannya menggunakan model *discovery learning* dan mengamati Pengaruhnya. Untuk melihat kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa menggunakan soal *pretest* pada awal pembelajaran dan *posttest* pada akhir pembelajaran dengan model pembelajaran *discovery learning*. Instrumen penelitian dapat dilihat pada tabel 3.2. serta **lampiran 6**

Tabel 3.2 Kisi-kisi soal Hots

No	Ruang lingkup materi	Indikator	Aspek HOTS	Nomor soal
1.	Hukum ke-0 Termodinamika	<ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis Konsep kesetimbangan kalor melalui Hukum ke-0 Termodinamika - Menganalisis Perubahan keadaan gas ideal. 	Menganalisis (C4)	1
				2
			Mengevaluasi (C5)	3
				4
				21
				28
	Mencipta (C6)	5		



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber aslinya:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi



2.	Hukum I Termodinamika	- Menganalisis Hukum I Termodinamika yang merupakan prinsip kekekalan energi dalam sistem termodinamika. -Menganalisis kasus khusus pada Hukum I Termodinamika	Menganalisis (C4)	6
				7
				22
				30
				29
			Mengevaluasi (C5)	8
				9
			Mencipta (C6)	25
3.	Hukum II dan III Termodinamika	Menganalisis cara kerja mesin kalor dan mesin pendingin dengan Hukum II Termodinamika. Dan Hukum III Termodinamika yang berkaitan dengan kalor	Menganalisis (C4)	11
				26
				12
				27
			Mengevaluasi (C5)	13
				14
				23
			Mencipta (C6)	15
4.	Siklus Carnot	Menerapkan Hukum I, II, dan III Termodinamika pada siklus Carnot dan suhu serta kalor	Menganalisis (C4)	16
				17
				18

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

			Mengevaluasi (C5)	24
				19
			Mencipta (C6)	20

a. Analisis Instrumen

1. Validasi Konstruk

Evaluasi subyektif dosen digunakan untuk menentukan tingkat validitas konstruk. Para ahli di bidang pendidikan fisika menilai tes kapasitas berpikir tingkat tinggi ini. Hasil judgement ditunjukkan pada **lampiran 5**.

2. Validasi Empirik

Apa yang membuat proses berpikir seseorang menjadi kognitif adalah kemampuannya untuk membuat asosiasi, mengevaluasi, dan berpikir kritis tentang suatu pengalaman. Susanto mengutip pernyataan Woolfolk yang mengatakan demikian. Kemampuan untuk mempelajari dan menerapkan informasi untuk tujuan pemecahan masalah dan adaptasi sosial adalah contoh keterampilan.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
- X = Skor tiap butir soal
- Y = Skor total tiap butir soal
- N = Jumlah siswa

Berikutnya bandingkan nilai r_{xy} hasil perhitungan (r_{hitung}) dengan nilai koefisien korelasi Pearson tabel pearson (r_{tabel}) pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$ dan $n =$ banyaknya data yang sesuai.

Kriteria pengambilan keputusan:

Instrumen valid, jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$

Instrumen tidak valid, jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Interprestasi besarnya koefisien korelasi dapat dikategorikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen

Batasan	Kategori
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Hasil uji validitas kemampuan kognitif tingkat tinggi ini secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 7**.

3. Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas melibatkan pengambilan pengukuran yang sama lagi dengan menggunakan peralatan yang sama untuk melihat apakah temuannya konsisten. Dalam penyelidikan ini, peneliti menggunakan metrik berdasarkan penilaian pilihan ganda. Validitas soal tes pilihan ganda dapat dihitung dengan menggunakan rumus Alpha dengan cara sebagai berikut:

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

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas yang dicari
- $\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item
- σ_i^2 = varians total item ke-i
- n = jumlah butir pertanyaan

Suatu instrumen dikatakan reliable jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ pada taraf signifikansi 5% . Interpretasi besarnya koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel. Adapun kategori koefisien reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kategori Koefisien Reliabilitas

Nilai r_{11}	Kategori
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$-1,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Hasil uji reliabilitas tes kemampuan kognitif tingkat tinggi ini secara lengkap dapat dilihat pada **lampiran 8**.

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas diperoleh nilai reliabilitas tes dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa soal tes kemampuan berpikir tingkat tinggi pada penelitian ini akan memberikan hasil pada siswa.

Mencari Varians dari skor item.

$$\begin{aligned}
 St^2 &= \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \\
 &= \frac{2881 - \frac{(257)^2}{26}}{26} \\
 &= \frac{2881 - 2540,34}{26} \\
 &= 13,10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{\sum X}{N} \\
 &= \frac{257}{26} \\
 &= 9,88
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{M(n-M)}{nSt^2} \right) \\
 &= \frac{30}{30-1} \left(1 - \frac{9,88(30-9,88)}{30(13,10)} \right) \\
 &= \frac{30}{29} \left(1 - \frac{198,7856}{393} \right) \\
 &= 1,034 (1 - 0,5058) \\
 &= 1,034 (0,4942) \\
 &= 0,52
 \end{aligned}$$

Dari hasil analisa reliabilitas soal diatas didapatkan nilai realibilitas 0,52 dan dapat disimpulkan bahwa reliabilitas soal yang diuji adalah cukup.

4. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran butir soal menunjukkan kualitas butir soal untuk mengetahui kategori suatu item soal dari sudut pandang kelompok siswa atau peserta ujian yang mengerjakan item tes tersebut. Untuk menghitung tingkat kesukaran suatu item tes, dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{Js}$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

Js = jumlah peserta tes

Adapaun kategori penafsiran tingkat kesukaran item soal disajikan dalam

Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kategori Tingkat Kesukaran

Batasan	Kategori
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 < P < 1,00$	Mudah

Hasil perhitungan indeks kesukaran (P) soal tes kemampuan kognitif tinggi disajikan pada **lampiran 9**.

Berdasarkan lampiran 9 dapat diketahui soal memiliki indeks kesukaran. Hal ini menunjukkan bahwa ada beberapa soal yang telah disusun tidak layak digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif tinggi dalam penelitian ini.

5. Daya Pembeda

Anak-anak berprestasi tinggi dapat dipilih dengan bantuan pertanyaan yang dibuat dengan baik. Metode penghitungan daya pembeda dalam penelitian ini adalah dengan menyusun nilai peserta tes dari tinggi hingga rendah. perbedaan soal dapat ditentukan dengan rumusan sebagai berikut:

$$D = \frac{B_B}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = Daya pembeda butir soal

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

P_A = Proporsi peserta kelompok yang menjawab benar

Adapun kategori daya pembeda butir soal yang telah diujicobakan dapat ditentukan berdasarkan interpretasi daya pembeda butir soal pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kategori Indeks Daya Pembeda.

Daya Pembeda	Kategori
$< 0,20$	Jelek
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,70 \leq D < 1,00$	Sangat Baik

Hasil perhitungan daya pembeda (DP) soal tes kemampuan kognitif tinggi ditunjukkan pada **lampiran 10**.

Berdasarkan lampiran 10 semua soal memiliki daya pembeda. Secara umum semua soal yang telah disusun mampu membedakan antara siswa.



Kognitif adalah suatu proses berpikir, yaitu kemampuan individu untuk menghubungkan, menilai, mempertimbangkan suatu kejadian peristiwa. Pendapat Woolfolk yang dikutip Susanto mengemukakan bahwa. Kognitif merupakan satu atau beberapa kemampuan untuk memperoleh dan menggunakan pengetahuan dalam rangka memecahkan masalah dan beradaptasi dengan lingkungan.

Analisis instrumen kemampuan kognitif tingkat tinggi ini berupa tes pilihan ganda yang terdiri dari soal ganda. Adapun rekapitulasi validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran ditampilkan pada **lampiran 11**.

Berdasarkan lampiran 11 , melalui analisis daya pembeda, tingkat kesukaran, validitas dan reliabilitas menunjukkan bahwa beberapa soal yang telah disusun layak digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa dalam penelitian ini.

E. Pengumpulan data

Sumber data dalam penelitian ini adalah subjek yang dijadikan untuk mendapatkan data. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan soal tes dan proses pembelajaran yang dilakukan maka sumber data adalah Subjek. Tes adalah serangkaian pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensia, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.

1. Pre-test

Pre-test merupakan evaluasi pertama terhadap pengetahuan dan keterampilan siswa sebelum proses pembelajaran yang sebenarnya dimulai. Tujuan dari ujian pertama ini adalah untuk mengetahui keterampilan dasar siswa. Hasil belajar yang diinginkan adalah apa yang dimaksud dengan pre-test. Ujian praktik dapat berupa pertanyaan pilihan ganda, jawaban singkat, atau deskriptif. Anda dapat mengetahui berapa banyak siswa yang memiliki pengetahuan tentang konten dengan melakukan pre-test. Akibatnya, itu menjadi kondisi yang diperlukan untuk mempelajari sesuatu yang baru.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

2. Post-test

Siswa biasanya diberikan post-test atau ujian akhir pada akhir kelas atau sesi. Evaluasi akhir dimaksudkan untuk mengukur seberapa banyak siswa telah meningkat secara akademis sebagai hasil dari intervensi. Pertanyaan pada post-test juga bisa berupa pilihan ganda atau deskriptif, seperti pada pre-test. Mungkin saja pertanyaannya akan mencerminkan pertanyaan yang ada di pretest. Dengan mengontraskan kedua nilai tersebut, peneliti dapat memperoleh wawasan tentang hubungan antara hasil belajar dan kemampuan kognitif individu. Jika murid mampu menyimpan informasi, nilai post-test mereka akan naik; Namun, kebalikannya juga benar.

3. Observasi

Observasi ialah pengamatan, mengacu pada tindakan mengamati dan merekam manifestasi gejala dari berbagai proses biologis dan psikologis subjek. Mencari tahu kekuatan dan kelemahan murid mengapa peneliti menggunakan observasi. Tujuan observasi adalah untuk mengukur tingkat keterampilan siswa (Gazali, 2019).

4. Dokumentasi

Pengumpulan data dengan pencatatan suatu laporan dikenal dengan istilah dokumentasi. Selain itu, ini adalah teknik untuk mengumpulkan data dan informasi yang layak untuk penelitian dari berbagai sumber seperti buku, arsip, dokumen, angka tertulis, dan gambar. Informasi dikumpulkan dan dianalisis dengan menggunakan dokumentasi. Peneliti terlibat dalam praktik ini untuk mengumpulkan bukti berupa foto siswa yang terlibat dalam kegiatan pembelajaran (Aziza, 2017).

F. Teknik pengolahan data

Dalam penelitian ini, teknik analisis data menggunakan rumus statistik untuk mengetahui nilai rata-rata dan kemampuan kognitif tingkat tinggi yang diperoleh dan dimiliki peserta didik. Teknik penganalisaan data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, teknik pengolahan data yang digunakan di penelitian ini adalah hasil dari pre-test sebelum pembelajaran dan post-test setelah melakukan model pembelajaran yang diterapkan yaitu melihat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

hasil jawaban yang diberikan oleh siswa kelas XI Man 1 Tebo. Hasil dari pre-test dibandingkan dengan hasil post-test setelah pembelajaran selesai.

a. Untuk menentukan N-gain

$$\langle g \rangle = \frac{\langle sf \rangle - \langle si \rangle}{100 - \langle si \rangle} \times 100\%$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = gain ternormalisasi (N-Gain)

$\langle Sf \rangle$ = Skor Posttest

$\langle Si \rangle$ = Skor Pretest

Tabel 3.7 Nilai Kriteria N-gain

No	Interval	Kriteria
1	$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
2	$0,3 < \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
3	$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Mean perbedaan *pre-test* dan *post-test*

$$Md = \frac{\sum d}{n}$$

Keterangan :

Md = Mean Perbedaan Pretest dan Posttest

$\sum d$ = Jumlah *Gain* (G)

n = Banyak Siswa



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Tabel 3.8 Nilai Tafsiran efektifitas N-gain

No	Persentase %	Tafsiran
1	< 40	Tidak Efektif
2	40-55	Kurang Efektif
3	56-75	Cukup Efektif
4	>76	Efektif

b. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah suatu kumpulan data atau variabel mengikuti distribusi normal atau tidak, peneliti dapat menggunakan uji normalitas. Metode statistik parametrik memerlukan ini sebagai prasyarat. Jika p-value lebih besar dari 0,05, maka data dianggap berdistribusi normal. **Lampiran 15** menampilkan hasil uji-t terhitung untuk data berpasangan.

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah merupakan proses statistik, adalah untuk menunjukkan bahwa dua atau lebih kumpulan sampel data berasal dari populasi yang mengandung varians yang sama. **Lampiran 16** menampilkan hasil uji homogenitas.

d. Uji T

Uji T atau uji t paired ialah Ketika data tidak benar-benar independen (berpasangan), uji T atau uji t berpasangan digunakan untuk menarik kesimpulan. Dua sampel berpasangan dapat dibandingkan perbedaan rata-ratanya menggunakan uji t berpasangan. **Lampiran 17** menampilkan hasil uji-t terhitung untuk data berpasangan.

e. Uji efek size

Kegunaan uji effect size ialah teknik statistik untuk memperkirakan relevansi temuan studi dengan membandingkan besarnya korelasi atau perbedaan yang diamati antara dua variabel dengan menggunakan rumus berikut:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

$$d = \frac{(M_{post} - M_{pre})}{sd}$$

Dimana :

d = Effect size

M_{post} = Rata-rata posttest

M_{pre} = Rata-rata pretest

Sd = Standar Deviasi

Tabel Kriteria 3.9 effect size

Size	Interpretasion
d < 0,20	Sangat Kecil
0,20 < d < 0,50	Kecil
0,50 < d < 0,80	Sedang
0,80 < d < 1,30	Besar
d > 1,30	Sangat Besar

G. Jadwal penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan MAN Tebo, Tebo ulu, Kelurahan Pulau Temiang, Kecamatan Tebo Ulu, Kabupaten Tebo pada tahun ajaran 2022/2023 semester genap. Untuk memudahkan proses penelitian di lapangan, maka peneliti menyusun agenda penelitian secara sistematis yang terlihat pada tabel. Jadwal penelitian disusun bertujuan untuk menjadi pedoman dalam melakukan langkah-langkah penelitian nantinya, lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.10.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Tabel 3.10
Jadwal Penelitian

		TAHUN 2022											
		Jun	Juli	Agus	Sept	Okto	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	
N	Jenis Kegiatan Penelitian												
1	Pengajuan												
2	Penyusunan												
3	Izin seminar												
4	Seminar												
5	Perbaikan												
6	Pengurusan izin riset												
7	Riset lapangan												
8	Pengumpulan data												
9	Penulisan skripsi												
10	Bimbingan skripsi												
11	Sidang munaqasya												

Catatan : Jadwal sewaktu – waktu dapat berubah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
 1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

BAB IV

DATA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data penelitian

Paradigma model pembelajaran *discovery learning* mendorong interaksi siswa dan pembelajaran aktif dengan menumbuhkan pengetahuan intuitif tentang konsep kunci, makna, dan keterkaitan. Hal ini berguna sebagai sarana memerangi kemalasan dan kebosanan siswa di kelas. Dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*, siswa kelas XI Mipa menemukan bahwa lingkungan kelas tidak hanya dapat dibuat lebih kondusif untuk pembelajaran aktif, tetapi mereka juga lebih termotivasi untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran secara keseluruhan. Proses belajar mengajar di kelas dapat dipantau karena bergeser dari penekanan tunggal pada instruktur menjadi satu pada siswa.

Kegiatan inti proses pembelajaran diawali dengan guru mengajak siswa untuk lebih aktif menganalisis materi kemudian berlanjut melalui penyampaian kompetensi yang akan diberikan, pemberian konsep, dan pemberian rangkuman dan refleksi proses pembelajaran. materi dan beberapa soal yang mampu membuat siswa berpikir terbuka dan lebih aktif dalam pembelajaran. Instruktur dapat memberikan bimbingan individu atau kelompok kepada siswa yang berjuang atau membutuhkan klarifikasi. Ketika pembelajaran selesai, guru akan meminta siswa menarik kesimpulan dan meminta perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan kesimpulan tersebut. Kegiatan akhir guru merangkum hasil semua kelompok, didalamnya guru memberikan refleksi, menyuruh siswa untuk belajar kembali dan mengamati materi yang berkaitan dengan rumah, serta memberikan apresiasi dan pujian atas usaha siswa; Akibatnya, siswa merasa dihargai dan bangga dengan hasil yang telah mereka capai.

a. Data Kuantitatif

Tabel 4.1 Data pretest-postest

No	Nama	Nilai	Nilai
1	AP	16.65	72.15
2	AN	33.3	77.7
3	AR	16.65	72.15
4	AME	22.2	88.8
5	AR	22.2	61.05
6	ARM	22.2	66.6
7	BR	11.1	61.05
8	BA	11.1	66.6
9	DM	16.65	44.4
10	ES	27.75	44.4
11	FMR	22.2	55.5
12	HY	27.75	49.95
13	IRA	33.3	72.15
14	KV	27.75	61.05
15	LV	27.75	66.6
16	LS	38.85	88.8
17	MFF	22.2	66.6
18	MJ	27.75	72.15
19	NM	16.65	66.6
20	NK	27.75	66.6
21	RAS	22.2	66.6
22	RA	27.75	88.8
23	STA	11.1	66.6
24	TMM	33.3	61.05
25	VAS	16.65	49.95
26	ZI	16.65	66.6
Jumlah		599.4	1720.5
Rata-rata		23.05	66.17
Standar Deviasi		7.47	11.84
Maksimum		38.85	88.8
Minimum		11.1	44.4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Untuk menentukan tingkat keberhasilan maka menggunakan rumus

$$P = \frac{\sum \text{Skor perolehan}}{\sum \text{Skor total}} \times 100\%$$

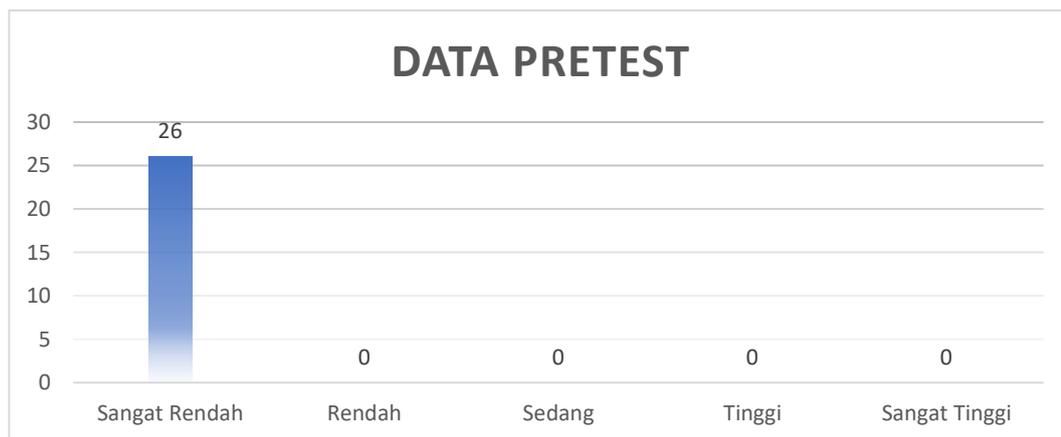
Untuk melihat keberhasilan siswa dan guru dalam tindakan dalam melakukan pembelajaran digunakan dalam lima kategori yaitu dapat dilihat dari table 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Tingkat keberhasilan dan predikat keberhasilan untuk data kuantitatif

