

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN RECIPROCAL
TEACHING UNTUK MENINGKATKAN HASIL
BELAJAR DAN MINAT BELAJAR FISIKA SISWA
SMAN 5 YOGYAKARTA POKOK BAHASAN
TERMODINAMIKA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



diajukan oleh :
Lisa Ayu Wulandari
12690003

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2017**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor :B-276/Un.02/DST/PP.05.3/01/2017

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Model Pembelajaran Reciprocal Teaching Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Minat Belajar Fisika Siswa SMAN 5 Yogyakarta Pokok Bahasan Termodinamika

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Lisa Ayu Wulandari
NIM : 12690003
Telah dimunaqasyahkan pada : 12 Januari 2017
Nilai Munaqasyah : A-
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Dr. Murtono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001

Penguji I

Drs. Nur Untoro, M.Si.
NIP.19661126 199603 1 001

Penguji II

Joko Purwanto, S.Si., M.Sc
NIP. 19820306 200912 1 002

Yogyakarta, 25 Januari 2017
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Murtono, M.Si
NIP. 19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 3 Eksemplar Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Lisa Ayu Wulandari

NIM : 12690003

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Reciprocal Teaching Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Minat Belajar Fisika Siswa SMAN 5 Yogyakarta Pokok Bahasan Termodinamika

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 28 Desember 2016

Pembimbing

Dr. Murtono, M.Si
NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lisa Ayu Wulandari

NIM : 126900031

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya skripsi saya ini adalah asli karya atau penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuk sumbernya.

Yogyakarta, 23 Desember 2016

Yang menyatakan,



Lisa Ayu Wulandari
NIM. 12690003

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini teruntuk...

Bapak dan Ibu tersayang, Bapak Sarino dan Ibu Sulastri

Rafi Dwiyatmoko adik tercinta

Almamaterku

SD N II Demangan,

SMP N 3 Karangdowo,

SMA N 1 Karangdowo,

Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga

Dunia Pendidikan Fisika

MOTTO

*Belajarliah sampai rasa malas, malas mengikutimu
Berlarilah sampai rasa lelah, lelah mengikutimu*

*“Kesuksesan adalah hadiah dari sebuah perjuangan, tidak
akan ada orang sukses yang tidak pernah merasakan suasana
perjuangan tersebut “*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmannirrohim

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta kemudahan-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kitamenuju jalan yang lurus, jalan yang diridhoi-Nya. Dalam penulisan skripsi ini, dari diterimanya judul sampai dengan penyusunan skripsi tentunya tidak terlepas dari kerjasama, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak dan Ibu tersayang yang selalu memberikan motivasi, doa dan segala bentuk dukungannya beserta adik tercinta.
2. Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga sekaligus Dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan segala bentuk kerjasama.
3. Drs. Nur Untoro, M.Si selaku Ketua Progam Studi Pendidikan Fisika
4. Joko Purwanto, M.Sc selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan pendampingan selama kegiatan akademis berlangsung.
5. Dosen pengajar di Pendidikan Fisika yang telah menularkan pengetahuan dan ilmu yang semoga bermanfaat.
6. Dosen validator yang sudah membantu memberikan masukan koreksp tanpa pamrih.
7. Drs. H. Jumiran, M.Pd.I selaku kepala sekolah SMA Negeri 5 Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian kepada penulis.
8. Parwata, S.Pd selaku guru fisika kelas XI di SMA N 5 Yogyakarta yang telah bekerjasama, membimbing, meluangkan waktu dan memberikan motivasi.
9. Seluruh siswa kelas XI IPA 1 dan IPA 2 yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

10. Keluarga Pendidikan Fisika 2012 yang telah berjuang bersama. Wigati, Habibi, Ayna, Amri, dan semuanya yang telah menyulap kota jogja menjadi kota sendiri.

11. Segenap pihak yang telah membantu penulis dari pembuatan proposal, penelitian, sampai penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas segala bentuk kebaikan dengan kebaikan yang lebih baik.

Tidak ada kata sempurna dalam penulisan skripsi ini. Menyadari akan hal tersebut penulis membuka lebar segala masukan yang dapat menjadikan lebih baik. semoga karya ini dapat bermanfaat untuk siapapun. Amin.

Yogyakarta, Oktober 2016

Penulis,

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN RECIPROCAL TEACHING
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN MINAT BELAJAR
FISIKA SISWA SMA N 5 YOGYAKARTA POKOK BAHASAN
TERMODINAMIKA**

Lisa Ayu Wulandari
12690003

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Reciprocal Teaching* dalam meningkatkan hasil belajar dan minat belajar fisika siswa kelas XI SMA N 5 Yogyakarta pada materi Termodinamika.

Penelitian ini merupakan eksperimen semu dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design*. Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas yang berupa model pembelajaran *Reciprocal Teaching* dan variabel terikat yang berupa hasil belajar dan minat belajar fisika. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI sebanyak enam kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, dan terpilih kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol. Dalam penelitian ini pengumpulan data menggunakan instrumen tes hasil belajar yang terdiri atas *pretest* dan *posttest* dan lembar angket minat belajar fisika. Teknik analisis data soal *pretest-posttest* dan angket minat belajar fisika menggunakan statistik deskriptif dan formula *N-Gain*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi termodinamika dengan model *Reciprocal Teaching* ditunjukkan dengan nilai *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,71 dan untuk kelas kontrol sebesar 0,56. (2) terdapat peningkatan minat belajar fisika peserta didik dengan model *Reciprocal Teaching* fisika ditunjukkan dengan nilai *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,02 dan untuk kelas kontrol nilai *N-Gain* sebesar -0,02. Peningkatan kelas eksperimen memiliki perbedaan yang cukup signifikan dibandingkan kelas kontrol ditunjukkan oleh nilai *effect size* sebesar 0,28. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *Reciprocal Teaching* lebih efektif dalam meningkatkan minat belajar peserta didik.

Kata Kunci: Model *Reciprocal Teaching*, hasil belajar, minat belajar fisika, termodinamika

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Landasan Teori.....	11
1. Pembelajaran Fisika	11
2. Hasil Belajar.....	12
3. Minat Belajar	14
4. Model Pembelajaran Reciprocal Teaching	17
5. Termodinamika	22
B. Penelitian yang Relevan.....	47

C. Kerangka Berfikir.....	49
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	52
B. Desain Penelitian.....	52
C. Populasi dan Sampel	53
1. Populasi	53
2. Sampel.....	53
D. Variabel Penelitian	54
1. Variabel Bebas	55
2. Variabel Terikat	55
E. Teknik Pengumpulan Data.....	55
F. Instrumen Penelitian.....	56
1. Soal Pretest dan Posttest	56
2. Lembar minat Belajar Fisika.....	57
G. Instrumen Pembelajaran.....	58
1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	58
2. LKS	59
H. Prosedur Penelitian.....	59
I. Teknik Analisis Instrumen	60
1. Uji validitas	60
2. Uji Reliabilitas	64
J. Teknik Analisis Data.....	64
1. Ukuran Tendensi Sentral.....	65
2. Ukuran Dispersi	67
3. Analisis Data Angket Minat Belajar Fisika	68
4. Analisis Peningkatan Hasil Belajar dan Minat Belajar	69
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Analisis Instrumen	72
1. Soal Pretset dan Soal Posttest	73

2. Angket Minat Belajar Fisika	73
B. Hasil Penelitian	74
1. Data Hasil Belajar Fisika Peserta Didik.....	75
2. Data Angket Minat Belajar Fisika.....	77
C. Pembahasan Hasil Penelitian	81
1. Kelas Eksperimen.....	82
2. Kelas Kontrol	91
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	115
B. Keterbatasan Penelitian.....	116
C. Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA	118
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	121

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Gambaran Desain Penelitian	52
Tabel 3.2	Petunjuk Pemberian Skor Minat Belajar Fisika	58
Tabel 3.3	Klasifikasi koefesien <i>product moment</i>	63
Tabel 3.4	Kriteria Kategori Angket Minat Belajar Fisika	69
Tabel 3.5	Klasifikasi <i>N-Gain</i>	70
Tabel 3.6	Klasifikasi nilai <i>d</i> “ <i>effect size</i> ”	71
Tabel 4.1	Hasil Uji Realibilitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	73
Tabel 4.2	Hasil Uji Realibilitas Angket Minat Belajar Fisika..	74
Tabel 4.3	Deskripsi Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	75
Tabel 4.4	Rata-rata <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	76
Tabel 4.5	Deskripsi Skor Angket Minat Belajar Fisika	77
Tabel 4.6	Rata-rata <i>N-Gain</i> Angket Minat Belajar Fisika	80
Tabel 4.7	Data Hasil <i>effect size</i> Angket Minat Belajar Fisika..	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Adiabatik.....	29
Gambar 2.2	Proses Isokhorik	30
Gambar 2.3	Proses Isobarik	31
Gambar 2.4	Proses Isotermal	31
Gambar 2.5	Representasi Skematis dari Sebuah Mesin Kalor.....	37
Gambar 2.6	Representasi Skematis dari Sebuah Pompa Kalor....	40
Gambar 2.7	Siklus Carnot	45
Gambar 4.1	Pembelajaran secara berkelompok	84
Gambar 4.2	Daftar pertanyaan yang dibuat salah satu kelompok	85
Gambar 4.3	Salah satu peserta didik berperan menjadi guru	86
Gambar 4.4	Salah satu peserta didik yang bertanya mengenai materi yang belum dipahami	88
Gambar 4.5	Jawaban peserta didik mengenai soal pengembangan yang diberikan oleh peneliti	89
Gambar 4.6	Kesimpulan peserta didik mengenai materi yang telah dipelajari	90
Gambar 4.7	Lembar Kerja Siswa Kelas Eksperimen	98
Gambar 4.8	Item soal nomor enam	99
Gambar 4.9	(a) Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen (b) Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	100

Gambar 4.10 (a) Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen (b) Jawaban	
<i>Pretest</i> Kelas Kontrol	100
Gambar 4.11 Item soal nomor 7	102
Gambar 4.12 (a) Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen (b) Jawaban	
<i>Pretest</i> Kelas Kontrol	102
Gambar 4.13 (a) Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen (b) Jawaban	
<i>Pretest</i> Kelas Kontrol	103
Gambar 4.14 Grafik Rata-rata Skor Minat Belajar Fisika	107

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1	Hasil Wawancara dan Observasi Pra Penelitian	122
Lampiran 1.2	Daftar Nilai UAS Semester Ganjil.....	124
Lampiran 1.3	Daftar Nilai UH Termodinamika	128
Lampiran 2.1	Silabus.....	132
Lampiran 2.2	RPP Kelas Eksperimen	138
Lampiran 2.3	RPP Kelas Kontrol	155
Lampiran 2.4	Lembar Kerja Siswa.....	168
Lampiran 3.1	Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	189
Lampiran 3.2	Soal Uji Coba <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	195
Lampiran 3.3	Pedoman Penskoran Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	198
Lampiran 3.4	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	204
Lampiran 3.5	Kisi-Kisi Uji Coba Angket Minat Belajar.....	207
Lampiran 3.6	Uji Coba Angket Minat Belajar	208
Lampiran 3.7	Instrumen Validasi Ahli Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	210
Lampiran 3.8	Lembar Validasi Soal <i>Pretset</i> dan <i>Posttest</i>	213
Lampiran 3.9	Instrumen Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran .	214
Lampiran 3.10	Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran	218
Lampiran 3.11	Instrumen Validasi Ahli Angket Minat Belajar Fisika	219

Lampiran 3.12	Lembar Validasi Angket Minat Belajar Fisika	222
Lampiran 3.13	Angket Minat Belajar Sesudah Validasi	223
Lampiran 4.1	Hasil Uji Coba Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	226
Lampiran 4.2	<i>Output</i> Uji Validitas & Reliabilitas.....	228
Lampiran 4.3	Hasil Uji Coba Angket Minat Belajar.....	230
Lampiran 4.4	<i>Output</i> Uji Validitas & Reliabilitas Angket Minat	231
Lampiran 5.1	Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , & <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen.....	234
Lampiran 5.2	Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , & <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol...	235
Lampiran 5.3	Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek.....	236
Lampiran 5.4	Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek.....	241
Lampiran 5.5	Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek.....	246
Lampiran 5.6	Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Setelah Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek.....	251
Lampiran 5.7	Hasil <i>N-Gain</i> & <i>Effect Size</i> Angket Minat Belajar Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	256
Lampiran 6.1	Deskripsi Skor <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	260

Lampiran 6.2	Deskripsi Skor <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	262
Lampiran 6.3	Deskripsi Skor Minat Belajar Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	264
Lampiran 6.4	Deskripsi Skor Minat Belajar Setelah Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	266
Lampiran 7.1	Surat Bukti Validasi	269
Lampiran 7.2	Surat Bukti Penelitian dari Sekolah	280
Lampiran 7.3	Surat Izin Penelitian dari Pemda DIY	281
Lampiran 7.4	Surat Izin Penelitian dari Gubernur	282
Lampiran 7.5	Bukti Seminar	283
Lampiran 7.6	Dokumentasi Penelitian	284
Lampiran 7.7	<i>Curriculum Vitae</i>	286

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fisika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang identik dengan peristiwa maupun fenomena alam sehingga penting untuk dipelajari, dipahami dan dianalisis. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan studi mengenai alam sekitar dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Direktorat tenaga kependidikan, 2008: 21). Sugiharti (2005: 29) berpendapat bahwa belajar fisika bukan hanya sekedar tahu matematika, tetapi lebih jauh anak didik diharapkan mampu memahami konsep yang terkandung didalamnya, menuliskannya kedalam parameter-parameter atau simbol-simbol fisis, memahami permasalahan, serta menyelesaikannya secara matematis. Maka semua usaha guru harus diarahkan untuk membantu dan mendorong agar siswa mau mempelajari fisika sendiri (Suparno, 2013: 8).

Untuk meningkatkan kualitas dalam belajar fisika, tentu tidak terlepas bagaimana peran guru dalam pelaksanaan pembelajaran tersebut. Guru dalam pelaksanaan proses pembelajaran merupakan pihak yang sangat berpengaruh dalam proses aktivitas belajar mengajar. Seorang guru diharapkan dapat menciptakan lingkungan belajar yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa

secara langsung dan bertanggung jawab terhadap proses belajar itu sendiri. Selain faktor guru, siswa sebagai subjek dalam pembelajaran merupakan faktor yang harus mendapat perhatian cukup besar, hal ini dimaksudkan agar siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan harapan. Namun sayangnya, proses pembelajaran dalam kelas belum dapat mencapai tujuannya secara maksimal. Kecenderungan pembelajaran IPA/sains di Indonesia (Direktorat tenaga kependidikan, 2008: 21) pembelajaran hanya berorientasi pada tes/ujian, pengalaman belajar yang diperoleh di kelas tidak utuh dan tidak berorientasi pada tercapainya standar kompetensi dan kompetensi dasar, pembelajaran lebih bersifat *teacher-centere*, guru Hanya menyampaikan IPA sebagai produk dan peserta didik menghafal informasi faktual. peserta didik hanya mempelajari IPA pada domain kognitif yang terendah, peserta didik tidak dibiasakan untuk mengembangkan potensi berpikirnya, cara berpikir yang dikembangkan dalam kegiatan belajar belum menyentuh domain afektif dan psikomotorik. Alasan yang sering dikemukakan oleh para guru adalah keterbatasan waktu, sarana, lingkungan belajar, dan jumlah peserta didik per kelas yang terlalu banyak, evaluasi yang dilakukan hanya berorientasi pada produk belajar yang berkaitan dengan domain kognitif dan tidak memiliki proses.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat kita lihat proses pembelajaran yang terjadi di lingkungan pendidikan kita, khususnya dalam pelajaran IPA. Begitu pula yang terjadi pada proses pembelajaran fisika di Sekolah

Menengah Atas (SMA). Permasalahan lain yang dihadapi dalam pembelajaran fisika ialah antusiasme dalam belajar fisika masih rendah yang berdampak kepada hasil belajar peserta didik yang masih berada di bawah standar KKM yang telah dibuat. Keberhasilan belajar siswa dalam belajar dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni faktor internal yang berasal dari dalam diri siswa dan faktor eksternal yang berasal dari luar diri siswa, meliputi fisik dan psikis, salah satunya adalah minat belajar siswa. Minat belajar merupakan modal awal siswa untuk belajar. Guru dan siswa dapat saling mengembangkan minat belajar yaitu dengan cara menyajikan materi dengan interaktif atau menggunakan model pembelajaran yang berbeda-beda agar peserta didik tidak mudah jenuh dengan fisika saat disampaikan dengan metode ceramah. Dengan adanya variasi dalam penyampaian materi dalam pembelajaran fisika akan dapat meningkatkan minat belajar peserta didik khususnya dalam mata pelajaran fisika.

Hasil wawancara dengan guru fisika SMA N 5 Yogyakarta, menunjukkan kondisi yang berbeda. Proses pembelajaran fisika di kelas belum menerapkan pembelajaran dengan variasi model pembelajaran, proses pembelajaran yang berlangsung masih berpusat kepada guru yaitu dengan menggunakan metode ceramah. Kondisi tersebut membuat peserta didik kurang terlibat aktif dalam pembelajaran yang berlangsung. Fokus pembelajaran didominasi pada penyampaian materi sebanyak-banyaknya dan pada hasil belajar peserta didik tanpa mengedepankan proses. Kondisi tersebut

yang membuat peserta didik menjadi kurang aktif dalam pembelajaran dan saat pembelajaran cenderung hanya memperbanyak catatan saja. Peserta didik yang kurang aktif secara efektif dapat dinyatakan sebagai berikut: hasil belajar peserta didik pada umumnya hanya pada sampai tingkat penguasaan, sumber-sumber belajar yang digunakan pada umumnya terbatas pada guru (catatan penjelasan dari guru) dan satu-dua buku bacaan, guru dalam mengajar kurang merangsang aktivitas belajar peserta didik secara optimal.

Peserta didik yang kurang aktif dalam pembelajaran juga terlihat saat peneliti melakukan observasi di SMA N 5 Yogyakarta, ketika peneliti melakukan observasi peran guru sangat menonjol dalam proses pembelajaran dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran fisika masih tergolong rendah. Peserta didik hanya fokus untuk mencatat materi yang disampaikan oleh guru. Setelah melakukan observasi diperoleh kesimpulan bahwa untuk peserta didik kelas XI IPA 1 tergolong dalam kelas yang pasif ketika proses pembelajaran berlangsung. Hal ini terlihat ketika pembelajaran fisika berlangsung peserta didik hanya diam di tempat duduk dan ketika diberikan pertanyaan oleh guru hanya beberapa peserta didik yang berusaha menjawab pertanyaan yang dilontarkan oleh guru tersebut, berbeda dengan kelas yang lain ketika guru menyampaikan materi jika ada beberapa materi yang masih dianggap sulit dan susah untuk dipelajari peserta didik mengangkat tangan dan langsung bertanya kepada guru. Setelah dilakukan konfirmasi dengan

guru fisika yang mengajar ternyata guru membenarkan bahwa keterlibatan peserta didik masih tergolong rendah.

Keterlibatan peserta didik yang masih rendah dalam proses pembelajaran dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya ialah guru dalam mengajar kurang merangsang aktivitas belajar peserta didik secara optimal, selain itu rendahnya keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran dapat disebabkan oleh faktor internal yang ada pada setiap peserta didik yaitu minat belajar peserta didik. Rendahnya keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran dapat disebabkan karena minat belajar fisika yang dimiliki oleh peserta didik masih rendah. Hal tersebut dibenarkan oleh Parwata selaku guru fisika yang menilai minat belajar fisika untuk kelas XI IPA 1 masih tergolong rendah.

Untuk meningkatkan minat belajar peserta didik dalam mata pelajaran fisika perlu adanya suatu model pengajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Salah satunya yaitu guru dapat menerapkan suatu strategi atau model pembelajaran seperti model pembelajaran kooperatif atau model pembelajaran kontekstual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minat belajar fisika peserta didik meningkat yang cukup signifikan setelah diterapkan pembelajaran berperspektif *CRC (Children Rights Convention)* dengan menggunakan model kontekstual (Zulfikar & Ngurah, 2010: 202). Model pembelajaran hendaknya dipilih dan dirancang sedemikian rupa sehingga lebih menekankan pada aktivitas siswa. Dalam proses pembelajaran

hendaknya siswa dituntut aktif untuk mengkontruksi pengetahuannya sendiri, sedangkan guru hanya sebagai fasilitator (Sudjana, 2004).

Salah satu model yang dapat membuat peserta didik berperan aktif yaitu model pembelajaran *Reciprocal teaching*. Penerapan model pembelajaran terbalik (*reciprocal teaching*) dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa, memberikan respon positif terhadap pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar siswa (Sardiyati, 2010: 108). Model pembelajaran *Reciprocal teaching* terdiri dari empat strategi yaitu merangkum atau meringkas, membuat pertanyaan, mampu menjelaskan dan dapat memprediksi (Shoimin, 2014: 153). Dengan diterapkannya keempat strategi tersebut diharapkan dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik sehingga akan berdampak pada peningkatan minat belajar peserta didik.

Rendahnya minat belajar peserta didik dapat berakibat pada rendahnya hasil belajar fisika yang diraih oleh peserta didik. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Supardi U.S., dkk (2011: 78) mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar Fisika siswa yang berminat belajar tinggi dan berminat belajar rendah. Peserta didik yang memiliki minat belajar tinggi akan cenderung tekun, ulet, semangat dalam belajar, pantang menyerah dan senang menghadapi tantangan. Sedangkan peserta didik yang memiliki tingkat minat belajar rendah, umumnya akan malas belajar, cenderung menghindar dari tugas dan pekerjaan yang berbau fisika (Supardi U.S., dkk: 2011: 79). Sehingga peserta didik yang berminat belajar rendah akan

berdampak pada hasil belajar fisika yang rendah pula. Pernyataan tersebut sesuai dengan permasalahan yang ada di SMA N 5 Yogyakarta, hal ini diperkuat dengan rendahnya nilai rata-rata Ujian Akhir Semester Satu (UAS 1) Fisika tahun ajaran 2015/2016 yang menjadi objek penelitian. Kelas XI IPA 1 memperoleh nilai rata-rata UAS 1 sebesar 46,87 dan kelas XI IPA 2 memperoleh nilai rata-rata UAS 1 sebesar 47,12.

Berdasarkan analisis berbagai masalah di atas, diperlukan model pembelajaran yang lebih variatif yang mampu menarik minat dan meningkatkan hasil belajar peserta didik. Ada beberapa model pembelajaran yang dapat digunakan diantaranya adalah pembelajaran kooperatif. Belajar kooperatif adalah strategi belajar dimana peserta didik belajar dalam kelompok kecil yang memiliki tingkat kemampuan berbeda. Pembelajaran yang dirasa cocok untuk menarik minat dan meningkatkan hasil belajar peserta didik adalah pembelajaran kooperatif dengan model *Reciprocal Teaching*. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nurwaidah mengenai pengaruh model pembelajaran reciprocal terhadap hasil belajar fisika diperoleh bahwa hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran *Reciprocal teaching* berbeda dengan hasil belajar yang menggunakan model konvensional. Hasil belajar yang menggunakan model pembelajaran *Reciprocal teaching* lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Berdasarkan wawancara dengan bapak Parwata mendapat kesimpulan bahwa materi Termodinamika merupakan materi yang cocok untuk diterapkan pada pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Reciprocal teaching*. Materi ini dianggap tidak cukup berat untuk dipelajari peserta didik tanpa menggunakan model pembelajaran berpusat pada guru karena peserta didik sudah mendapat sedikit pengetahuan mengenai materi Termodinamika pada bab Teori Kinetik Gas dan sebagian besaran fisika yang ada pada materi Termodinamika sudah dipelajari pada materi Teori Kinetik Gas sehingga memungkinkan untuk materi Termodinamika disampaikan dengan menggunakan model *Reciprocal teaching*. Mengingat model pembelajaran *Reciprocal teaching* merupakan model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk belajar mandiri dan berperan sebagai guru. Sehingga materi Termodinamika dianggap materi yang cocok untuk disampaikan dengan menggunakan model pembelajaran *Reciprocal teaching*.

B. Identifikasi Masalah

1. Proses pembelajaran dalam kelas belum dapat mencapai tujuannya secara maksimal.
2. Pembelajaran yang berlangsung di SMA N 5 Yogyakarta masih berpusat kepada guru.
3. Keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran fisika masih rendah khususnya di kelas XI IPA 1.

4. Pembelajaran fisika di kelas belum efektif dalam meningkatkan minat belajar fisika peserta didik.

C. Batasan Masalah

1. Hasil belajar yang diukur ialah hasil belajar kognitif C1 sampai dengan C4.
2. Indikator minat belajar yang digunakan untuk pengambilan data yaitu perasaan senang, ketertarikan siswa, perhatian, keterlibatan.

D. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat peningkatan hasil belajar kognitif fisika peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *Reciprocal Teaching*?
2. Apakah terdapat peningkatan minat belajar fisika peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *Reciprocal Teaching*?

E. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif fisika peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *Reciprocal Teaching*.
2. Untuk mengetahui peningkatan minat belajar peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *Reciprocal Teaching*.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat antara lain sebagai berikut :

1. Manfaat bagi guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membuka wawasan yang lebih tinggi dan luas bagi para guru, terutama dalam meningkatkan prestasi belajar fisika peserta didik

2. Manfaat bagi peserta didik

- a. Dengan menggunakan model pembelajaran *reciprocal teaching* memungkinkan terciptanya suasana belajar yang aktif dan belajar mandiri dalam proses pembelajaran sehingga dapat menumbuhkan motivasi siswa.
- b. Membantu siswa dalam mengatasi masalah kesulitan belajar dan melatih siswa untuk bisa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan mampu bekerja sama dengan orang lain

3. Manfaat bagi peneliti

- a. Mendapatkan pengalaman langsung dalam pelaksanaan pembelajaran melalui model pembelajaran *reciprocal teaching* dalam materi Termodinamika.
- b. Sebagai motivasi untuk lebih mempersiapkan diri menjadi guru yang profesional

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat peningkatan hasil belajar fisika baik pada kelas dengan model pembelajaran *Reciprocal Teaching* maupun kelas dengan model pembelajaran konvensional. Perbedaan peningkatan hasil belajar fisika peserta didik dapat dilihat dengan kategori nilai *N-Gain*. Kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Reciprocal Teaching* mempunyai nilai *N-Gain* rata-rata sebesar 0,71 dengan kategori tinggi. Sementara untuk kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan kategori sedang ditunjukkan dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,56. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran *Reciprocal Teaching* efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.
2. Terdapat peningkatan minat belajar fisika dengan model *Reciprocal Teaching* pada materi termodinamika. Peningkatan minat belajar fisika peserta didik dapat dilihat dengan perolehan nilai rata-rata *N-Gain*, kelas eksperimen mempunyai nilai-rata *n-gain* sebesar 0,02 (rendah) dan kelas kontrol mempunyai nilai rata-rata *n-gain* sebesar -0,02 (rendah). Setelah dihitung dengan formula *effect size* didapatkan nilai sebesar 0,28 yang

masuk dalam kriteria rendah. Pembelajaran dengan model *Reciprocal Teaching* dapat meningkatkan minat belajar fisika peserta didik dengan kategori rendah. Peningkatan minat belajar peserta didik juga dapat dilihat selama proses pembelajaran dimana kelas eksperimen lebih antusias dalam pembelajaran dengan metode kelompok.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa keterbatasan, yaitu:

1. Waktu yang digunakan peneliti untuk penelitian terbatas karena harus mengacu pada target yang telah ditetapkan oleh sekolah.
2. Peneliti yang hanya melibatkan peneliti tunggal memerlukan tenaga ekstra ketika pembelajaran berlangsung.
3. Pada tahapan mengklarifikasi permasalahan peserta didik masih malu-malu dalam bertanya, sehingga peneliti harus memberikan pancingan agar peserta didik mau bertanya mengenai materi yang belum dipahami.
4. Penilaian yang dilakukan hanya sampai ranah kognitif yang dalam hal ini adalah kemampuan analisis (C4) belum menyeluruh terhadap kemampuan tingkat tinggi yang seharusnya dikuasai oleh siswa SMA/MA.

