

**PENGARUH PENDEKATAN *BRAIN-BASED LEARNING (BBL)* UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI
DAN MOTIVASI SISWA SMA NEGERI 8 YOGYAKARTA KELAS X
PADA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR**

Skripsi

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1
Program Studi Pendidikan Fisika**



Disusun Oleh:

Ardian Agus Permana

12690021

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

2016



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2866/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* untuk Meningkatkan Keferampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Ardian Agus Permana
NIM : 12690021
Telah dimunaqasyahkan pada : 18 Agustus 2016
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.
19800415 200912 2 001

Penguji I

Norma Sidik Risdianto, S.Pd., M.Sc.
19870630 201503 1 003

Penguji II

Winarti, S.Pd., M.Pd.Si.
19830315 200901 2 010

Yogyakarta, 22 Agustus 2016
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Murtono, M.Si.
NIP. 19590222 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

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 : Ardian Agus Permana

NIM : 12690021

Judul Skripsi : Pengaruh Pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor

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 bidang 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, 4 Agustus 2016

Pembimbing

Ika Kartika, M.Pd.Si

NIP. 19800415 200912 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ardian Agus Permana

NIM : 12690021

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor”** adalah hasil penelitian saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, dan atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian tertentu yang diambil sebagai bahan acuan dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 4 Agustus 2016

Yang menyatakan,



Ardian Agus Permana
12690021

PERSEMBAHAN

**Dengan penuh rasa syukur atas segala limpahan rahmat dan karunia yang
diberikan Allah SWT, kupersembahkan skripsi ini kepada:**

Kedua orang tuaku yang selalu sedia menjadi sandaran:

Bapak Juherman dan Ibu Popon Karmila

Adik-adikku yang selalu mengukir senyum dan tawa:

Winda Kamilasari dan Aldy Nugraha

Segenap keluarga besar yang ada di Majalengka dan Klaten

Tanpa keluarga, manusia sendiri di dunia, gemetar dalam dingin

Keluarga besar Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Angkatan 2012 yang
selalu mengisi hari-hari selama 4 tahun terakhir di Jogja Istimewa

Almamater tercinta, Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan
Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

MOTTO

“Bertakwalah kepada Allah, maka Allah akan mengajarimu.
Sesungguhnya Allah maha mengetahui segala sesuatu.”

[Penggalan ujung Q. S. Al-Baqarah: 282]

Bersabar dan ikhlaslah dalam setiap langkah perbuatan.
Terus meneruslah berbuat baik, ketika di kampung dan di rantau.
Jauhilah perbuatan buruk, dan ketahuilah pelakunya pasti diganjar,
di perut bumi dan di atas bumi.

Bersabarlah menyongsong musibah yang terjadidalam waktu yang
mengalir.

Sungguh di dalam sabar ada pintu sukses dan impian kan tercapai.
Jangan cari kemuliaan di kampung kelahiranmu.
Sungguh kemuliaan itu ada dalam perantauan di usia muda.

Singsingkan lengan baju dan bersungguh-sungguhlah mencapai impian.
Karena kemuliaan tak akan bisa diraih dengan kemalasan.
Jangan bersilat kata dengan orang yang tak mengerti apa yang
kaukatakan, karena debat kusir adalah pangkal keburukan.

[Diterjemahkan dengan bebas dari Syair Sayyid Ahmad Hasyimi]

Aku belajar, aku tegar, dan aku bersabar hingga aku berhasil.

Find what you want to do and do it!

[Penulis]

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alam, puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, nabi agung yang menjadi suri tauladan terbaik bagi kita semua. Penulisan skripsi ini tentu tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dukungan serta kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibunda, Ayahanda, Adik dan segenap keluarga besar yang selalu memberikan dukungan moril dan materil;
2. Dr. Murtono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
3. Joko Purwanto, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
4. Ika Kartika, M.Pd.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi sekaligus Dosen Pembimbing Akademik (DPA). Terima kasih atas kesediaan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan, ilmu, dorongan serta semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu, pengetahuan dan berbagai pengalaman kepada penulis;