No	Tingkat keberhasilan	Predikat keberhasilan
1	86-100	Sangat Tinggi
2	71-85	Tinggi
3	56-70	Sedang
4	41-55	Rendah
5	<40	Sangat Rendah

1) Data Pretest

Gambar 4.3 Nilai Hasil pembelajaran Fisika materi termodinamika pada kehidupan sehari-hari sebelum diberikan perlakuan

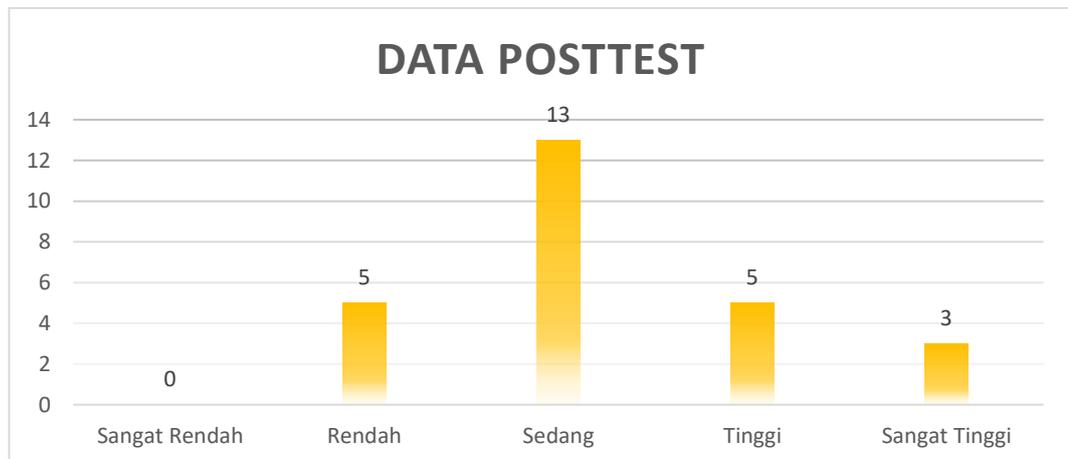


Berdasarkan data dan Gambar 4.3 dapat disimpulkan bahwa 26 siswa yang mengikuti tes *pretest* untuk mengetahui tingkat keberhasilan sebelum dilakukan perlakuan atau sebelum menggunakan model pembelajaran *discovery learning*, dapat dilihat dari table dan grafik siswa yang memiliki

tingkat keberhasilan Sangat tinggi, tinggi, sedang dan rendah tidak terdapat siswa yang memperoleh nilai dari yang sangat tinggi sampai ke rendah, dan untuk siswa yang memperoleh tingkat keberhasilan sangat rendah terdapat 26 siswa dengan nilai < 40 .

2) Data Posttest

Gambar 4.4 Nilai Hasil pembelajaran Fisika materi termodinamika pada kehidupan sehari-hari setelah diberikan perlakuan



Berdasarkan data Gambar 4.4 diatas disimpulkan bahwa 26 siswa yang mengikuti tes posttest untuk mengetahui tingkat keberhasilan sesudah dilakukan perlakuan atau sesudah menggunakan model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa siswa pada materi termodinamika pada kehidupan sehari-hari, dapat dilihat dari Table dan Grafik siswa yang memiliki tingkat keberhasilan sangat rendah tidak ada, siswa yang memiliki tingkat keberhasilan rendah sebanyak 5 siswa yang memperoleh nilai 41-55, untuk tingkat keberhasilan sedang terdapat 13 siswa yang memperoleh nilai 56-70, selanjutnyan untuk tingkat keberhasilan siswa yang memperoleh tingkat keberhasilan tinggi terdapat 5 siswa dengan nilai 71-86, dan untuk tingkat keberhasilan siswa yang memperoleh tingkat keberhasilan sangat tinggi terdapat hanya 3 siswa dengan nilai 86-100. Berikut tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dapat dilihat pada table 4.2.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Tabel 4.5 Hasil tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa

Kategori	Aspek C4	Aspek C5	Aspek C6
Jumlah siswa	26	26	26
Nomor soal	1, 5, 6, 9, 15, 16, 18	2, 3, 4, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 17	8
Jumlah siswa yang menjawab soal benar (<i>pretest</i>)	14, 9, 5, 6, 6, 5, 2	2, 6, 1, 8, 3, 4, 9, 9, 3, 8	8
Jumlah siswa yang menjawab soal benar (<i>posttest</i>)	18, 17, 15, 16, 16, 21, 18	17, 15, 16, 19, 20, 15, 20, 15, 18, 17	18

Berdasarkan data Tabel 4.5 diatas dapat dianalisis dari 26 siswa yang mengikuti tes *pretest-posttest* bahwa kemampuan kognitif yang lebih tinggi dilihat pada Aspek C4 yakni analisis dan untuk Aspek C5 berada pada posisi sedang daripada nilai tes *pretest-posttest* daripada C4 sedangkan pada Aspek C6 yakni satu soal yang diberikan karna pada saat validasi soal yang diberikan pada kelas XII MIPA yakni C6 nya hanya satu yang bisa digunakan yang berarti kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa pada Aspek C6 masih kurang akan tetapi pada Aspek C4 dan C5 itu boleh dibilang ada.

a. Uji N-gain

Perkembangan kemampuan kognitif tingkat tinggi juga dapat diketahui dengan uji N-gain dengan menggunakan persamaan

$$\langle g \rangle = \frac{\langle sf \rangle - \langle si \rangle}{100 - \langle si \rangle} \times 100\%$$

Nilai N-gain digunakan untuk mengetahui peningkatan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan model pembelajaran *discovery learning* terhadap

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa. Berdasarkan hasil data yang diperoleh pada **lampiran 14**, maka diperoleh score nilai N-gain jika dijumlahkan rata-rata maka hasilnya 0,56 dilihat dari kriteria nilai N-gain menyatakan Sedang dan score nilai N-gain persen jika dijumlahkan rata-rata maka hasilnya 56,08 dilihat dari kriteria N-gain cukup efektif. Maka dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan antara sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa pada materi Termodinamika.

b. Uji Normalitas

Dalam memperoleh uji normalitas, yang mendapatkan kalkulasi seperti pada **lampiran 15**

Berdasarkan lampiran 15 menyatakan pada uji normalitas memperoleh nilai yang dimana berdistribusi normal.

c. Uji Homogenitas

Dalam memperoleh uji homogenitas yang mendapatkan kalkulasi seperti pada **lampiran 16**

Berdasarkan lampiran 16 menyatakan pada tes homogenitas of variances memperoleh nilai $0,39 < 0,51$ sehingga menurut kriteria uji Homogenitas bahwa hasil uji Homogenitas dapat dinyatakan Homogen.

d. Uji T test

Dalam memperoleh uji T test yang mendapatkan kalkulasi seperti pada **lampiran 17**

Berdasarkan lampiran 17 menyatakan pada Uji T tes memiliki signifikansi kecil dari 0,05 yang dimana berarti terdapat pengaruh yang signifikan.

e. Uji Effect Size

Kegunaan uji effect size ialah untuk ukuran signifikan praktis hasil penelitian yang berupa ukuran besarnya korelasi atau perbedaan dari satu variable ke variable lainnya, dengan rumus



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

$$d = \frac{(M_{post} - M_{pre})}{sd}$$

$$d = \frac{(66,17 - 23,05)}{12,08}$$

$$d = \frac{43,12}{12,08}$$

$$d = 3,56$$

Sehingga nilai effect size yang diperoleh ialah 3,56 maka dapat dinyatakan kriteria effect size nya sangat besar, maka berarti perbedaanya sangat besar dilihat dengan kasat mata.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan kemampuan pemberian soal pretest sebagai bagian dari langkah pertama model pembelajaran discovery learning untuk kemampuan berpikir hoist-order (Higher order thinking skills) dalam pendidikan fisika. Siswa diberi perlakuan dengan model pembelajaran discovery learning dan kemudian diberikan pretest dan selanjutnya diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran discovery learning. Setelah diberikan perlakuan berupa model discovery learning seterusnya diberikan soal posttest yang dimana soal posttest sama dengan pretest. Hasilnya menunjukkan bahwa hal ini berpengaruh pada prestasi akademik anak-anak. Hal ini sesuai dengan pandangan Hanifah dan Wasitohadi (2017) yang berpendapat bahwa model pembelajaran discovery learning dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa jika guru berhasil mengajak siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran dan mengorganisasikan konsepnya sendiri untuk dipahami.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa meningkat sebagai hasil intervensi, terbukti dengan peningkatan skor rata-rata 23,05 pada kategori sangat rendah menjadi skor rata-rata 66,17 pada kategori Sedang pada tes pilihan ganda dengan 18 soal yang diberikan sebelum dan setelah perawatan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Konsisten dengan temuan Eliyana (2017) yang menyatakan bahwa kemampuan siswa berubah secara signifikan setelah dipaparkan dengan model pembelajaran *discovery*, analisis statistik menunjukkan bahwa kemampuan kognitif siswa meningkat setelah menerima perlakuan model pembelajaran *discovery* tinggi, yang mengarah pada peningkatan keseluruhan pembelajaran dan kemampuan berpikir.

Studi ini dibangun di atas studi sebelumnya yang telah menunjukkan kemandirian paradigma pembelajaran penemuan dengan menunjukkan bahwa, ketika siswa diberi perlakuan, mereka menjadi lebih terlibat dalam pembelajaran, lebih memperhatikan, dan secara semangat mengajukan pertanyaan. kelompok siswa antusias dan semangat mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru, mereka saling bertukar pikiran untuk mengeluarkan ide-ide atau pendapatnya sesama anggota kelompok.

Tes N-Gain dilakukan dengan menggunakan kemungkinan yang ditentukan dengan membandingkan skor sebelum dan sesudah tes. Ada beberapa peningkatan yang diukur dengan kriteria N-gain. Hasil ini memperkuat pada penelitian sebelumnya tentang keefektifan model pembelajaran *discovery learning* dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan kapasitas mereka untuk berpikir tingkat tinggi. Data berdistribusi normal, dan setelah melakukan uji homogenitas, kami mendapatkan bahwa nilai F hitung kecil F tabel adalah 0,39, menunjukkan perbedaan yang signifikan antara perlakuan sebelumnya dan sesudahnya. Uji T menegaskan signifikansi berdampak signifikan, dengan nilai kurang dari 0,05, memberikan pengaruh pada model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran fisika di Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo.

Dari data diatas dapat dijelaskan bahwa siswa yang menggunakan model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan sebelum siswa diberikan model pembelajaran *discovery learning*, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Model pembelajaran *discovery learning* berpengaruh



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran Fisika di kelas XI Mipa di Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, diharapkan siswa akan lebih termotivasi untuk berinisiatif dalam pembelajarannya dan mengembangkan lebih banyak kompetensi dalam sikap, kemampuan, dan pengetahuan setelah menerima bahan ajar. pemahaman berpikir, sehingga siswa lebih kreatif, imajinatif, dan produktif; oleh karena itu, Guru ditugaskan untuk menghasilkan pendekatan pengajaran baru yang membuat siswa tetap terlibat dan antusias dalam belajar, yang mengarah ke metode pengajaran penemuan. Salah satu model pembelajaran yang harus dijadikan pedoman pembelajaran adalah model pembelajaran *discovery learning*. Hal ini dikarenakan pembelajaran *discovery learning* merupakan model konstruktivis yang berbasis pada pembelajaran yang berpusat pada siswa dan mendorong berpikir kreatif, kolaboratif, berpikir metakognitif, mengembangkan keterampilan, meningkatkan pemahaman makna, meningkatkan kemandirian, dan memudahkan dalam memecahkan masalah.

Upaya pengembangan model pembelajaran menjadi sangat penting karena mengarah pada implementasi kurikulum yang lebih efisien. Siswa fisika bisa mendapatkan keuntungan dari menggunakan teknik pembelajaran penemuan. Secara teori, ini dapat digunakan untuk topik apa pun dalam fisika, bukan hanya termodinamika. Argumen Kurniasih dan Sani bahwa, antara lain, terlibat dalam pembelajaran eksplorasi dapat menghasilkan siswa yang lebih bahagia memberikan kepercayaan pada sudut pandang ini. Menanamkan kepercayaan siswa pada penelitian mereka sendiri, pemahaman konsep yang kompleks, dan kemampuan memecahkan masalah adalah sumber kepuasan pribadi yang besar. Marzano berpendapat bahwa itu juga dapat membantu siswa menumbuhkan sikap ingin tahu, mempelajari materi dengan sedikit usaha, menumbuhkan kemampuan penalaran dan analisis, dan lebih siap untuk mengenali dan mengatasi hambatan saat mereka menjalani pembelajaran fisika.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Soal tes pilihan ganda dengan indikator pemecahan masalah, kreativitas, dan penilaian sangat efektif dalam mendorong siswa untuk meningkatkan kemampuan kognitif tingkat tinggi, sehingga hasil belajar pada pembelajaran fisika siswa pada termodinamika. Guru dapat menggunakan model pembelajaran *discovery learning* untuk masa depan karena merupakan upaya untuk mendapatkan perubahan baru sebagai hasil dari pengalaman sendiri, pembelajaran dilakukan melalui interaksi dengan lingkungan sekitar, dan perubahan tersebut dilakukan secara sadar dan bertujuan untuk mendapatkan sesuatu yang lebih baik dari sebelumnya.

IQ yang tinggi tidak selalu menunjukkan kesuksesan di masa depan, terutama jika siswa menganggap tugas sekolah sehari-hari mereka membosankan atau tidak efektif untuk membangkitkan keingintahuan seumur hidup akan pengetahuan. Menurut analisis dan perhitungan yang ditunjukkan di atas, siswa di Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo mendapatkan manfaat dari paradigma pembelajaran penemuan dalam mengembangkan keterampilan kognitif tingkat tinggi mereka dalam pembelajaran fisika.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Analisis data dan pembahasan menunjukkan bahwa siswa di Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo mengalami perubahan kemampuan berpikir tingkat tinggi akibat penggunaan model *discovery learning*. Buktinya dapat ditemukan dalam uraian analisis berdasarkan hasil pemahaman termodinamika dalam fisika melalui model pembelajaran *discovery learning*. Rata-rata kelas pada ujian Sesudah diberi perlakuan adalah 66,17, dengan rentang nilai tertinggi 88,8 dan terendah 44 sedangkan sebelum diberikan perlakuan dengan rata-rata 23,05 serta nilai tertinggi 38,85 dan terendah 11,1. Saat membandingkan hasil pretest dan posttest menggunakan tes N-Gain, ditemukan peningkatan sedang dalam kisaran 0,56. Uji normalitas besar dari 0,05 berdistribusi normal, Tingkat signifikansi penelitian ini untuk uji Homogenitas adalah 0,03% yang setara dengan nilai 0,39 kecil dari 0,51, dan dilakukan lagi uji T menunjukkan pengaruh yang signifikan dengan tingkat signifikansi kecil dari 0,05, dan uji ukuran efek adalah 3,56 dengan variabel independen mempengaruhi dependen. Dapat diterima, hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* berdampak berpengaruh dan signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran fisika pada siswa kelas XI di Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

B. SARAN

Setelah peneliti menyimpulkan hasil penelitian ini maka peneliti ingin menyampaikan beberapa saran dan semoga saran ini dapat diambil manfaatnya tentang pengaruh penggunaan model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa di Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo kelas XI. Untuk mendorong semangat dan motivasi siswa untuk memahami suatu pelajaran fisika, maka diperlukan suatu keterampilan yang lebih baik dan menarik.

1. Guru diharapkan dapat menggunakan berbagai upaya dan model pembelajaran yang bervariasi dan benar-benar sesuai dengan kondisi dan kebutuhan.
2. Siswa diharapkan dapat lebih memperhatikan, lebih aktif dan lebih mandiri dalam belajar agar dapat menyelesaikan soal mengenai materi yang diajarkan.
3. Sekolah harus menunjang proses belajar mengajar dan meningkatkan prestasi belajar dengan melengkapi sarana dan prasarannya.
4. Kepada pembaca diharapkan dapat melakukan penelitian lebih lanjut pada strategi model pembelajaran *discovery learning* disekolah yang berbeda dan pada mata pelajaran yang berbeda pula untuk melihat keefektifan model pembelajaran ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Daftar Pustaka

- Afriyani, M., Jannah, M., & Nasir, M. (2023). Meta Analisis Kesulitan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal-Soal Cerita Fisika Menurut Teori Polya. *Jurnal Phi*, 41–48. <http://https://e-journal.unipma.ac.id>
- Alfiani. (2015). Pengaruh Penerapan Cmaptools Pada Model Pembelajaran Elicit- Confront-Identify Resolvereinforce (Ecirr) Terhadap Konsistensi Konsepsi Siswa Sma Dan Penurunan Kuantitas Siswa Miskonsepsi Pada Materi Suhu Dan Kalor. *Journal Pendidikan Fisika*, 1996, 317. <https://ejournal.upi.edu/index.php/edutechnologia/article/view/9434>
- Annuru, T. A., Johan, R. C., & Ali, M. (2017). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Peserta Didik Sekolah Dasar Melalui Model Pembelajaran Treffinger*. *Edutcehnologia*, 3(2),136–144. <https://ejournal.upi.edu/index.php/edutechnologia/article/view/9144>
- Ariana, D., Situmorang, R. P., & Krave, A. S. (2020). Pengembangan Modul Berbasis Discovery Learning Pada Materi Jaringan Tumbuhan Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas Xi Ipa Sma. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 11(1), 34. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v11i1.31381>
- Asyafah, A. (2019). Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teoretis-Kritis atas Model Pembelajaran dalam Pendidikan Islam). *Tarbawy: Indonesian Journal of Islamic Education*, 6(1), 19–32. <https://doi.org/10.17509/t.v6i1.20569>
- Aziza, N. (2017). Metode Penelitian Metode Penelitian. *Metode Penelitian Kualitatif*, 17, 43. <https://doi.org/10.26518/jpmipa.v11i1.31382>
- Eliyana. 2017. *Peningkatan Pembelajaran Keterampilan Berbicara Bahasa Lampung Melalui Model Discovery Learning Dengan Teks Waghalan Pada Siswa Kelas VII A SMP Negeri 4 Bandar Lampung Semester Genap Tahun 2016/2017*. Master Thesis, Universitas Lampung
- Gazali, A. (2019). Jenis dan desain penelitian. *Journal of Islamic Education*, 20–27. <https://doi.org/10.31219/osf.io/2mqxg>
- Gulo, F., Harefa, A. O., & Telaumbanua, Y. N. (2022). Analisis Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif berdasarkan Revisi Taksonomi Bloom pada Peserta Didik di SMK Negeri 1 Mandrehe. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 1(5), 625–636. <https://doi.org/10.55927/fjas.v1i5.1365>
- Gunawan, I., & Palupi, A. R. (2017). Taksonomi Bloom – Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Penilaian. *E-Journal.Unipma*, 7(1), 1–8. <http://e-journal.unipma.ac.id/index>.
- Hanifah, U , & Wasitohadi, (2017) . Perbedaan Efektivitas Antara Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Dan Inquiry Ditinjau Dari Hasil Belajar Ipa



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Siswa. *Jurnal Mitra Pendidikan*.