C. Saran

Dari rentetan penelitian yang sudah terlaksana, peneliti memberikan beberapa saran yang diharapkan dapat memberi manfaat, berikut ini saran yang dapat peneliti sampaikan:

1. Dalam pelaksanaan *Reciprocal Teaching* perlu disiapkan pengaturan waktu yang baik agar tahapan-tahapan yang ada dapat terlaksana.
2. Model pembelajaran *reciprocal teaching* hendaknya tidak dilakukan terlalu sering untuk menjaga tingkat kemenarikan pembelajaran tersebut.
3. Hendaknya dilakukan penelitian lanjutan mengenai model pembelajaran *Reciprocal Teaching* pengaruhnya terhadap kemampuan peserta didik yang lain seperti pemahaman konsep, kemampuan berfikir tingkat tinggi (C4 sampai dengan C6), atau aktivitas belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zainal. (2009). *Evaluasi Pembelajaran Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Aunurrahman. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Budiyono. (2009). *Statistika Untuk Penelitian Edisi Ke-2*. Surakarta: UNS Press.
- Hamalik, Oemar. (2009). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for The Behavioral Sciences (2nd ed.)*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Direktorat tenaga kependidikan, Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Depdiknas. (2008). *Strategi Pembelajaran MIPA*. Diakses dari <http://gurupembaharu.com/home/wp-content/uploads/downloads/2011/02/15-03-B6a-Strategi-Pembelajaran-MIPA.doc> pada tanggal 06 juni 2016
- Dust, C.J., Hamby, D. W., & Trivette, C.M. (2004). *Guidelines For Calculating Effect Sizes For Practice Based Research Syntheses*. Evidence Based Approaches to Early Childhood Development Volume 3, Number 1.
- Hadi, Dimsiki. (1993). *Termodinamika*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pendidikan Tenaga Guru.
- Hake R.R. (1998). *Interactive-Engagement Versus Traditional Metode: A Six-Thousand-Student Survey Of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses*. American Journal of Physics, 66 (1), pp. 67-74.
- Meltzer, David E. (2002). *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores*. Am.J.Phy 70 (12) Desember. American Association of Physics Teachers. Department of Physics and Astronomy, Iowa State University.
- Nurwahidah I. dkk (2012). *Penerapan Model Pembelajaran Reciprocal Teaching Berbasis Kooperatif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa*

- Kelas X*. Unnes Physics Education Journal 1 (2) (2012). Diakses dari http://journal.unnes.ac.id/artikel_sju/pdf/upej/1366/1337 pada tanggal 25 Mei 2016.
- Rosyan, Tabrani. (1989). *Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sanjaya, Wina. (2008). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Sarbini dan Neneng Lina. 2011. *Rencana Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia
- Sardiman, AM, (2006). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Serway & Jewett. (2010). *Fisika Untuk Sains dan Teknik Buku 2 Edisi 6*. Jakarta: Salemba Teknika
- Shoimin, Aris. (2014). *68 Model-Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Slameto. (1995). *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudijono, Anas. (2006). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, Nana. (2001). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiharti, Piping. (2005). *Penerapan Teori Multiple Intelligence dalam Pembelajaran Fisika*. Jurnal Pendidikan Penabur No. 05/Th.IV.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Sumaryanta. (2010). *Evaluasi Proses dan Hasil Belajar Matematika*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Supardi U.S.,dkk. (2012). *Pengaruh Media Pembelajaran dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika*. Jurnal Formatif 2(1): 71-81. Diakses dari <http://portal.kopertis3.or.id/bitstream/123456789/738/1/Supardi,%20dkk%2071-81.pdf> pada tanggal 10 juni 2016.

- Suparno, Paul. (2007). *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Surapranata, Sumarna. (2004). *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- (2009). *Pengantar Termofisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- Tabrani Rosyan. (1989). *Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: remadja karya
- Taher, T. (2013). *Urgensi Taksonomi Bloom Domain Kognitif Versi Baru dalam Kurikulum 2013*. Medan: Balai Diklat Keagamaan.
- Trianto. (2007). *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Widoyoko, Eko Putro. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Zulfikar Dwi Yuliana & Ngurah Ayu Nyoman Murniati. 2010. *Upaya Meningkatkan Minat Siswa Pada Pembelajaran Fisika Berperspektif CRC (Children Rights Convention) Dengan Menggunakan Pendekatan Kontekstual*. JP2F Volume 1 Nomor 2

LAMPIRAN 1

Pra Penelitian

Lampiran 1.1 Hasil Wawancara dan Observasi Pra Penelitian

Lampiran 1.2 Daftar Nilai UAS Semester Ganjil

Lampiran 1.3 Daftar Nilai UH Termodinamika



Lampiran 1.1

POIN-POIN HASIL WAWANCARA, DISKUSI, & OBSERVASI PRA PENELITIAN

Hari, Tanggal : 12 Januari 2016 – 12 Februari 2016
 Subjek : Guru Fisika
 Tempat : Ruang Guru & Ruang Kelas

No.	Poin-Poin Hasil Wawancara, Diskusi, & Observasi	Sumber Informasi
1.	Bapak parwata sebagai salah satu dari empat guru fisika di SMA N 5 Yogyakarta dan untuk kelas XI memegang empat kelas (XI IPA 1 sampai XI IPA 4)	Bapak Parwata, S.Pd. (Guru Fisika SMA N 5 Yogyakarta)
2.	Kelas XI IPA 1, XI IPA 2 dan XI IPA 4 beragama Islam semua sedangkan kelas XI IPA 3 terdapat peserta didik yang non-muslim.	
3.	Nilai KKM Mata Pelajaran Fisika adalah 80	
4.	Metode pembelajaran fisika yang digunakan di kelas masih dominan menggunakan metode ceramah, diskusi, sesekali praktikum.	
5.	Pembelajaran fisika disampaikan dengan menjelaskan materi, memberi contoh soal, dan latihan soal baik individu atau kelompok.	
6.	Pembelajaran fisika belum diarahkan agar siswa dapat selalu bertanya kembali dan menyampaikan ulang materi.	
7.	Pembelajaran di kelas belum menyediakan iklim atau aktivitas untuk mengkonstruksi materi sendiri.	
8.	Dalam mengerjakan soal, peserta didik melakukan atau mengerjakan sesuai apa yang diajarkan guru. Peserta didik mempunyai kemandirian belajar yang rendah.	
9.	Tantangan berat seorang guru adalah membangkitkan minat belajar	
10.	Peserta didik di SMA N 5 Yogyakarta sebenarnya cerdas-cerdas (input bagus) dan akan berhasil dalam mapel fisika jika mau fokus.	
11.	Pembelajaran fisika di SMA N 5 Yogyakarta belum diarahkan agar siswa belajar mandiri.	
12.	Secara umum, saat pembelajaran fisika peserta didik masih belum mengikuti & memperhatikan dengan sungguh-sungguh.	
13.	Nilai KKM Mata Pelajaran Fisika adalah	

14.	Rata-rata perolehan nilai ulangan harian Termodinamika di bawah KKM.	Observasi Kelas XI IPA 1 & XI IPA 2
15.	Peserta didik terlihat kurang antusias mengikuti pembelajaran fisika.	
16.	Beberapa peserta didik tidak mengerjakan PR di rumah.	
17.	Beberapa peserta didik terlihat melakukan kegiatan lain seperti mengobrol dengan teman, mengerjakan PR mapel lain saat pembelajaran fisika berlangsung.	
18.	Peserta didik yang mengerjakan latihan soal hanya siswa tertentu saja.	

Yogyakarta, 28 Januari 2016
Guru Fisika SMA N 5 Yogyakarta



Parwata, S.Pd.
NIP : 196712111998021001

Lampiran 1.2



**PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN**

SMA NEGERI 5

Jl. Nyi Pembayun No. 39 Yogyakarta Telp. (0274) 377400

Fax (0274) 377400

EMAIL : info@sman5yk.sch.id

HOT LINE SMA : 08122780001 HOTLINE EMAIL : upik@jogjakarta.go.id

WEBSITE : www.jogjakarta.go.id

DAFTAR NILAI FISIKA KELAS XI IPA 1 sem 1

TAHUN AJARAN : 2015/2016

No		NAMA	UTS UAS	
Urt	Induk			
1	13513	AFIFAH RAHMA HIDAYATI	53	30
2	13516	ANITA EKA RAMADHANI	63	38
3	13480	ANNISA' AMALIA	69	48
4	13481	ANYTA SARI	39	60
5	13485	CORNELYA NOVIANTY KUNTONO	38	50
6	13486	DINDA SARASWATI JILLANINGTYAS	56	58
7	13489	FARIDA HERAWATI	57	48
8	13492	HANIFAH ARYANI	37	45
9	13494	INDHIRA WIDANUR MEIYANTI	43	23
10	13528	MAHDIA AMALIA	62	45
11	13497	NABILA SHAFANANDA	59	38
12	13531	NAFIATUL UMAH	62	55
13	13498	NAOMI DYAH PRATIWI	51	45
14	13534	NESIA MAYA MAHARDIKA	37	38
15	13499	NIA RIZQI LESTARI	53	50
16	13533	NISASTRI PALUPI NILAWANINDRA	40	48
17	13501	NUHA NADYANATA KANESTRI	58	55

18	13538	SITI ZUBAIDAH SYA'BANI	69	55
19	13539	SOFIANA ESTININGTYAS	52	48
20	13669	SYIFA SRI WAHYUNI	73	55
21	13490	FAUZAN BUDI SETIAWAN	59	50
22	13524	HARIZKA NUR ABDUL MALIK	73	55
23	13526	KEVIN MUHAMMAD AKBAR SYAHYENI	54	43
24	13509	WICAKSANA MAHENDRA JATI	63	45

Yogyakarta, Desember 2015
Guru Mata Pelajaran

(Parwata,S.Pd)
NIP 19671211 199802 1 001



**PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN**

SMA NEGERI 5

Jl. Nyi Pembayun No. 39 Yogyakarta Telp. (0274) 377400

Fax (0274) 377400

EMAIL : info@sman5yk.sch.id

HOT LINE SMA : 08122780001 HOTLINE EMAIL :

upik@jogjakarta.go.id

WEBSITE : www.jogjakarta.go.id

DAFTAR NILAI FISIKA KELAS XI IPA 2 sem 1

TAHUN AJARAN : 2015/2016

No		NAMA	UTS UAS	
Urt	Induk			
1	13515	AISYAH IFFAH ULAYYA	60	50
2	13518	AULIA DESHINTA	44	43
3	13484	AZALEA KUSUMA HAYU	52	38
4	13520	DINI PUSPO AZIZAH	69	43
5	13521	DITRA CHOLIDYA NURAINI	53	48
6	13488	EVITA WAHYU PURWANDARI	56	65
7	13522	FAUZIAH NURHASANAH	57	50
8	13491	FAUZIAH RAHMAWATI	53	40
9	13525	HASNA NUR ALIFAH	68	45
10	13495	MARIDA SARI PANGESTU	55	40
11	13500	NUANSA FALSAFIA TAUFIK	43	38
12	13536	NUR MILADATUSSHOLIHAH	56	43
13	13535	NURI RAHMA NURANISA	52	45
14	13537	RATRI BENING PITALOKA	84	53
15	13506	SALSABILA SIFA RIYANDANI	56	43
16	13541	WARDATUN NAFISAH	53	35
17	13510	YANA BAHTARANI PERANGIN ANGIN	60	50
18	13542	YUMNA IMTIYAZ RAHARJA	45	40

19	13512	ADITYA MAULANA	64	60
20	13482	ARI PAMUNGKAS	78	63
21	13483	ARIF SETYAWAN		58
22	13523	GANENDRA RAIHAN HANIF PURNOMO	64	33
23	13493	HUBERTUS AGUS TRI AWAN	67	38
24	13991	RYUKENT ALVIN DAMAYANA	44	43
25	13511	ZULFIKAR ABDILLAH SALAM	42	55

Yogyakarta, Desember 2015
 Guru Mata Pelajaran

(Parwata,S.Pd)
 NIP 19671211 199802 1 001

Lampiran 1.3

DAFTAR NILAI KELAS XI IPA4

Nomor		NAMA	UH 1	UH 2	UH 3	TUGAS
Urt	Induk					
1	13282	ALFIAN FEBRIANA YUSUF	75	52	52	90,00
2	13314	AN NISA ASMA ULFAH	85	65	72	90,00
3	13253	ANGELICA P	75	54	40	90,00
4	13315	AZIZAH PUTRI KHANSA	80	52	67	90,00
5	13410	AQMARINA L	75	36	47	90,00
6	13222	BELLA KIRANA	75	51	43	90,00
7	13316	CHRISTIAN ADI PUTRA BAIBABA	73	34	42	90,00
8	13317	DEA ARYAS NUGRAHANI	83	64	70	90,00
9	13291	EKTA NUR FITRA	75	46	45	90,00
10	13292	ELFIRA NORMA WIDYANINGRUM	75	31	52	90,00
11	13294	FATAHILLAH SYAFIQ	80	72	52	90,00
12	13264	FEBRI TRI RASYIID	85	70	77	90,00
13	13296	GALIH NARENDRA SETYANINGSUNU	75	44	61	90,00
14	13227	GIGHA SURYO ANINDHITO	75	52	39	90,00
15	13226	HANIFAH LUTHFI ALIYYAH	75	57	49	90,00
16	13267	HASNA PURWINDA MAGHFIRA	75	56	37	90,00
17	13229	HAYYUNIBNUYAZAN	75	47	47	90,00
18	13270	IZSA ZAFIRA	75	57	54	90,00
19	13301	MIA LUSIANA DEWANTI	75	35	50	90,00
20	13362	MUHAMMAD AHLUL IRFAN	80	55	77	90,00
21	13273	MUHAMMAD FATHI FAWWAZ	75	37	37	90,00
22	13237	MUHAMMAD IKHWAN SABDANA	75	27	46	90,00
23	13239	MUHAMMAD ZALDI JULIANSYAH	80	71	55	90,00
24	13240	MUTHIA RESTININGSIH	75	52	58	90,00
25	13274	MUTIA AYU SYAFITRI	75	48	52	90,00
26	13332	NADRI AHMAD	75	45	74	90,00
27	13242	OKTALIA WURANTI PUTRI	75	54	50	90,00
28	13403	RUSDI AL ROSYID ILHAM PERMANA	75	55	55	90,00

DAFTAR NILAI KELAS XI IPA5

Nomor		NAMA	UH 1	UH 2	UH 3	TUGAS
Urt	Induk					
1	13379	ARDHIANSYAH FARAITODI	79	42	40	90,00
2	13347	AYU RAMADHANTY RISKY DEVITA	75	34	69	90,00
3	13439	DEVAN HERDIANSAH	79	73	69	90,00
4	13446	ERIKA W	75	44	66	90,00
5	13386	FARREL NAFIS ADYATMA	78	40	52	90,00
6	13388	HANIFA HUSNA M	75	57	58	90,00
7	13388	HASTA NUR H	79	91	83	90,00
8	13452	HUSAIN ABIYU	76	61	77	90,00
9	13324	ISNA AULIA L	75	59	38	90,00
10	13355	IZUL GUNTUR RAMADHANI	76	39	39	90,00
11	13356	JOVANDA JIHAN RIZKY ARMANI	79	51	69	90,00
12	13390	LALU RAHMAN WIRADARMA	75	53	70	90,00
13	13359	MALINDA APRILLIA RACHMASARI	71	45	53	90,00
14	13392	MIFTAKHUL A	75	65	63	90,00
15	13360	MOHAMMAD WILDAN HANAFI	65	62	64	90,00
16	13325	MUHAMMAD ICHLASUL S	69	43	66	90,00
17	13329	MUTIARA ANNISA WIDODO	53	63	67	90,00
18	13333	NARESWARI DYAH ANINDITA	72	35	51	90,00
19	13400	PARAS TERA H	75	74	63	90,00
20	13430	PENTI NOPITASARI	74	38	69	90,00
21	13278	RATU FRESA KHOIROTUNNISA H	79	59	70	90,00
22	13466	RAYI ARKAN Ariba	68	64	71	90,00
23	13368	REFISTHIA AYU ERWANDA PUTRI	75	66	59	90,00
24	13340	RUSMA RAUDHATIN FIKRILLAH	76	55	76	90,00
25	13434	SALMA HAYYU NUR HUSNA	79	64	52	90,00
26	13246	SEKAR DINUL SALAMAH	72	46	70	90,00
27	13341	VEGETHA GRAHA JEYETA	76	49	36	90,00
28	13343	YONA AYU DEWANI	71	51	66	90,00

DAFTAR NILAI KELAS XI IPA6

Nomor		NAMA	UH 1	UH 2	UH 3	TUGAS
Urt	Induk					
1	13312	ALIMAH HANAN (Jp)	81	68	72	90,00
2	13284	ANISA DIYAH UTAMI (Jp)	43	60	51	90,00
3	13348	AZIZAH RISQY NURAINI (Jp)	71	36	39	90,00
4	13411	BAGUS WIDI AJI	71	57	88	90,00
5	13288	CHAESYA TRAVELIA YASMIN TIKAYANG (Jp)	38	55	45	90,00
6		CHATARINA MELATI S	38	45	63	90,00
7	13384	DISTA DWI ASTUTI	69	45	61	90,00
8	13385	GREGIA SALSABILA WULANDARI	65	45	53	90,00
9	13450	HANDHITA WINDRAYA	78	78	69	90,00
10	13228	HASAN MUHAMMAD KHOLIL (Jp)	49	43	51	90,00
11	13353	IMMANUEL NAUK ELOK PERE (Kt)(Jp)	47	37	38	90,00
12	13453	ISNAN ALDISA	54	45	66	90,00
13		KRISE LEWITALENTA	56	45	47	90,00
14	13389	LAILI NAZILATUN NI MAH	79	51	86	90,00
15	13234	META MEDIANA (Jp)	81	45	60	90,00
16	13236	MUHAMAD HARDIAN (Jp)	70	60	57	90,00
17	13393	MUHAMMAD AFIN FAUZI	44	46	53	90,00
18	13393	MUHAMMAD AKBAR ANDI A	55	44	59	90,00
19	13394	MUHAMMAD BINTANG BAHY	49	76	70	90,00
20	13456	MUHAMMAD IQBAL MULYA TARMIDZI	59	28	50	90,00
21	13395	MUHAMMAD IRSAN NASHRURRIZA HAKIM	25	52	75	90,00
22	13396	MUHAMMAD RAMDHANI SURYA PRAMANA	53	55	44	90,00
23	13328	MUHAMMAD RIFKY WILDI MUSLIM (Jp)	62	48	35	90,00
24	13397	MUHAMMAD TAUFIK ANWAR	75	51	61	90,00
25	13462	NOKA YOGAHUTAMA	69	34	31	90,00
26	13398	NUR AZMA SEPTI ARYANTI	43	45	60	90,00
27	13366	NUR HANIFAH (Jp)	75	41	51	90,00
28	13399	OMAR SADDAM BHAMAKERTI	75	60	42	90,00
29		SALSAHELA MUTIARA	70	60	51	90,00
30	13244	RESMA PUSPITASARI (Jp)	74	54	66	90,00
31	13309	VIDYA SEKAR RAMADHANI (Jp)	43	57	39	90,00

LAMPIRAN 2

Instrumen Pembelajaran

Lampiran 2.1 Silabus

Lampiran 2.2 RPP Kelas Eksperimen

Lampiran 2.3 RPP Kelas Kontrol

Lampiran 2.4 Lembar Kerja Siswa



Lampiran 2.1

Satuan Pendidikan : SMA N 5 YOGYAKARTA

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas, Semester : XI/2

Program : IPA

Standar Kompetensi : 3. Menerapkan konsep termodinamika dalam mesin kalor

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	Nilai Karakter	INDIKATOR	ALOKASI WAKTU (JP)	PENILAIAN	SUMBER BELAJAR
3.2 Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum termodinamika	XI. Termodinamika A. Usaha dan Proses dalam Termodinamika	Kegiatan Tatap Muka: - Memberikan informasi (ceramah) yang disertai tanya jawab untuk mengungkap kembali konsep kalor. - Mengidentifikasi konsep sistem, proses, memberikan informasi yang disertai		- Mengidentifikasi pengertian sistem dan proses. - Mendeskripsikan dan memformulasikan usaha pada gas dengan berbagai proses. - Mendeskripsikan dan memformulasikan energi	25 jam	Kuis tertulis - Pengamatan keaktifan siswa pada saat Tanya jawab, kinerja keterampilan dalam peragaan dan percobaan serta sikap dan tingkah laku - Tugas mandiri dan kelompok - Tes keterampilan	Buku : Marthen Kanginan, Fisika Jilid 2 untuk SMA kelas XI. Buku Panduan Pendidik FISIKA untuk SMA/MA kelas XI Rinawan Abadi, Risdiani Chasanah

		dengan tanya jawab untuk menjelaskan pengertian proses-proses isothermal, isokhorik, isobarik, dan adiabatik beserta persamaannya. • Melakukan diskusi kelas untuk menjelaskan konsep usaha dalam (energi dalam) dan usaha luar. • Melakukan diskusi kelas untuk menjelaskan konsep c_p dan c_v serta hubungan keduanya dan siklus.		dalam.		n • Tugas mandiri dan kelompok • Tugas kelompok dan tes keterampilan percobaan dan peragaan (pre-test). • Tugas kelompok dan tes keterampilan percobaan dan peragaan (pre-test). • Keaktifan menjawab lisan pertanyaan dari guru	Alat-alat: balok, bidang miring, neraca pegas, dan bola Sarana/media: OHP, slide, CD Interaktif Fisika Dasar SMA 2
--	--	---	--	--------	--	--	--

	B. Hukum 1 Termodinamika, Hukum II Termodinamika	Kegiatan Tugas terstruktur: - Siswa melakukan diskusi kelompok untuk membahas persoalan yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari. - Siswa mengerjakan kuis yang diberikan oleh guru. Kegiatan Tugas mandiri tidak terstruktur: - Memberikan tugas individu untuk mengerjakan soal		Memformulasikan hukum I dan II termodinamika dan penerapannya.		- Keaktifan menjawab lisan pertanyaan dari guru - Keaktifan menjawab lisan pertanyaan dari guru - Pengamatan keaktifan siswa pada saat Tanya jawab, kinerja keterampilan dalam peragaan dan percobaan serta sikap dan tingkah laku - Tugas kelompok dan tes keterampilan percobaan dan peragaan	
--	--	--	--	--	--	--	--

		• Memberikan tugas kepada siswa membaca materi selanjutnya Kegiatan Tatap Muka: • Memberikan ceramah yang disertai dengan tanya jawab untuk menjelaskan hukum I termodinamika dan merumuskannya. • Melakukan diskusi kelas untuk menunjukkan siklus termodinamika. • Melakukan diskusi kelas untuk menjelaskan				(pre-test). • Pengamatan keaktifan siswa pada saat Tanya jawab, kinerja keterampilan dalam peragaan dan percobaan serta sikap dan tingkah laku • Keaktifan menjawab lisan pertanyaan dari guru	
--	--	--	--	--	--	--	--

		siklus Carnot yang merupakan siklus yang ideal. • Melakukan diskusi kelas untuk menjelaskan usaha yang dilakukan gas dalam siklus Carnot. • Memberikan informasi yang diteraskan dengan diskusi kelas untuk menjelaskan hukum II termodinamika. • Melakukan diskusi kelas untuk menalarakan pengertian entropi. Kegiatan				Keaktifan	
--	--	---	--	--	--	-----------	--

		Tugas terstruktur: • Siswa melakukan diskusi kelompok untuk membahas persoalan yang berkaitan dengan termodinamika . Kegiatan Tugas mandiri tidak terstruktur: • Memberikan tugas individu untuk mengerjakan soal • Memberikan tugas kepada siswa membaca materi selanjutnya					
--	--	---	--	--	--	--	--

Lampiran 2.2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMA N 5 Yogyakarta
Mata Pelajaran : FISIKA
Pokok Bahasan : Termodinamika
Kelas / Semester : XI (Sebelas) / II
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Standar Kompetensi

3. Menerapkan konsep termodinamika dalam mesin kalor

B. Kompetensi Dasar

- 3.2 Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum termodinamika

Indikator

1. Mengidentifikasi pengertian sistem dan proses.
2. Mendeskripsikan dan memformulasikan usaha pada gas dengan berbagai proses.
3. Mendeskripsikan dan memformulasikan energi dalam.
4. Memformulasikan hukum I dan II termodinamika dan penerapannya

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan pengertian sistem dan lingkungan
2. Siswa mampu mengidentifikasi sistem dan lingkungan dalam suatu kasus.
3. Siswa mampu menentukan proses termodinamika dalam suatu grafik P-V.
4. Siswa mampu menentukan usaha dalam proses termodinamika
5. Siswa mampu menentukan usaha proses termodinamika dalam suatu grafik P-V
6. Siswa mampu mengaplikasikan persamaan energi dalam dalam menyelesaikan permasalahan.
7. Siswa mampu menentukan besarnya perubahan energi dalam.
8. Siswa mampu menentukan perubahan energi dalam proses termodinamika dalam suatu grafik P-V. Siswa mampu menentukan efesiensi mesin termodinamika
9. Siswa mampu menentukan besarnya kalor yang dibuang dengan usaha yang dilakukan.
10. Siswa mampu mampu menganalisis peristiwa dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan konsep termodinamika.
11. Siswa mampu menentukan besarnya kalor yang diserap dalam mesin pendingin.

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Termodinamika

Termodinamika adalah cabang dari ilmu fisika yang mempelajari tentang proses perpindahan energi sebagai kalor dan usaha antara sistem dan lingkungan. Kalor didefinisikan sebagai perpindahan energi yang disebabkan oleh perbedaan suhu, sedangkan usaha merupakan perubahan energi melalui cara-cara mekanis yang tidak disebabkan oleh perubahan suhu. Proses perpindahan energi pada termodinamika berdasarkan atas dua hukum, yaitu Hukum I Termodinamika yang merupakan pernyataan Hukum kekekalan energi, dan Hukum II Termodinamika yang memberikan batasan tentang arah perpindahan kalor yang dapat terjadi.

2. Proses Termodinamika

a. Proses Isotermal

Proses isothermal adalah proses perubahan keadaan sistem pada suhu konstan.

Usaha yang dilakukan sistem adalah:

$$W = n.R.T.\ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

b. Proses Isobarik

Proses isobarik adalah proses perubahan keadaan sistem pada tekanan konstan. Usaha yang dilakukan oleh sistem adalah:

$$W = P(V_2 - V_1) = P.\Delta V$$

c. Proses Isokhorik

Proses isokhorik adalah proses perubahan keadaan sistem pada volume konstan. Pada proses isokhorik gas tidak mengalami perubahan volume, sehingga usaha yang dilakukan sistem sama dengan nol.

$$W = P(\Delta V) = 0$$

d. Proses Adiabatik

Proses adiabatic adalah proses perubahan keadaan sistem tanpa adanya pertukaran kalor antara sistem dengan lingkungan. Proses adiabatic terjadi jika sistem terisolasi dengan baik atau proses terjadi dengan sangat cepat sehingga kalor yang mengalir dengan lembar tidak memiliki waktu untuk mengalir masuk atau keluar sistem.

3. Hukum 1 Termodinamika

Hukum I Termodinamika berkaitan dengan hukum kekekalan energi untuk sebuah sistem yang sedang melakukan pertukaran energi dengan lingkungan dan memberikan hubungan antara kalor, energi, dan kerja (usaha). Hukum I Termodinamika menyatakan bahwa untuk setiap proses, apabila kalor ditambahkan ke dalam sistem dan sistem melakukan usaha, maka akan terjadi perubahan energi.

Energi dalam sistem merupakan jumlah total semua energi molekul pada sistem. Apabila usaha dilakukan pada sistem memperoleh kalor dari lingkungan, maka energi dalam pada sistem akan naik. Sebaliknya, energi dalam akan berkurang apabila melakukan usaha pada lingkungan atau sistem memberi kalor pada lingkungan. Dengan demikian, perubahan energi dalam pada sistem yang tertutup merupakan selisih kalor yang diterima dengan usaha yang dilakukan oleh sistem.

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

Dengan:

ΔU = perubahan energi dalam (J)

Q = kalor yang diterima (J)

W = usaha (J)

4. Kapasitas Kalor

Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat sebesar satu Kelvin atau satu derajat celcius, dirumuskan:

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

5. Siklus Carnot

Pada siklus carnot, sistem menyerap kalor dari *reservoir* bersuhu tinggi T_1 sebesar Q_1 dan melepas kalor ke reservoir bersuhu rendah T_2 sebesar Q_2 , karena pada proses tersebut keadaan awal sama dengan keadaan akhir, maka perubahan energi dalam $\Delta U = 0$. Berdasarkan Hukum I Termodinamika, maka:

$$Q = \Delta U + W$$

$$Q_1 - Q_2 = 0 + W$$

$$W = Q_1 - Q_2$$

Efisiensi mesin kalor dinyatakan sebagai perbandingan antara usaha yang dilakukan mesin dengan kalor yang diserap. Secara matematis dituliskan:

$$\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\%$$

Dengan:

η = efesiensi

Q_1 = kalor yang diserap (J)

Q_2 = kalor yang dilepas (J)

T_1 = suhu pada *reservoir* bersuhu tinggi (K)

T_2 = suhu pada *reservoir* bersuhu rendah (K)

6. Hukum II Termodinamika

Hukum kekekalan Energi yang dinyatakan dalam Hukum I Termodinamika menyatakan bahwa energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lain. Misalnya, perubahan usaha (energi potensial) menjadi energi kalor atau sebaliknya. Akan tetapi, tidak semua perubahan energi yang terjadi di alam prosesnya dapat dibalik seperti pada Hukum I Termodinamika. Contoh, sebuah benda yang jatuh dari ketinggian h sehingga menumbuk lantai. Pada peristiwa ini terjadi perubahan energi kinetik menjadi energi kalor (panas) dan sebagian kecil menjadi energi bunyi.

Untuk menjelaskan tidak adanya reversibilitas para ilmuwan merumuskan prinsip baru, yaitu Hukum II Termodinamika, dengan pernyataan: *“kalor mengalir secara alami dari benda yang panas ke benda yang dingin, kalor tidak akan mengalir secara spontan dari benda dingin ke benda panas”*.

a. Entropi

Entropi merupakan besaran termodinamika yang menyerupai perubahan setiap keadaan, dari keadaan awal hingga keadaan akhir sistem. Semakin tinggi entropi suatu sistem menunjukkan sistem semakin tidak teratur.