6. Drs. Aris Munandar, M.Pd., Annisa Firanti, M.Pd., Asih Widi Wisudawati, M.Pd., Chalis Setyadi, M.Sc., Drs. Nur Untoro, M.Si., dan Idham Syah Alam, M.Sc. yang telah memberikan masukan dan saran terhadap instrumen yang digunakan penulis;
7. Drs. Munjid Nur Alamsyah, M.M. selaku Kepala SMA Negeri 8 Yogyakarta yang telah memberikan ijin dan mempermudah jalannya penelitian;
8. Drs. Wahyu Santoso selaku guru Fisika di SMA Negeri 8 Yogyakarta yang telah membantu jalannya penelitian;
9. Adik-adik siswa-siswi kelas X MIPA 5 dan X MIPA 6 yang telah berpartisipasi dalam penelitian;
10. Teman-teman mahasiswa seperjuangan dari awal sampai akhir Program Studi Pendidikan Fisika angkatan 2012;
11. Segenap pihak yang turut membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini yang tak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap masukan dan saran yang membangun. Akhir kata, dengan segala keterbatasan penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin.

Yogyakarta, 31 Juli 2016

Penulis,

PENGARUH PENDEKATAN *BRAIN-BASED LEARNING (BBL)* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MOTIVASI SISWA SMA NEGERI 8 YOGYAKARTA KELAS X PADA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR

Ardian Agus Permana

12690021

INTISARI

Pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* merupakan pendekatan yang dirancang sesuai dengan cara kerja alami otak manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Pengaruh pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada pokok bahasan suhu dan kalor, (2) Peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)*, (3) Pengaruh pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* terhadap motivasi belajar fisika siswa pada pokok bahasan suhu dan kalor, (4) Peningkatan motivasi belajar fisika siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)*.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan *pretest-posttest control group design*. Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* serta variabel terikat keterampilan berpikir tingkat tinggi dan motivasi belajar fisika siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA SMA Negeri 8 Yogyakarta tahun ajaran 2015/2016. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling*, terpilih kelas X MIPA 5 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 6 sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan data yang digunakan adalah teknik tes dan non tes. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar soal *pretest-posttest* keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dan lembar angket motivasi belajar fisika siswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik parametrik yaitu uji *t* dan uji *normalized gain (N-Gain)*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada pokok bahasan suhu dan kalor (taraf signifikansi (*sig. 2-tailed*) = 0,003 < α = 0,05; maka H_a diterima dan H_o ditolak), (2) Pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada pokok bahasan suhu dan kalor (*N-Gain* kelas eksperimen = 0,40 (sedang) > *N-Gain* kelas kontrol = 0,21 (rendah)), (3) Pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* berpengaruh terhadap motivasi belajar fisika siswa pada pokok bahasan suhu dan kalor (taraf signifikansi (*sig. 2-tailed*) = 0,000 < α = 0,05; maka H_a diterima dan H_o ditolak), (4) Pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* mampu meningkatkan motivasi belajar fisika siswa pada pokok bahasan suhu dan kalor (*N-Gain* kelas eksperimen = 0,55 (sedang) > *N-Gain* kelas kontrol = 0,04 (rendah)).

Kata kunci: Pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)*, Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi, Motivasi Belajar Fisika, Suhu dan Kalor.

**THE EFFECTS OF *BRAIN- BASED LEARNING (BBL)* APPROACH
TOWARD HIGHER ORDER THINKING SKILLS AND MOTIVATION
OF THE STUDENTS OF SMA NEGERI 8 YOGYAKARTA GRADE X ON
THE SUBJECT OF TEMPERATURE AND HEAT**

Ardian Agus Permana
12690021

ABSTRACT

Brain-Based Learning (BBL) is an approach that is designed appropriate with the natural workings of the human brain. This research aims to find out: (1) The effects of *Brain-Based Learning (BBL)* approach to higher order thinking skills of students on the subject of temperature and heat, (2) Increased the higher order thinking skills of students who take the learning use *Brain-Based Learning (BBL)* approach, (3) The effects of *Brain-Based Learning (BBL)* approach on student motivation to learn physics on the subject of temperature and heat, (4) Increased the student motivation to learn physics who take the learning use *Brain-Based Learning (BBL)* approach.

This research is a quasi-experimental research (*quasi experiment*) with *pretest-posttest control group design*. The variables in this research included independent variables such as *Brain-Based Learning (BBL)* approach and the dependent variable of higher order thinking skills and students motivation to learn physics. The population in this research are all students of X MIPA class SMAN 8 Yogyakarta academic year 2015/2016. Sampling is done by *simple random sampling* technique, elected X MIPA 5 class as an experimental class and X MIPA 6 class as the control class. Data collection techniques that used are test and non-test techniques. The research instrument that used are a *pretest-posttest* students' higher order thinking skills question sheet and student motivation to study physics questionnaire sheet. Data analysis technique that used is statistical parametric of *t* test and *normalized gain (N-Gain)* test.