Hidayah, F. (2016). *Penerapan Teknik Predict Observe Explaint Dalam Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Dan Analisis Siswa Pada Mata Pelajaran Akidah Akhlak Di Mts Natijatul Islam Sumberejo Jaken Pati Tahun Pelajaran 2015/2016*. 8–35. <http://eprints.stainkudus.ac.id/225/>

Irawati, T. N. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Bilangan Bulat. *Jurnal Gammath*, 3(2), 1–7. https://gair.media.gunma_u.ac.jp

Khairunisa, Cs., & Armiami. (2019). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 8 Padang Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 7(3), 170–181. <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/mat/article/view/16847>

Khoerunnisa, P., & Aqwal, S. M. (2020). *Analisis Model-model Pembelajaran. Fondatia*, 4(1), 1–27. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v4i1.441>

Kurniawan, C., & Jahro, I. S. (2021). Pengembangan Handout Titrasi Asam-Basa Berbasis Android Terintegrasi Model Discovery Learning dan Soal-soal HOTS. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 3(2), 136. <https://doi.org/10.24114/jipk.v3i2.28207>

Kusuma, F. F., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Penggunaan Discovery Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 7(3), 77–87. <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JBT/article/view/17480>

Maulidya, A. (2018). Anita Maulidya : Berpikir dan Problem Solving. *Ihya Al-Arabiyah: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Arab*, 4(1), 11–29. <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/ihya/article/view/1381>

Nisa, N. C., Nadiroh, N., & Siswono, E. (2018). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (Hots) Tentang Lingkungan Berdasarkan Latar Belakang Akademik Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan Dan Pembangunan*, 19(02), 1–14. <https://doi.org/10.21009/plpb.192.01>

Nur, L., Hafina, A., & Rusmana, N. (2020). Kemampuan Kognitif Anak Usia Dini Dalam Pembelajaran Akuatik. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 10(1), 42–50. <https://doi.org/10.24246/j.js.2020.v10.i1.p42-50>

Oktavviani, R., Hadiyanti, A. H. D., & Saptoru, A. (2021). Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Ketelitian Dan Keterampilan Membaca Siswa. *ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 1(3), 77–83. <https://doi.org/10.51878/elementary.v1i3.328>

Paputungan, K., Mamu, H., & Katili, A. S. (2022). Efektivitas Model Discovery Learning dan Model Contextual Teaching and Learning terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Pendidikan, 6(3), 415–421. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i3.51459>

Pernandes, O., & Asmara, A. (2020). Kemampuan Literasi Matematis Melalui Model Discovery Learning di SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(1), 140–147. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>

Persada, A. R. (2016). *Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematika Siswa (Studi Eksperimen Terhadap Siswa Kelas VII SMPN 2 Sindangagung Kabupaten Kuningan Pada Pokok Bahasan Segiempat)*. *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 5(2), 23. <https://doi.org/10.24235/eduma.v5i2.1012>

Putrayasa, I. M., Syahrudin, H., & Margunayasa, I. G. (2014). *Pengaruh model pembelajaran discovery learning dan minat belajar terhadap hasil belajar IPA siswa*. *Mimbar PGSD ...* <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php>

Putri, R. H., Lesmono, A. D., & Aristya, P. D. (2017). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Fisika Siswa MAN Bondowoso. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(2), 168–174. <http://jurnal.fkip.unijem.ac.id/index.php/JBT/article/view/13537>

Putri, R. R., Ahda, Y., & D, R. (2018). Analisis Aspek Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada Instrumen Penilaian Materi Protista untuk Peserta Didik SMA / MA Kelas X Aspect Analysis in Higher Order Thinking Skills on the Evaluation Instrument of Protist Topic for the Grade 10 Senior H. *Jurnal Biodik*, 4(1), 8–17. <http://jurnal.unp.ac.id/index.php/ihya/article/view/1647>

Rista, Y. F. (2022). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Higher Order Thinking Skill Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas X Di Sma Negeri 13 Bandar Lampung. *Jurnal Penelitian Kuantitatif*, 1–86. <http://jurnal.unilam.ac.id/index.php/ihya/article/view/1336>

Saputro, A. N. C., Suhelayanti, N. Chabibah, Y. R. P. Tantu, J. E. Bermuli, K. Sinaga, A. Fauzi, S. R. F. Purba, dan S. Fayanto. 2021. *Pembelajaran Sains*. Medan: Yayasan Kita Menulis

Saraswati, & Ayu, D. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Sugestopedia Terhadap Keterampilan Menulis Puisi Pada Siswa SMP Yayasan Bakti Prabumulih. *Journal Education*, 7–71. <http://repository.um-palembang.ac.id/>

Sukmarani, T., & Bunawa, W. (2021). *Pengembangan Modul Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar*. 1, 2017–2020.

Suprihatiningrum, J. (1999). Strategi Pembelajaran. *Journal of Education*, 10–65. [tps://doi.org/11.46478/jipk.v3i2.34207](https://doi.org/11.46478/jipk.v3i2.34207)

Surya, R. (2020). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Multimedia Terhadap Keterampilan Proses Sains , Berpikir Tingkat Tinggi Dan Keterampilan Bertanya Pada Materi Sistem Pernapasan Di SMA Negeri 5 Langsa. *Jurnal Biolokus*, 3(1), 234–244. <ps://doi.org/11.42621/jipk.v3i2.3702>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

- Susanti, W., Sukrianto, D., & Ramadhani, D. (2019). Pengaruh Model Discovery Learning dalam Kemampuan Berpikir Kritis dan Cognitif Mahasiswa Program Studi Sistem Informasi. *Jurnal Inovasi, Vokasional Dan Teknologi*, 20, 53–59.
- Tayeb, T. (2017). Analisis dan Manfaat Model Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 4(02), 48–55. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v4i2a5>.
- Wahyuni, S., dan J. Handhika. 2019. Profil kesulitan belajar pokok bahasan listrik dinamis peserta didik SMK. Seminar Nasional Pendidikan Fisika. 13 Desember 2019. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Wibowo, W. S., Wasana, M. A., & Muhammad, F. N. (2022). Peningkatan Higher Order Thinking Skills Peserta didik Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Discovery Learning Berbantuan E-LKPD pada Materi Usaha dan Pesawat Sederhana. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 8(1), 89–98. <https://doi.org/10.21831/jipi.v8i1>.
- Wibowo, H, 2020. Pengantar Teori-Teori Belajar dan Model-Model Pembelajaran. *Puri Cipta Media. Jurnal Education*.49-59 <https://doi.org/10.21831/jipi.v8i1>.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi

LAMPIRAN



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 1. Validasi Rancangan Pelaksanaan pembelajaran

**LEMBAR PENILAIAN VALIDATOR TERHADAP VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo
Judul : Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Kognitif Tingkat Tinggi Siswa Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo Kelas XI
Mata pelajaran : Fisika
Peneliti : M. Okri Akbar

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan lembar penilaian ini adalah untuk mendapatkan penilaian layak, perlu revisi, atau tidak layak dari penggunaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

B. PETUNJUK

1. Mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk menilai RPP yang dikembangkan berdasarkan aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom yang telah disediakan.
3. Mohon memberikan komentar umum dan saran pada tempat yang disediakan.
4. Keterangan skala penilaian
 - 1 = Sangat kurang baik
 - 2 = Kurang baik
 - 3 = Cukup baik
 - 4 = Baik
 - 5 = Sangat baik

C. TABEL PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Skor penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Komponen RPP						
1	Kelengkapan komponen RPP				✓	
2	Kelengkapan identitas mata pelajaran				✓	

3	Kecukupan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran				✓	
B. Rumusan Indikator dan tujuan pembelajaran						
4	Kesesuaian rumusan indikator dengan kompetensi dasar				✓	
5	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran				✓	
6	Ketepatan penggunaan kata kerja operasional dalam indikator				✓	
C. Pemilihan materi						
7	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan indikator				✓	
8	Kesesuaian materi dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa				✓	
D. Metode pembelajaran						
9	Kesesuaian model dan metode pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran				✓	
10	Ketepatan pemilihan model dan metode pembelajaran dengan karakteristik materi pembelajaran				✓	
E. Kegiatan pembelajaran						
11	Keterpusatan kegiatan pembelajaran pada siswa				✓	
12	Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap pembelajaran				✓	
13	Relevansi kegiatan pembelajaran dengan pengembangan penguasaan konsep siswa yang dinilai				✓	
F. Pemilihan sumber belajar						
16	Kesesuaian sumber belajar (Buku, media, dan alat serta bahan) dengan KD, indikator pencapaian kompetensi, dan kegiatan pembelajaran				✓	
17	Kesesuaian sumber belajar Buku, media, dan alat serta bahan) dengan materi pembelajaran				✓	
G. Penilaian hasil belajar						
18	Ketepatan pemilihan teknik penilaian dengan aspek yang dinilai (kognitif)				✓	
19	Kesesuaian instrumen dengan aspek yang dinilai(kognitif)				✓	
20	Kelengkapan instrumen penilaian (kisi-kisi instrumen, soal/lembar penilaian dan rubrik penskoran)				✓	
Skor Total						

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Hak C

1. Dila

a. P

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi

2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi

Penilaian	LD	LDR	TLD
		✓	

Keterangan :

LD = Layak digunakan

LDR = Layak digunakan dengan revisi

TLD = Tidak layak digunakan

D. MASUKAN VALIDATOR

.....
 Layak digunakan dengan Revisi

Jambi, 05 Desember 2022

Validator,

(Susy Pransiska, M.Pd)

Lampiran 2 Rancangan pelaksanaan pembelajaran**RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Penyusun :
M.Okri Akbar
206190020

PRODI TADRIS FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN SULTAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI
2023

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 TEBO

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas : XI

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Kompetensi inti (KI)

KI-3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI-4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.3 Mendeskripsikan hukum-hukum Termodinamika dan Hukum ke 0 Termodinamika penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	3.3.1 Menjelaskan Definisi pengertian Termodinamika 3.3.2 Menjelaskan Hukum ke 0 Termodinamika 3.3.3 Membedakan proses-proses Termodinamika: isobarik, Isokhorik, Isotermik, Adiabatik
3.4 Menganalisis perubahan keadaan gas dengan menerapkan hukum Termodinamika	
4.3 Menyelidiki Hukum Termodinamika ke-nol serta perubahan gas ideal.	4.3.1 Mengamati peristiwa kehidupan sehari-hari tentang Termodinamika 4.3.2 Mendiskusikannya dengan teman-teman dan guru



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat

1. Menjelaskan Termodinamika dan Hukum Termodinamika ke-nol
2. Membedakan proses-proses termodinamika yakni isobarik, isokhorik, isothermal dan adiabatik

D. Materi Pembelajaran

- Pengertian Termodinamika
- Hukum Termodinamika ke-nol
- Proses termodinamika yaitu isobarik, isokhorik, isothermal dan abiatik.

E. Model, pendekatan, dan Metode Pembelajaran

1. Model : Discovery Learning
2. Pendekata : Kontekstual
3. Metode : Menjawab pertanyaan, diskusi, tanya jawab

F. Media Pembelajaran

- Buku Pedoman pembelajaran

Pertemuan ke-1	Waktu
<p style="text-align: center;">Kegiatan Pendahuluan</p> <p>Guru:</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ➤ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ➤ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bertanya ke seluruh siswa apakah sudah pernah belajar tentang materi Termodinamika dan dengan menjelaskan sedikit tentang Termodinamika dan prosesnya ➤ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan Termodinamika dan Hukum ke 0 Termodinamika serta prosesnya <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan Contoh tentang manfaat mempelajari Hukum Termodinamika sertas prosesnya ➤ Menyampaikan tujuan Mempelajari Termodinamika pada pertemuan yang berlangsung ➤ Mengapresiasi siswa yang memberi tanggapan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Menjelaskan materi Hukum ke 0 Termodinamika dan proses Termodinamika ➤ Memberikan contoh di kehidupan sehari-hari 	<p>15 menit</p>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

	Kegiatan Inti	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	60 Menit
Pemberi ransangan (Stimulation)	<p>Peserta didik diberi motivasi dan ransangan untuk memusatkan perhatian pada topik Pengertian Termodinamika, Termodinamika ke 0 yaitu isobarik, isokhorik, isothermal dan adiabatik dengan cara:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bertanya kepada siswa tentang materi Pengertian Termodinamika, Hukum ke 0 Termodinamika dan prsoses isobarik, isokhorik, isothermal dan adiabatik apakah mereka tau tentang materinya ➤ Siswa diminta mendengarkan dan menyimak penjelasan materi oleh guru 	
Identifikasi masalah (Problem statemen)	Memberikan beberapa pertanyaan dan memberikan kesempatan pada siswa untuk berpikir mencari jawabannya sebanyak mungkin	
Pengumpulan data (Data Collection)	Meminta beberapa siswa untuk membacakan jawabannya, dan hasil jawabannya dibacakan dan ditanggapi bersama-sama	
Pengolahan data (Data Proccesing)	Berdiskusi bersama dan mengolah jawaban mengenai Hukum 0 Termodinamika dan proses Termodinamika	
Pembuktian (Verification)	Guru dan siswa bersama-sama membahas materi Termodinamika mengenai Hukum 0 Termodinamika dan proses Termodinamikanya	
Menarik Kesimpulan (Generalization)	Bertanya tentang hal yang belum dipahami siswa tentang Hukum 0 Termodinamika dan Proses Termodinamika atau melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Kegiatan Penutup	15 menit
<p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Merefleksikan atau mengingat materi yang dipelajari saat proses pembelajaran berlangsung ➤ Memahami apa yang disampaikan dan di lihat pada kehidupan sehari hari contohnya <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan pertanyaan tentang materi Hukum ke 0 dan proses Termodinamika yang diajarkan untuk diingat kembali oleh siswa ➤ Memberikan Apresiasi kepada siswa ➤ Memberitahukan materi yang akan dipelajari selanjutnya ➤ Mengucap Alhamdulillah saat menutup pelajaran 	



Jambi, Januari 2023
Guru Mata Pelajaran Fisika

(Gustian Saputra, S.Pd)
NIP. _____

Mahasiswa

(M. Okri Akbar)
NIM. 206190020

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 TEBO

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas : XI

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Kompetensi inti (KI)

KI-3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI-4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.3 Mendeskripsikan Hukum I Termodinamika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	3.3.4 Mendefinisikan pengertian dan penerapan Hukum I Termodinamika 3.3.5 Menjelaskan beberapa sistem Termodinamika terhadap lingkungan 3.3.6 Memecahkan persoalan-persoalan terkait Hukum I termodinamika
4.3 Menyelidiki Hukum I Termodinamika dan sistem terhadap lingkungan dalam kehidupan sehari-hari	4.3.3 Mengamati peristiwa kehidupan sehari-hari tentang Hukum I Termodinamika dan sistemnya terhadap lingkungan 4.3.4 Mendiskusikannya dengan teman-teman dan guru



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi



C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat

1. Menjelaskan Hukum termodinamika I
2. Mampu menjelaskan sistem termodinamika terhadap lingkungan
3. Mengetahui peristiwa Hukum I Termodinamika di kehidupan sehari-hari

D. Materi Pembelajaran

- Pengertian Termodinamika I dan penerapannya
- Sistem Termodinamika terhadap lingkungan
- Energi dalam suatu sistem berubah dari nilai awal U_1 ke nilai akhir U_2 sehubungan dengan kalor Q dan usaha W . $\Delta U = U_2 - U_1 = Q - W$

E. Model, pendekatan, dan Metode Pembelajaran

1. Model : Discovery Learning
2. Pendekatan : Kontekstual
3. Metode : Lembar kerja siswa, diskusi, tanya jawab

F. Media Pembelajaran

- Buku Pedoman pembelajaran
- Lembar kerja siswa (Lks)

Pertemuan ke-2	Waktu
<p style="text-align: center;">Kegiatan Pendahuluan</p> <p>Guru:</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ➤ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ➤ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengaitkan materi Hukum I Termodinamika dan sistem Termodinamika terhadap lingkungan dengan materi sebelumnya yaitu materi Hukum ke nol Termodinamika serta proses-proses Termodinamika ➤ Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya Hukum ke nol Termodinamika serta proses-proses Termodinamika ➤ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan tentang Hukum I Termodinamika dan apa saja proses Termodinamika <p>Motivasi</p>	15 menit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari Hukum I Termodinamika dan prosesnya ➤ Menyampaikan tujuan pembelajaran tentang Hukum I Termodinamika dan prosesnya ➤ Mengapresiasi siswa yang memberi tanggapan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Menjelaskan materi Hukum I Termodinamika dan proses Termodinamika ➤ Memberikan contoh di kehidupan sehari-hari 	
---	--

	Kegiatan Inti	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	60 Menit
Pemberi ransangan (Stimulation)	Peserta didik diberi motivasi dan ransangan untuk memusatkan perhatian pada topik Pengertian Termodinamika I dan penerapannya, sistem terisolasi, tertutup dan terbuka serta energi dalam suatu sistem berubah dari nilai awal U_1 ke nilai akhir U_2 dengan cara: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bertanya ke siswa tentang apa yang diketahui tentang materi Hukum I Termodinamika dan penerapan sistem Termodinamika ➤ Peserta didik diminta menjawab apa yang mereka ketahui Tentang Hukum I Termodinamika dan penerapan sistemnya dan diharapkan bisa menjawab dan menjelaskannya ➤ Peserta didik diminta mendengarkan dan menyimak Penjelasan materi yang diepelajari 	
Identifikasi masalah (Problem statemen)	Membagi beberapa kelompok untuk siswa dan dibagikan berupa lembar kerja siswa (lks) dan memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi dan menghipotesis sebanyak mungkin.	
Pengumpulan data (Data Collection)	Siswa mengumpulkan jawabannya, dan hasil jawabannya dibacakan dan ditanggapi bersama-sama	
Pengolahan data (Data Proccesing)	Berdiskusi bersama dalam mengolah jawaban mengenai Hukum I Termodinamika dan penerapan sistemnya dilingkungan	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Pembuktian (Verification)	Guru dan siswa bersama-sama membahas masalah pada materi yang dipelajari mengenai Hukum I Termodinamika dan Sistemnya	
Menarik Kesimpulan (Generalization)	Bertanya tentang hal yang belum dipahami siswa tentang Hukum termodinamika I dan Sistemnya melemparkan beberapa pertanyaan kepada peserta didik	