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

b. Mesin Pendingin

Mesin pendingin merupakan peralatan yang prinsip kerjanya berkebalikan dengan mesin kalor. Pada mesin pendingin terjadi aliran kalor dari *reservoir* bersuhu rendah ke *reservoir* bersuhu tinggi dengan melakukan usaha pada sistem.

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

Dengan:

K_p = koefesien daya guna

W = usaha yang diperlukan (J)

Q_1 = kalor yang diserap pada *reservoir* suhu tinggi (J)

Q_2 = kalor yang dilepas pada *reservoir* suhu tinggi (J)

T_1 = suhu pada *reservoir* bersuhu tinggi (K)

T_2 = suhu pada *reservoir* bersuhu rendah (K)

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : Pembelajaran *Reciprocal Teaching*
2. Metode : Tanya Jawab, Diskusi kelompok

F. Sumber Belajar

Sumber Pembelajaran :

Bambang Haryadi, *Fisika untuk SMA/MA kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan

Departemen Pendidikan Nasional

LKS dari guru (peneliti)

		mereka gunakan dalam proses pembelajaran sehingga siswa mengerti apa yang akan mereka lakukan dalam pembelajaran tersebut. 5. Guru membagikan LKS kepada siswa	pembelajaran reciprocal teaching. 8. Siswa menerima LKS yang dibagikan oleh guru.	
Inti	Membuat pertanyaan (<i>Question Generating</i>)	Eksplorasi 1. Guru meminta siswa untuk membuat beberapa pertanyaan terkait dengan materi yang telah siswa rangkum di dalam LKS kegiatan 1.1.	1. Siswa membuat pertanyaan terkait dengan materi yang disajikan	15 menit
	- Menyajikan hasil kerja kelompok - Mengklarifikasi permasalahan (<i>Clarifying</i>)	2. Guru menunjuk salah satu siswa untuk berperan sebagai guru untuk menjelaskan materi yang telah dipelajari dengan hasil diskusi kelompoknya tentang sistem, usaha dalam proses termodinamika dan Hukum I Termodinamika. 3. Guru merangsang kepada siswa yang lain untuk bertanya tentang materi yang dianggap sulit dari penjelasan temannya yang bertindak sebagai guru.	2. siswa yang ditunjuk menjelaskan materi yang diringkas, sementara siswa yang lain mendengarkan penjelasan dari temannya yang berperan sebagai guru. 3. Siswa bertanya kepada guru tentang materi yang dianggap sulit berdasarkan dari penjelasan temannya yang bertindak sebagai guru.	30 menit
	Memberikan soal	Elaborasi 4. Guru membimbing siswa untuk	4. Siswa menjawab pertanyaan	15 menit

	latihan yang memuat soal pengembangan (<i>Predicting</i>)	menjawab pertanyaan yang memuat pertanyaan memprediksi yang telah disediakan dalam lembar diskusi kegiatan siswa 1.2 dengan pendapatnya masing-masing	yang ada di lembar diskusi	15 menit
	-	Konfirmasi 5. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang hal-hal yang belum dipahami 6. Guru menanggapi diskusi kelompok dan memberikan informasi yang sebenarnya terkait dengan materi yang dibahas	5. Siswa bertanya kepada guru mengenai permasalahan yang diperoleh selama diskusi berlangsung 6. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru	
Penutup	Menyimpulkan materi yang dipelajari (<i>Summarizing</i>)	1. guru membimbing siswa untuk menulis hasil diskusi dan menyimpulkan hasil diskusi 2. Guru menginformasikan sub bab tentang materi untuk pertemuan selanjutnya dan memberikan tugas belajar. 3. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam	1. Siswa menyimpulkan hasil diskusi 2. Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi selanjutnya 3. Siswa menjawab salam	10 menit

		masing-masing 5. Guru membagikan LKS kepada siswa.	5. Siswa menerima LKS yang dibagikan oleh guru.	
Inti	Membuat pertanyaan (<i>Question Generating</i>)	Eksplorasi 1. Guru meminta siswa untuk membuat beberapa pertanyaan terkait dengan materi yang telah siswa rangkum di dalam LKS kegiatan 1.1.	1. Siswa membuat pertanyaan terkait dengan materi yang disajikan	15 menit
	- Menyajikan hasil kerja kelompok - Mengklarifikasi permasalahan (<i>Clarifying</i>)	2. Guru menunjuk salah satu siswa untuk berperan sebagai guru untuk menjelaskan materi yang telah dipelajari dengan hasil diskusi kelompoknya tentang penerapan Hukum I Termodinamika dan siklus termodinamika. 3. Guru merangsang kepada siswa yang lain untuk bertanya tentang materi yang dianggap sulit dari penjelasan temannya yang bertindak sebagai guru.	2. siswa yang ditunjuk menjelaskan materi yang diringkas, sementara siswa yang lain mendengarkan penjelasan dari temannya yang berperan sebagai guru. 3. Siswa bertanya kepada guru tentang materi yang dianggap sulit berdasarkan dari penjelasan temannya yang bertindak sebagai guru	45 menit
	Memberikan soal latihan yang memuat soal pengembangan (<i>Predicting</i>)	Elaborasi 4. Guru membimbing siswa untuk menjawab pertanyaan yang memuat pertanyaan memprediksi yang telah disediakan dalam lembar	4. Siswa menjawab pertanyaan yang ada di lembar diskusi	20 menit

		diskusi kegiatan 1.2 dengan pendapatnya masing-masing		
	-	Konfirmasi 5. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang hal-hal yang belum dipahami 6. Guru menanggapi diskusi kelompok dan memberikan informasi yang sebenarnya terkait dengan materi yang dibahas	5. Siswa bertanya kepada guru mengenai permasalahan yang diperoleh selama diskusi berlangsung 6. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru	15 menit
Penutup	Menyimpulkan materi yang dipelajari (<i>Summarizing</i>)	7. guru membimbing siswa untuk menulis hasil diskusi dan menyimpulkan hasil diskusi 8. Guru menginformasikan sub bab tentang materi untuk pertemuan selanjutnya dan memberikan tugas belajar. 9. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam	7. Siswa menyimpulkan hasil diskusi 8. Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi selanjutnya 9. Siswa menjawab salam	15 menit

		5. Guru membagikan LKS kepada siswa	5. Siswa menerima LKS yang dibagikan oleh guru	
Inti	Membuat pertanyaan (<i>Question Generating</i>)	Eksplorasi 6. Guru meminta siswa untuk membuat beberapa pertanyaan terkait dengan materi yang telah siswa rangkum di dalam LKS kegiatan 1.1.	6. Siswa membuat pertanyaan terkait dengan materi yang disajikan	15 menit
	- Menyajikan hasil kerja kelompok - Mengklarifikasi permasalahan (<i>Clarifying</i>)	7. Guru menunjuk salah satu siswa untuk berperan sebagai guru untuk menjelaskan materi yang telah dipelajari dengan hasil diskusi kelompoknya tentang Hukum II Termodinamika. 8. Guru merangsang kepada siswa yang lain untuk bertanya tentang materi yang dianggap sulit dari penjelasan temannya yang bertindak sebagai guru.	7. kelompok yang ditunjuk menjelaskan materi yang diringkas, sementara siswa yang lain mendengarkan penjelasan dari temannya yang berperan sebagai guru. 8. Siswa bertanya kepada guru tentang materi yang dianggap sulit berdasarkan dari penjelasan temannya yang bertindak sebagai guru	30 menit
	Memberikan soal latihan yang memuat soal pengembangan (<i>Predicting</i>)	Elaborasi 9. Guru membimbing siswa untuk menjawab pertanyaan yang memuat pertanyaan memprediksi yang telah disediakan dalam lembar diskusi kegiatan 1.2 dengan pendapatnya masing-masing	9. Siswa menjawab pertanyaan yang ada di lembar diskusi	15 menit
	-	Konfirmasi 10. Guru memberikan kesempatan	10. Siswa bertanya kepada guru	15

		kepada siswa untuk bertanya tentang hal-hal yang belum dipahami 11. Guru menanggapi diskusi kelompok dan memberikan informasi yang sebenarnya terkait dengan materi yang dibahas	mengenai permasalahan yang diperoleh selama diskusi berlangsung 11. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru	menit
Penutup	Menyimpulkan materi yang dipelajari (<i>Summarizing</i>)	12. guru membimbing siswa untuk menulis hasil diskusi dan menyimpulkan hasil diskusi 13. Guru menginformasikan sub bab tentang materi untuk pertemuan selanjutnya 14. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam	12. Siswa menyimpulkan hasil diskusi 13. Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi selanjutnya 14. Siswa menjawab salam	10 menit

H. Penilaian Hasil Belajar

- Teknik Penilaian : Tes/Ujian.
 - Contoh Instrumen Penilaian : Soal Uraian.
2. Jika air panas dimasukkan ke dalam sebuah termos maka, air tersebut akan tetap panas. Dengan menggunakan pemahaman anda mengenai sistem dan lingkungan maka tentukan benda-benda yang tergolong sistem dan lingkungan dalam kasus termos tersebut?
 3. Gas ideal dengan volume $1,5 \text{ m}^3$ dan suhu 27°C dipanaskan secara isobarik sampai 87°C . Jika tekanan gas ideal $2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$, berapakah usaha yang dilakukan oleh gas?
 4. Sejumlah 2 mol gas helium suhunya dinaikkan dari 0°C menjadi 100°C pada tekanan tetap. Jika konstanta gas umum $R = 8,314 \text{ J/mol K}$. tentukan:

- a. Perubahan energi dalam.
- b. Usaha yang dilakukan gas.
- c. Kalor yang diperlukan

No	Jawaban	Skor
1.	Air di dalam termos merupakan sistem.	2
	Sedangkan udara dan benda-benda lainnya yang berada di luar termos merupakan lingkungan	3
Skor Maksimal		5
No.	Jawaban	Skor
2.	Diketahui: $T_1 = 27^\circ\text{C} = 300\text{ K}$	1
	$T_2 = 87^\circ\text{C} = 360\text{ K}$	
	$V_1 = 1,5\text{ m}^3$	
	$P = 2 \times 10^5\text{ N/m}^2$	
	Ditanya: W ...?	1
	Jawab:	
	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	2
	$\frac{1,5}{300} = \frac{V_2}{360}$	
	$V_2 = \frac{360 \times 1,5}{300}$	2
	$V_2 = 1,8\text{ m}^3$	
	$W = P (V_2 - V_1)$	2
	$= 2 \times 10^5 (1,8 - 1,5)$	
	$= 2 \times 10^5 (0,3)$	2
	$= 6 \times 10^4\text{ J}$	
Skor Maksimal		10

No	Jawaban	Skor
3.	Diketahui: $n = 2 \text{ mol}$ $T_1 = 0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$ $T_2 = 100^\circ\text{C} = 373 \text{ K}$ $R = 8,314 \text{ J/mol K}$ Ditanya: a. $\Delta U \dots?$ b. $W \dots?$ c. $Q \dots?$ Jawab: a. $\Delta U = nR\Delta T$ $= \frac{3}{2} (2 \times 8,314)(100)$ $= \frac{3}{2} (16,628)(100)$ $= 2494,2 \text{ J}$ b. $W = P (V_2 - V_1)$ $= n R(T_2 - T_1)$ $= 2 \times 8,314 (100)$ $= 1662,8$ c. $Q = \Delta U + W$ $= 2494,2 + 1662,8$ $= 4157 \text{ J}$	1 1 2 3 2 2 2 2
Skor Maksimal		15

Lampiran 2.3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(KELAS KONTROL)

Nama Sekolah : SMA N 5 Yogyakarta
Mata Pelajaran : FISIKA
Pokok Bahasan : Termodinamika
Kelas / Semester : XI (Sebelas) / II
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Standar Kompetensi

3. Menerapkan konsep termodinamika dalam mesin kalor

B. Kompetensi Dasar

3.2 Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum termodinamika

Indikator

1. Mengidentifikasi pengertian sistem dan proses.
2. Mendeskripsikan dan memformulasikan usaha pada gas dengan berbagai proses.
3. Mendeskripsikan dan memformulasikan energi dalam.
4. Memformulasikan hukum I dan II termodinamika dan penerapannya

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian sistem dan lingkungan
2. Peserta didik mampu mengidentifikasi sistem dan lingkungan dalam suatu kasus.
3. Peserta didik mampu menentukan proses termodinamika dalam suatu grafik P-V.
4. Peserta didik mampu menentukan usaha dalam proses termodinamika
5. Peserta didik mampu menentukan usaha proses termodinamika dalam suatu grafik P-V
6. Peserta didik mampu mengaplikasikan persamaan energi dalam dalam menyelesaikan permasalahan.
7. Peserta didik mampu menentukan besarnya perubahan energi dalam.
8. Peserta didik mampu menentukan perubahan energi dalam proses termodinamika dalam suatu grafik P-V. Peserta didik mampu menentukan efisiensi mesin termodinamika
9. Peserta didik mampu menentukan besarnya kalor yang dibuang dengan usaha yang dilakukan.
10. Peserta didik mampu menganalisis peristiwa dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan konsep termodinamika.
11. Peserta didik mampu menentukan besarnya kalor yang diserap dalam mesin pendingin.

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Termodinamika

Termodinamika adalah cabang dari ilmu fisika yang mempelajari tentang proses perpindahan energi sebagai kalor dan usaha antara sistem dan lingkungan. Kalor didefinisikan sebagai perpindahan energi yang disebabkan oleh perbedaan suhu, sedangkan usaha merupakan perubahan energi melalui cara-cara mekanis yang tidak disebabkan oleh perubahan suhu. Proses perpindahan energi pada termodinamika berdasarkan atas dua hukum, yaitu Hukum I Termodinamika yang merupakan pernyataan Hukum kekekalan energi, dan Hukum II Termodinamika yang memberikan batasan tentang arah perpindahan kalor yang dapat terjadi.

2. Proses Termodinamika

b. Proses Isotermal

Proses isothermal adalah proses perubahan keadaan sistem pada suhu konstan.

Usaha yang dilakukan sistem adalah:

$$W = n.R.T.\ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

c. Proses Isobarik

Proses isobarik adalah proses perubahan keadaan sistem pada tekanan konstan. Usaha yang dilakukan oleh sistem adalah:

$$W = P(V_2 - V_1) = P.\Delta V$$

d. Proses Isokhorik

Proses isokhorik adalah proses perubahan keadaan sistem pada volume konstan. Pada proses isokhorik gas tidak mengalami perubahan volume, sehingga usaha yang dilakukan sistem sama dengan nol.

$$W = P(0) = 0$$

e. Proses Adiabatik

Proses adiabatic adalah proses perubahan keadaan sistem tanpa adanya pertukaran kalor antara sistem dengan lingkungan. Proses adiabatic terjadi jika sistem terisolasi dengan baik atau proses terjadi dengan sangat cepat sehingga kalor yang mengalir dengan lembar tidak memiliki waktu untuk mengalir masuk atau keluar sistem.

3. Hukum 1 Termodinamika

Hukum I Termodinamika berkaitan dengan hukum kekekalan energi untuk sebuah sistem yang sedang melakukan pertukaran energi dengan lingkungan dan memberikan hubungan antara kalor, energi, dan kerja (usaha). Hukum I Termodinamika menyatakan bahwa untuk setiap proses, apabila kalor ditambahkan ke dalam sistem dan sistem melakukan usaha, maka akan terjadi perubahan energi.

Energi dalam sistem merupakan jumlah total semua energi molekul pada sistem. Apabila usaha dilakukan pada sistem memperoleh kalor dari lingkungan, maka energi dalam pada sistem akan naik. Sebaliknya, energi dalam akan berkurang apabila melakukan usaha pada lingkungan atau sistem memberi kalor pada lingkungan. Dengan demikian, perubahan energi dalam pada sistem yang tertutup merupakan selisih kalor yang diterima dengan usaha yang dilakukan oleh sistem.

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

Dengan:

- ΔU = perubahan energi dalam (J)
- Q = kalor yang diterima (J)
- W = usaha (J)

4. Kapasitas Kalor

Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat sebesar satu Kelvin atau satu derajat celcius, dirumuskan:

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

5. Siklus Carnot

Pada siklus carnot, sistem menyerap kalor dari *reservoir* bersuhu tinggi T_1 sebesar Q_1 dan melepas kalor ke reservoir bersuhu rendah T_2 sebesar Q_2 , karena pada proses tersebut keadaan awal sama dengan keadaan akhir, maka perubahan energi dalam $\Delta U = 0$. Berdasarkan Hukum I Termodinamika, maka:

$$Q = \Delta U + W$$

$$Q_1 - Q_2 = 0 + W$$

$$W = Q_1 - Q_2$$

Efisiensi mesin kalor dinyatakan sebagai perbandingan antara usaha yang dilakukan mesin dengan kalor yang diserap. Secara matematis dituliskan:

$$\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\%$$

Dengan:

η = efesiensi

Q_1 = kalor yang diserap (J)

Q_2 = kalor yang dilepas (J)

T_1 = suhu pada *reservoir* bersuhu tinggi (K)

T_2 = suhu pada *reservoir* bersuhu rendah (K)

6. Hukum II Termodinamika

Hukum kekekalan Energi yang dinyatakan dalam Hukum I Termodinamika menyatakan bahwa energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lain. Misalnya, perubahan usaha (energi potensial) menjadi energi kalor atau sebaliknya. Akan tetapi, tidak semua perubahan energi yang terjadi di alam prosesnya dapat dibalik seperti pada Hukum I Termodinamika. Contoh, sebuah benda yang jatuh dari ketinggian h sehingga menumbuk lantai. Pada peristiwa ini terjadi perubahan energi kinetik menjadi energi kalor (panas) dan sebagian kecil menjadi energi bunyi.

Untuk menjelaskan tidak adanya reversibilitas para ilmuwan merumuskan prinsip baru, yaitu Hukum II Termodinamika, dengan pernyataan: *“kalor mengalir secara alami dari benda yang panas ke benda yang dingin, kalor tidak akan mengalir secara spontan dari benda dingin ke benda panas”*.

c. Entropi

Entropi merupakan besaran termodinamika yang menyerupai perubahan setiap keadaan, dari keadaan awal hingga keadaan akhir sistem. Semakin tinggi entropi suatu sistem menunjukkan sistem semakin tidak teratur.

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

d. Mesin Pendingin

Mesin pendingin merupakan peralatan yang prinsip kerjanya berkebalikan dengan mesin kalor. Pada mesin pendingin terjadi aliran kalor dari *reservoir* bersuhu rendah ke *reservoir* bersuhu tinggi dengan melakukan usaha pada sistem.

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

Dengan:

K_p = koefesien daya guna

W = usaha yang diperlukan (J)

Q_1 = kalor yang diserap pada *reservoir* suhu tinggi (J)

Q_2 = kalor yang dilepas pada *reservoir* suhu tinggi (J)

T_1 = suhu pada *reservoir* bersuhu tinggi (K)

T_2 = suhu pada *reservoir* bersuhu rendah (K)

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : Pembelajaran Direct Intruction
2. Metode : Ceramah, Tanya Jawab

F. Sumber Belajar

Sumber Pembelajaran :

Bambang Haryadi, *Fisika untuk SMA/MA kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan

Departemen Pendidikan Nasional

LKS dari guru (peneliti)

G. Langkah-langkah Kegiatan

1. Pertemuan Pertama (3 x 45 Menit)

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	- Guru mengawali pembelajaran dengan mengucapkan salam - Guru mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari sebelum masuk pokok bahasan baru - Guru mengajak peserta didik menggali konsep mengenai sistem dan lingkungan dengan menggambarkan tabung sederhana.	- Peserta didik menjawab salam dari guru. - Peserta didik mengulas kembali materi sebelumnya. - Peserta didik bersama guru membahas mengenai konsep sistem dan lingkungan.	10 Menit
Kegiatan Inti	Eksplorasi - Peserta didik diminta untuk memahami konsep sistem dan lingkungan dengan bantuan guru. - Peserta didik diminta untuk menyebutkan contoh sederhana dengan adanya sistem dan lingkungan. - Guru menyampaikan materi pembelajaran mengenai Sistem dan Usaha dalam Proses Termodinamika.	- Peserta didik memahami konsep mengenai sistem dan lingkungan. - Peserta didik menyebutkan contoh sederhana dari sistem dan lingkungan. - Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru	20 Menit
	Elaborasi Peserta didik diminta untuk mendiskusikan soal contoh yang	Peserta didik berdiskusi membahas soal yang diberikan guru.	50 menit

	diberikan oleh guru dengan teman semeja. • Guru meminta salah satu peserta didik untuk mengerjakan soal di depan. • Guru melanjutkan penjelasan materi mengenai hukum 1 Termodinamika. • Guru memberikan kesempatan Peserta didik untuk bertanya tentang hal-hal yang belum dipahami • Guru meluruskan kesalah pahaman konsep yang terjadi Konfirmasi • Guru memberikan Tanya jawab berkaitan dengan Sistem, Usaha dalam Proses Termodinamika dan Hukum 1 Termodinamika.	• Peserta didik mengerjakan soal di depan. • Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru. • Peserta didik bertanya kepada guru mengenai materi yang belum dipahami. • Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru. • Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru.	15 menit
Penutup	• Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam	• Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Peserta didik menjawab salam dari guru.	20 menit

2. Pertemuan Kedua (2 x 45 Menit)

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	- Guru mengawali pembelajaran dengan mengucapkan salam - Guru memeriksa daftar hadir siswa dan bertanya siapa yang tidak masuk - Guru mereview materi sebelumnya dengan bertanya mengenai konsep sistem dan lingkungan serta proses-proses yang terdapat dalam termodinamika.	- Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru. - Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru. - Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru.	10 Menit
Kegiatan Inti	Eksplorasi - Guru meminta peserta didik menjelaskan kembali konsep hukum 1 Termodinamika - Guru menggali kemampuan peserta didik dengan bertanya mengenai penerapan hukum 1 Termodinamika - Guru menyampaikan materi pembelajaran mengenai penerapan Hukum 1 Termodinamika dan Siklus Termodinamika.	- Peserta didik menjelaskan konsep hukum 1 termodinamika. - Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru. - Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru.	25 menit
	Elaborasi - Guru meminta peserta didik untuk mendiskusikan soal contoh yang diberikan. - Guru meminta salah satu peserta didik untuk mengerjakan soal di depan.	- Peserta didik mendiskusikan soal yang diberikan oleh guru. - Peserta didik mengerjakan soal di depan.	25 menit

	- Guru memberikan kesempatan Peserta didik untuk bertanya tentang hal-hal yang belum difahami - Guru meluruskan kesalahpahaman konsep yang terjadi Konfirmasi - Guru memberikan Tanya jawab berkaitan dengan penerapan Hukum 1 Termodinamika dan Siklus Termodinamika.	- Peserta didik menanyakan konsep yang belum dipahami. - Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru. - Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru.	15 menit
Penutup	- Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari - Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam	- Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari. - Peserta didik menjawab salam.	5 menit

3. Pertemuan Ketiga (3 x 45 Menit)

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	- Guru mengawali pembelajaran dengan mengucapkan salam - Guru memberikan Apresepsi dengan bertanya mengenai “ mengapa dinding samping kulkas terasa panas? Bagaimana cara kerja kulkas tersebut?” Guru membimbing peserta didik dalam	- Peserta didik menjawab salam - Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru.	10 Menit

	menjawab pertanyaan dan mendorong untuk menemukan contoh lain.		
Kegiatan Inti	Eksplorasi • Guru meminta peserta didik menyimak penjelasan tentang hukum II Termodinamika. • Guru mengajak peserta didik untuk menemukan penerapan hukum II Termodinamika dalam kehidupan sehari-hari. Elaborasi • Guru menjelaskan materi tentang entropi dan mesin pendingin. • Guru mengajak peserta didik untuk membahas contoh soal mengenai entropi dan mesin pendingin. • Guru memberikan soal mengenai hukum II Termodinamika, entropi dan mesin pendingin • Guru meminta salah satu peserta didik untuk mengerjakan soal di depan. • Guru memberikan kesempatan Peserta didik untuk bertanya tentang hal-hal yang belum difahami • Guru meluruskan kesalahpahaman konsep yang terjadi	• Peserta didik menyimak penjelasan dari guru. • Peserta didik bersama guru membahas mengenai konsep hukum II termodinamika. • Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru. • Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru. • Peserta didik menjawab soal yang diberikan oleh guru. • Peserta didik mengerjakan soal di depan. • Peserta didik bertanya kepada guru mengenai materi yang belum dipahami. • Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru.	15 menit 50 menit

	Konfirmasi • Guru memberikan Tanya jawab berkaitan dengan Sistem, Usaha dalam Proses Termodinamika dan Hukum 1 Termodinamika. • Guru membahas kembali konsep mengenai apresepsi yang telah disampaikan sebelumnya dengan menghubungkan dengan materi yang dibahas. • Guru mengulang kembali materi dari awal pertemuan mengenai bab Termodinamika dan menanyakan kepada peserta didik mengenai materi yang belum dipahami.	• Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru. • Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru • Peserta didik mendengarkan pengulangan materi yang disampaikan oleh guru.	20 menit
Penutup	• Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam	• Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Peserta didik menjawab salam.	10 menit

H. Penilaian Hasil Belajar

- Teknik penilaian : Tes/Ujian
 - Contoh Instrumen Penilaian : Soal Uraian
1. Gas ideal dengan volume $1,5 \text{ m}^3$ dan suhu 27°C dipanaskan secara isobarik sampai 87°C . Jika tekanan gas ideal $2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$, berapakah usaha yang dilakukan oleh gas?

No	Jawaban	Skor
1.	Diketahui: $T_1 = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$ $T_2 = 87^\circ\text{C} = 360 \text{ K}$ $V_1 = 1,5 \text{ m}^3$ $P = 2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ Ditanya: W ...? Jawab:	1
	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	1
	$\frac{1,5}{300} = \frac{V_2}{360}$	2
	$V_2 = \frac{360 \times 1,5}{300}$	2
	$V_2 = 1,8 \text{ m}^3$	2
	$W = P (V_2 - V_1)$ $= 2 \times 10^5 (1,8 - 1,5)$ $= 2 \times 10^5 (0,3)$ $= 6 \times 10^4 \text{ J}$	2
Skor Maksimal		10

Lampiran 2.4

1. Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan Pertama

TERMODINAMIKA

Usaha Dalam Proses Termodinamika dan Hukum 1 Termodinamika

Standart Kompetensi	: 3. Menerapkan konsep termodinamika dalam mesin kalor
Kompetensi Dasar	: 3.2 Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum termodinamika
Indikator	: 1. Mengidentifikasi pengertian sistem dan proses. 2. Mendeskripsikan dan memformulasikan usaha pada gas dengan berbagai proses.

Petunjuk Belajar

1. Diskusikan dengan kelompokmu mengenai materi yang terdapat dilampiran.
2. Jika perlu catat hal-hal penting yang terdapat dalam materi tersebut.
3. Setelah diskusi dengan rekan kelompok, tulislah hal yang belum dipahami dalam bentuk pertanyaan.
4. Guru akan menunjuk salah satu kelompok untuk menyajikan hasil diskusi di depan kelas.
5. Hal-hal yang masih belum faham dapat ditanyakan kepada perwakilan kelompok yang menyampaikan hasil diskusi.
6. Kerjakan latihan-latihan soal yang terdapat di dalam lembar kerja.
7. Tulislah kesimpulan akhir dari diskusi yang telah dilaksanakan.

Kolom Pertanyaan

Tulislah hal yang belum anda pahami dalam bentuk pertanyaan di kolom bawah ini...!!

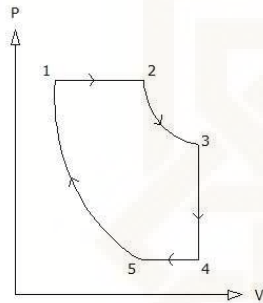


Mari Memprediksi



Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan pendapat anda masing-masing...!!!!

1. Setelah mempelajari Hukum I Termodinamika, kalian tidak boleh puas sebelum mengetahui penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Sebutkanlah alat-alat yang menggunakan prinsip hukum I Termodinamika ini.
2. Sejumlah gas ideal mengalami proses seperti pada gambar di bawah ini. Jelaskan setiap proses yang terjadi pada gambar di bawah ini!



Menyimpulkan

Apa yang dapat kalian simpulkan dari diskusi yang telah dilakukan? Tulislah di bawah ini!



2. Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan Kedua

TERMODINAMIKA

Penerapan Hukum 1 Termodinamika

Standart Kompetensi	: 3. Menerapkan konsep termodinamika dalam mesin kalor
Kompetensi Dasar	: 3.2 Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum termodinamika
Indikator dalam.	: 1. Mendeskripsikan dan memformulasikan energi dalam.

Petunjuk Belajar

1. Diskusikan dengan kelompokmu mengenai materi yang terdapat dilampiran.
2. Jika perlu catat hal-hal penting yang terdapat dalam materi tersebut.
3. Setelah diskusi dengan rekan kelompok, tuliskan hal yang belum dipahami dalam bentuk pertanyaan.
4. Guru akan menunjuk salah satu kelompok untuk menyajikan hasil diskusi di depan kelas.
5. Hal-hal yang masih belum faham dapat ditanyakan kepada perwakilan kelompok yang menyampaikan hasil diskusi.
6. Kerjakan latihan-latihan soal yang terdapat di dalam lembar kerja.
7. Tuliskan kesimpulan akhir dari diskusi yang telah dilaksanakan.