The result shows that (1) *Brain-Based Learning (BBL)* approach influence on higher order thinking skills of students on the subject of Temperature and Heat (level of significance (*sig. 2-tailed*) = 0,003 < $\alpha = 0.05$, therefore H_a is received and H_o is rejected), (2) *Brain-Based Learning (BBL)* approach can improve students' higher order thinking skills on the subject of Temperature and Heat (*N-Gain* experimental class = 0.40 (medium) > *N- Gain* control class = 0.21 (low)), (3) *Brain-Based Learning (BBL)* approach influence on student motivation to learn physics on the subject of Temperature and Heat (level of significance (*sig. 2-tailed*) = 0,000 < $\alpha = 0.05$, therefore H_a is received and H_o is rejected), (4) *Brain-Based learning (BBL)* approach can improve students' motivation to learn physics on the subject of Temperature and Heat (*N-Gain* experimental class = 0.55 (medium) > *N- Gain* control class = 0.04 (low)).

Keywords : *Brain- Based Learning (BBL)* Approach, Higher Order Thinking Skills, Learn Physics Motivation, Temperature and Heat.

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..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 10 |
| C. Batasan Masalah | 10 |
| D. Rumusan Masalah..... | 11 |
| E. Tujuan Penelitian | 12 |
| F. Manfaat Penelitian | 12 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 14 |
| A. Kajian Teori | 14 |
| 1. Pembelajaran Fisika..... | 14 |
| 2. <i>Brain-Based Learning (BBL)</i> | 16 |
| 3. <i>Higher Order Thinking Skill (HOTS)</i> | 24 |

| | |
|---|-----------|
| 4. Motivasi Belajar Fisika..... | 25 |
| 5. Pokok Bahasan Suhu dan Kalor | 27 |
| B. Kajian Penelitian yang Relevan..... | 46 |
| C. Kerangka Berpikir | 49 |
| D. Hipotesis Penelitian | 51 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 53 |
| A. Jenis dan Desain Penelitian | 53 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian | 54 |
| C. Populasi dan Sampel Penelitian..... | 55 |
| 1. Populasi | 55 |
| 2. Sampel | 56 |
| D. Variabel Penelitian | 57 |
| 1. Variabel Independen (bebas)..... | 57 |
| 2. Variabel Dependen (terikat) | 57 |
| E. Prosedur Penelitian | 57 |
| 1. Tahap Pra Penelitian..... | 57 |
| 2. Tahap Penelitian | 58 |
| 3. Tahap Pasca Penelitian | 59 |
| F. Teknik Pengumpulan Data | 59 |
| 1. Tes | 59 |
| 2. Non Tes | 59 |
| G. Instrumen Penelitian..... | 60 |
| 1. Soal <i>Pretest</i> | 60 |
| 2. Soal <i>Posttest</i> | 60 |
| 3. Lembar Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa..... | 60 |
| H. Perangkat Pembelajaran | 62 |
| I. Teknik Analisis Instrumen | 62 |
| 1. Uji Validitas..... | 62 |
| 2. Uji Reliabilitas | 65 |
| J. Teknik Analisis Data | 66 |