Kegiatan Penutup	15 menit
<p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Merefleksikan atau mengingat materi yang udah dipelajari saat proses pembelajaran <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan pertanyaan tentang materi Hukum I Termodinamika dan sistem Termodinamika terhadap lingkungan yang diajarkan untuk diingat kembali oleh peserta didik ➤ Memberikan Apresiasi kepada siswa ➤ Memberitahukan materi yang akan dipelajari selanjutnya ➤ Mengucap Alhamdulillah saat menutup pelajaran 	

@ Hak cipta milik UIN Sutha Jambi

State Islamic University of Sulthan Thaha Saifuddin Jambi



Jambi, Januari 2023
Guru Mata Pelajaran Fisika

(Gustian Saputra, S.Pd)
NIP. _____

Mahasiswa

(M. Okri Akbar)
NIM. 206190020

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 TEBO

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas : XI

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Kompetensi inti (KI)

KI-3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI-4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.3 Mendeskripsikan Hukum II Termodinamika II dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. 3.4 Menganalisis prinsip kerja mesin carnot, kalor, dan pendingin	3.3.1 Mendefinisikan pengertian dan penerapan Hukum ke II Termodinamika 3.3.2 Menganalisis prinsip kerja mesin carnot, mesin kalor dan mesin pendingin 3.3.3 Mengkaji hukum II termodinamika 3.7.4 Memecahkan persoalan-persoalan terkait prinsip kerja mesin Carnot, mesin kalor dan mesin pendingin
4.3 Menyelidiki Hukum ke II Termodinamika dalam kehidupan sehari-hari	4.3.1 Mengamati peristiwa kehidupan sehari-hari tentang Hukum II Termodinamika 4.3.2 Mendiskusikannya dengan teman-teman dan guru

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat

1. Menjelaskan Hukum termodinamika II
2. Mampu memahami menganalisis prinsip kerja mesin carnot, mesin kalor dan mesin pendingin
3. Memahami berbagai kerja terkait mesin carnot, kalor, pendingin di kehidupan

D. Materi Pembelajaran

- Pengertian Hukum II Termodinamika dan penerapannya
- Prinsip kerja mesin carnot, mesin kalor, dan mesin pendingin
- Formulasi Kelvin-Planck: Tidak mungkin untuk membuat sebuah mesin kalor yang bekerja dalam suatu siklus yang semata-mata mengubah energi panas yang diperoleh dari suatu sumber pada suhu tertentu seluruhnya menjadi usaha mekanik.
- Formulasi Clausius: Tidak mungkin untuk membuat sebuah mesin kalor yang bekerja dalam suatu siklus yang semata-mata memindahkan energi panas dari suatu benda dingin ke benda panas

E. Model, pendekatan, dan Metode Pembelajaran

4. Model : Discovery Learning
5. Pendekatan : Kontekstual
6. Metode : Lembar kerja siswa, diskusi, tanya jawab

F. Media Pembelajaran

- Buku Pedoman pembelajaran
- Lembar Kerja Siswa (Lks)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Pertemuan ke-3	Waktu
<p style="text-align: center;">Kegiatan Pendahuluan</p> <p>Guru:</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ➤ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ➤ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengaitkan materi Hukum II Termodinamika, prinsip kerja mesin carnot, kalor dan pendingin dengan Hukum I Termodinamika dan sistem Termodinamika terhadap lingkungan ➤ Mengingatn kembali materi prasyarat dengan bertanya tentang Hukum I Termodinamika dan sistem Termodinamika terhadap lingkungan ➤ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan Hukum II Termodinamika dan prinsip kerja mesin carnot, kalor, dan pendingin <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan contoh baik berupa gambar ataupun lisan tentang manfaat mempelajari Hukum II Termodinamika dan prinsip kerja mesin ➤ Menyampaikan tujuan mempelajari Hukum II Termodinamika dan prinsip kerja mesin pada pertemuan yang berlangsung ➤ Mengapresiasi siswa yang memberi tanggapan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberitahukan tentang Hukum II Termodinamika dan Prinsip kerja mesin carnot, Kalor dan mesin pendingin ➤ Memberikan contoh tentang Hukum II Termodinamika dan kerja mesin 	15 menit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Kegiatan Inti		60 Menit
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	
Pemberi ransangan (Stimulation)	<p>Peserta didik diberi motivasi dan ransangan untuk memusatkan perhatian pada topik Pengertian Termodinamika II dan penerapannya, Prinsip kerja mesin Carnot, Kalor dan pendingin serta Formulasi Kelvin-Planck: Tidak mungkin untuk membuat sebuah mesin kalor yang bekerja dalam suatu siklus yang semata-mata mengubah energi panas yang diperoleh dari suatu sumber pada suhu tertentu seluruhnya menjadi usaha mekanik.</p> <p>Formulasi Clausius: Tidak mungkin untuk membuat sebuah mesin kalor yang bekerja dalam suatu siklus yang semata-mata memindahkan energi panas dari suatu benda dingin ke benda panas dengan cara:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Menjelaskan dikit tentang materi terus Peserta didik diminta berpikir apa yang ada di kehidupan sehari hari yang berkaitan dengan materi yang disebutkan diatas ➤ Peserta didik diminta menjelaskan yang mereka ketahui ➤ Peserta didik diminta mendengarkan dan menyimak pemberian materi oleh guru yang berkaitan 	
Identifikasi masalah (Problem statemen)	Membagi beberapa kelompok untuk siswa dan dibagikan berupa lembar kerja siswa (lks) dan memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi dan menghipotesis sebanyak mungkin.	
Pengumpulan data (Data Collection)	Siswa mengumpulkan jawabannya yang didiskusikan, dan hasil jawabannya dibacakan dan ditanggapi bersama-sama	
Pengolahan data (Data Proccesing)	Berdiskusi bersama dalam mengolah jawaban mengenai Hukum II Termodinamika dan prinsip kerja mesin carnot, kalor, dan pendingin	
Pembuktian (Verification)	Guru dan siswa bersama-sama membahas masalah pada materi yang dipelajari mengenai Hukum II Termodinamika dan prinsip kerja mesin canot, kalor dan pendingin	
Menarik Kesimpulan (Generalization)	Bertanya tentang hal yang belum dipahami siswa tentang Hukum II Termodinamika dan Sistemnya atau melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Kegiatan Penutup	15 menit
<p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Merefleksikan atau mengingat materi yang udah dipelajari saat proses pembelajaran <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan pertanyaan tentang materi Hukum II Termodinamika dan prinsip kerja mesin carnot, kalor, dan pendingin untuk diingat kembali oleh peserta didik ➤ Memberikan Apresiasi kepada siswa ➤ Memberitahukan materi yang akan dipelajari selanjutnya ➤ Mengucap Alhamdulillah saat menutup pelajaran 	



Jambi, Januari 2023
Guru Mata Pelajaran Fisika


(Gustian Saputra, S.Pd)
NIP. _____

Mahasiswa


(M. Okri Akbar)
NIM. 206190020

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 TEBO

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas : XI

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Kompetensi inti (KI)

KI-3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI-4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.3 Mendeskripsikan Hukum III Termodinamika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	3.3.1 Mendefinisikan pengertian Hukum ke III Termodinamika 3.3.2 Penerapan Hukum III Termodinamika
4.3 Menyelidiki Hukum III Termodinamika dalam kehidupan sehari-hari	4.3.1 Mengamati peristiwa kehidupan sehari-hari tentang Hukum III Termodinamika 4.3.2 Mendiskusikannya dengan teman-teman dan guru

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat

1. Menjelaskan Hukum III Termodinamika
2. Mampu memahami Hukum III Termodinamika
3. Memahami penerapan hukum III Termodinamika di kehidupan sehari-hari

D. Materi Pembelajaran

- Pengertian Hukum III Termodinamika dan penerapannya
- Penerapan Hukum Termodinamika III pada kehidupan sehari hari

E. Model, pendekatan, dan Metode Pembelajaran

1. Model : Discovery Learning
2. Pendekatan : Kontekstual
3. Metode : Menjawab pertanyaan, diskusi, tanya jawab

F. Media Pembelajaran

- Buku Pedoman pembelajaran

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Pertemuan ke-4	Waktu
<p style="text-align: center;">Kegiatan Pendahuluan</p> <p>Guru:</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran ➤ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ➤ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengaitkan materi Hukum III Termodinamika dan penerapannya dikehidupan sehari-hari pengalaman siswa dengan materi sebelumnya yaitu Hukum II Termodinamika dan prinsip kerja mesin carnot, kalor, dan pendingin ➤ Mengingatkan kembali materi sebelumnya yaitu Hukum II Termodinamika dan prinsip kerja mesin carnot, kalor, dan pendingin ➤ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan Hukum III Termodinamika dan penerapannya dikehidupan sehari-hari <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan gambaran contoh tentang manfaat mempelajari pelajaran dikehidupan sehari hari yang berkaitan dengan Hukum III Termodinamika ➤ Menyampaikan tujuan Hukum III Termodinamika dan penerapannya dikehidupan sehari -hari ➤ Mengapresiasi siswa yang memberi tanggapan saat diajukan pertanyaan mengenai Hukum III Termodinamika <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberitahukan materi yang dipelajari yaitu Hukum III Termodinamika dan penerapannya ➤ Memberikan contoh Hukum III Termodinamikan dan penerapannya dikehidupan sehari- hari 	15 menit

Kegiatan Inti		
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	60 Menit
Pemberi ransangan (Stimulation)	Peserta didik diberi motivasi dan ransangan untuk memusatkan perhatian pada topik Pengertian Termodinamika III dan penerapannya di kehidupan dengan cara:	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menjelaskan Hukum III Termodinamika kepada siswa ➤ Peserta didik diminta menyebutkan yang berkaitan dengan Hukum III Termodinamika di kehidupan sehari-hari misalnya Rice cooker ➤ Peserta didik diminta mendengarkan dan menyimak pemberian materi tentang Hukum III Termodinamika oleh guru yang berkaitan 	
Identifikasi masalah (Problem statemen)	Memberikan beberapa pertanyaan tentang Hukum III Termodinamika dan memberikan kesempatan pada siswa untuk berpikir mencari jawabannya sebanyak mungkin	
Pengumpulan data (Data Collection)	Siswa mencari jawaban dan meminta beberapa siswa untuk membacakan jawabannya, dan hasil jawabannya dibacakan dan ditanggapi bersama-sama	
Pengolahan data (Data Proccesing)	Berdiskusi bersama dan mengolah jawaban mengenai Hukum III Termodinamika dan penerapannya	
Pembuktian (Verification)	Guru dan siswa bersama-sama membahas materi Termodinamika mengenai Hukum III Termodinamika dan penerapannya	
Menarik Kesimpulan (Generalization)	Bertanya tentang hal yang belum dipahami siswa tentang Hukum III Termodinamika dan penerapannya atau melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa	

Kegiatan Penutup	15 menit
<p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Merefleksikan atau mengingat materi yang udah dipelajari saat proses pembelajaran <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Memberikan pertanyaan tentang materi Hukum II Termodinamika dan prinsip kerja mesin carnot, kalor, dan pendingin untuk diingat kembali oleh peserta didik ➤ Memberikan Apresiasi kepada siswa ➤ Memberitahukan materi yang akan dipelajari selanjutnya ➤ Mengucap Alhamdulillah saat menutup pelajaran 	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Jambi, Januari 2023
 Guru Mata Pelajaran Fisika

 (Gustian Saputra, S.Pd)
 NIP. _____

Mahasiswa

 (M. Okri Akbar)
 NIM. 206190020



@ Hak cipta milik UIN Sutha Jambi

State Islamic University of Sulthan Thaha Saifuddin Jambi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 SULTHAN THAHA SAIFUDDIN
 J A M B I

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 3 Materi Termodinamika

PERTEMUAN 1

Termodinamika Kalo dari segi bahasa, termodinamika berasal dari 2 kata bahasa Yunani yaitu “*Thermos*” dan “*dynamic*”. “*Thermos*” itu artinya panas dan “*dynamic*” yang berarti dinamis atau perubahan.

Konsep ilmu termodinamika adalah usaha untuk mengubah kalor jadi energi, termasuk proses dari aliran energi tersebut dan akibat yang dihasilkan oleh perpindahan energi tersebut. Sebagaimana materi mengenai kalor yang udah elo pelajari pada saat SMP, yaitu perpindahan energi akibat adanya perbedaan suhu.

Termos adalah sebuah benda yang biasanya berbentuk tabung seperti botol yang mempunyai dinding berlapis. Termos berfungsi sebagai alat yang dapat mempertahankan suhu cairan yang ada didalamnya. Panas yang dikeluarkan oleh cairan dapat ditahan oleh dinding dalam termos. Cara kerja termos air adalah untuk menghambat perpindahan kalor dari air panas ke udara, Karena udara di sekitar kita akan menyerap panas atau dingin dari suatu benda sehingga suhunya akan menjadi sama dengan suhu udara sekitar (suhu ruang).

Kalor adalah salah satu bentuk energi yang bisa berpindah dari benda dengan suhu yang lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah jika keduanya dipertemukan atau bersentuhan. Energi adalah serapan atau tenaga suhu adalah ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda (zat).

Manfaat mempelajari termodinamika:

1. Mengetahui sifat dari aliran kalor, sehingga dapat merekayasanya menjadi teknologi-teknologi yang sangat bermanfaat. Contoh: AC dan kulkas termasuk hasil dari rekayasa aliran kalor. Menurut Hukum pertama termodinamik, bahwa suatu kalor secara spontan akan mengalir dari kalor yang tinggi (lebih panas) ke kalor yang lebih rendah (lebih dingin).
2. Mengerti energi yang terkandung dalam suatu benda berkalor, sehingga dapat memanfaatkannya untuk kemashlahatan manusia. Contoh: Saat ini

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

telah dikembangkan suatu pembangkit listrik yang bernama OTEC, singkatan dari ocean thermal energy conversion. Teknologi ini adalah salah satu buah dari studi termodinamik. OTEC memanfaatkan beda kalor yang terdapat di permukaan laut yang lebih tinggi dengan dasar laut yang lebih rendah.

3. Mengerti hubungan antara kalor, tekanan, volume, dan energi yang dihasilkan, sehingga mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari melalui penemuan dan pengembangan teknologi berbasis kalor seperti mesin kalor dsb. Contoh, mesin bensin adalah salah satu dari hasil pemahaman studi hubungan kalor, volume, tekanan, dan energi yang dihasilkan. Hasil rekayasa ini memanfaatkan hukum boyle.

Tujuan memepelajari agar tahu apa saja yang termasuk kedalam Termodinamika.

Hukum 0 Termodinamika

Hukum ini menyatakan bahwa dua sistem dalam keadaan setimbang dengan sistem ketiganya, maka sistem ketiga tersebut dalam keadaan yang juga setimbang satu sama lain. Yang artinya apapun zat atau materi benda akan memiliki kesetimbangan termal satu sama lain, atau bisa dikatakan kesetimbangan termal berlaku secara universal. Proses Termodinamika

a. Isobarik

Proses isobarik merupakan proses perubahan sistem pada tekanan tetap. Jika sejumlah kalor diberikan kepada sistem dengan tekanan tetap, volumenya akan bertambah seiring pertambahan kalor yang masuk. Ini berarti sistem melakukan usaha. Berdasarkan uraian tersebut, pada proses isobarik berlaku persamaan: Lalu apa itu memori internal dan memori eksternal? Memory Internal adalah Memory yang dapat diakses secara langsung oleh prosesor. Dalam hal ini yang disimpan di dalam memori utama dapat berupa data atau program.

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Sedangkan besarnya usaha yang dilakukan = luasan yang diarsir grafik p-V di bawah, rumus usahanya :

$$W = p\Delta V = p(V_2 - V_1)$$

Perubahan energi dalam sistem dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$\Delta U = Q - W$$

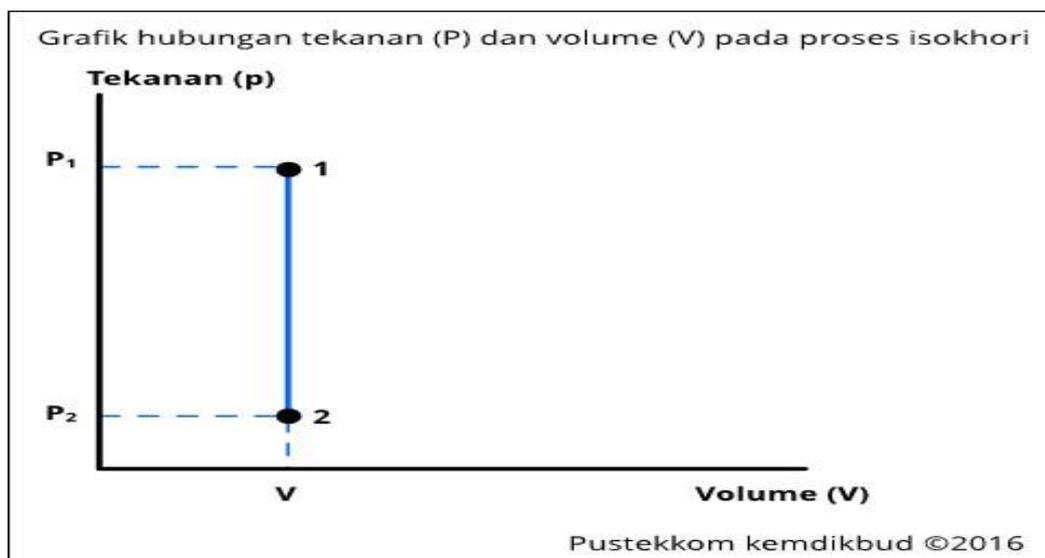
b. Isokhorik

Pada proses isokhorik sistem tidak mengalami perubahan volume, walaupun sejumlah kalor memasuki atau keluar sistem. Ini memberikan pengertian bahwa sistem tidak melakukan atau menerima usaha. Dengan kata lain, usaha yang dilakukan sistem atau yang dilakukan lingkungan pada sistem sama dengan nol ($W = 0$)

Jadi, pada proses isokhorik berlaku persamaan: $\Delta u = Q - W \rightarrow W = 0$

(Sistem tidak melakukan kerja terhadap lingkungan) $\Delta u = Q - 0 \rightarrow \Delta u = Q$

Persamaan proses isokorik



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

c. Isotermik

Proses perubahan keadaan sistem pada suhu tetap. Menurut Hukum Boyle, pada proses ini berlaku persamaan berikut. $P V = \text{konstan}$ $P_1V_1 = P_2V_2$ Berdasarkan persamaan perubahan energi dalam ($\Delta U = Q - W$), didapatkan bahwa usaha yang dilakukan sama dengan jumlah kalor yang diberikan. Karena suhunya tetap maka pada proses isotermis ini tidak terjadi perubahan energi dalam = 0 Jadi, pada proses isotermik berlaku persamaan berikut.

$$\Delta U = Q - W \rightarrow \Delta U = 0 \text{ (energi dalam sistem tidak berubah).}$$

$$0 = Q - W$$

$$Q = W \rightarrow \text{Persamaan proses isothermal}$$

Sedang usahanya dapat dihitung dari luas daerah di bawah kurva, besarnya seperti berikut.

$$Q = W = nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$$

c. Adiabatik

Proses adiabatik adalah proses perubahan sistem tanpa ada kalor yang masuk atau keluar dari sistem. Walaupun tidak ada kalor yang masuk atau keluar, tetapi suhunya tidak tetap. Proses adiabatik dapat dilakukan dengan cara menutup sistem rapat-rapatnya, sehingga tidak ada pertukaran kalor dengan lingkungan. Contoh alat yang dapat menjelaskan proses adiabatik adalah termos.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Prinsip kerja termos itu sederhana. Termos menggunakan bahan yang bersifat adiabatik. Bahan adiabatik secara ideal menghambat atau tidak memungkinkan terjadinya interaksi, antara sistem dengan lingkungan. Kalau tidak ada interaksi antara sistem dan lingkungan, maka tidak ada perpindahan kalor antara sistem dalam termos dengan lingkungannya. Akibatnya tidak terjadi pertukaran temperatur. Dengan menggunakan bahan adiabatik ini termos mampu mempertahankan suhu air yang berada di dalamnya. Air panas yang sudah masuk termos tidak cepat dingin.