Kolom Pertanyaan

Tuliskan hal yang belum anda pahami dalam bentuk pertanyaan di kolom bawah ini..!!



Mari Memprediksi



Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan pendapat anda masing-masing...!!!!

1. Sebanyak 0,2 mol gas monoatomik bersuhu 27°C berada di dalam sebuah bejana tertutup. Kalor yang harus diserap agar suhu gas bertambah menjadi 400 K adalah? (konstanta gas umum $(R) = 8,315 \text{ J/mol.K}$)
2. Mengapa dinding luar gelas yang berisi es timbul titik-titik air? Termasuk apakah peristiwa tersebut?



Menyimpulkan



Apa yang dapat kalian simpulkan dari diskusi yang telah dilakukan? Tulislah di bawah ini!

SUMMARY



3. Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan Ketiga

TERMODINAMIKA

Efisiensi Mesin Kalor

Standart Kompetensi	: 3. Menerapkan konsep termodinamika dalam mesin kalor
Kompetensi Dasar	: 3.2 Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum termodinamika
Indikator	: 1. Memformulasikan hukum I dan II termodinamika dan penerapannya

Petunjuk Belajar

1. Diskusikan dengan kelompokmu mengenai materi yang terdapat dilampiran.
2. Jika perlu catat hal-hal penting yang terdapat dalam materi tersebut.
3. Setelah diskusi dengan rekan kelompok, tulislah hal yang belum dipahami dalam bentuk pertanyaan.
4. Guru akan menunjuk salah satu kelompok untuk menyajikan hasil diskusi di depan kelas.
5. Hal-hal yang masih belum faham dapat ditanyakan kepada perwakilan kelompok yang menyampaikan hasil diskusi.
6. Kerjakan latihan-latihan soal yang terdapat di dalam lembar kerja.
7. Tulislah kesimpulan akhir dari diskusi yang telah dilaksanakan.

Kolom Pertanyaan

Tulislah hal yang belum anda pahami dalam bentuk pertanyaan di kolom bawah ini...!!



Mari Memprediksi



Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan pendapat anda masing-masing...!!!!

1. Sebuah mesin Carnot menggunakan reservoir suhu tinggi 327°C , mempunyai efisiensi 60%. Agar efisiensi mesin Carnot naik menjadi 80% dengan suhu rendahnya tetap maka suhu tinggi mesin Carnot harus diubah menjadi?
2. Setelah mempelajari mesin kalor, sebutkan contoh mesin kalor dalam kehidupan sehari-hari. Jelaskan cara kerja yang dilakukan oleh mesin tersebut.

Menyimpulkan



Apa yang dapat kalian simpulkan dari diskusi yang telah dilakukan? Tulislah di bawah ini!



Lampiran Lembar Kerja Siswa

LAMPIRAN

1. Pengertian Termodinamika

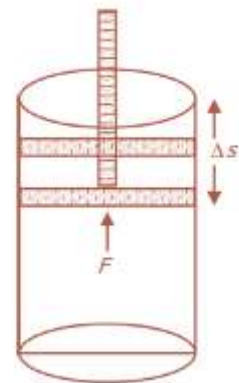
Termodinamika adalah cabang dari ilmu fisika yang mempelajari tentang proses perpindahan energi sebagai kalor dan usaha antara sistem dan lingkungan. Kalor didefinisikan sebagai perpindahan energi yang disebabkan oleh perbedaan suhu, sedangkan usaha merupakan perubahan energi melalui cara-cara mekanis yang tidak disebabkan oleh perubahan suhu. Proses perpindahan energi pada termodinamika berdasarkan atas dua hukum, yaitu Hukum I Termodinamika yang merupakan pernyataan Hukum kekekalan energi, dan Hukum II Termodinamika yang memberikan batasan tentang arah perpindahan kalor yang dapat terjadi.

Dalam membahas termodinamika kita akan mengacu pada sistem tertentu. Sistem adalah benda atau sekumpulan benda yang akan diteliti, sedangkan lingkungan adalah semua yang ada disekitar benda. Sistem terbuka adalah sistem dimana antara sistem dan lingkungan memungkinkan terjadinya pertukaran energi. Apabila hanya terjadi pertukaran energi tanpa pertukaran materi, sistem disebut sistem tertutup. Adapun sistem terisolasi adalah jika antara sistem dan lingkungan tidak terjadi pertukaran materi dan energi.

2. Usaha dan Proses dalam Termodinamika

A. Usaha Sistem pada Lingkungan

Usaha yang dilakukan sistem pada lingkungannya merupakan ukuran energi yang dipindahkan dari sistem ke lingkungan. Gambar 1.1 menunjukkan suatu gas di dalam silinder tertutup dengan piston (penghisap) yang dapat bergerak bebas tanpa gesekan. Pada saat gas memuai, piston akan bergerak naik sejauh Δs . apabila luas piston A , maka usaha yang



Gambar 1.1

dilakukan gas untuk menaikkan piston adalah gaya F dikalikan jarak Δs . Gaya yang dilakukan oleh gas merupakan hasil kali tekanan P dengan luas piston A , sehingga:

$$W = F \cdot \Delta s$$

$$W = P \cdot A \cdot \Delta s$$

Karena $A \cdot \Delta s = \Delta V$, maka:

$$W = P \cdot \Delta V \text{ atau } W = P (V_2 - V_1)$$

1.1

Dengan:

W = usaha (J)

P = tekanan (N/m^2)

ΔV = perubahan volume (m^3)

V_1 = volume mula-mula (m^3)

V_2 = volume akhir (m^3)

Persamaan di atas berlaku jika tekanan gas konstan. Apabila $V_2 > V_1$, maka usaha akan positif ($W > 0$). Hal ini berarti gas (sistem) melakukan usaha terhadap lingkungan. Apabila $V_2 < V_1$, maka usaha akan negative ($W < 0$). Hal ini berarti gas (sistem) menerima usaha dari lingkungan.

Untuk gas yang mengalami perubahan volume dengan tekanan tidak konstan, maka usaha yang dilakukan sistem terhadap lingkungan dirumuskan:

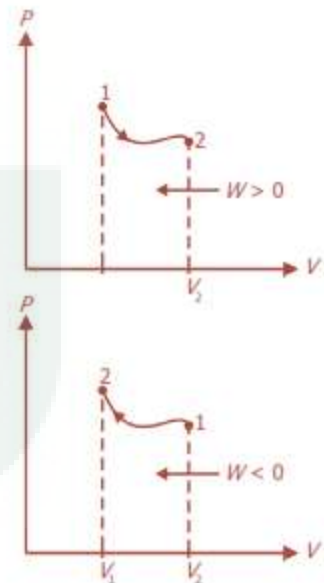
$$dW = F \cdot d$$

$$= F \cdot P \cdot A \, ds$$

$$dW = p \, dV$$

jika volume gas berubah dari V_1 menjadi V_2 , maka:

$$W = \int_{V_1}^{V_2} P \, dV$$



Gambar 1.2

1.2

Besarnya usaha yang dilakukan oleh gas sama dengan luas daerah di bawah kurva pada diagram P - V .

B. Usaha pada Beberapa Proses Termodinamika

Dalam termodinamika terdapat berbagai proses perubahan keadaan sistem, yaitu proses isothermal, isobaric, isokhorik, dan adiabetic.

a. Proses Isothermal

Proses isothermal adalah proses perubahan keadaan sistem pada suhu konstan. Usaha yang dilakukan sistem adalah:

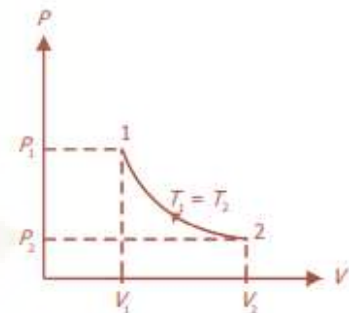
$$W = \int_{V_1}^{V_2} P dV$$

Karena $P.V = n.R.T$ atau $P = \frac{n.R.T}{V}$, maka:

$$\begin{aligned} W &= \int_{V_1}^{V_2} \frac{n.R.T}{V} dV \\ &= \frac{n.R.T}{V} \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V} \end{aligned}$$

$$W = n.R.T (\ln V_2 - \ln V_1)$$

$$W = n.R.T \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$



Gambar 1.3

1.3

Grafik P - V pada proses isothermal ditunjukkan oleh gambar 1.3.

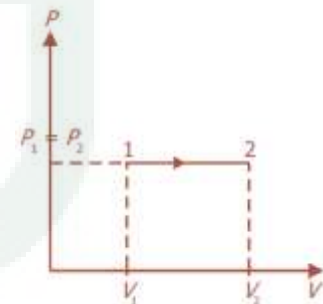
b. Proses Isobarik

Proses isobarik adalah proses perubahan keadaan sistem pada tekanan konstan. Usaha yang dilakukan oleh sistem adalah:

$$P.W = \int_{V_1}^{V_2} P dV = P \int_{V_1}^{V_2} dV$$

$$W = P(V_2 - V_1) = P.\Delta V \quad (1.4)$$

Grafik P - V pada proses isobarik ditunjukkan gambar 1.4



Gambar 1.4

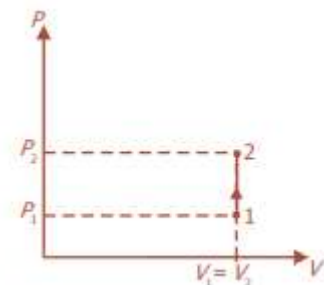
c. Proses Ishokorik

Proses isohorik adalah proses perubahan keadaan sistem pada volume konstan. Pada proses isohorik gas tidak mengalami perubahan volume, sehingga usaha yang dilakukan sistem sama dengan nol.

$$V_1 = V_2 = V$$

$$W = P (V_2 - V_1)$$

$$W = P (0) = 0$$



Gambar 1.5

1.5

d. Proses Adiabatik

Proses adiabatic adalah proses perubahan keadaan sistem tanpa adanya pertukaran kalor antara sistem dengan lingkungan. Proses adiabatic terjadi jika sistem terisolasi dengan baik atau proses terjadi dengan sangat cepat sehingga kalor yang mengalir dengan lembar tidak memiliki waktu untuk mengalir masuk atau keluar sistem.

Hubungan antara tekanan dan volume proses adiabatik dinyatakan dalam rumus Poisson berikut:

$$P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$$

Dengan: $\gamma > 1$ yang besarnya:

$$\gamma = \frac{C_P}{C_V}$$

Dengan: C_P = kapasitas kalor gas pada tekanan konstan

C_V = kapasitas kalor gas pada volume konstan

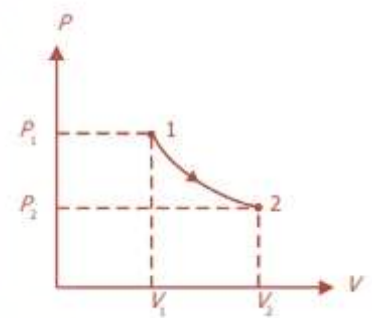
Pada gas ideal berlaku $P = \frac{n.R.T}{V}$, sehingga persamaan $P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$

dapat dinyatakan dalam bentuk:

$$T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$$

1.8

Usaha yang dilakukan gas dalam proses adiabatic adalah:



Gambar 1.6

$$W = \frac{1}{\gamma - 1} (P_1 V_1 - P_2 V_2)$$

Grafik pada proses adiabatik mengalami penurunan agak curam dibandingkan grafik isothermal.

3. Hukum I Termodinamika

Hukum I Termodinamika berkaitan dengan hukum kekekalan energi untuk sebuah sistem yang sedang melakukan pertukaran energi dengan lingkungan dan memberikan hubungan antara kalor, energi, dan kerja (usaha). Hukum I Termodinamika menyatakan bahwa untuk setiap proses, apabila kalor ditambahkan ke dalam sistem dan sistem melakukan usaha, maka akan terjadi perubahan energi. Jadi, dapat dikatakan bahwa Hukum I Termodinamika menyatakan adanya konsep kekekalan energi.

Energi dalam sistem merupakan jumlah total semua energi molekul pada sistem. Apabila usaha dilakukan pada sistem memperoleh kalor dari lingkungan, maka energi dalam pada sistem akan naik. Sebaliknya, energi dalam akan berkurang apabila melakukan usaha pada lingkungan atau sistem memberi kalor pada lingkungan. Dengan demikian, perubahan energi dalam pada sistem yang tertutup merupakan selisih kalor yang diterima dengan usaha yang dilakukan oleh sistem.

$$\Delta U = Q - W \text{ atau } Q = \Delta U + W \quad 1.9$$

Dengan:

ΔU = perubahan energi dalam (J)

Q = kalor yang diterima (J)

W = usaha (J)

Usaha W positif jika sistem melakukan usaha dan negatif jika usaha dilakukan pada sistem. Kalor Q positif jika sistem menerima kalor dan negative jika sistem melepas kalor. Persamaan di atas dikenal dengan Hukum I Termodinamika.

A. Penerapan Hukum I Termodinamika

Pada bagian ini kita akan menggunakan Hukum I Termodinamika pada beberapa proses termodinamika, yaitu proses isobaric, isokhorik, isothermal, dan adiabatic. Konsep tentang teorema ekipartisi yang telah dibahas pada bab sebelumnya.

$$U = \frac{3}{2}NkT = \frac{3}{2}nRT$$

Pada sistem yang berubah dari suhu awal T_1 menjadi T_2 maka perubahan energi dalamnya dapat dituliskan:

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{3}{2}Nk(T_2 - T_1) = \frac{3}{2}Nk\Delta T$$

Atau

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{3}{2}nR(T_2 - T_1) = \frac{3}{2}nR\Delta T \quad 1.10$$

Karena

$$PV = nRT$$

Maka:

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{3}{2}(P_2V_2 - P_1V_1) = \frac{3}{2}\Delta(PV) \quad 1.11$$

a. Proses isothermal

Proses isothermal terjadi pada suhu konstan ($\Delta T = 0$) sehingga

$\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T = 0$ berdasarkan Hukum I Termodinamika, maka:

$$Q = \Delta U + W$$

Pada proses isothermal adalah $W = nRT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$, maka persamaan di atas dapat dituliskan:

$$Q = \Delta U + W$$

$$Q = 0 + W = nRT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

$$Q = W = nRT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right) \quad 1.12$$

b. Proses Isobarik

Proses isobaric terjadi pada tekanan konstan ($\Delta P = 0$). Sesuai Hukum I Termodinamika, maka:

$$Q = \Delta U + W$$

$$\text{Karena } \Delta U = \frac{3}{2}P\Delta V + P\Delta V$$

$$Q = \frac{5}{2}P\Delta V = \frac{5}{2}P(V_2 - V_1) \quad 1.13$$

c. Proses Isokhorik

Proses isokhorik terjadi pada volume tetap ($\Delta V = 0$) sehingga $W = P\Delta V = 0$. Berdasarkan Hukum I Termodinamika maka:

$$Q = \Delta U + W$$

$$Q = \Delta U + 0$$

$$Q = \frac{3}{2}nR(T_2 - T_1) = \frac{3}{2}nR\Delta T \quad 1.14$$

d. Proses Adiabatik

Dalam proses adiabetic tidak ada pertukaran energi antara sistem dengan lingkungan ($Q = 0$). Berdasarkan Hukum I Termodinamika, maka:

$$Q = \Delta U + W$$

$$0 = \Delta U + W$$

$$W = -\Delta U$$

$$W = -\frac{3}{2}nR(T_2 - T_1) = \frac{3}{2}nR\Delta T \quad 1.15$$

B. Kapasitas Kalor

Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat sebesar satu Kelvin atau satu derajat celcius, dirumuskan:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \text{ atau } Q = C \Delta T \quad 1.16$$

Ada dua macam kapasitas kalor pada gas, yaitu kapasitas kalor pada tekanan tetap (C_p) dan kapasitas kalor pada volume tetap (C_v). Kapasitas kalor gas pada tekanan tetap besarnya dapat diturunkan dari persamaan 1.13 pada proses isobarik.

$$C_p = \frac{\frac{5}{2}P\Delta V}{\Delta T} = \frac{\frac{5}{2}nR\Delta T}{\Delta T}$$

$$C_p = \frac{5}{2}nR$$
1.17

Kapasitas kalor gas pada volume tetap, besarnya dapat diturunkan dari persamaan 1.14 pada proses isokhorik.

$$C_v = \frac{Q}{\Delta T} = \frac{\frac{3}{2}nR\Delta T}{\Delta T}$$

$$C_v = \frac{3}{2}nR$$
1.18

Dari persamaan 1.17 dan 1.18 dapat diperoleh hubungan sebagai berikut:

$$C_p - C_v = \frac{5}{2}nR - \frac{3}{2}nR$$

$$C_p - C_v = nR \text{ atau } C_p = C_v + nR$$
1.19

Untuk gas diatomik, besarnya kapasitas kalor gas pada tekanan tetap dan kapasitas kalor pada volume tetap tergantung pada derajat kebebasan gas.

a) Pada suhu rendah (± 250 K)

$$\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T, \text{ sehingga: } C_v = \frac{3}{2}nR \text{ besarnya konstanta Laplace } (\gamma)$$

adalah:

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1,67$$

b) Pada suhu sedang (± 500 K)

$$\Delta U = \frac{5}{2}nR\Delta T, \text{ sehingga } C_v = \frac{5}{2}nR \text{ dan } C_p = \frac{7}{2}nR$$

Besarnya konstanta Laplace (γ) adalah:

$$\gamma = \frac{C_P}{C_V} = 1,4$$

c) Pada suhu sedang (± 500 K)

$$\Delta U = \frac{7}{2}nR\Delta T, \text{ sehingga } C_V = \frac{7}{2}nR \text{ dan } C_P = \frac{9}{2}nR$$

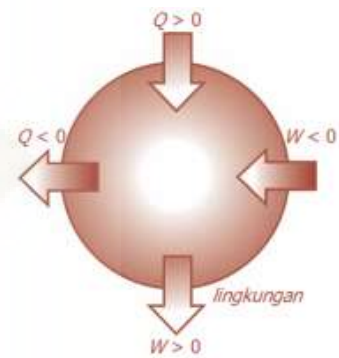
Besarnya konstanta Laplace (γ) adalah:

$$\gamma = \frac{C_P}{C_V} = 1,28$$

4. Siklus pada Termodinamika

A. Pengertian Siklus dan besar usaha yang dihasilkan

Bentuk materi apa pun dapat diubah seluruhnya menjadi panas. Namun, apabila energi panas diubah menjadi bentuk-bentuk lain, tidak pernah semuanya dapat berubah. Sebagian energi selalu tetap tinggal sebagai panas, dan suhu ini selalu tetap.



Gambar 1.7

Suatu sistem dapat menyerap kalor dari lingkungan untuk melakukan usaha. Untuk dapat melakukan usaha terus-menerus tidak mungkin dilakukan hanya dengan satu proses termodinamika tertentu, karena suatu proses akan berhenti ketika tekanan, volume atau suhu mencapai nilai maksimum. Oleh karena itu, sistem harus dikembalikan ke keadaan awal agar kalor dapat berubah menjadi usaha. Rangkaian proses sedemikian rupa sehingga akhirnya kembali pada keadaan semula disebut siklus.

Perhatikan gambar suatu siklus termodinamika yang terdiri atas proses isokhorik, isothermal, dan isobaric. Sistem mengalami proses isothermal dari A ke B. pada proses ini sistem menyerap kalor dari lingkungan sebesar Q_{AB} dan menghasilkan usaha W_{AB} yang besarnya sama dengan luas daerah ABEDA. Kemudian sistem mengalami proses isobaric dari B ke C.

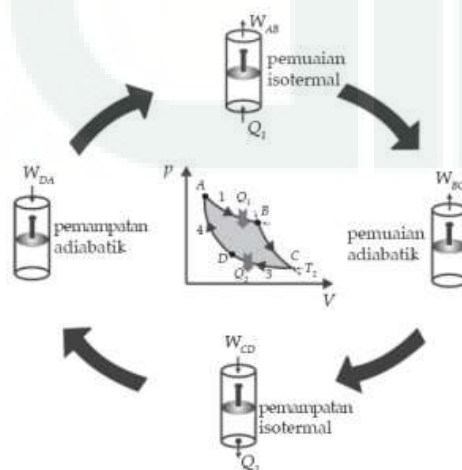
sistem melepas kalor sebesar Q_{BC} dan melakukan usaha yang harganya negatif W_{BC} yang besarnya sama dengan daerah CBED. Energi dalam sistem berkurang sehingga suhunya turun. Akhirnya, sistem mengalami proses isokhorik dari C ke A. sistem kembali ke keadaan semula dengan menyerap kalor Q_{CA} untuk menaikkan tekanan dan suhu sistem tanpa melakukan usaha ($W_{CA} = 0$). Rangkaian proses dari keadaan A ke keadaan B, keadaan C, dan kembali ke keadaan A disebut sebagai siklus.

Usaha yang dilakukan oleh sistem dalam satu siklus adalah $W = W_{AB} + W_{BC}$ yang besarnya sama dengan luas daerah yang diarsir pada grafik P-V (luas ABC). Apabila arah proses dalam siklus searah putaran jarum jam, maka usaha bernilai positif, dan bernilai negative apabila arah proses berlawanan arah putaran jarum jam.

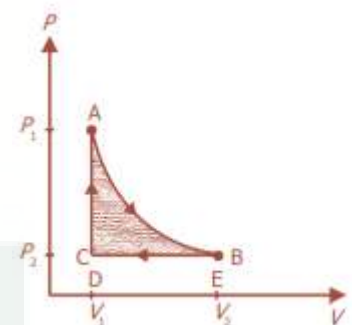
B. Siklus Carnot

Pada tahun 1824 seorang ilmuwan Prancis, Sadi Carnot (1796-1832), mengemukakan model mesin ideal yang dapat meningkatkan efisiensi melalui suatu siklus, yang dikenal dengan siklus Carnot. Mesin ideal Carnot bekerja bolak-balik (*reversibel*), yang terdiri atas empat proses, yaitu dua proses isothermal dan dua proses adiabatik.

Perhatikan gambar 1.9



Gambar 1.9



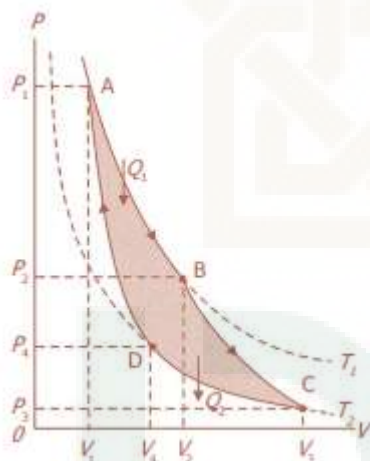
Gambar 1.8

1) Proses AB adalah pemuaian isothermal pada suhu T_1 . Pada proses ini sistem menyerap kalor Q_1 dari sumber (*reservoir*) bersuhu tinggi T_1 dan melakukan usaha sebesar W_{AB} . Grafik P-V untuk pemuaian isotermak

dari A ke B ditunjukkan pada gambar 1.9

- 2) Proses BC adalah pemuaian adiabatik. Pada proses ini sistem tidak menyerap atau melepas kalor, tetapi melakukan usaha sebesar W_{BC} dan suhunya turun dari T_1 sampai T_2
- 3) Proses CD adalah pemampatan isothermal pada suhu T_2 . Pada proses ini sistem melepas kalor ke reservoir bersuhu rendah T_2 sebesar Q_2 dan menerima usaha sebesar W_{CD} .
- 4) Proses DA adalah pemampatan adiabatik. Pada proses ini sistem tidak menyerap ataupun melepas kalor. Sistem menerima usaha sebesar W_{DA} sehingga suhu naik dari T_2 dan T_1 .

Usaha total yang dilakukan sistem dalam satu siklus sama dengan luas daerah di dalam siklus pada grafik P - V (ABCD).



Gambar 1.10

Pada siklus carnot, sistem menyerap kalor dari *reservoir* bersuhu tinggi T_1 sebesar Q_1 dan melepas kalor ke *reservoir* bersuhu rendah T_2 sebesar Q_2 , karena pada proses tersebut keadaan awal sama dengan keadaan akhir, maka perubahan energi dalam $\Delta U = 0$. Berdasarkan Hukum I Termodinamika, maka:

$$Q = \Delta U + W$$

$$Q_1 - Q_2 = 0 + W$$

$$W = Q_1 - Q_2 \quad 1.20$$

Dengan demikian, pada mesin Carnot telah terjadi perubahan energi kalor menjadi usaha. Mesin yang mengubah energi kalor menjadi usaha disebut mesin kalor. Efisiensi mesin kalor dinyatakan sebagai perbandingan antara usaha yang dilakukan mesin dengan kalor yang diserap. Secara matematis dituliskan:

$$\eta = \frac{W}{Q_1} \times 100\% \quad 1.21$$

Atau

$$\eta = \left(1 - \frac{Q_2}{Q_1}\right) \times 100\% \quad 1.22$$

Pada siklus carnot berlaku $\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{T_2}{T_1}$, sehingga persamaan 1.22 dapat dinyatakan:

$$\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% \quad 1.23$$

Dengan:

η = efesiensi

Q_1 = kalor yang diserap (J)

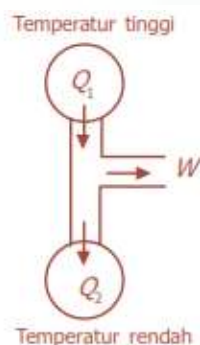
Q_2 = kalor yang dilepas (J)

T_1 = suhu pada *reservoir* bersuhu tinggi (K)

T_2 = suhu pada *reservoir* bersuhu rendah (K)

5. Hukum II Termodinamika

Hukum kekekalan Energi yang dinyatakan dalam Hukum I Termodinamika menyatakan bahwa energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lain. Misalnya, perubahan usaha (energi potensial) menjadi energi kalor atau sebaliknya. Akan tetapi, tidak semua perubahan energi yang terjadi di alam ini prosesnya dapat dibalik seperti pada Hukum I Termodinamika. Contoh, sebuah benda yang jatuh dari ketinggian h sehingga menumbuk lantai. Pada peristiwa ini terjadi perubahan energi kinetik menjadi energi kalor (panas) dan sebagian kecil menjadi energi bunyi. Mungkinkah energi-energi kalor dapat berubah menjadi energi kinetik dan menggerakkan benda setinggi h ? jelas bahwa hal ini akan terjadi, meskipun benda kita panaskan terus-menerus.



Hukum II Termodinamika memberikan batasan-batasan terhadap perubahan energi yang mungkin terjadi dengan beberapa perumusan.

Gambar 1.11

- 1) Tidak mungkin membuat mesin yang bekerja dalam satu siklus, menerima kalor dari sebuah *reservoir* dan mengubah seluruhnya menjadi energi atau usaha luas (Kelvin Planck).
- 2) Tidak mungkin membuat mesin yang bekerja dalam suatu siklus mengambil kalor dari sebuah *reservoir* rendah dan memberikan pada *reservoir* bersuhu tinggi tanpa memerlukan usaha dari luar (Clausius).
- 3) Pada proses *reversibel*, total entropi semesta tidak berubah dan akan bertambah ketika terjadi proses *irreversibel* (Clausius)

Untuk menjelaskan tidak adanya reversibilitas para ilmuwan merumuskan prinsip baru, yaitu Hukum II Termodinamika, dengan pernyataan: “*kalor mengalir secara alami dari benda yang panas ke benda yang dingin, kalor tidak akan mengalir secara spontan dari benda dingin ke benda panas*”.

A. Pengertian Entropi

Termodinamika menyatakan bahwa proses alami cenderung bergerak menuju ke keadaan ketidakteraturan yang lebih besar. Ukuran ketidakteraturan ini dikenal dengan sistem entropi. Entropi merupakan besaran termodinamika yang menyerupai perubahan setiap keadaan, dari keadaan awal hingga keadaan akhir sistem. Semakin tinggi entropi suatu sistem menunjukkan sistem semakin tidak teratur. Entropi sama seperti halnya tekanan dan temperature, yang merupakan salah satu sifat dari sifat fisis yang dapat diukur dari sebuah sistem. Apabila sejumlah kalor Q diberikan pada suatu sistem dengan proses *reversible* pada suhu konstan, maka besarnya perubahan entropi sistem adalah:

$$\Delta S = \frac{Q}{T} \quad 1.20$$

Dengan:

ΔS = perubahan entropi (J/K)

Q = Kalor (J)

T = suhu (K)

B. Mesin Pendingin

Mesin pendingin merupakan peralatan yang prinsip kerjanya berkebalikan dengan mesin kalor. Pada mesin pendingin terjadi aliran kalor dari *reservoir* bersuhu rendah ke *reservoir* bersuhu tinggi dengan melakukan usaha pada sistem. Contohnya, pada almari es (kulkas) dan pendingin ruangan (AC). Bagan mesin pendingin dapat dilihat pada gambar.

Ukuran kinerja mesin pendingin yang dinyatakan dengan koefisien daya guna merupakan hasil bagi kalor yang dipindahkan dari *reservoir* bersuhu rendah Q_2 terhadap usaha yang dibutuhkan W .

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

Dengan:

K_P = koefisien daya guna

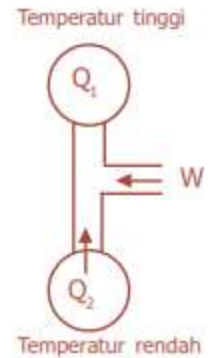
W = usaha yang diperlukan (J)

Q_1 = kalor yang diserap pada *reservoir* suhu tinggi (J)

Q_2 = kalor yang dilepas pada *reservoir* suhu tinggi (J)

T_1 = suhu pada *reservoir* bersuhu tinggi (K)

T_2 = suhu pada *reservoir* bersuhu rendah (K)



Gambar 1.12

1.20

LAMPIRAN 3

Instrumen Penelitian

- Lampiran 3.1 Kisi-Kisi Soal *Pretest* dan *Posttest*
- Lampiran 3.2 Soal Uji Coba *Pretest* dan *Posttest*
- Lampiran 3.3 Pedoman Penskoran Soal *Pretest* dan *Posttest*
- Lampiran 3.4 Soal *Pretest* dan *Posttest*
- Lampiran 3.5 Kisi-Kisi Uji Coba Angket Minat Belajar
- Lampiran 3.6 Uji Coba Angket Minat Belajar
- Lampiran 3.7 Instrumen Validasi Ahli Soal *Pretest* dan *Posttest*
- Lampiran 3.8 Lembar Validasi Soal *Pretset* dan *Posttest*
- Lampiran 3.9 Instrumen Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran
- Lampiran 3.10 Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran
- Lampiran 3.11 Instrumen Validasi Ahli Angket Minat Belajar Fisika
- Lampiran 3.12 Lembar Validasi Angket Minat Belajar Fisika
- Lampiran 3.13 Angket Minat Belajar Sesudah Validasi

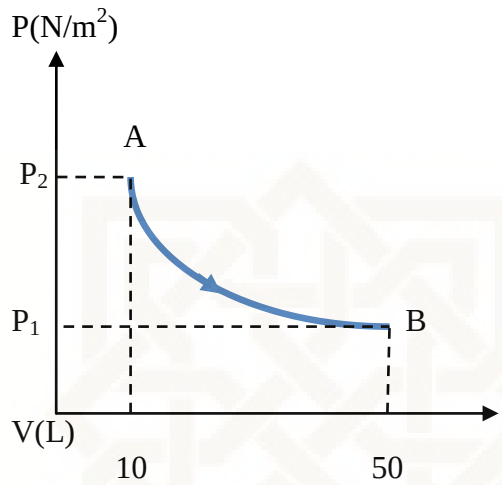
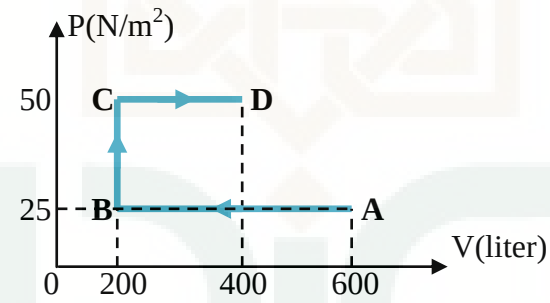
Lampiran 3.1

KISI-KISI SOAL UJI COBA TERMODINAMIKA

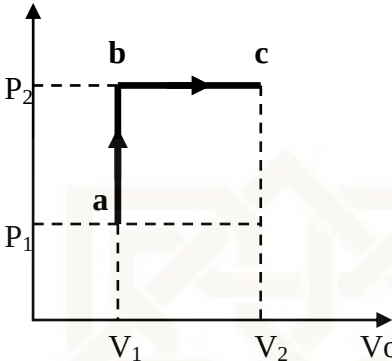
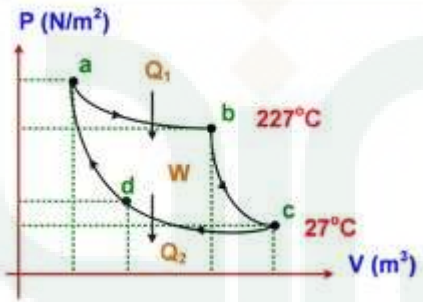
Mata Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Termodinamika
 Standar Kompetensi : 3. Menerapkan konsep termodinamika dalam mesin kalor

Indikator Pembelajaran	Soal	Aspek Kognitif (No. Item)						Jumlah Soal
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1. Mengidentifikasi pengertian sistem dan proses	Apakah yang dimaksud dengan sistem dan lingkungan dalam proses termodinamika? Jelaskan!	√						3
	Jika air panas dimasukkan ke dalam sebuah termos maka, air tersebut akan tetap panas. Dengan menggunakan pemahaman anda mengenai sistem dan lingkungan maka tentukan benda-benda yang tergolong sistem dan lingkungan dalam kasus termos tersebut?		√					
	Sejumlah gas ideal mengalami proses seperti gambar di bawah ini.		√					

	Proses yang menggambarkan proses isobarik dan isokhorik ditunjukkan pada nomor? Sertakan alasan yang mendukung!							
2. Mendeskripsikan dan memformulasikan usaha pada gas dengan berbagai proses.	Sebuah gas ideal mengalami proses isothermal seperti grafik P-V di bawah ini. Tentukan usaha yang dilakukan oleh gas tersebut. ($T = 250 \text{ K}$; $R = 8,314 \text{ J/mol K}$)				√			

								
	 Suatu gas ideal mengalami tiga proses seperti pada grafik P-V di atas. Tentukan perbandingan Usaha yang dilakukan untuk proses A-B dan proses C-D!			√			3	

	Gas ideal dengan volume $1,5 \text{ m}^3$ dan suhu 27°C dipanaskan secara isobarik sampai 87°C . Jika tekanan gas ideal $2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$, berapakah usaha yang dilakukan oleh gas?			√				
3. Mendeskripsikan dan memformulasikan energi dalam.	Sejumlah 2 mol gas helium suhunya dinaikkan dari 0°C menjadi 100°C pada tekanan tetap. Jika konstanta gas umum $R = 8,314 \text{ J/mol K}$. tentukan: d. Perubahan energi dalam. e. Usaha yang dilakukan gas. f. Kalor yang diperlukan			√				3
	Serangkaian proses termodinamika ditunjukkan pada diagram di bawah ini. Kurva a-b proses isokhorik (volume konstan), kurva b-c proses isobarik (tekanan konstan). Pada proses a-b, kalor (Q) sebanyak 600 Joule ditambahkan ke sistem. Pada proses b-c, kalor (Q) sebanyak 800 Joule ditambahkan ke sistem. Tentukan perubahan energi dalam pada proses a - c! (jika $V_1 = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ dan $V_2 = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ dan $P_2 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$)				√			

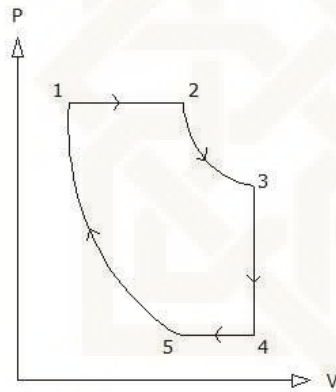
	Tekanan (P)  Volume (V)							
4. Memformulasikan hukum I dan II termodinamika dan penerapannya.	Suatu sistem menyerap kalor Q dari lingkungan sebesar 1800 J. tentukan perubahan energi dalam, jika: - Sistem melakukan usaha 1300 J terhadap lingkungan. - Lingkungan melakukan usaha 2600 J terhadap sistem.			√				
	 Perhatikan gambar di atas apabila reservoir bersuhu tinggi menyerap kalor			√				

	sebesar 1200 J. hitunglah: - Nilai efisiensi mesin carnot. - Usaha yang dilakukan oleh mesin carnot. - Perbandingan antara kalor yang dibuang dengan usaha yang dilakukan mesin carnot							
	Mengapa dinding luar gelas yang berisi es timbul titik-titik air? Termasuk apakah peristiwa tersebut? 				√			3
	Mesin pendingin memiliki daya 600 watt. Jika suhu ruang -3°C dan suhu udara luar 27°C, berapakah kalor maksimum yang diserap mesin pendingin selama 10 menit jika usaha 500 J tiap 1 sekon?			√				

Lampiran 3.2

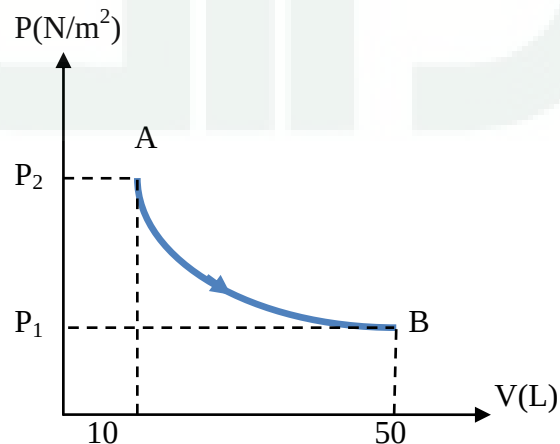
JAWABLAH PERTANYAAN DI BAWAH INI DENGAN CERMAT. !

1. Apakah yang dimaksud dengan sistem dan lingkungan dalam proses termodinamika? Jelaskan!
2. Jika air panas dimasukkan ke dalam sebuah termos maka, air tersebut akan tetap panas. Dengan menggunakan pemahaman anda mengenai sistem dan lingkungan maka tentukan benda-benda yang tergolong sistem dan lingkungan dalam kasus termos tersebut?
3. Sejumlah gas ideal mengalami proses seperti gambar di bawah ini.

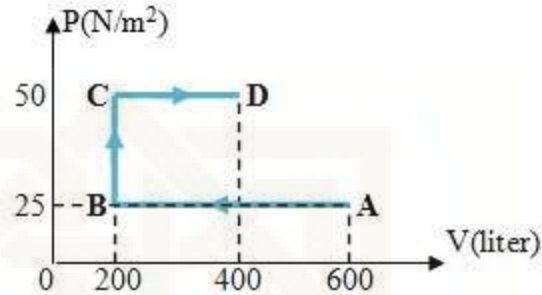


Proses yang menggambarkan proses isobarik dan isokhorik ditunjukkan pada nomor? Sertakan alasan yang mendukung!

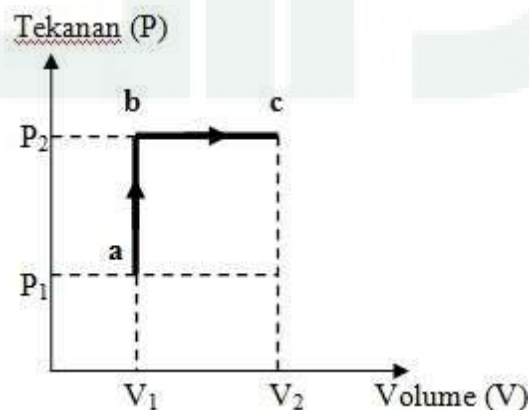
4. Sebuah gas ideal mengalami proses isothermal seperti grafik P-V di bawah ini. Tentukan usaha yang dilakukan oleh gas tersebut. ($T = 250 \text{ K}$; $R = 8,314 \text{ J/mol K}$)



5. Suatu gas ideal mengalami tiga proses seperti pada grafik P-V di atas. Tentukan perbandingan Usaha yang dilakukan untuk proses A-B dan proses C-D!

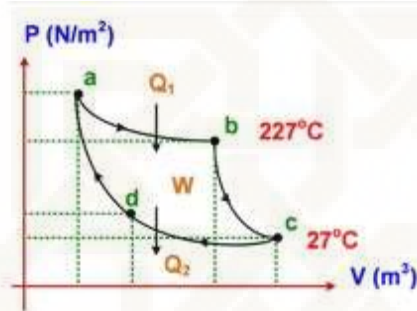


6. Gas ideal dengan volume $1,5 \text{ m}^3$ dan suhu 27°C dipanaskan secara isobarik sampai 87°C . Jika tekanan gas ideal $2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$, berapakah usaha yang dilakukan oleh gas?
7. Sejumlah 2 mol gas helium suhunya dinaikkan dari 0°C menjadi 100°C pada tekanan tetap. Jika konstanta gas umum $R = 8,314 \text{ J/mol K}$. tentukan:
- Perubahan energi dalam.
 - Usaha yang dilakukan gas.
 - Kalor yang diperlukan
8. Serangkaian proses termodinamika ditunjukkan pada diagram di bawah ini. Kurva a-b proses isokhorik (volume konstan), kurva b-c proses isobarik (tekanan konstan). Pada proses a-b, kalor (Q) sebanyak 600 Joule ditambahkan ke sistem. Pada proses b-c, kalor (Q) sebanyak 800 Joule ditambahkan ke sistem. Tentukan perubahan energi dalam pada proses a - c! (jika $V_1 = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ dan $V_2 = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ dan $P_2 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$)



9. Suatu sistem menyerap kalor Q dari lingkungan sebesar 1800 J. tentukan perubahan energi dalam, jika:
- Sistem melakukan usaha 1300 J terhadap lingkungan.
 - Lingkungan melakukan usaha 2600 J terhadap sistem.

10.



Perhatikan gambar di atas apabila reservoir bersuhu tinggi menyerap kalor sebesar 1200 J. hitunglah:

- Nilai efisiensi mesin Carnot.
 - Usaha yang dilakukan oleh mesin Carnot.
 - Perbandingan antara kalor yang dibuang dengan usaha yang dilakukan mesin Carnot
11. Mengapa dinding luar gelas yang berisi es timbul titik-titik air? Termasuk apakah peristiwa tersebut?

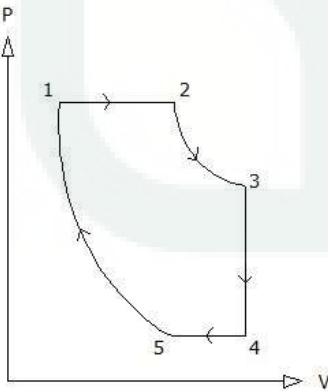


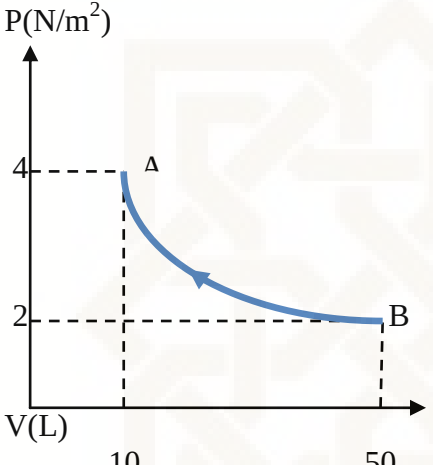
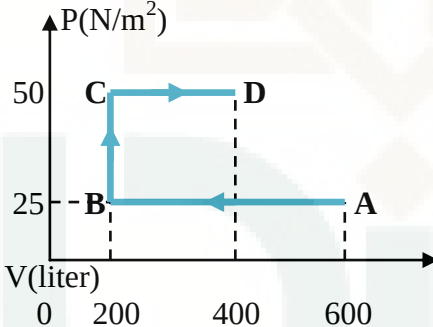
12. Mesin pendingin memiliki daya 600 watt. Jika suhu ruang -3°C dan suhu udara luar 27°C , berapakah kalor maksimum yang diserap mesin pendingin selama 10 menit jika usaha 500 J tiap 1 sekon?

Lampiran 3.3

Panduan Penskoran Soal Uji Coba Termodinamika

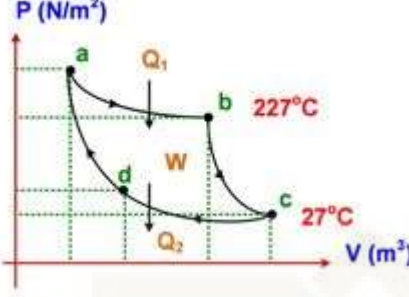
Mata Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Termodinamika
 Standar Kompetensi : 3. Menerapkan konsep termodinamika dalam mesin kalor

No.	Soal Uji Coba	Jawaban	Skor Maksimal
1.	Apakah yang dimaksud dengan sistem dan lingkungan? Jelaskan!	Sistem adalah benda atau sekumpulan benda yang diteliti Lingkungan adalah semua yang ada di sekitar benda	2 3
2.	Jika air panas dimasukkan ke dalam sebuah termos maka air tersebut akan tetap panas. Dengan menggunakan pemahaman anda mengenai sistem dan lingkungan maka tentukan benda-benda yang tergolong sistem dan lingkungan dalam kasus termos tersebut?	Air di dalam termos merupakan sistem. Sedangkan udara dan benda-benda lainnya yang berada di luar termos merupakan lingkungan.	2 3
3.	Sejumlah gas ideal mengalami proses seperti gambar di bawah ini.  Proses yang menggambarkan proses isobaric dan isokhorik ditunjukkan pada nomor? Sertakan alasan yang mendukung!	Isokhorik merupakan proses yang volumenya tetap. alirnya tegak lurus dengan sumbu V. grafik yang menunjukkan proses isokhorik ialah pada proses pada gambar 3-4. Isobaric merupakan proses yang tekanannya tetap. grafik yang menunjukkan proses isobaric ialah pada proses pada gambar 1-2 dan 4-5.	4 4

4.	Sebuah gas ideal mengalami proses isothermal seperti grafik P-V di bawah ini. Tentukan usaha yang dilakukan oleh gas tersebut. ($T = 250 \text{ K}$; $R = 8,314 \text{ J/mol K}$) 	Diketahui: $V_A = 50 \text{ L} = 0,05 \text{ m}^3$ $V_B = 10 \text{ L} = 0,01 \text{ m}^3$ $P_A = 2 \times 10^3 \text{ N/m}^3$ $P_B = 4 \times 10^3 \text{ N/m}^3$ Ditanya: $W_{AB} \dots?$ Jawab: $W_{AB} = nRT \ln \frac{V_A}{V_B}$ $= 1 \times 8,314 \times 250 \times \ln \frac{0,01}{0,05}$ $= 2078,5 \times -(\ln \frac{0,01}{0,05})$ $= 2078,5 \times -\ln 0,2$ $= 2078,5 \times -(-1,61)$ $= 3346,39 \text{ J}$
5.	 Suatu gas ideal mengalami dua proses seperti pada grafik P-V di atas. Tentukan perbandingan Usaha yang dilakukan untuk proses A-B dan proses C-D!	Diketahui: $V_A = 600 \text{ L} = 0,5 \text{ m}^3$ $V_B = V_C = 200 \text{ L} = 0,2 \text{ m}^3$ $V_D = 400 \text{ L} = 0,4 \text{ m}^3$ $P_1 = 25 \times 10^3 \text{ N/m}^3$ $P_2 = 50 \times 10^3 \text{ N/m}^3$ Ditanya: $W_{AB} : W_{BC} \dots?$ Jawab: $W_{AB} = P (V_B - V_A)$ $= 25 (0,2 - 0,6)$ $= 25 (-0,4)$ $= -10 \text{ J}$ $W_{CD} = P (V_D - V_C)$ $= 50 (0,4 - 0,2)$ $= 50 (0,2)$ $= 10 \text{ J}$ $W_{AB} : W_{CD} = 1 : 1$
6.	Gas ideal dengan volume $1,5 \text{ m}^3$ dan suhu 27°C dipanaskan secara isobarik sampai 87°C. Jika tekanan gas ideal $2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$, berapakah usaha yang dilakukan	Diketahui: $T_1 = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$ $T_2 = 87^\circ\text{C} = 360 \text{ K}$ $V_1 = 1,5 \text{ m}^3$ $P = 2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ Ditanya: $W \dots?$

	oleh gas?	Jawab: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $\frac{1,5}{300} = \frac{V_2}{360}$ $V_2 = \frac{360 \times 1,5}{300}$ $V_2 = 1,8 \text{ m}^3$ $W = P (V_2 - V_1)$ $= 2 \times 10^5 (1,8 - 1,5)$ $= 2 \times 10^5 (0,3)$ $= 6 \times 10^4 \text{ J}$	2 2 2 2
7.	Sejumlah 2 mol gas helium suhunya dinaikkan dari 0°C menjadi 100°C pada tekanan tetap. Jika konstanta gas umum $R = 8,314 \text{ J/mol K}$. tentukan: - Perubahan energi dalam. - Usaha yang dilakukan gas. - Kalor yang diperlukan	Diketahui: $n = 2 \text{ mol}$ $T_1 = 0^\circ \text{C} = 273 \text{ K}$ $T_2 = 100^\circ \text{C} = 373 \text{ K}$ $R = 8,314 \text{ J/mol K}$ Ditanya: a. $\Delta U \dots?$ b. $W \dots?$ c. $Q \dots?$ Jawab: d. $\Delta U = nR\Delta T$ $= \frac{3}{2} (2 \times 8,314)(100)$ $= \frac{3}{2} (16,628)(100)$ $= 2494,2 \text{ J}$ e. $W = P (V_2 - V_1)$ $= n R(T_2 - T_1)$ $= 2 \times 8,314 (100)$ $= 1662,8$ f. $Q = \Delta U + W$ $= 2494,2 + 1662,8$ $= 4157 \text{ J}$	1 1 2 3 2 2 2 2
8.	Serangkaian proses termodinamika ditunjukkan pada diagram di bawah ini. Kurva a-b proses isokorik (volume konstan), kurva b-c proses isobaric (tekanan konstan). Pada	Diketahui: $V_1 = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ $V_2 = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ $P = 2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ Ditanya: $\Delta U \dots?$ Jawab: $W = P (V_2 - V_1)$	2 1

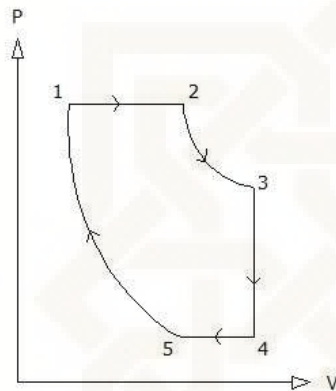
	proses a-b, kalor (Q) sebanyak 600 Joule ditambahkan ke sistem. Pada proses b-c, kalor (Q) sebanyak 800 Joule ditambahkan ke sistem. Tentukan perubahan energi dalam pada proses a-b-c! (jika $V_1 = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ dan $V_2 = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ dan tekanan $2 \times 10^5 \text{ Pa}$) Tekanan (P) Volume (V)	$= 2 \times 10^5 (8 \times 10^{-3} - 4 \times 10^{-3})$ $= 2 \times 10^5 (4 \times 10^{-3})$ $= 800 \text{ J}$ $Q_{\text{total}} = Q_{AB} + Q_{BC}$ $= 600 + 800$ $= 1400 \text{ J}$ $W_{\text{total}} = W_{AB} + W_{BC}$ $= 0 + 800$ $= 800 \text{ J}$ $Q = \Delta U + W$ $\Delta U = Q - W$ $= 1400 - 800$ $= 600 \text{ J}$	3 3 3 3
9.	Suatu sistem menyerap kalor Q dari lingkungan sebesar 1800 J. tentukan perubahan energi dalam, jika: c. Sistem melakukan usaha 2600 J terhadap lingkungan. d. Lingkungan melakukan usaha 2600 J terhadap sistem.	Diketahui: $Q = 1800 \text{ J}$ Ditanya: a. $W_{\text{sistem}} \dots?$ b. $W_{\text{lingkungan}} \dots?$ Jawab: a. Sistem menerima kalor $Q = 1800 \text{ J}$ dan sistem melakukan usaha $W = +2600 \text{ J}$ $Q = \Delta U + W$ $\Delta U = Q - W$ $\Delta U = 1800 - 2600$ $\Delta U = -800 \text{ J}$ b. Sistem menerima usaha dari lingkungan $W = -2600 \text{ J}$ $\Delta U = Q - W$ $\Delta U = 1800 - (-2600)$ $= 4400$ Tanda positif untuk ΔU menunjukkan bahwa energi dalam sistem bertambah 4400 J	1 1 4 4

10.	 Perhatikan gambar di atas apabila reservoir bersuhu tinggi menyerap kalor sebesar 1200 J. hitunglah: - Nilai efesiensi mesin carnot. - Usaha yang dilakukan oleh mesin carnot. - Perbandingan antara kalor yang dibuang dengan usaha yang dilakukan mesin carnot	Diketahui: $T_1 = 227^\circ\text{C} = 500\text{ K}$ $T_2 = 27^\circ\text{C} = 300\text{ K}$ Ditanya: a. η? b. W? c. Q? Jawab: $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) 100\%$ $= \left(1 - \frac{300}{500}\right) 100\%$ $= 40\%$ $\eta = \frac{W}{Q_1}$ $W = \eta \times Q_1$ $= 0,4 (1200)$ $= 480\text{ J}$ $Q_2 = Q_1 - W$ $= 1200 - 480$ $= 720\text{ J}$ $Q_2 : W$ $720\text{ J} : 480\text{ J}$ $3 : 2$	1 1 2 2 2 2 2 1
11.	Mengapa dinding luar gelas yang berisi es timbul titik-titik air? Termasuk apakah peristiwa tersebut? 	Proses timbulnya air pada permukaan gelas itu menandakan adanya suatu sistem yang terjadi pada peristiwa ini, sistem yang terjadi adalah bahwa udara yang ada di sekeliling gelas mengandung uap air. Ketika gelas diisi es, gelas menjadi dingin. Udara yang bersentuhan dengan gelas dingin ini akan turun suhunya. Uap air yang ada di udara pun ikut mendingin. Jika suhunya sudah cukup dingin, uap	4

		air ini akan mengembun membentuk tetes-tetes air di bagian luar gelas. Peristiwa tersebut disebut dengan kondensasi atau pengembunan.	4
12.	Mesin pendingin ruangan memiliki daya 600 watt. Jika suhu ruang -3°C dan suhu udara luar 27°C , berapakah kalor maksimum yang diserap mesin pendingin selama 10 menit jika usaha 500 J tiap 1 sekon?	Diketahui: $P = 600 \text{ Watt}$ $W = 500 \text{ J}$ $T_1 = 27^{\circ}\text{C} = 300 \text{ K}$ $T_2 = -3^{\circ}\text{C} = 270 \text{ K}$ Ditanya: $Q_2 \dots?$ Jawab: $K_P = \frac{T_2}{T_1 - T_2}$ $\frac{Q_2}{W} = \frac{T_2}{T_1 - T_2}$ $Q_2 = \frac{270}{300 - 270} \times 500$ $Q_2 = 4500 \text{ (dalam 1 sekon)}$ Dalam waktu 10 menit = 600 s, maka: $Q_2 = 4500 \times 600$ $= 2,7 \times 10^6 \text{ J}$	1 1 2 3 3

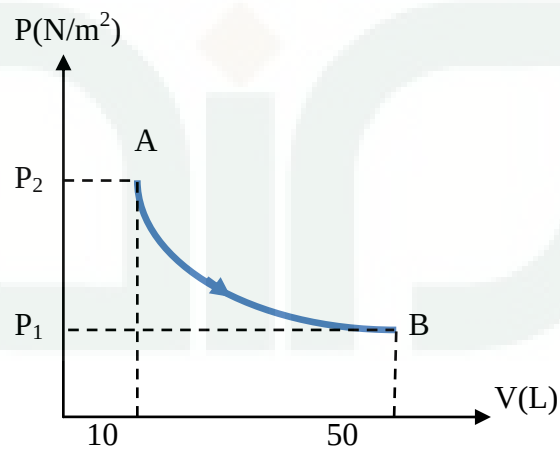
Lampiran 3.4

1. Jika air panas dimasukkan ke dalam sebuah termos maka, air tersebut akan tetap panas. Dengan menggunakan pemahaman anda mengenai sistem dan lingkungan maka tentukan benda-benda yang tergolong sistem dan lingkungan dalam kasus termos tersebut?
2. Sejumlah gas ideal mengalami proses seperti gambar di bawah ini.

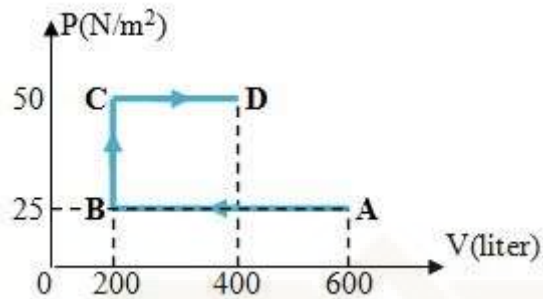


Proses yang menggambarkan proses isobarik dan isokhorik ditunjukkan pada nomor? Sertakan alasan yang mendukung!

3. Sebuah gas ideal mengalami proses isothermal seperti grafik P-V di bawah ini. Tentukan usaha yang dilakukan oleh gas tersebut. ($T = 250 \text{ K}$; $R = 8,314 \text{ J/mol K}$)

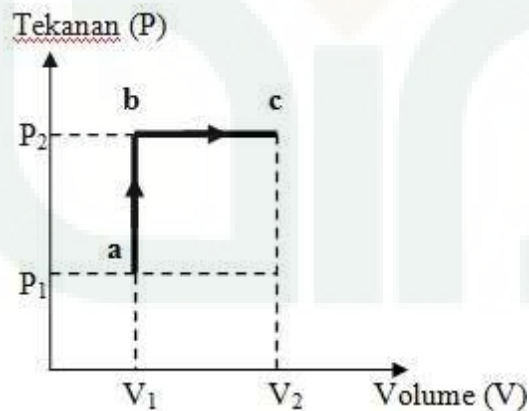


7.