Jadi, pada proses adiabatik berlaku persamaan berikut:

$$\Delta U = Q - W \rightarrow Q = 0 \text{ (Tidak ada kalor yang masuk atau keluar sistem)}$$

$$\Delta U = 0 - W$$

$$\Delta U = -W \rightarrow \text{Persamaan proses adiabatik}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

PERTEMUAN 2

Termodinamika merupakan ilmu yang mempelajari hubungan antara usaha dan kalor. Dalam proses termodinamika kita kenal Kalor (Q), Kerja (W), Sistem dan Lingkungan.

Salah satu contoh sederhana berkaitan dengan perpindahan energi antara sistem dan lingkungan yang melibatkan Kalor dan Kerja adalah proses pembuatan popcorn.

Apakah kalian mengerti pembuatan popcorn? Biasanya popcorn dimasukkan ke dalam wadah tertutup (panci atau alat masak lainnya). Selanjutnya, wadah tertutup tersebut dipanasi dengan nyala api kompor. Adanya tambahan kalor dari nyala api membuat biji popcorn dalam panci kepanasan dan meletup. Ketika meletup, biasanya biji popcorn berjingkrak-jingkrak dalam panci dan mendorong penutup panci. Gaya dorong biji popcorn cukup besar sehingga kadang tutup panci bisa berguling.

Untuk kasus ini, kita bisa menganggap popcorn sebagai sistem, panci sebagai pembatas dan udara luar, nyala api dkk sebagai lingkungan. Karena terdapat perbedaan suhu, maka kalor mengalir dari lingkungan (nyala api) menuju sistem (biji popcorn). Adanya tambahan kalor menyebabkan sistem (biji popcorn) memuai dan meletup sehingga mendorong penutup panci (si biji popcorn tadi melakukan kerja terhadap lingkungan).

Hukum I Termodinamika

Hukum pertama termodinamika merupakan salah satu contoh hukum kekekalan energi. Artinya, energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan. Energi hanya dapat berubah dari bentuk satu ke bentuk lainnya. Hukum I termodinamika menyatakan bahwa untuk setiap proses apabila kalor (Q) diberikan kepada sistem dan sistem melakukan usaha (W), maka akan terjadi perubahan energi dalam (ΔU). Pernyataan ini dapat dituliskan secara matematis sebagai berikut.

$$\Delta u = Q - W \text{ atau } Q = \Delta u + W$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



Dengan

ΔU : perubahan energi dalam (Joule)

Q : jumlah kalor (Joule)

W : usaha sistem (Joule)

Apabila sistem menerima kalor dari lingkungan ($Q+$) dan sistem melakukan usaha ($W+$). Dan bila sistem melepas kalor ke lingkungan ($Q-$) dan sistem dilakukan usaha ($W-$). Untuk mengingat hukum I termodinamika, bisa diperjelas dengan gambar di bawah ini :

Jenis-Jenis sitem Termodinamika

1. Sistem Terbuka

Sistem terbuka adalah sistem termodinamika yang memungkinkan energi dan materi (benda) masuk dan keluar dari sistem. Sistem terbuka dapat berinteraksi dengan bebas dengan lingkungannya. Di mana tidak ada batas nyata yang memisahkan sistem dengan lingkungannya. Contoh sistem terbuka adalah api unggun. Api unggun memungkinkan panas dan juga materi masuk dan juga keluar dari atau ke lingkungannya.

2. Sistem Tertutup

Sistem tertutup adalah sistem termodinamika yang hanya memungkinkan sistem untuk bertukar energi dengan lingkungannya. Artinya, panas dan bentuk energi lainnya dapat masuk dan keluar dari sistem. Namun, materi atau benda tidak dapat masuk atau keluar dari sistem. Contoh sistem tertutup adalah botol air minum yang diisi oleh air panas dan ditutup rapat. Air tidak dapat keluar dari botol, materi lain dari luar juga tidak bisa masuk ke dalam botol.

3. Sistem Terisolasi

Sistem terisolasi benar-benar terpisah dari lingkungannya. Di energi dan materi tidak dapat masuk maupun keluar dari sistem. Artinya, materi dan energi panas dalam sistem akan tetap sama tanpa ada pertukaran dengan lingkungannya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

PERTEMUAN 3

Hukum termodinamika II membahas mengenai pembatasan perubahan energi yang dapat berlangsung dan tidak dapat berlangsung. Hukum II Termodinamika tentang Arah Aliran Kalor berbunyi: "Kalor mengalir secara spontan (alamiah) dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah, dan tidak mengalir secara spontan dalam arah kebalikannya."

Rudolf Clausius menyatakan sebuah rumusan Clausius mengenai hukum termodinamika 2, yaitu kalor akan mengalir secara spontan dari benda yang bersuhu tinggi ke bersuhu rendah. Lalu, tidak mengalir spontan ke arah sebaliknya.

Sedangkan untuk permasalahan entropi, hukum termodinamika 2 menjelaskan jika total entropi jagat raya tidak akan terjadi pada proses *reversible* ($\Delta S = 0$), namun akan bertambah pada proses *irreversible* ($\Delta S > 0$).

Secara alami, proses termodinamika yang berlangsung adalah *irreversible* atau proses yang berlangsung secara spontan pada satu arah, tetapi tidak pada arah sebaliknya.

Namun, ada juga proses *reversible* atau proses bolak balik. Contohnya adalah proses yang terjadi pada dua benda dengan suhu yang selisihnya sedikit.

Kita juga tidak akan bisa membuat sebuah mesin kalor yang dapat bekerja dalam satu siklus yang bisa menyerap seluruh kalor dari sebuah reservoir, lalu mengubah seluruhnya menjadi usaha luar.

Mesin kalor merupakan pembahasan yang dilakukan oleh Kelvin dan Planck yang dikenal dengan rumusan Kelvin-Planck tentang hukum termodinamika 2 pada mesin kalor

Formulasi Kelvin-Planck: Tidak Mungkin Untuk Membuat Sebuah Mesin Kalor Yang Bekerja Dalam Suatu Siklus Yang Semata-Mata Mengubah Energi Panas Yang Diperoleh Dari Suatu Sumber Pada Suhu Tertentu Seluruhnya Menjadi Usaha Mekanik.



Formulasi Clausius: Tidak Mungkin Untuk Membuat Sebuah Mesin Kalor Yang Bekerja Dalm Suatu Siklus Yang Semata-Mata Memindahkan Energi Panas Dari Suatu Benda Dingin Ke Benda Panas

Contoh Penerapan Hukum Termodinamika 2

1. Mesin Carnot / Kalor

Mesin ini merupakan alat yang berfungsi mengubah energi panas menjadi energi mekanik. Sebagai contohnya, mesin motor. Hasil pembakaran dari bahan bakar diubah menjadi energi gerak dalam mesin mobil.

Bagaimana cara kerja mesin kalor?

Sebuah mesin kalor bekerja dengan cara memindahkan energi dari daerah yang lebih panas ke daerah yang lebih dingin, dan dalam prosesnya, mengubah sebagian energi menjadi usaha mekanis.

Siklus Carnot adalah siklus yang mengubah panas hasil reaksi pembakaran menjadi gerak mekanik sepenuhnya. Dalam bidang konversi energi, siklus Carnot merupakan cara yang paling ideal untuk mengubah energi panas menjadi energi mekanis.

Menurut hukum termodinamika 2 dan aplikasinya, tidak ada mesin kalor yang bekerja dengan efisiensi 100%. Pertanyaannya, berapa efisiensi maksimal yang diberikan oleh mesin jika dua reservoir panas memiliki suhu yang berbeda?

Ilmuwan bernama Sadi Carnot membuat sebuah hipotesis mesin kalor ideal dan menjawab pertanyaan tersebut. Mesin tersebut memiliki efisiensi maksimal yang sesuai dengan hukum termodinamika 2. Siklus pada mesin tersebut disebut dengan Carnot.

Perpindahan panas yang terjadi pada mesin Carnot tidak boleh memiliki perbedaan suhu yang cukup besar. Saat mesin tersebut mengambil sebuah panas dari reservoir panas pada suhu T_1 , maka bahan yang bekerja di dalam mesin juga harus ada pada suhu T_1 .

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Sehingga, pada mesin yang menggunakan siklus Carnot ini, proses yang bekerja adalah dua proses isothermal reversible dan dua proses adabatik.

Siklus Carnot merupakan dasar pembuatan mesin yang ideal yang disebut dengan mesin Carnot. Untuk menghitung efisiensi mesin Carnot, kamu bisa menggunakan rumus hukum termodinamika 2 berikut ini:

$$\eta = \frac{W}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$$

atau,

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

Rumus menghitung efisiensi mesin Carnot. Foto: Nada Shofura/kumparan Di mana, η adalah efisiensi mesin, W adalah usaha, Q_1 adalah kalor yang diserap dari reservoir tinggi, Q_2 adalah kalor yang dilepas dari reservoir rendah, T_1 adalah suhu reservoir tinggi, dan T_2 adalah suhu reservoir rendah.

2. Mesin Pendingin

Mesin pendingin atau *refrigerator* adalah mesin yang dipaksa mengalir dari benda dingin ke benda panas dengan melakukan usaha pada sistem. Contohnya adalah kulkas dan AC.

Koefisien daya guna merupakan ukuran penampilan dari mesin pendingin yang diberi lambang K_p . Di mana, rumusannya adalah:

$$K_p = \frac{Q_2}{W} = \frac{Q_2}{Q_1 - Q_2} = \frac{T_2}{T_1 - T_2}$$

Rumus koefisien daya guna pada mesin pendingin Carnot

Semakin tinggi nilai K_p , maka mesin pendingin tersebut akan semakin baik.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

PERTEMUAN 4

Hukum ketiga termodinamika menyatakan bahwa entropi sebuah sistem pada nol mutlak adalah konstanta yang didefinisikan dengan baik. Ini karena sistem pada suhu nol berada dalam keadaan dasarnya, sehingga entropinya ditentukan hanya oleh degenerasi dari keadaan dasar.

Pada titik nol mutlak (nol kelvin), sistem harus berada dalam keadaan dengan energi semimumimum mungkin, dan pernyataan hukum ketiga di atas berlaku karena kristal sempurna hanya memiliki satu keadaan energi minimum. Entropi berhubungan dengan jumlah keadaan mikro yang mudah diakses, dan untuk sistem yang terdiri dari banyak partikel, mekanika kuantum menunjukkan bahwa hanya ada satu keadaan unik (disebut keadaan dasar) dengan energi minimum.

Hukum ketiga dikembangkan oleh ahli kimia Walther Nernst selama tahun 1906-12, dan oleh karena itu sering disebut sebagai **teorema Nernst** atau **postulat Nernst**. Hukum ketiga termodinamika menyatakan bahwa entropi sebuah sistem pada nol mutlak adalah konstanta yang didefinisikan dengan baik. Ini karena sistem pada suhu nol berada dalam keadaan dasarnya, sehingga entropinya ditentukan hanya oleh degenerasi dari keadaan dasar.

Pada tahun 1912 Nernst menyatakan hukumnya sebagai berikut: "Tidak mungkin untuk setiap prosedur mengarah pada isothermal $T = 0$ dalam jumlah tahapan yang terbatas.

Versi ini menyatakan tidak hanya ΔS yang akan mencapai nol pada 0 K, tetapi S sendiri juga akan mencapai nol asalkan kristal memiliki keadaan dasar dengan hanya satu konfigurasi. Beberapa kristal membentuk cacat yang menyebabkan entropi residual. Entropi residual ini lenyap saat hambatan kinetik menuju transisi ke satu keadaan dasar teratasi.

Dengan perkembangan mekanika statistik, hukum ketiga termodinamika (seperti hukum lainnya) berubah dari hukum *fundamental* (dibenarkan oleh eksperimen) menjadi hukum *derivatif* (diturunkan dari hukum dasar yang lebih mendasar).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Hukum dasar yang darinya diturunkan hukum primer adalah definisi mekanika statistik entropi untuk sistem besar:

dengan S adalah entropi, k_B is the konstanta Boltzmann, dan Ω adalah jumlah keadaan mikro yang konsisten dengan konfigurasi makroskopis. Penghitungan keadaan berasal dari keadaan referensi nol mutlak, yang sesuai dengan entropi S_0 .

Hukum ketiga memberikan titik acuan mutlak untuk penentuan entropi pada suhu lainnya. Entropi suatu sistem, yang ditentukan relatif terhadap titik nol ini, adalah entropi mutlak dari sistem itu. Secara matematis, entropi mutlak setiap sistem pada suhu nol adalah log natural dari jumlah keadaan dasar dikalikan konstanta Boltzmann $k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$.

Entropi kisi kristal sempurna seperti yang didefinisikan oleh teorema Nernst adalah nol asalkan keadaan dasarnya unik, karena $\ln(1) = 0$. Jika sistem terdiri dari satu miliar atom, semuanya sama, dan terletak di dalam matriks kristal yang sempurna, jumlah permutasi dari satu miliar hal identik yang dikurangi satu miliar pada satu waktu adalah $\Omega = 1$. Maka:

Perbedaannya adalah nol, maka entropi awal S_0 dapat berupa nilai berapapun yang dipilih asalkan semua perhitungan lainnya dimasukkan sebagai entropi awal.

Akibatnya, nilai entropi awal nol yang dipilih adalah $S_0 = 0$ untuk kenyamanan.

Sebagai contoh, misalkan sebuah sistem terdiri dari 1 cm^3 materi dengan massa 1 g dan 20 g/mol . Sistem terdiri dari 3×10^{22} atom identik pada 0 K . Jika satu atom harus menyerap foton dengan panjang gelombang 1 cm maka atom itu unik dan permutasi dari satu atom unik di sekitar 3×10^{22} adalah $N = 3 \times 10^{22}$. Entropi, energi, dan suhu sistem meningkat dan dapat dihitung. Perubahan entropi adalah:

Dari hukum kedua termodinamika Maka Perhitungan perubahan entropi: Perubahan energi sistem sebagai akibat menyerap energi foton tunggal adalah ϵ : Suhu sistem meningkat menurut Hal ini bisa diartikan sebagai suhu rata-rata sistem berkisar dari $0 < S < 70 \times 10^{-23} \text{ J/K}$.^[9] Atom tunggal diasumsikan menyerap foton namun perubahan suhu dan entropi mencirikan seluruh sistem.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Contoh sistem yang tidak memiliki keadaan dasar yang unik adalah sistem yang spin bersihnya adalah bilangan setengah bulat, yang simetri pembalikan waktunya menghasilkan dua keadaan dasar degeneratif. Untuk sistem semacam itu, entropi pada suhu nol setidaknya $k_B \times \ln(2)$ (yang diabaikan pada skala makroskopis). Beberapa sistem kristal menunjukkan *frustrasi geometris*, yaitu ketika struktur kisi kristal mencegah kemunculan keadaan dasar yang unik. Helium pada keadaan dasar (kecuali di bawah tekanan) tetap cair. Selain itu, larutan kaca dan padat mempertahankan entropi besar pada 0 K, karena merupakan kumpulan besar keadaan nyaris degeneratif, di mana mereka terjebak dalam kesetimbangan. Contoh lain dari padatan dengan keadaan dasar nyaris degeneratif, terjebak dalam kesetimbangan, adalah es Ih, yang memiliki "proton disorder".

Untuk entropi pada nol mutlak adalah nol, momen magnetik kristal yang tertata sempurna harus ditata dengan sempurna; dari perspektif entropis, ini dapat dianggap sebagai bagian dari definisi "kristal sempurna". Hanya bahan feromagnetik, antiferomagnetik, dan diamagnetik yang dapat memenuhi kondisi ini. Namun, bahan feromagnetik sebenarnya tidak memiliki entropi nol pada suhu nol, karena putaran elektron yang tidak berpasangan semuanya selaras dan ini menghasilkan degenerasi spin keadaan dasar.

Contoh penerapan Hukum 3 Termodinamika adalah Superkonduktor. Superkonduktor adalah suatu material yang dapat menghantarkan listrik tanpa adanya hambatan. Superkonduktor dapat mengalirkan arus listrik tanpa kehilangan daya sedikitpun.

Hukum Termodinamika III dalam kehidupan sehari-hari:

1. Penggunaan Skala Kelvin
2. Perhitungan termodinamika pada gas ideal
3. Penyelidikan superkonduktivitas dan superfluiditas di laboratorium

Hukum Termodinamika III jarang ditemui dalam sehari-hari, karena kita jarang menemui situasi suhu $-273,15 \text{ }^\circ\text{C}$ atau 0 K. Namun suhu ini berperan penting sebagai acuan perhitungan. Skala Kelvin, yang digunakan untuk mengukur suhu



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

mutlak, didasarkan pada titik nol mutlak sebagai titik terendahnya, dan merupakan penerapan dari Hukum Termodinamika III Perhitungan perubahan suhu, tekanan dan volume pada gas ideal atau Hukum Gas Ideal, menggunakan suhu mutlak sebagai perhitungannya (bukan suhu dalam Celsius). Kemudian, pada suhu sangat rendah mendekati nol mutlak, dapat diamati fenomena superkonduktivitas (di mana listrik mengalir seperti tanpa hambatan) dan superfluiditas (di mana fluida atau cairan mengalir bebas).