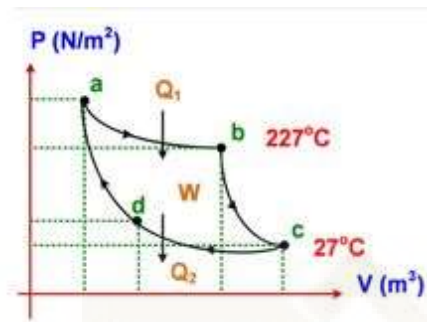


Suatu gas ideal mengalami tiga proses seperti pada grafik P-V di atas. Tentukan perbandingan Usaha yang dilakukan untuk proses A-B dan proses C-D!

8. Gas ideal dengan volume $1,5 \text{ m}^3$ dan suhu 27°C dipanaskan secara isobarik sampai 87°C . Jika tekanan gas ideal $2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$, berapakah usaha yang dilakukan oleh gas?
9. Sejumlah 2 mol gas helium suhunya dinaikkan dari 0°C menjadi 100°C pada tekanan tetap. Jika konstanta gas umum $R = 8,314 \text{ J/mol K}$, tentukan:
 - a. Perubahan energi dalam.
 - b. Usaha yang dilakukan gas.
 - c. Kalor yang diperlukan
10. Serangkaian proses termodinamika ditunjukkan pada diagram di bawah ini. Kurva a-b proses isokhorik (volume konstan), kurva b-c proses isobarik (tekanan konstan). Pada proses a-b, kalor (Q) sebanyak 600 Joule ditambahkan ke sistem. Pada proses b-c, kalor (Q) sebanyak 800 Joule ditambahkan ke sistem. Tentukan perubahan energi dalam pada proses a - c! (jika $V_1 = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ dan $V_2 = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ dan $P_2 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$)



11.



Perhatikan gambar di atas apabila reservoir bersuhu tinggi menyerap kalor sebesar 1200 J. hitunglah:

- Nilai efisiensi mesin carnot.
- Usaha yang dilakukan oleh mesin carnot.
- Perbandingan antara kalor yang dibuang dengan usaha yang dilakukan mesin carnot

Lampiran 3.5
Kisi-Kisi Angket Minat Belajar

Indikator Minat	Aspek	Nomor Butir	
		Positif	Negatif
Perasaan Senang	1. Mengikuti pelajaran fisika dengan rasa senang	1,2	21,22
	2. Sungguh-sungguh dalam belajar Fisika	3,4	23,24
	3. Senang terhadap hal-hal yang berkaitan fisika	5,6	25,26
Ketertarikan siswa	1. Siswa lebih bersemangat belajar Fisika	7,8	27,28
	2. Melakukan kegiatan pembelajaran di kelas	9,10	29,30
Perhatian	1. Konsentrasi saat belajar fisika	11,12	31,32
	2. Memiliki sumber/buku fisika yang dibutuhkan	13,14	33,34
	3. Mempersiapkan diri sebelum pembelajaran fisika	15,16	35,36
Keterlibatan	1. Antusias dalam pembelajaran fisika	17,18	37,38
	2. Aktif dalam proses pembelajaran	19,20	39,40

Lampiran 3.6

Angket Minat Belajar Fisika

No.	Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya senang ketika pembelajaran fisika dibebaskan untuk berdiskusi dengan teman terkait dengan materi yang disampaikan.				
2.	Saya berusaha belajar sendiri ketika jam kosong saat mata pelajaran fisika.				
3.	Saya merasa rugi jika tidak memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru.				
4.	Saya suka mendiskusikan masalah fisika dengan rekan saya.				
5.	Saya merasa senang ketika pelaksanaan pembelajaran fisika berdasarkan kelompok belajar.				
6.	Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang saya sukai.				
7.	Saya merasa bersemangat ketika guru mengajarkan materi fisika dengan metode baru.				
8.	Saya merasa bersemangat untuk belajar jika diberikan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk bahan ajar.				
9.	Saya membuat catatan/ rangkuman materi fisika selama proses pembelajaran.				
10.	Saya menjawab setiap pertanyaan yang diberikan oleh guru.				
11.	Saya selalu fokus dalam mengikuti pembelajaran fisika.				
12.	Saya mengabaikan gangguan-gangguan dari luar ketika belajar fisika.				
13.	Saya membaca materi fisika dari referensi lain selain yang digunakan di dalam kelas.				
14.	Saya sering mencari informasi di internet tentang materi fisika.				
15.	Saya selalu belajar di malam hari untuk mempersiapkan materi fisika keesokan harinya.				
16.	Saya sudah mempersiapkan buku fisika ketika guru masuk kelas.				
17.	Saya antusias dalam mengikuti pelajaran fisika di dalam kelas.				
18.	Saya selalu memperhatikan setiap materi yang disampaikan oleh guru dengan detail.				
19.	Saya aktif saat pembelajaran fisika berlangsung.				

20.	Saya dapat mengeluarkan pendapat dalam pembelajaran fisika dengan bebas.				
21.	Saya mudah putus asa saat tidak menemukan jawaban yang benar dalam mengerjakan soal fisika.				
22.	Saya sering meninggalkan kelas saat pelajaran fisika.				
23.	Saya belajar fisika hanya saat akan ulangan.				
24.	Saya tidak peduli jika teman saya memperoleh nilai fisika lebih tinggi dari saya.				
25.	Saya tidak menyukai pelajaran fisika karena rumit dan banyak rumus.				
26.	Saya tidak tertarik jika ada orang yang membicarakan fisika.				
27.	Saya tidak suka jika guru menyampaikan materi dengan metode baru.				
28.	Saya sering bergurau dengan teman dan mengabaikan perintah dari guru.				
29.	Saya sering bercanda dengan teman saat pelajaran fisika kosong.				
30.	Saya tidak membuat catatan/rangkuman fisika saat pelajaran fisika.				
31.	Saya sulit untuk berkonsentrasi saat pelajaran fisika.				
32.	Saya sering mengerjakan tugas lain ketika pelajaran fisika berlangsung.				
33.	Saya tidak pernah ke perpustakaan untuk meminjam buku fisika.				
34.	Saya tidak mencari sumber/referensi lain selain referensi fisika yang digunakan di kelas.				
35.	Saya baru menyiapkan buku fisika setelah guru fisika datang.				
36.	Saya baru mengerjakan Pekerjaan Rumah (RR) fisika yang diberikan oleh guru di kelas sebelum pelajaran dimulai.				
37.	Saya merasa malas saat pelajaran fisika.				
38.	Saya malas menjawab pertanyaan-pertanyaan fisika yang diberikan oleh guru.				
39.	Saya pasif ketika pembelajaran fisika berlangsung di kelas.				
40.	Jika tidak disuruh guru, saya tidak tertarik mengerjakan soal-soal fisika.				

Lampiran 3.7

INSTRUMEN VALIDASI AHLI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Nama Validator :

NIP :

Instansi :

Petunjuk:

1. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validitas isi, tata bahasa, dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validitas Isi

Kesesuaian dengan indikator yang akan diukur.

Indikator hasil belajar ranah kognitif tingkatan:

- 1) Mengingat (C1), yaitu peserta didik dapat memilih salah satu dari dua jawaban dan mengingat kembali fakta-fakta sederhana.
- 2) Memahami (C2), yaitu peserta didik diminta dapat memahami dan memberi contoh, membandingkan dan menjelaskan kembali.
- 3) Mengaplikasi (C3), yaitu peserta didik diminta dapat menyeleksi atau memilih konsep untuk diterapkan dalam situasi baru.
- 4) menganalisis (C4), yaitu peserta didik diminta untuk menguraikan, mengorganisir serta menemukan makna tersirat suatu konsep.

b. Format Tata Bahasa

- 1) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
- 2) Struktur kalimat mudah dipahami
- 3) Tidak mengandung arti ganda

2. Berilah tanda (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Validitas Isi

TV : Tidak Valid

KV : Kurang Valid

V : Valid

Tata Bahasa

TDP : Tidak Dapat Dipahami

DP : Dapat Dipahami

Kesimpulan

PK : Perlu Konsultasi

RB : Revisi Besar, bisa digunakan dengan revisi besar

RK : Revisi Kecil, bisa digunakan dengan revisi kecil

TR : Tidak Revisi, dapat digunakan tanpa revisi

[illegible]

12.									
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Bapak/Ibu dapat menuliskan saran pada lembar saran berikut jika ada yang perlu diperbaiki.

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, April 2016

Validator,

(.....)

NIP.

Lampiran 3.8

LEMBAR VALIDASI
SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul “*Pengaruh Model Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Minat Belajar Fisika Siswa di SMA N 5 Yogyakarta Kelas XI Pokok Bahasan Termodinamika*” yang disusun oleh:

Nama : Lisa Ayu Wulandari

NIM : 12690003

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas soal yang telah dibuat.

Yogyakarta, April 2016

Validator,

(.....)

NIP.

Lampiran 3.9

INSTRUMEN VALIDASI AHLI PERANGKAT PEMBELAJARAN

Nama Validator :

Instansi :

NIP :

Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validasi isi, tata bahasa, dan kesimpulan perlu pertimbangan hal-hal sebagai berikut :

a. Validasi Isi

Kesesuaian dengan pedoman penyusunan komponen perangkat pembelajaran yang meliputi :

- Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
 - Langkah-langkah penyusunan RPP
 - Komponen-komponen RPP
- Lembar Kerja Siswa (LKS)
 - Langkah-langkah penyusunan LKS
 - Komponen-komponen LKS

b. Format tata bahasa

- Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
- Struktur kalimat mudah dipahami
- Tidak mengandung arti ganda

2. Penjelasan mengenai model pembelajaran *Reciprocal Teaching*.

Model pembelajaran *Reciprocal teaching* adalah model pembelajaran berupa kegiatan mengajarkan materi kepada teman. Pada model pembelajaran ini siswa berperan sebagai “guru” untuk menyampaikan materi kepada teman-temannya. Sementara itu, guru lebih berperan sebagai model yang menjadi fasilitator dan pembimbing yang melakukan *scaffolding*.

Berikut langkah-langkah model pembelajaran *Reciprocal Teaching*.

- a.) Mengelompokkan siswa dalam diskusi kelompok

Siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok kecil. Setelah kelompok terbentuk, mereka diminta untuk mendiskusikan *student worksheet* yang telah diterima.

b.) Membuat pertanyaan (*Question Genering*)

Siswa membuat pertanyaan tentang materi yang dibahas kemudian menyampaikannya di depan kelas.

c.) Menyajikan hasil kerja kelompok

Guru menyuruh salah satu kelompok untuk menjelaskan hasil temuannya di depan kelas, sedangkan kelompok yang lain menanggapi atau bertanya tentang hasil temuan yang disampingkan.

d.) Mengklarifikasi permasalahan (*Clarifying*)

Siswa diberi kesempatan untuk bertanya tentang materi yang dianggap sulit kepada guru. Guru berusaha menjawab dengan memberi pertanyaan pancingan. Selain itu, guru mengadakan Tanya jawab terkait materi yang dipelajari untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman konsep siswa.

e.) Memberikan soal latihan yang memuat soal pengembangan (*Predicting*)

Siswa mendapat soal latihan dari guru untuk dikerjakan secara individu. Soal ini memuat soal pengembangan dari materi yang

akan dibahas. Hal ini dimaksudkan agar siswa dapat memprediksi materi apa yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.

f.) Menyimpulkan materi yang dipelajari (*Summarizing*)

Siswa diminta untuk menyimpulkan materi yang telah dibahas.

3. Beri tanda (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu
- Validitas

VTR : Valid Tanpa Revisi

VR : Valid dengan Revisi

TV : Tidak Valid

a. RPP

No	Aspek yang ditelaah	VTR	VR	TV
1	RPP sudah memenuhi komponen			
2	Kesesuaian indikator SK dan KD			
3	Kesesuaian materi dengan SK dan KD			
4	Kesesuaian materi dengan lembar kerja siswa			
5	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran berdasarkan model pembelajaran <i>Reciprocal Teaching</i>			
6	Ketepatan alokasi waktu dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan			
7	Ketepatan RPP berdasarkan kurikulum KTSP			

b. LKS

No	Aspek yang ditelaah	VTR	VR	TV
1	Kesesuaian LKS dengan model pembelajaran <i>Reciprocal Teaching</i> .			
2	Ketepatan langkah kerja dalam LKS			

Kesimpulan secara umum tentang instrumen perangkat pembelajaran

Tidak dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	

4. Bapak/ Ibu dapat menuliskan saran pada lembar saran berikut jika ada yang perlu diperbaiki.

Saran



Yogyakarta, April 2016
Validator,

NIP.

Lampiran 3.10

LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul “*Pengaruh Model Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Minat Belajar Fisika Siswa SMA N 5 Yogyakarta Kelas XI Pokok Bahasan Termodinamika*” yang disusun oleh:

Nama : Lisa Ayu Wulandari

NIM : 12690003

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas perangkat pembelajaran yang telah dibuat.

Yogyakarta, April 2016

Validator,

(.....)

NIP

Lampiran 3.11

INSTRUMEN VALIDASI AHLI
ANGKET MINAT BELAJAR FISIKA

Nama Validator :

NIP :

Instansi :

Petunjuk:

4. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validitas isi, tata bahasa, dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

c. Validitas Isi

Kesesuaian dengan indikator yang akan diukur.

Indikator Minat Belajar:

- 1) Adanya perasaan senang dalam belajar.
- 2) Adanya ketertarikan siswa dalam belajar.
- 3) Adanya perhatian siswa dalam belajar.
- 4) Adanya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran..

d. Format Tata Bahasa

- 4) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
- 5) Struktur kalimat mudah dipahami
- 6) Tidak mengandung arti ganda

5. Berilah tanda (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Validitas Isi	Tata Bahasa	Kesimpulan
TV : Tidak Valid	TDP : Tidak Dapat Dipahami	VTR : Valid Tanpa Revisi
KV: Kurang Valid		VR : Valid dengan Revisi
V : Valid	DP : Dapat Dipahami	TV : Tidak Valid

No. Item	Validitas Isi			Tata Bahasa		Kesimpulan		
	TV	KV	V	TDP	DP	VTR	VR	TV
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								
34.								
35.								

Lampiran 3.12

LEMBAR VALIDASI
ANGKET MINAT BELAJAR FISIKA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa Angket Motivasi Belajar Fisika untuk keperluan skripsi yang berjudul “*Pengaruh Model Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Minat Belajar Fisika Siswa SMA N 5 Yogyakarta Kelas XI Pokok Bahasan Termodinamika*” yang disusun oleh:

Nama : Lisa Ayu Wulandari

NIM : 12690003

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan angket motivasi belajar yang telah dibuat.

Yogyakarta, April 2016

Validator,

(.....)

NIP.

Lampiran 3.13

Angket Minat Belajar Fisika

Nama Siswa :

Kelas/No.Presensi :

Petunjuk Pengisian:

1. Awali dengan doa.
2. Pengisian angket ini tidak akan mempengaruhi nilai.
3. Jawablah dengan jujur dan sesuai apa adanya.
4. Tiap kolom harus diisi, jawaban sangat diperlukan untuk mengetahui minat belajar fisika.
5. Beri tanda cek (√) pada jawaban yang dianggap sesuai.
6. Satu soal hanya satu jawaban.
7. Ada empat pilihan jawaban yang masing-masing maknanya sebagai berikut:

Jawaban	Keterangan
SS	Sangat Setuju
S	Setuju
TS	Tidak Setuju
STS	Sangat Tidak Setuju

8. Terimakasih atas kerjasamanya

No.	Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya selalu belajar di malam hari untuk mempersiapkan materi fisika keesokan hari.				
2.	Saya sering meninggalkan kelas saat pelajaran fisika.				
3.	Saya mudah putus asa saat belum menemukan jawaban yang benar dalam mengerjakan soal fisika.				
4.	Saya antusias dalam mengikuti pelajaran fisika di dalam kelas.				
5.	Saya belajar fisika hanya saat akan ulangan.				
6.	Saya membaca materi fisika dari referensi lain selain yang digunakan di dalam kelas.				

7.	Saya aktif saat pembelajaran fisika berlangsung.				
8.	Saya selalu memperhatikan setiap materi yang disampaikan oleh guru dengan detail.				
9.	Saya kurang menyukai pelajaran fisika karena rumit dan banyak rumus.				
10.	Saya kurang tertarik mengerjakan soal-soal fisika, kecuali jika diminta guru.				
11.	Saya mengabaikan gangguan-gangguan dari luar ketika belajar fisika..				
12.	Saya kurang suka jika guru menyampaikan materi dengan metode baru.				
13.	Saya sudah mempersiapkan buku fisika ketika guru masuk kelas.				
14.	Saya sering bergurau dengan teman saat pelajaran fisika berlangsung.				
15.	Saya jarang membuat catatan/rangkuman fisika saat pelajaran fisika.				
16.	Saya sering mengerjakan tugas lain ketika pelajaran fisika berlangsung.				
17.	Saya senang ketika pelaksanaan pembelajaran fisika dengan cara berkelompok.				
18.	Saya bersemangat ketika guru mengajarkan materi fisika dengan metode baru.				
19.	Saya jarang mencari sumber/referensi lain selain referensi fisika yang digunakan di kelas.				
20.	Saya selalu fokus dalam mengikuti pembelajaran fisika.				
21.	Saya baru menyiapkan buku fisika setelah guru fisika datang.				
22.	Saya baru mengerjakan Pekerjaan Rumah (PR) fisika yang diberikan oleh guru di kelas sebelum pelajaran dimulai.				
23.	Saya membuat catatan materi fisika selama proses pembelajaran.				
24.	Saya menjawab setiap pertanyaan yang diberikan oleh guru.				
25.	Saya malas menjawab pertanyaan-pertanyaan fisika yang diberikan oleh guru.				
26.	Saya pasif ketika pembelajaran fisika berlangsung di kelas.				
27.	Saya bersemangat untuk belajar jika diberikan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk bahan ajar.				

LAMPIRAN 4

Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian

Lampiran 4.1 Hasil Uji Coba Soal *Pretest* dan *Posttest*

Lampiran 4.2 *Output* Uji Validitas & Reliabilitas

Lampiran 4.3 Hasil Uji Coba Angket Minat Belajar

Lampiran 4.4 *Output* Uji Validitas & Reliabilitas Angket Minat



Lampiran 4.1

HASIL UJI COBA SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

No	Responden	No. Soal												Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	A1	5	5	4	6	7	8	8	5	4	6	4	3	65
2	A2	4	3	4	7	7	8	8	10	5	5	3	3	67
3	A3	5	2	2	5	6	8	8	4	6	5	2	2	55
4	A4	5	4	8	7	7	10	6	5	5	5	3	2	67
5	A5	4	3	4	8	7	5	7	6	7	5	4	3	63
6	A6	5	4	4	7	7	10	7	4	1	5	2	3	59
7	A7	4	2	4	7	7	8	8	8	7	2	3	2	62
8	A8	5	4	4	8	7	10	10	6	9	8	4	3	78
9	A9	5	5	8	8	10	9	7	4	6	5	2	3	72
10	A10	3	3	4	6	7	8	8	8	2	5	2	3	59
11	A11	5	4	4	5	7	7	8	6	6	5	3	3	63
12	A12	4	2	4	9	10	10	8	8	8	5	2	3	73
13	A13	3	1	8	6	7	8	8	6	3	6	2	3	61
14	A14	4	0	4	5	7	8	7	5	8	4	2	3	57
15	A15	3	3	4	6	7	8	8	8	8	4	2	3	64
16	A16	3	2	4	6	6	6	6	5	10	5	2	3	58
17	A17	4	1	8	6	7	8	8	6	4	6	3	3	64
18	A18	4	5	4	8	6	10	10	7	9	5	2	3	73
19	A19	5	3	8	6	7	8	8	6	6	5	2	4	68

20	A20	5	4	4	5	6	8	7	5	9	4	3	3	63
21	A21	4	1	2	5	5	8	7	4	6	6	2	3	53
22	A22	4	2	4	8	7	10	10	6	8	5	2	3	69
23	A23	4	5	4	7	7	8	8	10	6	5	2	3	69
24	A24	3	3	2	4	3	4	5	4	9	3	2	3	45
25	A25	3	2	8	6	7	8	8	8	4	6	2	3	65
26	A26	2	4	8	5	7	8	8	8	6	3	3	3	65

Lampiran 4.2

1. Output Uji Validitas

soal2	Pearson Correlation	.378		.848	.205	.527	.389	.568	.630	.963	.912	.132	.744
	Sig. (2-tailed)	.113											
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
soal3	Pearson Correlation	-.054	.040	1	.116	.445*	.230	.033	.119	-.364	.129	.028	.183
	Sig. (2-tailed)	.792	.848		.573	.023	.258	.875	.564	.067	.531	.894	.370
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
soal4	Pearson Correlation	.272	.257	.116	1	.651**	.552**	.458*	.293	.064	.292	.134	-.019
	Sig. (2-tailed)	.178	.205	.573		.000	.003	.019	.146	.755	.148	.514	.928
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
soal5	Pearson Correlation	.187	.130	.445*	.651**	1	.535**	.295	.276	-.204	.179	.044	.055
	Sig. (2-tailed)	.361	.527	.023	.000		.005	.143	.173	.319	.382	.831	.790
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
soal6	Pearson Correlation	.406*	.176	.230	.552**	.535**	1	.583**	.110	-.184	.331	-.096	-.122
	Sig. (2-tailed)	.039	.389	.258	.003	.005		.002	.592	.367	.099	.642	.553
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
soal7	Pearson Correlation	.184	.117	.033	.458*	.295	.583**	1	.418*	.024	.372	.123	.130
	Sig. (2-tailed)	.369	.568	.875	.019	.143	.002		.033	.906	.061	.550	.528
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
soal8	Pearson Correlation	-.385	.099	.119	.293	.276	.110	.418*	1	-.062	-.125	.032	.083
	Sig. (2-tailed)	.052	.630	.564	.146	.173	.592	.033		.764	.542	.879	.687
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
soal9	Pearson Correlation	-.032	-.010	-.364	.064	-.204	-.184	.024	-.062	1	-.232	.025	.020
	Sig. (2-tailed)	.875	.963	.067	.755	.319	.367	.906	.764		.254	.905	.921
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
soal10	Pearson Correlation	.349	.023	.129	.292	.179	.331	.372	-.125	-.232	1	.194	.249
	Sig. (2-tailed)	.080	.912	.531	.148	.382	.099	.061	.542	.254		.341	.219
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
soal11	Pearson Correlation	.280	.303	.028	.134	.044	-.096	.123	.032	.025	.194	1	-.144
	Sig. (2-tailed)	.166	.132	.894	.514	.831	.642	.550	.879	.905	.341		.482
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
soal12	Pearson Correlation	-.086	.067	.183	-.019	.055	-.122	.130	.083	.020	.249	-.144	1
	Sig. (2-tailed)	.675	.744	.370	.928	.790	.553	.528	.687	.921	.219	.482	
	N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26

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

2. Output Uji Reliabilitas

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	26	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	26	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.699	8

Lampiran 4.3
Hasil Uji Coba Angket Minat Belajar Fisika



Lampiran 4.4

1. Hasil Uji Validitas Angket Minat Belajar

Hasil Uji Validitas Soal Pretest dan posttest

No. Soal	Pearson Correlation (r)	Sig. (2-tailed)	Keterangan
1.	0,43	0,849	Tidak Valid
2.	0,390	0,073	Tidak Valid
3.	0,301	0,173	Tidak Valid
4.	0,275	0,215	Tidak Valid
5.	0,483*	0,023	Valid
6.	0,223	0,319	Tidak Valid
7.	0,464*	0,030	Valid
8.	0,461*	0,031	Valid
9.	0,516*	0,014	Valid
10.	0,467*	0,028	Valid
11.	0,643**	0,001	Valid
12.	0,479*	0,024	Valid
13.	0,578**	0,005	Valid
14.	0,216	0,334	Tidak Valid
15.	0,472*	0,027	Valid
16.	0,583**	0,004	Valid
17.	0,500*	0,018	Valid
18.	0,801**	0,000	Valid
19.	0,726**	0,000	Valid
20.	0,363	0,097	Tidak Valid
21.	0,448*	0,036	Valid
22.	0,566**	0,006	Valid
23.	0,601**	0,003	Valid
24.	0,006	0,978	Tidak Valid
25.	0,792**	0,000	Valid
26.	0,410	0,058	Tidak Valid
27.	0,745**	0,000	Valid
28.	0,747**	0,000	Valid
29.	0,419	0,052	Tidak Valid
30.	0,449*	0,036	Valid
31.	0,372	0,088	Tidak Valid
32.	0,623**	0,002	Valid
33.	0,322	0,144	Tidak Valid

34.	0,654**	0,001	Valid
35.	0,688**	0,000	Valid
36.	0,770**	0,000	Valid
37.	0,278	0,211	Tidak Valid
38.	0,549**	0,008	Valid
39.	0,710**	0,000	Valid
40.	0,800**	0,000	Valid

2. Output Uji Reliabilitas

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	22	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	22	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.933	27

LAMPIRAN 5

Data Hasil Penelitian

Lampiran 5.1 Hasil *Pretest*, *Posttest*, & *N-Gain* Kelas Eksperimen

Lampiran 5.2 Hasil *Pretest*, *Posttest*, & *N-Gain* Kelas Kontrol

Lampiran 5.3 Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek

Lampiran 5.4 Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek

Lampiran 5.5 Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek

Lampiran 5.6 Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Setelah Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek

Lampiran 5.7 Hasil *N-Gain* & *Effect Size* Angket Minat Belajar Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 5.1
Hasil *Pretest*, *Posttest*, & *N-Gain* Kelas Eksperimen

No	Kode Responden	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
1	C-1	20,00	74,44	0,68	sedang
2	C-2	24,44	80,00	0,74	tinggi
3	C-3	21,11	80,00	0,75	tinggi
4	C-4	18,89	64,44	0,56	sedang
5	C-5	3,33	58,89	0,57	sedang
6	C-6	7,78	60,00	0,57	sedang
7	C-7	28,89	63,33	0,48	sedang
8	C-8	13,33	75,56	0,72	tinggi
9	C-9	14,44	70,00	0,65	sedang
10	C-10	15,56	85,56	0,83	tinggi
11	C-11	18,89	80,00	0,75	tinggi
12	C-12	52,22	90,00	0,79	tinggi
13	C-13	22,22	87,78	0,84	tinggi
14	C-14	14,44	54,44	0,47	sedang
15	C-15	13,33	94,44	0,94	tinggi
16	C-16	17,78	81,11	0,77	tinggi
17	C-17	25,56	85,56	0,81	tinggi
18	C-18	22,22	74,44	0,67	sedang
19	C-19	16,67	77,78	0,73	tinggi
20	C-20	21,11	81,11	0,76	tinggi
21	C-21	14,44	68,89	0,64	sedang
22	C-22	21,11	91,11	0,89	tinggi
23	C-23	18,89	70,00	0,63	sedang
24	C-24	20,00	76,67	0,71	tinggi
JUMLAH		466,67	1825,56	16,94	
RERATA		19,44	76,06	0,7058	tinggi

Lampiran 5.2
Hasil *Pretest*, *Posttest*, & *N-Gain* Kelas Kontrol

No	Kode Responden	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
1	C-1	26,67	83,33	0,75	tinggi
2	C-2	6,67	54,44	0,51	sedang
3	C-3	8,89	52,22	0,47	sedang
4	C-4	24,44	66,67	0,54	sedang
5	C-5	18,89	71,11	0,63	sedang
6	C-6	12,22	72,22	0,67	sedang
7	C-7	20,00	57,78	0,46	sedang
8	C-8	34,44	76,67	0,61	sedang
9	C-9	22,22	74,44	0,65	sedang
10	C-10	7,78	52,22	0,48	sedang
11	C-11	6,67	40,00	0,35	sedang
12	C-12	33,33	66,67	0,48	sedang
13	C-13	23,33	53,33	0,38	sedang
14	C-14	11,11	74,44	0,70	tinggi
15	C-15	16,67	48,89	0,38	sedang
16	C-16	7,78	38,89	0,33	sedang
17	C-17	33,33	86,67	0,76	tinggi
18	C-18	17,78	44,44	0,32	sedang
19	C-19	28,89	55,56	0,36	sedang
20	C-20	14,44	83,33	0,79	tinggi
21	C-21	36,67	75,56	0,58	sedang
22	C-22	21,11	70,00	0,60	sedang
23	C-23	21,11	82,22	0,75	tinggi
24	C-24	15,56	61,11	0,53	sedang
25	C-25	25,56	73,33	0,62	sedang
JUMLAH		495,56	1615,56	13,72	
RERATA		19,82	64,62	0,56	sedang

Lampiran 5.3**Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek****1. Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen sebelum perlakuan**

Lampiran 5.3
 Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek
 1. Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen sebelum perlakuan

ANGKET PRETEST MINAT BELAJAR FISIKA KELAS EKSPERIMEN														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1		2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3
A-1				2	3	3								
2		2	3	1	2	3	3	2	2	1	2	3	3	3
A-2				2	2									
3		2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	4
A-3				2	2									
4		2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2
A-4				3	3	3	2	3	3	3	2	1	3	3
5		3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2
A-5				2	2	1	2	2	2	2	3	3	2	3
6		2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3
A-6				2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3
7		2	3	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2
A-7				2	1	3	2	3	3	2	2	2	2	2
8		2	4	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2
A-8				3	1	3	2	2	3	2	2	2	2	2
9		2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2
A-9				2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3
10		2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	2
A-10				2	2	2	2	2	1	3	2	3	3	3
11		2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3
A-11				2	2	3	2	2	2	2	1	3	3	2
12		2	3	1	2	3	2	2	1	1	1	3	3	2
A-12				2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2
13		2	3	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2
A-13				2	1	3	2	2	1	2	2	2	2	2
14		2	3	1	1	3	2	2	1	2	2	3	3	3
A-14				2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3
15		2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2
A-15				2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
16		2	3	1	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
A-16				2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3
17		2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2
A-17				3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3
18		2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
A-18				2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3
19		2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3
A-19				2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3
20		2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	2
A-20				2	1	2	2	2	3	3	2	3	2	2
21		2	4	2	1	2	2	2	3	2	2	3	2	2
A-21				3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3
22		3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2
A-22				2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2
23		2	4	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2
A-23				2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2
24		2	4	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2
A-24				4	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2
JUMLAH	50	73	49	54	48	60	51	55	53	53	52	62	62	60
RERATA	2,08	3,04	2,04	2,25	2,00	2,50	2,13	2,29	2,21	2,21	2,17	2,58	2,58	2,50

ANGKET PRETEST MINAT															
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	A-1	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	69
2	A-2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	60
3	A-3	4	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	71
4	A-4	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	65
5	A-5	3	2	1	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	71
6	A-6	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	1	60
7	A-7	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	70
8	A-8	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	61
9	A-9	3	4	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	63
10	A-10	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	58
11	A-11	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	60
12	A-12	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	64
13	A-13	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	60
14	A-14	1	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	53
15	A-15	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	61
16	A-16	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	57
17	A-17	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	74
18	A-18	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	61
19	A-19	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	63
20	A-20	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	65
21	A-21	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	63
22	A-22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	72
23	A-23	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	67
24	A-24	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	70
JUMLAH		61	59	58	63	65	52	60	59	62	53	57	54	53	1538
KERATA		2,54	2,46	2,42	2,63	2,71	2,17	2,50	2,46	2,58	2,21	2,38	2,25	2,21	

2. Hasil Intervalisasi Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen sebelum perlakuan

Successive Interval Angket Pretest Minat Belajar Kelas Eksperimen																							
		2	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	A-1	1	3	2	1	1	4	4	4	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	A-2	1	3	1	1	1	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	A-3	1	1	4	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	A-4	1	3	4	3	3	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	A-5	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	A-6	1	3	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	A-7	1	3	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	A-8	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	A-9	1	1	4	3	3	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	A-10	1	3	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11	A-11	1	3	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12	A-12	1	3	1	1	1	2	2	2	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	A-13	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14	A-14	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15	A-15	1	3	2	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
16	A-16	1	3	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
17	A-17	1	3	2	3	3	4	4	4	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
18	A-18	1	3	4	1	1	2	2	2	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
19	A-19	1	3	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20	A-20	1	1	4	1	1	4	4	4	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
21	A-21	1	4	2	1	1	1	2	2	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
22	A-22	3	3	2	3	3	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
23	A-23	1	4	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
24	A-24	1	4	2	3	3	2	2	2	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
JUMILAH		28,01	63,52	57,05	34,17	57,05	75,31	29,65	35,63	59,98	68,15	75,31	68,15	68,15	75,31	68,15	68,15	68,15	68,15	68,15	68,15	68,15	68,15
RERATA		1,17	2,65	2,38	1,42	2,38	3,14	1,24	1,48	2,50	2,84	3,14	2,84	2,84	3,14	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84

Successive Interval A:														
		2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2
1	A-1	2	2	3	3	3	3	1	3	1	3	1	1	3
2	A-2	2	1	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3
3	A-3	5	1	3	3	3	3	1	3	3	1	3	1	4
4	A-4	2	2	4	3	3	3	1	1	3	3	3	1	3
5	A-5	4	1	1	1	3	3	1	3	3	3	3	4	3
6	A-6	2	2	3	3	3	3	1	3	1	3	1	1	1
7	A-7	4	1	4	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3
8	A-8	4	2	3	1	3	1	1	1	3	3	1	1	3
9	A-9	4	4	3	1	3	1	1	1	1	3	1	3	3
10	A-10	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
11	A-11	4	2	4	1	1	1	1	3	1	3	1	1	3
12	A-12	4	1	3	1	1	1	1	3	1	3	1	3	3
13	A-13	4	2	3	3	3	3	1	3	3	1	3	1	3
14	A-14	1	1	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1
15	A-15	4	1	3	1	1	1	3	1	3	1	3	1	3
16	A-16	2	1	3	1	1	1	1	3	1	3	1	1	3
17	A-17	4	2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	4
18	A-18	2	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	3
19	A-19	2	1	4	3	3	3	1	1	1	1	1	3	4
20	A-20	2	1	4	3	1	1	1	1	1	1	3	3	4
21	A-21	2	1	4	3	3	3	1	1	1	3	1	1	4
22	A-22	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
23	A-23	4	1	4	3	1	3	3	3	3	1	3	1	3
24	A-24	4	1	4	3	3	3	3	1	3	3	3	3	4
JUMLAH		75,31	40,05	75,31	48,27	52,24	31,20	43,15	41,58	46,48	32,70	38,56	75,31	68,15
RERATA		3,14	1,67	3,14	2,01	2,18	1,30	1,80	1,73	1,94	1,36	1,61	3,14	2,84
														###

66
53
69
60
70
53
68
54
56
49
53
59
53
42
54
48
74
53
57
59
57
72
64
68



2. Hasil Intervalisasi Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen sebelum perlakuan





3. Perhitungan Tiap Aspek Angket Minat Belajar Fisika Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan

No	Aspek	Indikator	No. Item	Jumlah	Total	Skor	Rerata	Kategori
				Skor	Skor	Ideal		
1.	Perasaan Senang	1	1	28,01	268,48	675	2,24	rendah
			17	75,31				
		2	15	75,31				
			3	14				
		18		48,27				
2.	Ketertarikan Siswa	1	5	57,05	248,35	675	2,07	rendah
		2	3	57,05				
			9	59,98				
			22	41,58				
			24	32,70				
3.	perhatian	1	8	35,63	405,43	945	2,11	rendah
			10	68,16				
			12	68,15				
			16	40,05				
		2	13	46,48				
			20	31,20				
		3	2	63,52				
			19	52,24				
4.	keterlibatan	1	6	75,31	486,08	1215	2,25	rendah
			7	29,65				
			21	43,15				
			25	38,56				
			27	68,16				
		2	4	34,17				
			11	75,31				
			23	46,48				
			26	75,31				
JUMLAH					1408,3	3510	58,68	
RERATA					52,161	130	2,17	

Lampiran 5.4**Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek****1. Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen setelah perlakuan**

Lampiran 5.4

Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek

1. Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen setelah perlakuan

ANGKET MINAT BELAJAR KELAS EKSPERIMEN														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 A-1	3	3	2	4	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3
2 A-2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3 A-3	2	4	1	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3
4 A-4	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5 A-5	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	4
6 A-6	2	4	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3
7 A-7	1	3	3	2	1	3	3	3	1	2	2	2	1	2
8 A-8	2	4	4	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3
9 A-9	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2
10 A-10	2	4	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2
11 A-11	2	4	2	2	2	4	2	2	2	2	3	3	2	3
12 A-12	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	1	3
13 A-13	2	4	2	3	1	3	2	2	2	3	2	3	2	2
14 A-14	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3
15 A-15	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3
16 A-16	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2
17 A-17	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2
18 A-18	1	4	2	2	1	2	3	3	3	2	3	3	3	3
19 A-19	2	4	4	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	3
20 A-20	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
21 A-21	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3
22 A-22	2	3	4	3	2	3	3	2	4	4	3	4	2	2
23 A-23	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
24 A-24	2	4	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	2	3
JUMLAH	50	78	63	60	54	71	61	60	62	62	58	72	58	66
RERATA	2,08	3,25	2,63	2,50	2,25	2,96	2,54	2,50	2,58	2,58	2,42	3,00	2,42	2,75

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1 A-1	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	70
2 A-2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	79
3 A-3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	4	4	3	71
4 A-4	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	4	78
5 A-5	3	3	3	3	4	2	2	2	2	2	3	3	3	74
6 A-6	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	73
7 A-7	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	1	55
8 A-8	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	71
9 A-9	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	67
10 A-10	3	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	71
11 A-11	4	4	3	3	3	2	4	3	2	2	3	2	3	73
12 A-12	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	2	55
13 A-13	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	68
14 A-14	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	74
15 A-15	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	66
16 A-16	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	61
17 A-17	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	64
18 A-18	2	1	2	4	2	2	2	3	3	1	2	2	3	64
19 A-19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	80
20 A-20	3	3	3	3	2	2	2	3	4	2	3	2	3	71
21 A-21	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	72
22 A-22	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	74
23 A-23	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	78
24 A-24	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	76
JUMLAH	67	61	65	71	67	53	60	60	62	54	64	60	66	
RERATA	2,79	2,54	2,71	2,96	2,79	2,21	2,50	2,50	2,58	2,25	2,67	2,50	2,75	

Successive Interval Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen														
		Hasil Interwawancara Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen setelah pglakuan ₂												
	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	A-1	4,339	2,300	2,462	3,870	3,658	2,913	2,335	1,000	2,462	2,481	1,000	2,840	2,250
2	A-2	4,339	2,300	3,585	2,471	2,300	2,913	3,807	2,596	3,653	2,481	2,605	2,840	3,638
3	A-3	2,711	3,658	1,000	1,000	2,300	2,913	2,335	1,000	2,462	1,000	1,000	2,840	3,638
4	A-4	2,711	2,300	3,585	1,000	3,658	2,913	3,807	2,596	3,653	2,481	2,605	2,840	3,638
5	A-5	4,339	2,300	3,585	1,000	3,658	2,913	3,807	1,000	3,653	2,481	1,000	2,840	2,250
6	A-6	2,711	3,658	2,462	1,000	2,300	2,913	3,807	2,596	3,653	1,000	1,000	2,840	3,638
7	A-7	1,000	2,300	3,585	1,000	1,000	2,913	3,807	2,596	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
8	A-8	2,711	3,658	4,637	2,471	2,300	2,913	2,335	1,000	2,462	2,481	1,000	2,840	3,638
9	A-9	2,711	2,300	2,462	2,471	3,658	2,913	3,807	2,596	2,462	1,000	2,605	2,840	3,638
10	A-10	2,711	3,658	4,637	1,000	2,300	2,913	3,807	2,596	3,653	2,481	2,605	2,840	2,250
11	A-11	2,711	3,658	2,462	1,000	2,300	4,978	2,335	1,000	2,462	1,000	2,605	2,840	2,250
12	A-12	2,711	1,000	2,462	1,000	3,658	1,000	1,000	1,000	2,462	1,000	1,000	1,000	1,000
13	A-13	2,711	3,658	2,462	2,471	1,000	2,913	2,335	1,000	2,462	2,481	1,000	2,840	2,250
14	A-14	4,339	2,300	3,585	1,000	2,300	2,913	3,807	2,596	3,653	2,481	1,000	2,840	3,638
15	A-15	2,711	1,000	2,462	1,000	2,300	2,913	2,335	1,000	2,462	1,000	1,000	2,840	3,638
16	A-16	2,711	2,300	2,462	1,000	3,658	2,913	2,335	1,000	2,462	1,000	1,000	2,840	2,250
17	A-17	2,711	2,300	3,585	1,000	2,300	2,913	2,335	1,000	2,462	1,000	1,000	2,840	2,250
18	A-18	1,000	3,658	2,462	1,000	1,000	1,000	3,807	2,596	3,653	1,000	2,605	2,840	3,638
19	A-19	2,711	3,658	4,637	2,471	2,300	2,913	3,807	2,596	4,785	2,481	2,605	4,680	3,638
20	A-20	2,711	1,000	2,462	2,471	3,658	2,913	3,807	2,596	2,462	1,000	1,000	2,840	3,638
21	A-21	2,711	2,300	2,462	2,471	3,658	2,913	3,807	1,000	3,653	2,481	1,000	2,840	2,250
22	A-22	2,711	2,300	4,637	2,471	2,300	2,913	3,807	1,000	4,785	4,003	2,605	4,680	2,250
23	A-23	2,711	2,300	3,585	2,471	2,300	2,913	3,807	2,596	3,653	2,481	2,605	2,840	3,638
24	A-24	2,711	3,658	3,585	2,471	3,658	2,913	2,335	2,596	4,785	2,481	2,605	2,840	2,250
JUMLAH		68,154	63,524	75,308	41,580	63,524	68,154	75,308	43,149	75,308	44,776	40,054	68,154	68,154
RERATA		2,84	2,65	3,14	1,73	2,65	2,84	3,14	1,80	3,14	1,87	1,67	2,84	2,84
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
		2,27	2,18	2,84	2,84	2,558	2,558	2,558	2,558	2,558	2,558	2,558	2,558	2,558

Suc													JUMLAH
	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	
1 A-1	2,399	2,661	2,913	2,594	1,000	2,462	2,399	2,481	4,315	2,509	2,471	2,040	67,712
2 A-2	3,753	2,661	2,913	2,594	2,739	3,814	3,870	1,000	4,315	2,509	2,471	3,461	80,779
3 A-3	3,753	2,661	2,913	2,594	1,000	2,462	3,870	1,000	4,315	4,149	3,870	3,461	69,057
4 A-4	3,753	2,661	2,913	2,594	1,000	3,814	2,399	2,481	4,315	2,509	2,471	5,276	79,124
5 A-5	3,753	2,661	2,913	4,409	1,000	2,462	2,399	1,000	2,757	2,509	2,471	3,461	73,529
6 A-6	3,753	1,000	2,913	2,594	1,000	2,462	3,870	2,481	4,315	2,509	2,471	3,461	71,557
7 A-7	2,399	1,000	1,000	1,000	1,000	2,462	1,000	1,000	2,757	1,000	2,471	1,000	44,884
8 A-8	3,753	2,661	2,913	2,594	1,000	3,814	2,399	1,000	2,757	1,000	1,000	3,461	67,949
9 A-9	2,399	2,661	2,913	1,000	1,000	3,814	2,399	1,000	2,757	1,000	1,000	2,040	63,040
10 A-10	2,399	1,000	2,913	2,594	1,000	3,814	2,399	2,481	2,757	1,000	1,000	3,461	67,860
11 A-11	5,276	2,661	2,913	2,594	1,000	5,276	3,870	1,000	2,757	2,509	1,000	3,461	72,880
12 A-12	2,399	1,000	1,000	2,594	1,000	1,000	2,399	1,000	2,757	1,000	2,471	2,040	44,511
13 A-13	2,399	2,661	2,913	2,594	1,000	2,462	3,870	2,481	2,757	2,509	2,471	3,461	64,754
14 A-14	2,399	2,661	2,913	2,594	1,000	3,814	3,870	2,481	4,315	1,000	1,000	3,461	73,111
15 A-15	3,753	2,661	2,913	2,594	1,000	3,814	2,399	1,000	2,757	2,509	1,000	3,461	61,673
16 A-16	2,399	1,000	2,913	1,000	1,000	2,462	3,870	1,000	2,757	2,509	1,000	2,040	53,880
17 A-17	2,399	1,000	2,913	1,000	1,000	2,462	2,399	2,481	2,757	2,509	2,471	3,461	58,142
18 A-18	1,000	1,000	4,978	1,000	1,000	2,462	3,870	2,481	1,000	1,000	1,000	3,461	58,067
19 A-19	3,753	2,661	2,913	2,594	2,739	3,814	3,870	2,481	2,757	1,000	1,000	3,461	81,476
20 A-20	3,753	2,661	2,913	1,000	1,000	2,462	3,870	4,003	2,757	2,509	1,000	3,461	69,098
21 A-21	3,753	2,661	2,913	2,594	1,000	3,814	3,870	2,481	2,757	2,509	1,000	2,040	70,090
22 A-22	2,399	2,661	2,913	2,594	2,739	2,462	3,870	2,481	2,757	1,000	1,000	3,461	72,800
23 A-23	3,753	2,661	2,913	2,594	2,739	3,814	3,870	2,481	4,315	2,509	2,471	3,461	79,038
24 A-24	3,753	2,661	2,913	2,594	2,739	3,814	2,399	1,000	2,757	2,509	1,000	3,461	75,640
JUMLAH	75,308	52,242	68,154	54,507	32,696	75,308	75,308	44,776	75,308	48,268	41,580	75,308	
RERATA	3,14	2,18	2,84	2,27	1,36	3,14	3,14	1,87	3,14	2,01	1,73	3,14	67,527
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	



2. Hasil Intervalisasi Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen setelah perlakuan





3. Perhitungan Tiap Aspek Angket Minat Belajar Fisika Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan

No	Aspek	Indikator	No. Item	Jumlah	Total	Skor	Rerata	Kategori
				Skor	Skor	Ideal		
1.	Perasaan Senang	1	1	29,63	232,61	675	1,94	rendah
			17	54,51				
		2	15	43,15				
		3	14	48,27				
			18	57,05				
2.	Ketertarikan Siswa	1	5	63,52	332,60	675	2,77	rendah
		2	3	75,31				
			9	75,31				
			22	43,15				
			24	75,31				
3.	perhatian	1	8	75,31	462,38	945	2,36	rendah
			10	75,31				
			12	68,15				
			16	46,48				
		2	13	41,58				
			20	37,09				
		3	2	75,31				
			19	43,15				
4.	keterlibatan	1	6	40,05	424,44	1215	1,97	rendah
			7	31,20				
			21	44,78				
			25	46,48				
			27	75,31				
		2	4	40,05				
			11	35,63				
			23	35,63				
			26	75,31				
			JUMLAH					
RERATA				53,7788	130	2,26		

Lampiran 5.5**Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek****1. Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan**

Lampiran 5.5
 Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek
 1. Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan

		ANGKET PRETEST MINAT BELAJAR FISI												
	PRETEST ANGKET	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	B-1	2	4	1	2	1	3	2	2	3	2	2	3	2
2	B-2	2	4	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3
3	B-3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3
4	B-4	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3
5	B-5	2	4	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2
6	B-6	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2
7	B-7	1	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3
8	B-8	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	B-9	2	3	1	2	1	2	2	2	3	3	2	3	3
10	B-10	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	1
11	B-11	2	4	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3
12	B-12	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3
13	B-13	1	4	1	2	2	3	2	2	2	1	2	3	1
14	B-14	3	3	3	3	2	4	2	3	3	3	2	3	3
15	B-15	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3
16	B-16	2	3	1	2	1	2	1	2	2	2	2	3	2
17	B-17	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3
18	B-18	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	3	2
19	B-19	4	3	1	2	2	2	2	2	2	1	2	4	2
20	B-20	2	3	3	3	2	3	4	4	2	2	2	2	3
21	B-21	1	3	1	2	1	2	3	2	1	1	2	3	2
22	B-22	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3
23	B-23	2	4	4	3	3	4	2	3	4	4	2	4	2
24	B-24	2	4	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2
25	B-25	2	4	3	3	3	2	3	2	4	3	2	2	3
JUMLAH		50	78	56	58	54	66	53	61	63	56	52	73	61
RERATA		2	3,12	2,24	2,32	2,16	2,64	2,12	2,44	2,52	2,24	2,08	2,92	2,44

KA KELAS KONTROL																
	PRETEST ANGKET	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	B-1	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	
2	B-2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	
3	B-3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	
4	B-4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	
5	B-5	3	4	3	2	2	4	2	3	3	3	2	3	2	2	
6	B-6	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	
7	B-7	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	
8	B-8	2	2	2	3	3	2	2	1	2	2	2	1	2	3	
9	B-9	2	4	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	
10	B-10	3	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	2	
11	B-11	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	
12	B-12	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	3	
13	B-13	3	3	2	3	3	3	1	1	3	2	2	2	2	2	
14	B-14	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	
15	B-15	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	
16	B-16	2	3	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	
17	B-17	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	
18	B-18	2	3	2	2	3	2	1	2	2	3	1	3	2	3	
19	B-19	2	2	1	3	4	2	3	3	2	2	1	2	2	3	
20	B-20	2	2	2	2	4	2	3	2	2	3	3	2	2	4	
21	B-21	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	
22	B-22	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	
23	B-23	3	2	3	3	3	4	2	2	3	2	3	4	4	3	
24	B-24	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	
25	B-25	4	3	3	3	4	2	3	2	3	3	2	3	3	3	
JUMLAH		65	69	58	67	72	68	52	54	64	67	54	63	57	68	
RERATA		2,6	2,76	2,32	2,68	2,88	2,72	2,08	2,16	2,56	2,68	2,16	2,52	2,28	2,72	

2. Hasil Intervalisasi Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan

Successive Interval Angket Pretest Minat Belajar Kelas Kontrol																								
		2	4	1	2	1	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2
1	B-1	3	4	1	1	1	2	3	1	4	2	3	4	2	3	2	3	4	2	3	3	2	2	2
2	B-2	3	4	3	3	4	2	3	2	4	2	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4
3	B-3	3	3	2	1	2	2	3	1	4	2	3	4	2	3	2	3	4	2	3	3	4	4	4
4	B-4	3	3	3	1	4	2	3	2	4	2	3	4	4	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4
5	B-5	3	4	3	1	4	2	3	2	4	2	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2	2	2
6	B-6	3	3	2	1	4	2	3	1	4	2	3	4	2	3	2	3	4	2	3	3	2	2	2
7	B-7	1	2	3	1	2	2	3	2	4	2	3	4	2	3	2	3	4	2	3	3	4	4	4
8	B-8	3	1	2	1	2	1	3	1	4	1	3	4	2	3	2	3	1	3	3	1	2	2	2
9	B-9	3	3	1	1	1	1	3	1	4	1	3	4	2	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4
10	B-10	3	2	2	1	4	1	3	1	4	1	3	4	2	3	2	3	1	3	3	1	1	1	1
11	B-11	3	4	2	1	2	2	3	2	4	2	3	4	2	3	2	3	3	2	5	3	4	4	4
12	B-12	3	3	3	3	2	1	3	1	4	2	3	4	2	3	2	3	3	2	3	3	4	4	4
13	B-13	1	4	1	1	2	2	3	1	4	2	3	4	2	3	1	3	3	3	3	3	1	1	1
14	B-14	4	3	3	3	2	4	3	3	4	4	3	4	2	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4
15	B-15	3	3	2	1	2	2	3	2	4	2	3	4	2	3	2	3	3	2	3	3	4	4	4
16	B-16	3	3	1	1	1	1	3	1	4	2	3	4	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2
17	B-17	3	3	2	3	4	1	3	1	4	2	3	4	2	3	2	3	3	2	5	3	4	4	4
18	B-18	3	2	3	1	2	1	3	1	4	2	3	4	2	3	2	3	3	1	1	3	2	2	2
19	B-19	5	3	1	1	2	1	3	1	4	2	3	4	2	3	1	3	4	3	3	4	2	2	2
20	B-20	3	3	3	3	2	2	3	2	4	2	3	4	2	3	2	3	1	2	3	1	4	4	4
21	B-21	1	3	1	1	1	1	4	1	4	2	3	4	2	3	1	3	3	3	3	3	2	2	2
22	B-22	3	3	2	1	2	1	4	2	4	2	3	4	2	3	2	3	4	2	3	3	4	4	4
23	B-23	3	4	4	3	4	4	3	2	4	4	3	4	2	3	5	5	4	3	3	4	2	2	2
24	B-24	3	4	3	3	2	2	3	1	4	2	3	4	2	3	4	4	3	3	3	3	2	2	2
25	B-25	3	4	3	3	4	1	4	1	4	2	3	4	2	3	4	4	1	4	3	1	4	4	4
JUMLAH		67	79	57	38	63	47	71	41	79	67	79	63	41	79	67	79	63	41	79	67	79	63	71
RERATA		2,67	3,15	2,30	1,53	2,52	1,90	2,86	1,64	3,15	2,67	3,15	2,52	1,64	3,15	2,67	3,15	2,52	1,64	3,15	2,67	3,15	2,52	2,86

		2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3
1	B-1	1	1	3	2	2	2	3	2	2	3	1	3	4	3	4	3	3
2	B-2	2	2	4	4	4	4	2	2	4	3	1	3	4	4	4	4	3
3	B-3	1	1	4	4	4	4	2	2	2	3	1	1	2	3	2	3	3
4	B-4	2	2	4	4	4	4	2	2	2	3	3	3	4	3	4	3	3
5	B-5	2	4	4	2	2	2	1	4	4	3	3	3	4	3	4	3	1
6	B-6	2	2	3	4	4	4	2	2	2	3	3	3	4	3	4	3	3
7	B-7	1	2	3	2	2	2	1	2	2	3	3	3	2	3	2	3	1
8	B-8	1	1	3	4	4	4	2	1	1	3	1	1	1	3	1	3	3
9	B-9	1	4	4	4	4	4	2	1	2	3	3	3	2	4	2	3	1
10	B-10	2	1	3	2	2	2	1	2	1	3	1	1	2	3	2	4	1
11	B-11	1	2	3	4	4	4	2	2	4	3	3	3	2	3	2	3	3
12	B-12	2	2	3	4	4	4	1	2	2	3	3	3	4	3	4	3	3
13	B-13	2	2	3	4	4	4	2	2	1	1	1	3	2	3	2	3	1
14	B-14	1	2	3	4	4	4	2	2	2	4	3	3	4	3	4	3	1
15	B-15	2	2	3	4	4	4	2	2	4	3	3	3	2	3	2	3	3
16	B-16	1	2	3	1	1	1	1	1	2	3	3	3	2	3	2	1	1
17	B-17	2	2	3	4	4	4	2	1	2	3	3	3	4	4	4	3	3
18	B-18	1	2	3	2	2	2	1	1	2	1	1	3	4	4	4	3	3
19	B-19	1	1	1	4	4	4	4	1	4	1	1	1	2	3	2	3	3
20	B-20	1	1	3	2	2	2	4	1	4	1	3	4	2	3	2	3	4
21	B-21	2	2	4	4	4	4	1	2	4	1	3	3	2	4	2	4	1
22	B-22	2	1	3	4	4	4	2	1	4	1	3	4	4	4	4	4	3
23	B-23	2	1	4	4	4	4	2	4	2	3	1	4	5	5	5	5	3
24	B-24	2	2	4	4	4	4	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4	3
25	B-25	4	2	4	4	4	4	4	1	4	3	3	3	4	4	4	4	3
Jumlah		47	53	79	79	79	67	71	51	71	67	53	47	79	71	79	79	53
RERATA		1,90	2,12	3,15	3,15	3,15	2,67	2,86	2,04	2,86	2,67	2,12	1,90	3,15	2,86	3,15	3,15	2,12



2. Hasil Intervalisasi Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan





3. Perhitungan Tiap Aspek Angket Minat Belajar Fisika Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan

No	Aspek	Indikator	No. Item	Jumlah	Total	Skor	Rerata	Kategori
				Skor	Skor	Ideal		
1.	Perasaan Senang	1	1	67	303	675	2,43	Rendah
			17	79				
		2	15	53				
			14	47				
			18	57				
2.	Ketertarikan Siswa	1	5	63	318	675	3,31	Tinggi
		2	3	57				
			9	79				
			22	47				
			24	71				
3.	perhatian	1	8	41	522	945	2,61	Tinggi
			10	67				
			12	63				
			16	79				
		2	13	71				
			20	71				
		3	2	79				
			19	51				
4.	keterlibatan	1	6	47	566	1215	2,63	Tinggi
			7	71				
			21	67				
			25	79				
			27	53				
		2	4	38				
			11	79				
			23	53				
			26	79				
JUMLAH					1710	3510	73,27	
RERATA					63	130	2,71	

Lampiran 5.6**Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Setelah Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek****1. Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Setelah Perlakuan**

Lampiran 5.6

Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Setelah Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek

1. Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Setelah Perlakuan

POSTTEST ANGKET	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	B-1	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3
2	B-2	3	4	3	2	3	3	2	3	3	4	4	3	4
3	B-3	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3
4	B-4	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
5	B-5	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3
6	B-6	2	4	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2
7	B-7	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3
8	B-8	2	4	1	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3
9	B-9	2	4	3	1	3	2	2	2	2	2	3	2	3
10	B-10	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3
11	B-11	2	3	2	1	2	2	3	2	2	2	3	3	2
12	B-12	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3
13	B-13	2	4	2	2	2	2	3	1	1	2	3	4	3
14	B-14	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2
15	B-15	2	4	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3
16	B-16	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2
17	B-17	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3
18	B-18	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2
19	B-19	2	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2
20	B-20	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2
21	B-21	2	4	3	1	2	2	2	3	2	3	3	2	3
22	B-22	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3
23	B-23	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3
24	B-24	2	4	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3
25	B-25	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2
JUMLAH	55	83	58	62	53	61	55	63	58	56	59	74	64	68
RERATA	2,2	3,32	2,32	2,48	2,12	2,44	2,2	2,52	2,32	2,24	2,36	2,96	2,56	2,72