@ Hak cipta milik UIN Sutha Jambi

State Islamic University of Sulthan Thaha Saifuddin Jambi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SULTHAN THAHA SAIFUDDIN
J A M B I

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 4 lembar Kerja Siswa**Lembar Kerja Siswa**

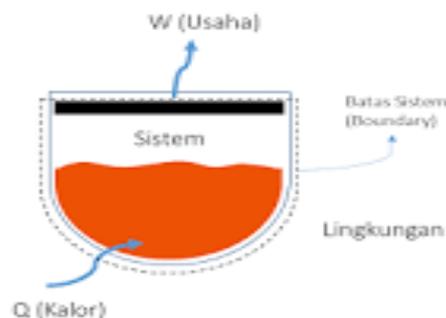
Sekolah : Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo
Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : XI / Genap
Materi Pokok : Hukum I Termodinamika
Alokasi Waktu : 2 X 45 Menit

A. Kompetensi dasar

4.3 Menyelidiki Hukum I Termodinamika dan sistem terhadap lingkungan dalam kehidupan sehari-hari

B. Tujuan

Menganalisis Konsep Sistem dan lingkungan serta usaha dalam termodinamika

C. Pengantar

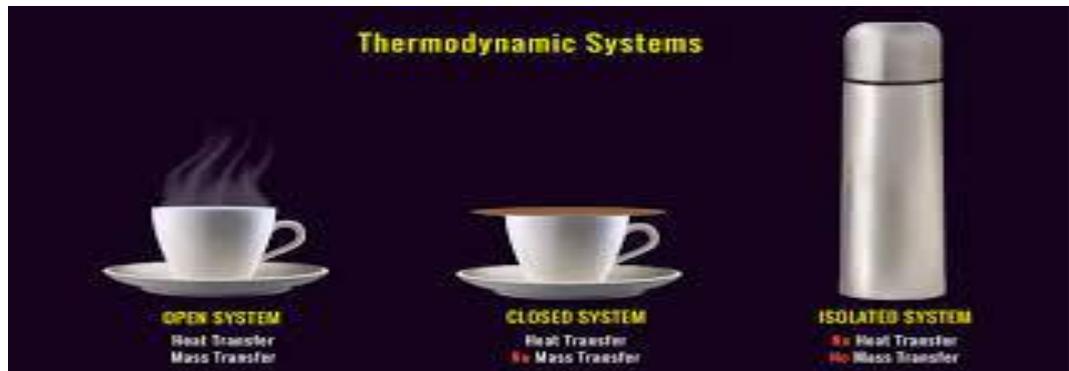
Hukum I termodinamika merupakan salah satu contoh hukum kekekalan energi. Artinya, energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan. Energi hanya dapat berubah dari bentuk satu ke bentuk lainnya.

Suatu sistem Termodinamika adalah suatu masa atau daerah yang dipilih untuk dijadikan obyek analisis. Daerah sekitar sistem tersebut disebut sebagai lingkungan. Batas antara sistem dengan lingkungannya disebut batas sistem (Boundary), seperti terlihat pada gambar diatas dalam aplikasinya batas sistem merupakan bagian dari sistem maupun lingkungannya, dan dapat tetap atau dapat berubah posisis atau bergerak

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Jenis-Jenis sitem Termodinamika



4. Sistem Terbuka

Sistem terbuka adalah sistem termodinamika yang memungkinkan energi dan materi (benda) masuk dan keluar dari sistem. Sistem terbuka dapat berinteraksi dengan bebas dengan lingkungannya. Di mana tidak ada batas nyata yang memisahkan sistem dengan lingkungannya. Contoh sistem terbuka adalah api unggun. Api unggun memungkinkan panas dan juga materi masuk dan juga keluar dari atau ke lingkungannya.

5. Sistem Tertutup

Sistem tertutup adalah sistem termodinamika yang hanya memungkinkan sistem untuk bertukar energi dengan lingkungannya. Artinya, panas dan bentuk energi lainnya dapat masuk dan keluar dari sistem. Namun, materi atau benda tidak dapat masuk atau keluar dari sistem. Contoh sistem tertutup adalah botol air minum yang diisi oleh air panas dan ditutup rapat. Air tidak dapat keluar dari botol, materi lain dari luar juga tidak bisa masuk ke dalam botol.

6. Sistem Terisolasi

Sistem terisolasi benar-benar terpisah dari lingkungannya. Di energi dan materi tidak dapat masuk maupun keluar dari sistem. Artinya, materi dan energi panas dalam sistem akan tetap sama tanpa ada pertukaran dengan lingkungannya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suttha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suttha Jambi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
 1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

D. Masalah

Diskusikanlah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan teman sekelompokmu!

- a. Fenomena ketika kita lupa menutup Thermos, rumusan masalah apa yang dapat kalian buat dari fenomena tersebut ?

- b. Berdasarkan rumusan masalah yang kalian buat tersebut, hipotesis atau jawaban sementara yang dapat adalah..

- c. Berikut adalah gambar dari beberapa contoh mengenai sistem dan lingkungan. Tentukan yang merupakan contoh dari sistem terbuka, tertutup, dan terisolasi

Gambar	Penjelasan
	<p>Jenis sistem :</p> <p>Penjelasan:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

F. Refleksi

Mari kita melakukan refleksi belajar hari ini dengan menjawab pertanyaan di bawah ini !

1. Apa saja yang sudah kamu pahami tentang Hukum I Termodinamika dan sistem lingkungannya?

2. Apa yang ingin kamu pelajari selanjutnya?

3. Bagaimana perasaanmu ketika belajar tentang Hukum I Termodinamika dan Sistem lingkungannya?

SELAMAT BELAJAR
SEMOGA SUKSES



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lembar Kerja Siswa

Sekolah : Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo
Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : XI / Genap
Materi Pokok : Hukum II Termodinamika
Alokasi Waktu : 2 X 45 Menit

A. Kompetensi dasar

4.3 Menyelidiki dan Mengamati peristiwa kehidupan sehari-hari tentang Hukum II Termodinamika

B. Tujuan

Menganalisis penerapan Hukum II Termodinamika seperti cara kerja mesin carnot/kalor dan mesin pendingin.

C. Pengantar

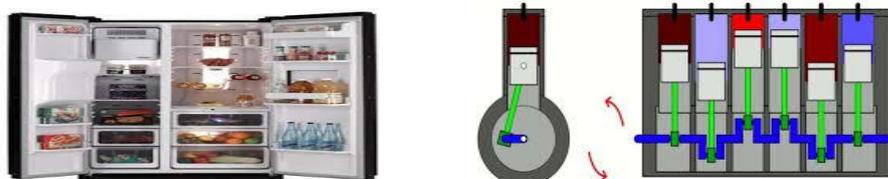
Hukum termodinamika II membahas mengenai pembatasan perubahan energi yang dapat berlangsung dan tidak dapat berlangsung. Hukum II Termodinamika tentang Arah Aliran Kalor berbunyi: "Kalor mengalir secara spontan dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah, dan tidak mengalir secara spontan dalam arah kebalikannya."

Mesin kalor merupakan pembahasan yang dilakukan oleh Kelvin dan Planck yang dikenal dengan rumusan Kelvin-Planck tentang hukum termodinamika 2 pada mesin kalor, dan ada juga menurut Clausius

Formulasi Kelvin-Planck: Tidak Mungkin Untuk Membuat Sebuah Mesin Kalor Yang Bekerja Dalam Suatu Siklus Yang Semata-Mata Mengubah Energi Panas Yang Diperoleh Dari Suatu Sumber Pada Suhu Tertentu Seluruhnya Menjadi Usaha Mekanik.

Formulasi Clausius: Tidak Mungkin Untuk Membuat Sebuah Mesin Kalor Yang Bekerja Dalam Suatu Siklus Yang Semata-Mata Memindahkan Energi Panas Dari Suatu Benda Dingin Ke Benda Panas

Contoh Penerapan Hukum Termodinamika 2





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

1. Mesin Carnot / Kalor

Mesin ini merupakan alat yang berfungsi mengubah energi panas menjadi energi mekanik. Sebagai contohnya, mesin motor. Hasil pembakaran dari bahan bakar diubah menjadi energi gerak dalam mesin mobil.

Sebuah mesin kalor bekerja dengan cara memindahkan energi dari daerah yang lebih panas ke daerah yang lebih dingin, dan dalam prosesnya, mengubah sebagian energi menjadi usaha mekanis.

Siklus Carnot adalah siklus yang mengubah panas hasil reaksi pembakaran menjadi gerak mekanik sepenuhnya. Dalam bidang konversi energi, siklus Carnot merupakan cara yang paling ideal untuk mengubah energi panas menjadi energi mekanis.

2. Mesin Pendingin

Mesin pendingin atau *refrigerator* adalah mesin yang dipaksa mengalir dari benda dingin ke benda panas dengan melakukan usaha pada sistem. Contohnya adalah kulkas dan AC.

D. Masalah

Contoh Percobaan yang dilakukan Mengenai Hukum II Termodinamika, Seperti yang dibawah

Contoh Percobaan 1



Jika kita praktekkan meletakkan batu es diatas lantai atau jalan dan Perhatikan beberapa saat.

Contoh Percobaan 2



Jika kita coba memasukkan es dan garam kedalam baskom Terus masukan susu ke kaleng serta tutup dan letakkan ketengan tengah

Baskom yang berisi es dan garam, dan putar kaleng dalam beberapa saat, terus buka kaleng susu.

Diskusikanlah pertanyaan berikut dengan teman sekelompokmu

- a. Pada percobaan pertama, apakah es mencair dengan sendirinya dan berikan alasannya ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- b. Bagaimana kondisi susu sebelum dimasukkan dan sesudah dimasukkan kedalam baskom yang berisi es dan garam ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- c. Tuliskan Perbedaan peristiwa yang terjadi pada percobaan pertama dan kedua mengapa peristiwa itu bisa terjadi ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

- 1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
- 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



E. Kesimpulan

Buatlah Kesimpulan dari hasil Jawaban yang kamu lakukan
Dibawah ini/Buku

F. Refleksi

Mari kita melakukan refleksi belajar hari ini dengan menjawab pertanyaan
di bawah ini !

1. Apa saja yang sudah kamu pahami tentang Hukum II Termodinamika?

2. Apa yang ingin kamu pelajari selanjutnya?

3. Bagaimana perasaanmu ketika belajar tentang Hukum II Termodinamika ?

SELAMAT BELAJAR
SEMOGA SUKSES

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

C. Aspek Bahasa												
10	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar dalam pertanyaan.	✓		✓		✓		✓		✓		✓
11	Penggunaan kalimat sederhana, jelas dan mudah dipahami.	✓		✓		✓		✓		✓		✓
12	Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum.	✓		✓		✓		✓		✓		✓
Skor Total												

No	Aspek yang dinilai	No Butir soal											
		19		20		21		22		23		24	
		Valid	tidak	valid	tidak	Valid	tidak	valid	tidak	valid	tidak	Valid	tidak
A. Aspek Materi													
1	Indikator soal sesuai dengan aspek penguasaan konsep	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2	Butir soal sesuai dengan indikator soal	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas	✓		✓		✓		✓		✓			✓
4	Kedalaman materi yang ditanyakan sesuai dengan perkembangan kognitif siswa.		✓	✓		✓		✓		✓		✓	
B. Aspek Kontruksi													
5	Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai.	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
6	Kejelasan petunjuk pengisian soal.	✓			✓	✓		✓		✓		✓	
7	Kelengkapan rubrik penskoran.	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
8	Ketergantungan butir soal dengan butir soal sebelumnya.	✓		✓		✓		✓			✓	✓	

8	Ketertarikan butir soal dengan butir soal sebelumnya.	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
9	Penggunaan tabel, grafik, diagram, kasus atau yang sejenisnya memiliki hubungan dengan masalah yang ditanyakan.	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
C. Aspek Bahasa													
10	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar dalam pertanyaan.	✓			✓	✓		✓		✓		✓	
11	Penggunaan kalimat sederhana, jelas dan mudah dipahami.	✓		✓		✓			✓	✓		✓	
12	Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum.	✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Skor Total													

Penilaian	LD	LDR	TLD
		✓	

Keterangan :

LD = Layak digunakan

LDR = Layak digunakan dengan revisi

TLD = Tidak layak digunakan

MASUKAN VALIDATOR

Perbaiki soal instrumen sesuai dengan yang di arahkan untuk direvisi

Jambi, Desember 2022
 Validator,


 (Arif Wiratama, M.Pd)

Lampiran 6 Soal Instrumen Penelitian

SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

Nama :

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas :

Semester : Genap

A. PETUNJUK

1. Tulislah nama dan kelas pada atas lembar jawaban
2. Bacalah terlebih dahulu setiap soal dengan teliti sebelum mengerjakan
3. Kerjakan dan beri tanda silang pada jawaban yang dianggap benar

B. SOAL GANDA

1. Pada suatu eksperimen, terdapat lima tabung yang mengalami proses isobarik. Terjadi penyusutan volume gas pada masing-masing tabung. Perubahan volume ditunjukkan pada tabel berikut,

Tabung	Volume awal (V_1)	Volume akhir (V_2)
1	V	$\frac{1}{5} V$
2	V	$\frac{1}{8} V$
3	$2V$	$\frac{1}{2} V$
4	$2V$	$\frac{1}{4} V$
5	$2V$	$\frac{1}{5} V$

Berdasarkan data tersebut, maka perbandingan suhu $T_1:T_2$ terbesar dan terkecil ada pada tabung ke

- A. 1 dan 2
 - B. 2 dan 3
 - C. 3 dan 1
 - D. 4 dan 2
 - E. 5 dan 3
2. Suhu suatu gas dalam sebuah ruangan tertutup mula-mula adalah 77°C . Jika tekanan akhir pada ruangan tertutup tersebut 5 kali lebih besar dari tekanan semula, maka suhu akhir gas tersebut sebesar
- A. 35°C
 - B. 77°C

- C. 160°C
D. 273°C
E. 385°C

3. Perhatikan pernyataan berikut,

- (1) Gas tidak melakukan usaha pada proses isokhorik.
(2) Gas menerima atau mengerjakan usaha pada proses isobaric.
(3) Gas mengalami perubahan energi pada proses isotermik.
(4) Gas selalu memperoleh usaha pada proses adiabatik.

Pernyataan-pernyataan di atas yang berkaitan dengan proses termodinamika adalah....

- A. 1, 2, dan 3
B. 1 dan 4
C. 1 dan 2
D. 2, 3, dan 4
E. 3 dan 4

4. Gas dengan suhu, tekanan, dan volume tertentu ditekan sehingga volumenya menjadi setengah dari volumenya semula. Pernyataan berikut yang benar adalah

- A. kerja yang dilakukan lingkungan pada sistem jika proses berlangsung secara isobarik lebih besar daripada jika proses berlangsung secara isotermal
B. kerja yang dilakukan lingkungan pada sistem jika proses berlangsung secara isobarik lebih besar daripada jika proses berlangsung secara adiabatik
C. kerja yang dilakukan lingkungan pada sistem jika proses berlangsung secara adiabatik lebih besar daripada jika proses berlangsung secara isotermal
D. kerja yang dilakukan lingkungan pada sistem jika proses berlangsung secara adiabatik lebih kecil daripada jika proses berlangsung secara isotermal
E. tekanan dan suhu juga berkurang menjadi setengahnya

5. Sebanyak 1,5 mol gas dalam wadah mengalami pemuai isobarik pada tekanan 2×10^5 Pa. Suhu awal gas 300 K dan suhu akhirnya 600 K. Jika usaha selama proses -3.600 J, maka besar volume awal dan akhir untuk mencapai usaha tersebut sebesar

- A. 0,003 m³ dan 0,006 m³
B. 0,004 m³ dan 0,009 m³
C. 0,013 m³ dan 0,029 m³
D. 0,019 m³ dan 0,037 m³
E. 0,021 m³ dan 0,043 m³

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

6. Sebuah piston mengandung 0,05 mol gas ideal pada suhu 27°C. Tekanan gas sebesar 10^5 Pa. Proses selanjutnya, gas dipanaskan hingga suhunya mencapai 77°C dan volume piston bertambah pada tekanan konstan. Maka usaha yang telah dilakukan oleh gas sebesar
- A. 12,8 joule
B. 20,8 joule
C. 25,6 joule
D. 29,3 joule
E. 33,3 joule
7. 10 mol gas helium disimpan dalam tabung tertutup, volume 2 liter (isokhorik) dengan tekanan $1,2 \cdot 10^6$ Pa. Jika gas menyerap kalor sehingga tekanan menjadi $2 \cdot 10^6$ Pa. maka besar perubahan energi dalamnya adalah
- A. 240 joule
B. 270 joule
C. 300 joule
D. 324 joule
E. 360 joule
8. 800 gram oksigen diproses dengan cara adiabatik, mengalami perubahan suhu awal (T_1) menjadi suhu akhir (T_2). Perubahan diamati sebanyak lima kali, dirangkum dalam tabel berikut.