	POSTTEST ANGKET	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	B-1	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	69
2	B-2	4	3	4	3	2	3	3	2	3	3	4	3	84
3	B-3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	71
4	B-4	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	64
5	B-5	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	76
6	B-6	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	61
7	B-7	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	71
8	B-8	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	65
9	B-9	3	2	3	3	2	2	4	2	2	2	2	3	65
10	B-10	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	63
11	B-11	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	63
12	B-12	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	69
13	B-13	2	2	3	2	2	4	3	2	3	3	3	3	67
14	B-14	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	62
15	B-15	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	3	70
16	B-16	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	67
17	B-17	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	72
18	B-18	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	64
19	B-19	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	70
20	B-20	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	67
21	B-21	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2	62
22	B-22	3	3	4	2	3	3	2	3	3	3	3	2	74
23	B-23	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	66
24	B-24	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	73
25	B-25	2	3	2	2	2	3	3	3	4	2	3	3	69
	JUMLAH	67	69	71	62	59	65	64	58	63	64	60	70	
	RERATA	2,68	2,76	2,84	2,48	2,36	2,6	2,56	2,32	2,52	2,56	2,4	2,8	

1704

2. Hasil Intervalisasi Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Setelah Perlakuan

Successive Interval Angket Minat Belajar Kelas Kontrol

		3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2
1	B-1	2,750	1,000	4,194	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	4,194	4,357	2,929	2,542	1,000	2,929	2,481	2,542	1,000
2	B-2	2,750	2,643	4,194	2,596	2,494	2,601	2,750	1,000	1,000	4,194	4,357	5,013	4,272	2,596	5,013	2,481	4,272	2,596
3	B-3	1,000	1,000	2,674	2,596	2,494	2,601	1,000	1,000	1,000	2,674	2,786	2,929	2,542	2,596	2,929	2,481	2,542	2,596
4	B-4	1,000	1,000	2,674	1,000	2,494	1,000	1,000	1,000	1,000	2,674	2,786	2,929	2,542	2,596	2,929	2,481	2,542	2,596
5	B-5	2,750	1,000	2,674	2,596	3,962	1,000	2,750	2,596	2,596	4,194	4,357	2,929	2,542	2,596	2,929	2,481	2,542	2,596
6	B-6	1,000	2,643	2,674	1,000	2,494	1,000	1,000	1,000	1,000	2,674	4,357	2,929	1,000	1,000	2,929	1,000	1,000	1,000
7	B-7	1,000	1,000	2,674	2,596	2,494	1,000	1,000	1,000	1,000	4,194	4,357	2,929	2,542	1,000	2,929	2,481	2,542	1,000
8	B-8	1,000	2,643	1,000	2,596	2,494	2,601	1,000	1,000	1,000	2,674	2,786	1,000	2,542	2,596	1,000	1,000	2,542	2,596
9	B-9	1,000	2,643	4,194	1,000	1,000	2,601	1,000	1,000	1,000	2,674	2,786	2,929	2,542	1,000	2,929	1,000	2,542	1,000
10	B-10	1,000	1,000	2,674	1,000	2,494	2,601	1,000	1,000	1,000	4,194	2,786	1,000	2,542	1,000	1,000	1,000	2,542	1,000
11	B-11	1,000	1,000	2,674	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	2,674	2,786	2,929	1,000	2,596	2,929	2,481	1,000	2,596
12	B-12	2,750	1,000	2,674	1,000	3,962	1,000	2,750	2,596	2,596	2,674	2,786	2,929	2,542	2,596	2,929	1,000	2,542	2,596
13	B-13	1,000	2,643	2,674	1,000	2,494	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	2,929	2,542	1,000	2,929	3,984	2,542	1,000
14	B-14	1,000	1,000	2,674	1,000	2,494	2,601	1,000	1,000	1,000	2,674	2,786	2,929	2,542	1,000	2,929	2,481	1,000	1,000
15	B-15	1,000	2,643	4,194	1,000	3,962	2,601	1,000	1,000	1,000	2,674	2,786	2,929	2,542	2,596	2,929	1,000	2,542	2,596
16	B-16	1,000	1,000	2,674	2,596	2,494	1,000	1,000	1,000	1,000	4,194	4,357	2,929	1,000	1,000	2,929	2,481	1,000	1,000
17	B-17	1,000	1,000	2,674	2,596	3,962	2,601	1,000	1,000	1,000	2,674	4,357	2,929	2,542	2,596	2,929	2,481	2,542	2,596
18	B-18	1,000	1,000	4,194	1,000	2,494	1,000	1,000	1,000	1,000	4,194	2,786	2,929	1,000	1,000	2,929	1,000	1,000	1,000
19	B-19	1,000	1,000	4,194	2,596	2,494	2,601	1,000	1,000	1,000	2,674	2,786	2,929	1,000	2,596	2,929	1,000	1,000	2,596
20	B-20	2,750	1,000	2,674	2,596	2,494	2,601	1,000	1,000	1,000	2,674	2,786	2,929	1,000	1,000	2,929	1,000	1,000	1,000
21	B-21	1,000	2,643	4,194	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	4,194	2,786	2,929	2,542	2,596	2,929	2,481	2,542	2,596
22	B-22	1,000	1,000	4,194	2,596	2,494	1,000	2,750	2,596	2,596	2,674	2,786	2,929	2,542	2,596	2,929	2,481	2,542	2,596
23	B-23	1,000	1,000	2,674	1,000	2,494	1,000	1,000	1,000	1,000	2,674	2,786	2,929	2,542	2,596	2,929	1,000	2,542	2,596
24	B-24	1,000	2,643	4,194	2,596	2,494	1,000	2,750	2,596	2,596	4,194	2,786	2,929	1,000	1,000	2,929	1,000	2,542	1,000
25	B-25	1,000	1,000	2,674	2,596	3,962	2,601	1,000	1,000	1,000	2,674	2,786	2,929	1,000	2,596	2,929	2,481	2,542	2,596
	JUMLAH	33,749	38,147	78,859	44,156	66,675	42,608	33,749	45,752	45,752	78,859	78,859	71,458	52,938	45,752	71,458	45,752	52,938	45,752
	RERATA	1,35	1,53	3,15	1,77	2,67	1,70	1,35	1,83	1,83	3,15	3,15	2,86	2,12	1,53	2,86	1,83	2,12	1,83



2. Hasil Intervalisasi Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Setelah Perlakuan





3. Perhitungan Tiap Aspek Angket Minat Belajar Fisika Kelas Kontrol Setelah Perlakuan

No	Aspek	Indikator	No. Item	Jumlah	Total	Skor	Rerata	Kategori
				Skor	Skor	Ideal		
1.	Perasaan Senang	1	1	71	309,51	675	2,48	Rendah
			17	55				
		2	15	57				
		3	14	55				
			18	71				
2.	Ketertarikan Siswa	1	5	67	383,00	675	3,06	Tinggi
		2	3	79				
			9	79				
			22	79				
			24	79				
3.	perhatian	1	8	46	485,46	945	2,37	Rendah
			10	47				
			12	71				
			16	79				
		2	13	71				
			20	35				
		3	2	79				
			19	57				
4.	keterlibatan	1	6	71	536	1215	2,38	Rendah
			7	79				
			21	79				
			25	51				
			27	79				
		2	4	44				
			11	43				
			23	46				
			26	44				
JUMLAH					1714,13	3510	10,29	
RERATA					63,4862	130	2,57	

Lampiran 5.7**Hasil *N-Gain* & *Effect Size* Angket Minat Belajar Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol****1. Hasil *N-Gain* Angket Minat Belajar Fisika Kelas Eksperimen**

Kode Responden	Skor <i>Pretest</i>	Skor <i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
C-1	65,75	63,37	-0,08	rendah
C-2	52,62	74,77	0,51	sedang
C-3	68,83	66,37	-0,09	rendah
C-4	60,23	55,71	-0,13	rendah
C-5	70,12	65,04	-0,20	rendah
C-6	52,56	50,87	-0,04	rendah
C-7	67,51	66,48	-0,04	rendah
C-8	54,31	56,93	0,06	rendah
C-9	56,38	57,08	0,02	rendah
C-10	48,77	53,77	0,11	rendah
C-11	52,90	54,21	0,03	rendah
C-12	58,83	63,82	0,13	rendah
C-13	52,71	59,22	0,15	rendah
C-14	42,27	52,35	0,19	rendah
C-15	53,51	61,83	0,20	rendah
C-16	48,01	60,16	0,25	rendah
C-17	73,97	68,22	-0,26	rendah
C-18	53,28	55,57	0,05	rendah
C-19	56,84	65,31	0,22	rendah
C-20	59,39	60,78	0,04	rendah
C-21	56,70	52,67	-0,10	rendah
C-22	71,63	62,02	-0,39	rendah
C-23	63,52	58,81	-0,15	rendah
C-24	67,70	66,64	-0,04	rendah
Rata-rata <i>N-Gain</i>			0,02	rendah

2. Hasil *N-Gain* Angket Minat Belajar Fisika Kelas Kontrol

Kode Responden	Skor <i>Pretest</i>	Skor <i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
C-1	62,43	67,62	0,14	Rendah
C-2	81,72	80,68	-0,02	Rendah
C-3	64,89	68,88	0,07	Rendah
C-4	79,35	79,14	0,00	Rendah
C-5	77,37	73,54	-0,08	Rendah
C-6	69,60	71,51	0,03	Sedang
C-7	60,37	44,80	-0,24	Rendah
C-8	51,39	68,05	0,23	Rendah
C-9	67,16	63,03	-0,07	Rendah
C-10	51,87	67,94	0,22	Rendah
C-11	72,85	73,05	0,00	Rendah
C-12	70,73	44,37	-0,49	Rendah
C-13	56,50	64,67	0,12	Rendah
C-14	77,79	73,10	-0,10	Rendah
C-15	69,60	61,67	-0,14	Rendah
C-16	49,47	53,84	0,06	Rendah
C-17	73,12	58,05	-0,29	Rendah
C-18	55,38	58,11	0,04	Rendah
C-19	60,53	81,62	0,33	Rendah
C-20	73,29	69,08	-0,08	Rendah
C-21	59,72	70,15	0,16	Rendah
C-22	72,30	72,92	0,01	Rendah
C-23	89,92	78,97	-0,31	Rendah
C-24	79,26	75,74	-0,08	Rendah
C-25	83,33	81,91	-0,03	Rendah
Rata-rata <i>N-Gain</i>			-0,02	Rendah

3. Hasil Perhitungan *Effect Size* Angket Minat Belajar Fisika

Kontrol			Eksperimen		
Siswa	x	x ²	Siswa	x	x ²
C-1	0,14	0,02	C-1	-0,08	0,01
C-2	-0,02	0,00	C-2	0,51	0,26
C-3	0,07	0,00	C-3	-0,09	0,01
C-4	0,00	0,00	C-4	-0,13	0,02
C-5	-0,08	0,01	C-5	-0,20	0,04
C-6	0,03	0,00	C-6	-0,04	0,00
C-7	-0,24	0,06	C-7	-0,04	0,00
C-8	0,23	0,05	C-8	0,06	0,00
C-9	-0,07	0,01	C-9	0,02	0,00
C-10	0,22	0,05	C-10	0,11	0,01
C-11	0,00	0,00	C-11	0,03	0,00
C-12	-0,49	0,24	C-12	0,13	0,02
C-13	0,12	0,01	C-13	0,15	0,02
C-14	-0,10	0,01	C-14	0,19	0,04
C-15	-0,14	0,02	C-15	0,20	0,04
C-16	0,06	0,00	C-16	0,25	0,06
C-17	-0,29	0,08	C-17	-0,26	0,07
C-18	0,04	0,00	C-18	0,05	0,00
C-19	0,33	0,11	C-19	0,22	0,05
C-20	-0,08	0,01	C-20	0,04	0,00
C-21	0,16	0,03	C-21	-0,10	0,01
C-22	0,01	0,00	C-22	-0,39	0,16
C-23	-0,31	0,10	C-23	-0,15	0,02
C-24	-0,08	0,01	C-24	-0,04	0,00
C-25	-0,03	0,00			
Jumlah	-0,54	0,808057	Jumlah	0,45	0,83
Rata2 N-Gain	-0,021640605		Rata2 N-Gain	0,02	
Variansi	0,033181203		Variansi	0,035917627	

Kelas	Variansi	Rata2 N-Gain	Effect Size
Eksperimen	0,0013	0,02	0,28
Kontrol	0,0011	-0,02	

LAMPIRAN 6

Deskripsi Hasil Penelitian

Lampiran 6.1 Deskripsi Skor *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 6.2 Deskripsi Skor *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 6.3 Deskripsi Skor Minat Belajar Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 6.4 Deskripsi Skor Minat Belajar Setelah Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 6.1

Deskripsi Skor *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Deskripsi Skor *Pretest* Kelas Eksperimen

Statistics

Nilai_Pretest

N	Valid	24
	Missing	0
Mean		19.0000
Std. Error of Mean		1.82673
Median		18.0000
Mode		14.00 ^a
Std. Deviation		8.94913
Variance		80.087
Range		49.00
Minimum		3.00
Maximum		52.00

2. Deskripsi Skor *Pretest* Kelas Kontrol

Statistics

nilai_pretest

N	Valid	25
	Missing	0
Mean		19.3200
Std. Error of Mean		1.84546
Median		20.0000
Mode		6.00 ^a
Std. Deviation		9.22731
Variance		85.143
Range		30.00
Minimum		6.00
Maximum		36.00

Lampiran 6.2

Deskripsi Skor *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Deskripsi Skor *Posttest* Kelas Eksperimen

Statistics

Nilai_posttest

N	Valid	24
	Missing	0
Mean		75.7083
Std. Error of Mean		2.18980
Median		76.5000
Mode		80.00
Std. Deviation		1.07278E1
Variance		115.085
Range		40.00
Minimum		54.00
Maximum		94.00

2. Deskripsi Skor *Posttest* Kelas Kontrol

Statistics

Nilai_Posttest

N	Valid	25
	Missing	0
Mean		64.2000
Std. Error of Mean		2.82489
Median		66.0000
Mode		52.00 ^a
Std. Deviation		1.41244E1
Variance		199.500
Range		48.00
Minimum		38.00
Maximum		86.00

Lampiran 6.3

Deskripsi Skor Minat Belajar Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Deskripsi Skor Minat Belajar Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen

Statistics		
Skor_Pretes		
N	Valid	24
	Missing	0
Mean		58.7917
Median		57.0000
Mode		53.00
Std. Deviation		8.36129
Variance		69.911
Range		32.00
Minimum		42.00
Maximum		74.00

2. Deskripsi Skor Minat Belajar Sebelum Perlakuan Kelas Kontrol

Statistics

skor_pretest

N	Valid	25
	Missing	0
Mean		68.3200
Median		70.0000
Mode		73.00
Std. Deviation		1.09458E1
Variance		119.810
Range		41.00
Minimum		49.00
Maximum		90.00

Lampiran 6.4

Deskripsi Skor Minat Belajar Setelah Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

3. Deskripsi Skor Minat Belajar Setelah Perlakuan Kelas Eksperimen

Statistics		
Skor_Posttest		
N	Valid	24
	Missing	0
Mean		60.5000
Median		60.5000
Mode		54.00 ^a
Std. Deviation		5.91975
Variance		35.043
Range		24.00
Minimum		51.00
Maximum		75.00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

4. Deskripsi Skor Minat Belajar Setelah Perlakuan Kelas Kontrol

Statistics

nilai_posttest

N	Valid	25
	Missing	0
Mean		68.2000
Median		69.0000
Mode		68.00 ^a
Std. Deviation		1.03481E1
Variance		107.083
Range		38.00
Minimum		44.00
Maximum		82.00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

LAMPIRAN 7

Lampiran 7.1 Surat Bukti Validasi

Lampiran 7.2 Surat Bukti Penelitian dari Sekolah

Lampiran 7.3 Surat Izin Penelitian dari Pemda DIY

Lampiran 7.4 Surat Izin Penelitian dari Gubernur

Lampiran 7.5 Bukti Seminar

Lampiran 7.6 Dokumentasi Penelitian

Lampiran 7.7 *Curriculum Vitae*



Lampiran 7.1

Bukti Validasi Soal Pretest & Posttest, Angket Minat Belajar Fisika, RPP & LKS

**LEMBAR VALIDASI
SOAL PRETEST DAN POSTTEST**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *IDHAM SYAH ALAM, M.Sc*
 NIP :
 Instansi : *UIN SUNAN KALIJAGA*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Model Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Minat Belajar Fisika Siswa di SMA N 5 Yogyakarta Kelas XI Pokok Bahasan Termodinamika*" yang disusun oleh:

Nama : Lisa Ayu Wulandari
 NIM : 12690003
 Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas soal yang telah dibuat.

Yogyakarta, 2/ April 2016
 Validator,

(IDHAM SYAH ALAM, M.Sc)
 NIP.

LEMBAR VALIDASI
SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Norma Sidiq Risdianto*

NIP : *198106302015031003*

Instansi : *UIN Sunan Kalijaga*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Model Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Minat Belajar Fisika Siswa di SMA N 5 Yogyakarta Kelas XI Pokok Bahasan Termodinamika*" yang disusun oleh:

Nama : Lisa Ayu Wulandari

NIM : 12690003

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas soal yang telah dibuat.

Yogyakarta, 27 April 2016

Validator,

(Norma Sidiq Risdianto)

NIP. *198106302015031003*

LEMBAR VALIDASI
SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : CHALIS SETYADI

NIP :

Instansi : F.SAINTEK, UIN SUNAN KALIJAGA

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Model Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Minat Belajar Fisika Siswa di SMA N 5 Yogyakarta Kelas XI Pokok Bahasan Termodinamika*" yang disusun oleh:

Nama : Lisa Ayu Wulandari

NIM : 12690003

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas soal yang telah dibuat.

Yogyakarta, 1^{Me} April 2016
 Validator,

(CHALIS SETYADI.....)

NIP.

**LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Ariyanti
NIP : UIN Suka Yogya
Instansi : 1988 1106 000 02

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Model Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Minat Belajar Fisika Siswa SMA N 5 Yogyakarta Kelas XI Pokok Bahasan Termodinamika*" yang disusun oleh:

Nama : Lisa Ayu Wulandari
NIM : 12690003
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas perangkat pembelajaran yang telah dibuat.

Yogyakarta, 28 April 2016

Validator,



(Dwi Ariyanti)

NIP.

1. Bapak/ Ibu dapat menuliskan saran pada lembar saran berikut jika ada yang perlu diperbaiki.

Saran

- Buat kisi-kisi instrumen agar ahli penilai produk pengguna memiliki panduan dalam mengajar
- Tata bahasa disesuaikan dengan EYD
- Indikator dibuat terpisah satu-satu
- Materi lebih ringkas
- buat kolom tentang keterangan instrumen penilaian
- buat LKS yang lebih sistematis sesuai dengan langkah-langkah Reciprocal Teaching

Yogyakarta, 2 April 2016
Validator,


Dwi Ariyanti

NIP.

3. Bapak/Ibu dapat menuliskan saran pada lembar saran berikut jika ada yang perlu diperbaiki.

Saran:

- Hindari inclusion ganda "dan", "atau"
- gunakan tata bahasa baku
- cek revisian saya di instrument

Yogyakarta, 28 April 2016

Validator,



(Dwi Anyanti)

NIP. 19880611 000 42

**LEMBAR VALIDASI
ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Dr. H. Ari Munandar MPA*
NIP : *49021080*
Instansi : *CUPT*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa Angket Motivasi Belajar Fisika untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Model Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Minat Belajar Fisika Siswa SMA N 5 Yogyakarta Kelas XI Pokok Bahasan Termodinamika*" yang disusun oleh:

Nama : Lisa Ayu Wulandari
NIM : 12690003

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan angket motivasi belajar yang telah dibuat.

Yogyakarta, 25 April 2016

Validator,



Dr. H. Ari Munandar MPA
NIP. *49021080*

3. Bapak/Ibu dapat menuliskan saran pada lembar saran berikut jika ada yang perlu diperbaiki.

Saran:

1. RPP - agar dikembangkan agar lebih menarik.
2. Tujuan agar lebih jelas tujuan dan
3. Soal agar disesuaikan agar menarik dan benar
4. Keapasan agar supaya lebih banyak
5. Penilaian - lebih banyak dan lebih banyak

Yogyakarta, 25 April 2016

Validator,

Dr. H. Aris H. M. Aris H. M.
(.....)

NIP. 4902188.

30.			✓		✓	✓		
31.			✓		✓	✓		
32.			✓		✓	✓		
33.			✓		✓	✓		
34.			✓		✓	✓		
35.			✓		✓	✓		
36.			✓		✓	✓		
37.			✓		✓	✓		
38.			✓		✓	✓		
39.			✓		✓	✓		
40.			✓		✓	✓		

3. Bapak/Ibu dapat menuliskan saran pada lembar saran berikut jika ada yang perlu diperbaiki.

Saran:

Untuk pernyataan positif dan negatif
hendaknya secara.

**LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pujanto
NIP : 19770323 200212 1 002
Instansi : PenS. Fisika FMIPA UNY

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Model Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Minat Belajar Fisika Siswa SMA N 5 Yogyakarta Kelas XI Pokok Bahasan Termodinamika*" yang disusun oleh:

Nama : Lisa Ayu Wulandari
NIM : 12690003
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas perangkat pembelajaran yang telah dibuat.

Yogyakarta,
Validator,


Pujanto
 NIP 19770323 200212 1 002

4. Bapak/ Ibu dapat menuliskan saran pada lembar saran berikut jika ada yang perlu diperbaiki.

Saran

cek perbaikan pada draft.

Yogyakarta,
Validator.



Dyianto

NIP. 19770323 200212 1002

Lampiran 7.2

Surat Bukti Penelitian dari Sekolah


PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 5
 Jalan Nyi Pembayun No.39 Kotagede Yogyakarta 55172 Telp. (0274) 377400
 Fax (0273) 377400
 Email : info@smn5k.sch.id
 HOTLINE SMA :08122780001 HOTLINE EMAIL :upik@jogjakota.go.id
 WEBSITE : www.jogjakota.go.id

SURAT KETERANGAN
NOMOR : 070 / 575

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Drs. H. Jumiran, M.Pd.I
NIP	: 19590227 198203 1 011
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMA Negeri 5 Yogyakarta
Alamat sekolah	: Jl. Nyi Pembayun 39 Kotagede Yogyakarta

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama	: Lisa Ayu Wulandari
No.MHS/NIM	: 10690003
Fakultas	: Sains dan Teknologi Prodi Fisika
Universitas	: Universitas Islam Negeri Kalijaga Yogyakarta

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian di SMA Negeri 5 Yogyakarta dengan Judul Proposal :

" PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN RECIPROCAL TEACHING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN MINAT BELAJAR FISIKA SISWA SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA KELAS XI POKOK BAHASAN TERMODINAMIKA "

Demikian surat keterangan ini, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 15 Juni 2016.
 Kepala Sekolah

 Drs. H. Jumiran, M.Pd.I
 NIP. 19590227 198203 1 011



SEGORO AMARTO
 SEMANGAT GOTONG ROYONG AGAWA MAJUNE NGAYOGYOKARTO
 KEMANDIRIAN – KEDISIPLINAN – KEPEDULIAN – KEBERSAMAAN



Lampiran 7.3

Surat Izin Penelitian dari Pemda DIY

 PEMERINTAHAN KOTA YOGYAKARTA DINAS PERIZINAN Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta 55165 Telepon 514448, 515865, 515866, 515866, 562682 Fax (0274) 555241 E-MAIL : perizinan@jogjakota.go.id HOTLINE SMS : 081227625000 HOT LINE EMAIL : upjk@jogjakota.go.id WEBSITE : www.perizinan.jogjakota.go.id	
SURAT IZIN	
NOMOR : 070/1730 3163/34	
Membaca Surat	Dari : Surat Izin/ Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 070/REG/1751/4/2016 Tanggal : 27 April 2016
Mengingat	1. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta; 2. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah; 3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta; 4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta; 5. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 20 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;
Dijinkan Kepada	Nama : LISA AYU WULANDARI No. Mhs/ NIM : 10690003 Pekerjaan : Mahasiswa UIN SUKA Yogyakarta Alamat : Jl. Marsda Adisucipto, Yogyakarta Penanggungjawab : Dr. Murtono, M.Si Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN RECIPROCAL TEACHING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN MINAT BELAJAR FISIKA SISWA SMA N 5 YOGYAKARTA KELAS XI POKOK BAHASAN TERMODINAMIKA
Lokasi/Responden	Kota Yogyakarta
Waktu	27 April 2016 s/d 27 Juli 2016
Lampiran	Proposal dan Daftar Pertanyaan
Dengan Ketentuan	1. Wajib Memberikan Laporan hasil Penelitian berupa CD kepada Walikota Yogyakarta (Cc. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta) 2. Wajib Menjaga Tata tertib dan menaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat 3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kesetabilan pemerintahan dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah 4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan-ketentuan tersebut diatas
Kemudian diharap para Pejabat Pemerintahan setempat dapat memberikan bantuan seperlunya	
Tanda Tangan Pemegang Izin 	Diketahui di : Yogyakarta Pada Tanggal : 28 April 2016 An. Kepala Dinas Perizinan -Sekretaris  Drs. HARDONO NIP. 195804101985031013
LISA AYU WULANDARI	
Tembusan Kepada : Yth 1. Walikota Yogyakarta (sebagai laporan) 2. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Selda DIY 3. Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta 4. Kepala SMA Negeri 5 Yogyakarta 5. Ybs.	

Lampiran 7.4

Surat Izin Penelitian dari Gubernur DIY

PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
 Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
 YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN
 070/REG-V/7514/2016

Membaca Surat	WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI	Nomor	UIN.02/DST.1/TL.00/1512/2016
Tanggal	25 APRIL 2016	Perihal	IJIN PENELITIAN/RISET

Mengingat :

1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Peraturan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama	LISA AYU WULANDARI	NIP/NIM	12690003
Alamat	FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, PENDIDIKAN FISIKA, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA		
Judul	PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN RECIPROCAL TEACHING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN MINAT BELAJAR FISIKA SISWA SMA N 5 YOGYAKARTA KELAS XI POKOK BAHASAN TERMODINAMIKA		
Lokasi	DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY		
Waktu	27 APRIL 2016 s/d 27 JULI 2016		

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui instansi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprovg.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah diarsipkan dan dibubuhi cap merah;
3. Ijin ini hanya digunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mematuhi ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprovg.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
 Pada tanggal **27 APRIL 2016**
 An Sekretaris Daerah
 Asisten Perencanaan dan Pembangunan
 Ub.
 Kepala Biro Administrasi Pembangunan

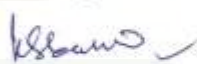
Des. To Mulyono, MM
 NIP. 19920820 199903 1 006

Tembusan:

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. WALIKOTA YOGYAKARTA C.Q DINAS PERIJINAN KOTA YOGYAKARTA
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN

Lampiran 7.5

Bukti Seminar

	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga	FM-STUINSK-BM-05-H/R0
BUKTI SEMINAR PROPOSAL		
Nama	: Lisa Ayu Wulandari	
NIM	: 12690003	
Semester	: VIII	
Jurusan/Program Studi	: Pendidikan Fisika	
Tahun Akademik	: 2015/2016	
Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 14-Apr-16 dengan judul: "Pengaruh Model Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Aktivitas belajar Fisika Siswa SMA N 5 Yogyakarta Kelas XI Pokok Bahasan Termodinamika Selanjutnya kepada mahasiswa tersebut supaya berkonsultasi kepada pembimbing berdasarkan hasil-hasil seminar untuk menyempurnakan proposal.		
Yogyakarta, 14 April 2016		
Pembimbing		
		
Drs. Murtono, M.Si.		
NIP.19691212 200003		

Lampiran 7.6**Dokumentasi Penelitian**

Beberapa Peserta Didik XI IPA 5 Sedang Berdiskusi



Beberapa Peserta Didik XI IPA 2 Sedang Mengerjakan Soal



Kondisi Kelas SMA N 1 Karangdowo Saat Peneliti Melakukan Validasi Empiris

CURRICULUM VITAE

1. DATA PRIBADI

Nama : Lisa Ayu Wulandari
 NIM : 12690003
 Progam Studi : Pendidikan Fisika
 Tempat, tanggal lahir : Klaten, 13 Desember 1994
 Agama : Islam
 Golongan Darah : B
 Alamat : Ngipik, Baturetno,
 Banguntapan, Bantul
 Nomor Hp : 085725061679
 Email : ayulisa2505@gmail.com



2. RIWAYAT PENDIDIKAN

SD N 2 Demangan (2000-2006)
 SMP N 3 Karangdowo (2006-2009)
 SMA N 1 Karangdowo (2009-2012)
 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2012-2016)

3. PENGALAMAN KEGIATAN DAN ORGANISASI

Tentor Fisika Bimbingan Belajar Kreatif (2014-2015)
 Tentor Fisika Bimbingan Belajar Prime Generation (2016-sekarang)
 Anggota Divisi Minat dan Bakat Himpunan Mahasiswa Studi Pendidikan Fisika (2013-2014)
 Asisten Fisika Dasar Laboratorium SAINTEK UIN Sunan Kalijaga (2016)