Adiabatik	T_1 (°C)	T_2 (°C)
1	26	46
2	26	48
3	27	47
4	27	48
5	27	48

Berdasarkan hasil pengamatan di atas, maka usaha terbesar terjadi pada pengamatan ke

- A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5
9. Gas ideal sebanyak 0,15 mol berada dalam sebuah sistem yang dihubungkan dengan sebuah reservoir termal, agar sistem berada dalam suhu konstan 30°C. Jika diketahui volume awal sistem 3 liter dan usaha yang dilakukan 18 joule, maka kenaikan volume dan tekanan akhir gas adalah
- A. $14,3 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$ dan $1,26 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suntha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suntha Jambi

- B. $14,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ dan $1,56 \cdot 10^3 \text{ Pa}$
 C. $15,4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$ dan $1,28 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
 D. $16,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ dan $1,28 \cdot 10^3 \text{ Pa}$
 E. $16,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$ dan $1,34 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

10. Gas dalam sebuah ruangan tertutup mengalami proses isotermik yang menyebabkan volumenya mengalami pengembangan sebesar 5.000 dm^3 . Jika suhu awal gas 303 K dan tekanan awalnya $3 \times 10^5 \text{ Pa}$, maka kalor yang diterima atau dibuang sistem, agar kerja yang dilakukan lingkungan terhadap sistem bernilai negatif sebesar

- A. $10,123 \cdot 10^5 \text{ J}$
 B. $13,014 \cdot 10^5 \text{ J}$
 C. $15,038 \cdot 10^5 \text{ J}$
 D. $16,541 \cdot 10^5 \text{ J}$
 E. $17,374 \cdot 10^5 \text{ J}$

11. Lima buah mesin kalor beroperasi secara bersama-sama. Kalor yang diserap dari reservoir panas (Q_1) dan kalor yang dibuang ke reservoir dingin (Q_2) dari setiap mesin berbedabeda. Perbedaan kalor tersebut ditunjukkan dalam tabel berikut,

Mesin Kalor	Q_1 (Joule)	Q_2 (Joule)
1	1.000	800
2	980	820
3	910	790
4	850	775
5	830	760

Berdasarkan data diatas, maka usaha terbesar dan terkecil dioperasikan oleh mesin kalor bernomor

- A. 1 dan 2
 B. 1 dan 4
 C. 1 dan 5
 D. 2 dan 3
 E. 2 dan 4

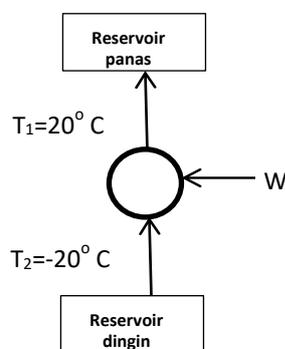
12. Sebuah mesin kalor memiliki efisiensi sebesar 40%. Jika arah proses dalam mesin tersebut dibalik sehingga menjadi pompa panas, maka koefisien performa pompa panas tersebut adalah

- A. 2,5
 B. 3,5
 C. 4,0
 D. 4,5
 E. 5,0

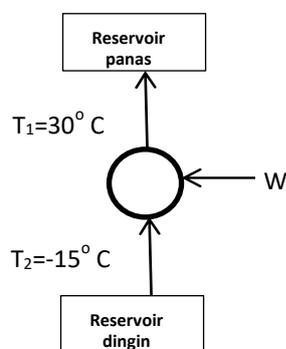
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

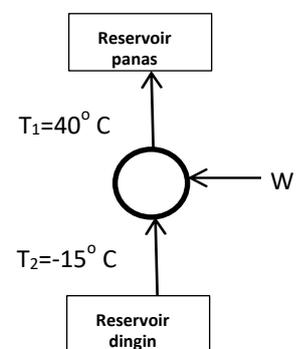
13. Refrigerator dengan koefisien performa 4,0 digunakan untuk membekukan air, dengan daya masukan sebesar 400 W. Jumlah kalor yang dipindahkan dari reservoir dingin sebesar $1,6 \cdot 10^5$ joule. Waktu yang diperlukan untuk terjadinya proses pembekuan adalah
- 90 sekon
 - 100 sekon
 - 105 sekon
 - 110 sekon
 - 120 sekon
14. Sebuah kubus es bermassa 60 gram dan bersuhu 0°C ditempatkan di dalam gelas. Setelah disimpan beberapa lama, setengah dari es tersebut mencair menjadi air bersuhu 0°C . Perubahan entropi yang dialami es sebesar (diketahui kalor lebur es 80 kal/g)
- 8,8 kal/K
 - 9,8 kal/K
 - 10,8 kal/K
 - 11,8 kal/K
 - 12,8 kal/K
15. Suatu pabrik ingin membuat mesin pendingin dengan koefisien performa 5,7. Jika dituangkan dalam bentuk diagram proses, maka diagram yang sesuai adalah



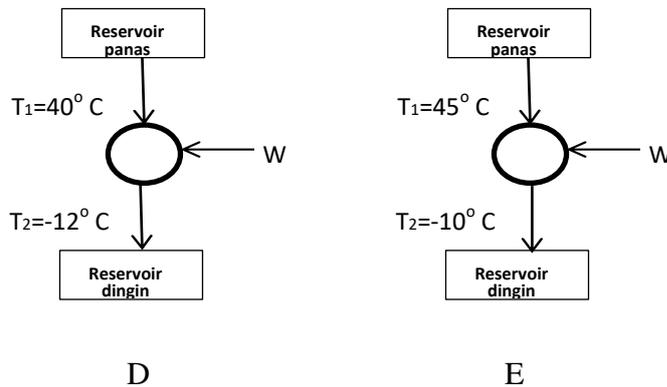
A



B



C



16. Sebuah mesin Carnot dilakukan uji coba, dengan suhu pada reservoir tinggi (T_1) dan suhu pada reservoir rendah (T_2) yang berbeda-beda. Suhu pada kedua reservoir seperti tabel di bawah ini.

Uji coba Carnot ke	T_1 ($^{\circ}\text{C}$)	T_2 ($^{\circ}\text{C}$)
1	537	290
2	523	123
3	327	127
4	277	77

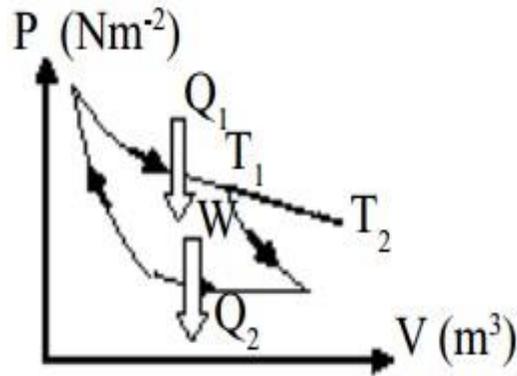
Berdasarkan data di atas, maka efisiensi terbesar dan terkecil diperoleh ketika uji coba ke

- A. 1 dan 2
 B. 1 dan 3
 C. 1 dan 4
 D. 2 dan 1
 E. 2 dan 4
17. Suatu mesin Carnot menghasilkan daya 400 kW saat menyerap panas sebanyak 800 kJ per sekon dari reservoir panas. Jika suhu reservoir panas 900 K, maka suhu reservoir dinginnya adalah
- A. 600 K
 B. 550 K
 C. 500 K
 D. 450 K
 E. 400 K
18. Efisiensi sebuah mesin Carnot adalah 60%. Jika reservoir bersuhu rendah memiliki suhu 50°C, maka suhu reservoir yang lain sebesar
- A. 872,5 K
 B. 852,5 K
 C. 832,5 K
 D. 822,5 K
 E. 812,5 K

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suttha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suttha Jambi

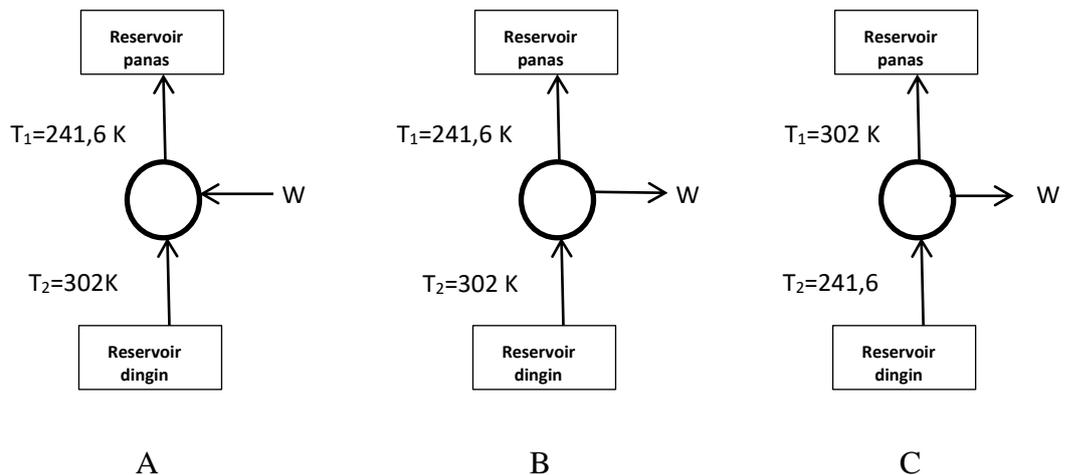
19. Perhatikan gambar siklus Carnot di bawah ini!



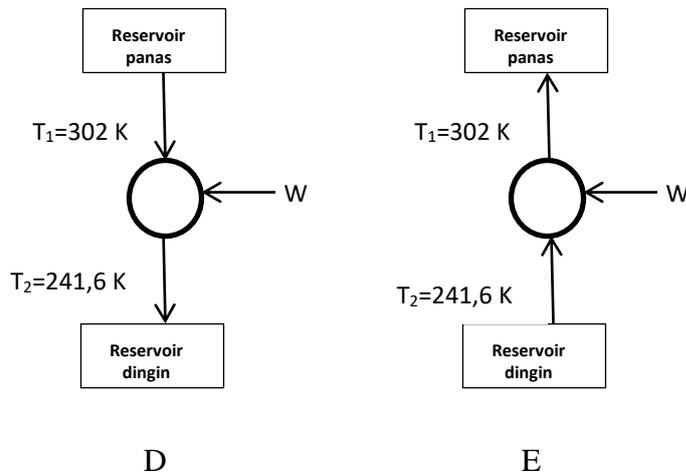
$T_1 = 900 \text{ K}$, $T_2 = 720 \text{ K}$, dan $W = 4 \cdot 10^4 \text{ Joule}$. Kalor yang dilepas Q_2 sebesar ...

- A. $0,2 \cdot 10^5 \text{ Joule}$
- B. $0,4 \cdot 10^5 \text{ Joule}$
- C. $0,8 \cdot 10^5 \text{ Joule}$
- D. $1,2 \cdot 10^5 \text{ Joule}$
- E. $1,6 \cdot 10^5 \text{ Joule}$

20. Pada sebuah restoran akan dipasang pendingin yang memiliki koefisien performa 5,0. Jika suhu ruangan di dapur 29°C , maka diagram alir suhu yang sesuai adalah



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber aslinya;
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



21. Lila membuat kopi panas dengan mencampurkan kopi hitam, gula dan air mendidih. Setelah dicampurkan, Lila tidak segera meminumnya karena masih terlalu panas. Kemudian, Lila meletakkan cangkir berisi kopi panas tersebut ke dalam wadah yang berisi air kran agar cepat dingin dan tetap nikmat. Apakah tindakan yang dilakukan lila tersebut sudah tepat?
- Sudah tepat, sebab air dalam baskom dan udara sekitarnya akan mendinginkan kopi panas secara alami
 - Sudah tepat, sebab terjadi pendinginan secara alami oleh suhu udara
 - Kurang tepat, seharusnya didiamkan saja karena akan dingin oleh suhu udara
 - Kurang tepat, seharusnya ditambah air dingin agar teh cepat dingin
 - Kurang tepat, karena seharusnya ditambah es agar es dingin lebih cepat
22. Sebanyak dua mol gas helium dengan volume 2 liter disimpan di dalam sebuah tabung tertutup (isokhorik) pada suhu 300 K. Tekanan gas tersebut adalah $1,5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. Jika gas menyerap kalor sehingga tekanan menjadi $3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$, maka besar perubahan energi dalamnya adalah.....
- $3,12 \times 10^3 \text{ joule}$
 - $4,50 \times 10^3 \text{ joule}$
 - $7,48 \times 10^3 \text{ joule}$
 - $8,02 \times 10^3 \text{ joule}$
 - $8,50 \times 10^3 \text{ joule}$
23. Sepeda motor merupakan salah satu benda yang sering kita gunakan sepeda motor. Sebagian besar dari anda berangkat ke sekolah menggunakan sepeda motor. Bagaimana cara kerja mesin sepeda motor berdasarkan Hukum Termodinamika?

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

- Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suttha Jambi

- A. Hasil pembakaran bensin menghasilkan gas panas yang melakukan usaha mekanik pada penghisap silinder; kalor dibuang ke lingkungan melalui radiator
- B. Hasil pembakaran bensin menghasilkan gas panas yang melakukan usaha mekanik pada penghisap silinder; kalor dibuang ke lingkungan melalui radiator dan knalpot
- C. Hasil pembakaran bensin menghasilkan gas panas yang melakukan usaha mekanik pada penghisap silinder; kalor dibuang ke lingkungan melalui knalpot
- D. Hasil pembakaran bensin menghasilkan gas panas. Gas panas hasil pembakaran digunakan untuk melakukan usaha mekanik pada penghisap silinder; tidak ada kalor yang dibuang
- E. Hasil pembakaran bensin menghasilkan gas panas dan kemudian dilepaskan ke lingkungan melalui radiator dan knalpot
24. Kulkas dengan koefisien performa 6,0 digunakan untuk membekukan air, dengan daya masukkan sebesar 500 W. Jumlah kalor yang dipindahkan dari reservoir dingin sebesar 3×10^5 joule. Waktu yang diperlukan untuk terjadinya proses pembekuan adalah.....
- A. 55 sekon
- B. 67 sekon
- C. 91 sekon
- D. 100 sekon
- E. 121 sekon
25. Gas dalam sebuah ruangan tertutup mengalami proses isothermal yang menyebabkan volumenya mengalami pengembangan sebesar 2000 dm³. Jika suhu awal gas 273 K dan tekanan awalnya 4×10^5 Pa, maka kalor yang diterima atau dibuang sistem, agar kerja yang dilakukan lingkungan terhadap sistem bernilai negatif sebesar.....
- A. $6,123 \times 10^5$ J
- B. $7,014 \times 10^5$ J
- C. $8,034 \times 10^5$ J
- D. $9,541 \times 10^5$ J
- E. $10,374 \times 10^5$ J
26. Sebuah mesin kalor melakukan usaha sebesar 400 J pada setiap siklus dengan efisiensi mesin sebesar 25%. Untuk setiap siklus, berapakah energi yang diterima dan energi yang dikeluarkan dalam bentuk panas?
- A. 1000 J dan 800 J
- B. 1500 J dan 1200 J
- C. 1600 J dan 1200 J
- D. 1700 J dan 1100 J
- E. 1750 J dan 1100 J

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

27. Sebuah mesin kalor memiliki efisiensi sebesar 40%. Jika arah proses dalam mesin tersebut dibalik sehingga menjadi pompa panas, maka koefisien performa pompa panas tersebut adalah.....

- A. 1,0
- B. 2,5
- C. 3,5
- D. 4,0
- E. 5,0

28. Perhatikan ilustrasi-ilustrasi berikut!

- Sistem 1 Air yang mendidih karena diletakkan diatas kompor yang menyala
- Sistem 2 Air dalam termos yang tetap panas
- Sistem 3 Balon yang berisi udara
- Sistem 4 Es bersuhu 0°C yang ditempatkan kedalam kopi panas
- Sistem 5 Tubuh seseorang yang duduk didepan perapian

Sistem manakah yang menyerap energi melalui kalor, dan energi dalamnya meningkat, sementara suhunya tidak meningkat?

- A. Sistem 1
- B. Sistem 2
- C. Sistem 3
- D. Sistem 4
- E. Sistem 5

29. Suatu sistem menyerap kalor Q dari lingkungan sebesar 1500 joule dan melakukan usaha sebesar 2200 J pada lingkungannya. Dengan demikian, energi dalam sistem itu akan menjadi...

- A. Turun 700 J
- B. Naik 700 J
- C. Turun 1500 J
- D. Turun 3700 J
- E. Naik 3700 J

30. Sebanyak dua mol gas helium dengan volume 2 liter disimpan di dalam sebuah tabung tertutup (isokhorik) pada suhu 300 K. Tekanan gas tersebut adalah $1,5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. Jika gas menyerap kalor sehingga tekanan menjadi $3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$, maka besar perubahan energi dalamnya adalah.....

- A. $3,12 \times 10^3$ joule
- B. $4,50 \times 10^3$ joule
- C. $7,48 \times 10^3$ joule
- D. $8,02 \times 10^3$ joule
- E. $8,50 \times 10^3$ joule

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 7 Hasil Uji Validitas

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Kategori Validitas
1	-0,05	Sangat Rendah
2	0,44	Cukup
3	0,45	Cukup
4	0,44	Cukup
5	-0,37	Sangat Rendah
6	-0,42	Sangat Rendah
7	-0,45	Sangat Rendah
8	0,43	Cukup
9	0,03	Sangat Rendah
10	0,01	Sangat Rendah
11	0,62	Tinggi
12	0,53	Cukup
13	-0,02	Sangat Rendah
14	0,56	Cukup
15	0,42	Cukup
16	-0,13	Sangat Rendah
17	0,43	Cukup
18	0,53	Cukup
19	0,40	Cukup
20	0,03	Sangat Rendah
21	0,45	Cukup
22	-0,07	Sangat Rendah
23	0,51	Cukup
24	0,52	Cukup
25	-0,08	Sangat Rendah
26	0,52	Cukup
27	0,43	Cukup
28	0,45	Cukup
29	0,40	Cukup
30	-0,09	Sangat Rendah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 8 Hasil Uji Realibilitas soal

REALIBILITAS TES
 Rata-rata = 9,88
 Simpangan Baku = 13,10
 Realibilitas tes = 0,52

No.	Nama	X	X ²
1.	AF	13	169
2.	AN	6	36
3.	AN	8	64
4.	AA	6	36
5.	AF	9	81
6.	AP	15	225
7.	AM	6	36
8.	D	17	289
9.	DS	8	64
10.	DT	14	196
11.	FE	11	121
12.	F	7	49
13.	IF	12	144
14.	LH	11	121
15.	L	8	64
16.	LW	7	49
17.	M	6	36
18.	MA	14	196
19.	MF	15	225
20.	MS	6	36
21.	NJ	13	169
22.	TF	7	49
23.	SP	5	25
24.	S	14	196
25.	PM	6	36
26.	ZS	13	169
	Jumlah	257	2881

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 9 Hasil Uji Indeks Kesukaran Soal

Nomor Soal	Indeks Kesukaran	Kategori
1	0,11	Sukar
2	0,34	Sedang
3	0,46	Sedang
4	0,61	Sedang
5	0,15	Sukar
6	0,26	Sukar
7	0,19	Sukar
8	0,46	Sedang
9	0,23	Sukar
10	0,15	Sukar
11	0,5	Sedang
12	0,5	Sedang
13	0,11	Sukar
14	0,42	Sedang
15	0,34	Sedang
16	0,15	Sukar
17	0,42	Sedang
18	0,34	Sedang
19	0,42	Sedang
20	0,19	Sukar
21	0,46	Sedang
22	0,19	Sukar
23	0,5	Sedang
24	0,38	Sedang
25	0,15	Sukar
26	0,30	Sedang
27	0,38	Sedang
28	0,42	Sedang
29	0,46	Sedang
30	0,23	Sukar



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 10 Daya Pembeda

Nomor Soal	Indeks Daya Pembeda	Kategori
1	-0,04	Jelek
2	0,27	Cukup
3	0,31	Cukup
4	0,20	Cukup
5	-0,15	Jelek
6	-0,19	Jelek
7	-0,19	Jelek
8	0,23	Cukup
9	0	Jelek
10	0	Jelek
11	0,27	Cukup
12	0,27	Cukup
13	-0,03	Jelek
14	0,20	Cukup
15	0,20	Cukup
16	0	Jelek
17	0,20	Cukup
18	0,26	Cukup
19	0,20	Cukup
20	0,03	Jelek
21	0,23	Cukup
22	-0,03	Jelek
23	0,26	Cukup
24	0,23	Cukup
25	-0,07	Jelek
26	0,15	Jelek
27	0,15	Jelek
28	0,20	Cukup
29	0,23	Cukup
30	0,07	Jelek

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 11 Rekapitulasi Hasil Analisis Soal Tes Kemampuan Kognitif Tingkat Tinggi

No. Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas $r_{\text{tabel}} 0,3882$		Reliabilitas		Keterangan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	-0,04	Jelek	0,11	Sukar	-0,05	Sangat Rendah	0,40	Cukup	Ditolak
2	0,27	Cukup	0,34	Sedang	0,44	Cukup			Diterima
3	0,31	Cukup	0,46	Sedang	0,45	Cukup			Diterima
4	0,20	Cukup	0,61	Sedang	0,44	Cukup			Diterima
5	-0,15	Jelek	0,15	Sukar	-0,37	Sangat Rendah			Ditolak
6	-0,19	Jelek	0,26	Sukar	-0,42	Sangat Rendah			Ditolak
7	-0,19	Jelek	0,19	Sukar	-0,45	Sangat Rendah			Ditolak
8	0,23	Cukup	0,46	Sedang	0,43	Cukup			Diterima
9	0	Jelek	0,23	Sukar	0,03	Sangat Rendah			Ditolak
10	0	Jelek	0,15	Sukar	0,01	Sangat Rendah			Ditolak
11	0,27	Cukup	0,5	Sedang	0,62	Tinggi			Diterima
12	0,27	Cukup	0,5	Sedang	0,53	Cukup			Diterima
13	-0,03	Jelek	0,11	Sukar	-0,02	Sangat Rendah			Ditolak
14	0,20	Cukup	0,42	Sedang	0,56	Cukup			Diterima
15	0,20	Cukup	0,34	Sedang	0,42	Cukup			Diterima
16	0	Jelek	0,15	Sukar	-0,13	Sangat Rendah			Ditolak
17	0,20	Cukup	0,42	Sedang	0,43	Cukup			Diterima
18	0,26	Cukup	0,34	Sedang	0,53	Cukup			Diterima
19	0,20	Cukup	0,42	Sedang	0,40	Cukup			Diterima
20	0,03	Jelek	0,19	Sukar	0,03	Sangat Rendah			Ditolak
21	0,23	Cukup	0,46	Sedang	0,45	Cukup			Diterima

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunha Jambi

No. Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas $r_{\text{tabel}} 0,3882$		Reliabilitas		Keterangan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
22	-0,03	Jelek	0,19	Sukar	-0,07	Sangat Rendah	0,40	Cukup	Ditolak
23	0,26	Cukup	0,5	Sedang	0,51	Cukup			Diterima
24	0,23	Cukup	0,38	Sedang	0,52	Cukup			Diterima
25	-0,07	Jelek	0,15	Sukar	-0,08	Sangat Rendah			Ditolak
26	0,15	Jelek	0,30	Sedang	0,52	Cukup			Diterima
27	0,15	Jelek	0,38	Sedang	0,43	Cukup			Diterima
28	0,20	Cukup	0,42	Sedang	0,45	Cukup			Diterima
29	0,23	Cukup	0,46	Sedang	0,40	Cukup			Diterima
30	0,07	Jelek	0,23	Sukar	-0,09	Sangat Rendah			Ditolak

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sunha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagai dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sunha Jambi

Lampiran 12 Soal Pretest-Postest

SOAL PRETEST-POSTEST**KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI**

Nama :

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas :

Semester : Genap

A. PETUNJUK

1. Tulislah nama dan kelas pada atas lembar jawaban
2. Bacalah terlebih dahulu setiap soal dengan teliti sebelum mengerjakan
3. Kerjakan dan beri tanda silang pada jawaban yang dianggap benar

B. SOAL GANDA

1. Suhu suatu gas dalam sebuah ruangan tertutup mula-mula adalah 77°C . Jika tekanan akhir pada ruangan tertutup tersebut 5 kali lebih besar dari tekanan semula, maka suhu akhir gas tersebut sebesar

- A. 35°C
- B. 77°C
- C. 160°C
- D. 273°C
- E. 385°C

2. Perhatikan pernyataan berikut,

- (5) Gas tidak melakukan usaha pada proses isokhorik.
- (6) Gas menerima atau mengerjakan usaha pada proses isobaric.
- (7) Gas mengalami perubahan energi pada proses isotermik.
- (8) Gas selalu memperoleh usaha pada proses adiabatik.

Pernyataan-pernyataan di atas yang berkaitan dengan proses termodinamika adalah....

- A. 1, 2, dan 3
- B. 1 dan 4
- C. 1 dan 2
- D. 2, 3, dan 4
- E. 3 dan 4

3. Gas dengan suhu, tekanan, dan volume tertentu ditekan sehingga volumenya menjadi setengah dari volumenya semula. Pernyataan berikut yang benar adalah
- kerja yang dilakukan lingkungan pada sistem jika proses berlangsung secara isobarik lebih besar daripada jika proses berlangsung secara isotermal
 - kerja yang dilakukan lingkungan pada sistem jika proses berlangsung secara isobarik lebih besar daripada jika proses berlangsung secara adiabatik
 - kerja yang dilakukan lingkungan pada sistem jika proses berlangsung secara adiabatik lebih besar daripada jika proses berlangsung secara isotermal
 - kerja yang dilakukan lingkungan pada sistem jika proses berlangsung secara adiabatik lebih kecil daripada jika proses berlangsung secara isotermal
 - tekanan dan suhu juga berkurang menjadi setengahnya
4. 800 gram oksigen diproses dengan cara adiabatik, mengalami perubahan suhu awal (T_1) menjadi suhu akhir (T_2). Perubahan diamati sebanyak lima kali, dirangkum dalam tabel berikut.

Adiabatik	T_1 (°C)	T_2 (°C)
1	26	46
2	26	48
3	27	47
4	27	48
5	27	48

Berdasarkan hasil pengamatan di atas, maka usaha terbesar terjadi pada pengamatan ke

- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
5. Lima buah mesin kalor beroperasi secara bersama-sama. Kalor yang diserap dari reservoir panas (Q_1) dan kalor yang dibuang ke reservoir dingin (Q_2) dari setiap mesin berbeda. Perbedaan kalor tersebut ditunjukkan dalam tabel berikut,

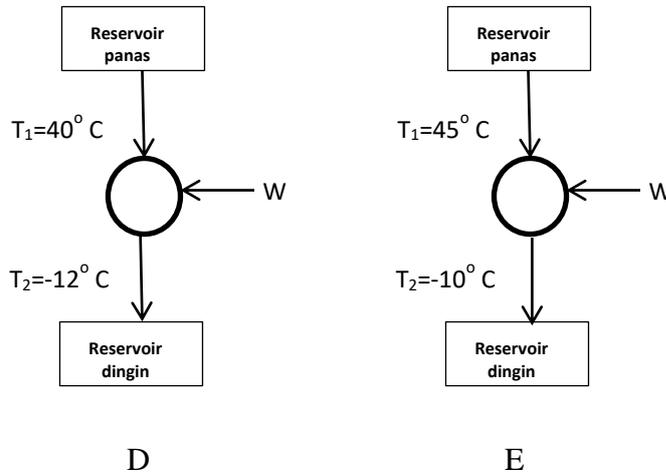
Mesin Kalor	Q_1 (Joule)	Q_2 (Joule)
1	1.000	800
2	980	820
3	910	790
4	850	775
5	830	760



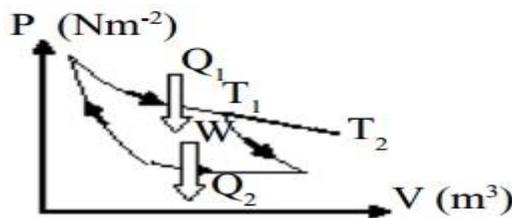
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

- Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
 1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



9. Suatu mesin Carnot menghasilkan daya 400 kW saat menyerap panas sebanyak 800 kJ per sekon dari reservoir panas. Jika suhu reservoir panas 900 K, maka suhu reservoir dinginnya adalah
 - A. 600 K
 - B. 550 K
 - C. 500 K
 - D. 450 K
 - E. 400 K
10. Efisiensi sebuah mesin Carnot adalah 60%. Jika reservoir bersuhu rendah memiliki suhu 50°C, maka suhu reservoir yang lain sebesar
 - A. 872,5 K
 - B. 852,5 K
 - C. 832,5 K
 - D. 822,5 K
 - E. 812,5 K
11. Perhatikan gambar siklus Carnot di bawah ini!



$T_1 = 900 \text{ K}$, $T_2 = 720 \text{ K}$, dan $W = 4 \cdot 10^4 \text{ Joule}$. Kalor yang dilepas Q_2 sebesar...

- A. $0,2 \cdot 10^5 \text{ Joule}$
- B. $0,4 \cdot 10^5 \text{ Joule}$

- C. $0,8 \cdot 10^5$ Joule
- D. $1,2 \cdot 10^5$ Joule
- E. $1,6 \cdot 10^5$ Joule

12. Lila membuat kopi panas dengan mencampurkan kopi hitam, gula dan air mendidih. Setelah dicampurkan, Lila tidak segera meminumnya karena masih terlalu panas. Kemudian, Lila meletakkan cangkir berisi kopi panas tersebut ke dalam wadah yang berisi air kran agar cepat dingin dan tetap nikmat. Apakah tindakan yang dilakukan lila tersebut sudah tepat?

- A. Sudah tepat, sebab air dalam baskom dan udara sekitarnya akan mendinginkan kopi panas secara alami
- B. Sudah tepat, sebab terjadi pendinginan secara alami oleh suhu udara
- C. Kurang tepat, seharusnya didiamkan saja karena akan dingin oleh suhu udara
- D. Kurang tepat, seharusnya ditambah air dingin agar teh cepat dingin
- E. Kurang tepat, karena seharusnya ditambah es agar es dingin lebih cepat

13. Sepeda motor merupakan salah satu benda yang sering kita gunakan sepeda motor. Sebagian besar dari anda berangkat ke sekolah menggunakan sepeda motor. Bagaimana cara kerja mesin sepeda motor berdasarkan Hukum Termodinamika?

- A. Hasil pembakaran bensin menghasilkan gas panas yang melakukan usaha mekanik pada penghisap silinder; kalor dibuang ke lingkungan melalui radiator
- B. Hasil pembakaran bensin menghasilkan gas panas yang melakukan usaha mekanik pada penghisap silinder; kalor dibuang ke lingkungan melalui radiator dan knalpot
- C. Hasil pembakaran bensin menghasilkan gas panas yang melakukan usaha mekanik pada penghisap silinder; kalor dibuang ke lingkungan melalui knalpot
- D. Hasil pembakaran bensin menghasilkan gas panas. Gas panas hasil pembakaran digunakan untuk melakukan usaha mekanik pada penghisap silinder; tidak ada kalor yang dibuang
- E. Hasil pembakaran bensin menghasilkan gas panas dan kemudian dilepaskan ke lingkungan melalui radiator dan knalpot

14. Kulkas dengan koefisien performa 6,0 digunakan untuk membekukan air, dengan daya masukkan sebesar 500 W. Jumlah kalor yang dipindahkan dari reservoir dingin sebesar 3×10^5 joule. Waktu yang diperlukan untuk terjadinya proses pembekuan adalah.....

- A. 55 sekon
- B. 67 sekon

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

- C. 91 sekon
D. 100 sekon
E. 121 sekon

15. Sebuah mesin kalor melakukan usaha sebesar 400 J pada setiap siklus dengan efisiensi mesin sebesar 25%. Untuk setiap siklus, berapakah energi yang diterima dan energi yang dikeluarkan dalam bentuk panas?

- A. 1000 J dan 800 J
B. 1500 J dan 1200 J
C. 1600 J dan 1200 J
D. 1700 J dan 1100 J
E. 1750 J dan 1100 J

16. Sebuah mesin kalor memiliki efisiensi sebesar 40%. Jika arah proses dalam mesin tersebut dibalik sehingga menjadi pompa panas, maka koefisien performa pompa panas tersebut adalah.....

- A. 1,0
B. 2,5
C. 3,5
D. 4,0
E. 5,0

17. Perhatikan ilustrasi-ilustrasi berikut!

- Sistem 1 Air yang mendidih karena diletakkan diatas kompor yang menyala
- Sistem 2 Air dalam termos yang tetap panas
- Sistem 3 Balon yang berisi udara
- Sistem 4 Es bersuhu 0°C yang ditempatkan kedalam kopi panas
- Sistem 5 Tubuh seseorang yang duduk didepan perapian

Sistem manakah yang menyerap energi melalui kalor, dan energi dalamnya meningkat, sementara suhunya tidak meningkat?

- A. Sistem 1
B. Sistem 2
C. Sistem 3
D. Sistem 4
E. Sistem 5

18. Suatu sistem menyerap kalor Q dari lingkungan sebesar 1500 joule dan melakukan usaha sebesar 2200 J pada lingkungannya. Dengan demikian, energi dalam sistem itu akan menjadi...

- A. Turun 700 J
B. Naik 700 J
C. Turun 1500 J
D. Turun 3700 J
E. Naik 3700 J

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 13 Jawaban Dan skor soal Pretest-Postest**Jawaban Soal kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa**

No	Jawaban	Skor jawaban benar
1	E	5,55
2	C	5,55
3	D	5,55
4	B	5,55
5	C	5,55
6	A	5,55
7	A	5,55
8	B	5,55
9	D	5,55
10	B	5,55
11	D	5,55
12	A	5,55
13	B	5,55
14	D	5,55
15	C	5,55
16	B	5,55
17	D	5,55
18	A	5,55

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 14 Hasil analisis data N-gain

No	Nama	Pretest	Posttest	Gain	N-Gain	N-Gain %
1	AP	16,65	72,15	55,5	0,66	66,58
2	AN	33,3	77,7	44,4	0,66	66,56
3	AR	16,65	72,15	55,5	0,66	66,58
4	AME	22,2	88,8	66,6	0,85	85,60
5	AR	22,2	61,05	38,85	0,49	49,93
6	ARM	22,2	66,6	44,4	0,57	57,06
7	BR	11,1	61,05	49,95	0,56	56,18
8	BA	11,1	66,6	55,5	0,62	62,42
9	DM	16,65	44,4	27,75	0,33	33,29
10	ES	27,75	44,4	16,65	0,23	23,04
11	FMR	22,2	55,5	33,3	0,42	42,80
12	HY	27,75	49,95	22,2	0,30	30,72
13	IRA	33,3	72,15	38,85	0,58	58,24
14	KV	27,75	61,05	33,3	0,46	46,08
15	LV	27,75	66,6	38,85	0,53	53,77
16	LS	38,85	88,8	49,95	0,81	81,68
17	MFF	22,2	66,6	44,4	0,57	57,06
18	MJ	27,75	72,16	44,4	0,61	61,45
19	NM	16,65	66,6	49,95	0,59	59,92
20	NK	27,75	66,6	38,85	0,53	53,77
21	RAS	22,2	66,6	44,4	0,57	57,06
22	RA	27,75	88,8	61,05	0,84	84,49
23	STA	11,1	66,6	55,5	0,62	62,42
24	TMM	33,3	61,05	27,75	0,41	41,60
25	VAS	16,65	49,95	33,3	0,39	39,95
26	ZI	16,65	66,6	49,95	0,59	59,92
	Rata-rata	23,05	66,17	43,12	0,56	56,08



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 15 Hasil analisis data uji normalitas

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Pretest	Mean	23.0538	1.46653	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	20.0335	
		Upper Bound	26.0742	
	5% Trimmed Mean	22.9115		
	Median	22.2000		
	Variance	55.918		
	Std. Deviation	7.47786		
	Minimum	11.10		
	Maximum	38.85		
	Range	27.75		
	Interquartile Range	11.10		
	Skewness	.123	.456	
	Kurtosis	-.630	.887	
Posttest	Mean	66.1731	2.32271	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	61.3894	
		Upper Bound	70.9568	
	5% Trimmed Mean	66.1256		
	Median	66.6000		
	Variance	140.270		
	Std. Deviation	11.84356		
	Minimum	44.40		
	Maximum	88.80		
	Range	44.40		
	Interquartile Range	11.10		
	Skewness	.162	.456	
	Kurtosis	.256	.887	

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.158	26	.094	.941	26	.141
Posttest	.178	26	.033	.923	26	.054

a. Lilliefors Significance Correction

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:
1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suttha Jambi
 2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suttha Jambi

Lampiran 16 Hasil analisis data uji Homogenitas

F-Test Two-Sample for Variances			
	Variable 1	Variable 2	
Mean	23.05384615	66.17307692	
Variance	55.91838462	140.2698462	
Observations	26	26	
df	25	25	0.398648649 < 0.51139197
F	0.398648649		Homogen
P(F<=f) one-tail	0.012597591		
F Critical one-tail	0.51139197		

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 17 Hasil analisis data uji t paired**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	23.0538	26	7.47786	1.46653
	Posttest	66.1731	26	11.84356	2.32271

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest & Posttest	26	.283	.162

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
			n		Lower	Upper			
Pair 1	Pretest –	-	12.0890	2.37086	-	-	-	25	.000
	Posttest	43.11923	9		48.00212	38.23634	18.187		

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Hak Cipta Dilindungi

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan atau menyebutkan sumber aslinya.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

Lampiran 18 Bukti surat telah melaksanakan riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN TEBO
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 TEBO

Jalan Pemugaran Kelurahan Pulau Temiang Kec. Tebo Ulu Kabupaten Tebo 37554
 Email: manpl1@gmail.com website: http://man 1 tebo.mdrsh.id

SURAT KETERANGAN SELESAI RISET
 Nomor : 71 /Ma.05.10/01/KP.02.3/01/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Purwadi, S.Pd.M.Pd
 Nip : 19681202 199903 1 002
 Jabatan : Kepala Madrasah

Dengan ini menerangkan bahwa nama sebagai berikut :

Nama : M. Okri Akbar
 NIM : 206190020
 Tempat Tanggal Lahir : Pulau Temiang, 07 Oktober 2001
 Program Study : S1 Tadris Fisika
 Alamat : Kel. Pulau Temiang

Nama tersebut diatas telah selesai melaksanakan Riset yang berjudul "Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Kognitif Tingkat Tinggi Siswa Madrasah Aliyah Negeri 1 Tebo Kelas XI". terhitung tanggal 09 Januari s.d 31 Januari 2023

Demikian surat keterangan Riset ini dibuat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Pulau Temiang, 31 Januari 2023
 Kepala Madrasah,

PURWADI

Dokumentasi



@ Hak cipta milik UIN Sultha Jambi

State Islamic University of Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sultha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sultha Jambi



@ Hak cipta milik UIN Sutha Jambi

State Islamic University of Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi

@ Hak cipta milik UIN Suttha Jambi



State Islamic University of Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suttha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suttha Jambi



@ Hak cipta milik UIN Sutha Jambi

State Islamic University of Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi



@ Hak cipta milik UIN Suttha Jambi

State Islamic University of Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suttha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagai dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suttha Jambi

DAFTAR RIWAYAT HIDUP (CURRICULUM VITAE)



Data Pribadi

Nama : M. Okri Akbar
 Jenis kelamin : Laki-laki
 Tempat / tgl lahir : Pulau temiang / 07 Oktober 2001
 Alamat : Pulau temiang, Kec.Tebo ulu, Kab. Tebo
 Alamat email : m.okriakbar7@gmail.com
 No. Kontak : 085367372759

Data Pendidikan Formal

1. SD, tahun tamat : SDN 07 Kab. Tebo/Tahun 2013
2. SMP, tahun tamat : SMP N 7 Kab. Tebo/Tahun 2016
3. SMA, tahun tamat : MAN 1 Kab. Tebo/Tahun 2019

Motto Hidup : “Pola pikir adalah segalanya (*Mindset Is Everything*)”.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

1. Dilarang mengutip sebagian dan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan da menyebutkan sumber asli:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Sutha Jambi
2. Dilarang memperbanyak sebagian dan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Sutha Jambi