| | |
|---|------------|
| 1. Uji Prasyarat Analisis | 66 |
| a. Uji Normalitas | 66 |
| b. Uji Homogenitas..... | 68 |
| 2. Uji Hipotesis | 69 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | 77 |
| A. Deskripsi Data | 77 |
| 1. Sampel Penelitian | 77 |
| 2. Data Uji Coba Instrumen Tes | 78 |
| 3. Data Hasil Penelitian | 80 |
| B. Hasil Uji Prasyarat Analisis..... | 85 |
| 1. Hasil Uji Normalitas | 86 |
| 2. Hasil Uji Homogenitas | 88 |
| C. Uji Hipotesis | 91 |
| 1. Hasil Uji <i>t</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa..... | 91 |
| 2. Hasil Uji <i>t</i> Motivasi Belajar Fisika Siswa | 92 |
| 3. Hasil Uji <i>N-Gain</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa | 94 |
| 4. Hasil Uji <i>N-Gain</i> Motivasi Belajar Fisika Siswa..... | 94 |
| D. Pembahasan Hasil Penelitian..... | 95 |
| 1. <i>Treatment</i> yang Diberikan di Kelas Eksperimen..... | 97 |
| 2. Analisis Pengaruh <i>Brain-Based Learning (BBL)</i> Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Belajar Fisika Siswa..... | 110 |
| BAB V PENUTUP | 133 |
| A. Kesimpulan..... | 133 |
| B. Keterbatasan Penelitian | 134 |
| C. Saran | 134 |
| DAFTAR PUSTAKA | 136 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | 139 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabel 1.1 | Skor Rata-rata UKK Siswa | 3 |
| Tabel 2.1 | Koefisien Pemuaian pada Suhu 20°C | 35 |
| Tabel 2.2 | Kalor Jenis Pada Tekanan 1 atm dan Suhu 20°C..... | 38 |
| Tabel 2.3 | Kalor Laten | 40 |
| Tabel 2.4 | Koefisien Pemuaian pada Suhu 20°C | 43 |
| Tabel 2.5 | Persamaan dan Perbedaan Penelitian..... | 48 |
| Tabel 3.1 | Bentuk <i>Pretest-Posttest Control Group Design</i> | 53 |
| Tabel 3.2 | Jadwal Pelaksanaan Penelitian..... | 55 |
| Tabel 3.3 | Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran | 55 |
| Tabel 3.4 | Populasi Penelitian..... | 56 |
| Tabel 3.5 | Petunjuk Pemberian Skor Angket Motivasi Belajar | 61 |
| Tabel 3.6 | Klasifikasi Koefisien <i>Product Moment</i> | 65 |
| Tabel 3.7 | Klasifikasi <i>N-Gain</i> | 71 |
| Tabel 3.8 | Klasifikasi Nilai <i>d</i> “ <i>Effek Size</i> ” | 72 |
| Tabel 4.1 | Hasil Uji Homogenitas Populasi Berdasarkan Nilai UTS | 77 |
| Tabel 4.2 | Hasil Uji Validitas Empiris..... | 79 |
| Tabel 4.3 | Hasil Uji Reliabilitas <i>Alpha Cronbach</i> | 79 |
| Tabel 4.4 | Deskripsi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest HOTS</i> | 81 |
| Tabel 4.5 | Deskripsi Data Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa..... | 83 |
| Tabel 4.6 | Hasil Uji Normalitas Skor <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa..... | 86 |

| | | |
|------------|---|-----|
| Tabel 4.7 | Hasil Uji Normalitas Skor <i>Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa..... | 87 |
| Tabel 4.8 | Hasil Uji Normalitas Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa Sebelum Diberikan <i>Treatment</i> | 87 |
| Tabel 4.9 | Hasil Uji Normalitas Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa Setelah Diberikan <i>Treatment</i> | 88 |
| Tabel 4.10 | Hasil Uji Homogenitas Skor <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa..... | 89 |
| Tabel 4.11 | Hasil Uji Homogenitas Skor <i>Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa..... | 89 |
| Tabel 4.12 | Hasil Uji Homogenitas Angket Motivasi Belajar Fisika Sebelum Diberikan <i>Treatment</i> | 90 |
| Tabel 4.13 | Hasil Uji Homogenitas Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa Setelah Diberikan <i>Treatment</i> | 90 |
| Tabel 4.14 | Hasil Uji <i>t Independent</i> Data Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa | 91 |
| Tabel 4.15 | Hasil Uji <i>t Independent</i> Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa . | 93 |
| Tabel 4.16 | Hasil Uji <i>N-Gain</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa | 94 |
| Tabel 4.17 | Hasil Uji <i>N-Gain</i> Motivasi Belajar Fisika Siswa..... | 95 |
| Tabel 4.18 | Hasil Uji <i>N-Gain</i> per Indikator Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa | 116 |
| Tabel 4.19 | Hasil Uji <i>N-Gain</i> per Indikator Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa..... | 128 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|-----|
| Gambar 2.1 | Empat Skala Termometer | 29 |
| Gambar 2.2 | Grafik Anomali Air | 36 |
| Gambar 2.3 | Perubahan Wujud Zat | 39 |
| Gambar 2.4 | Diagram Kenaikan Suhu Terhadap Waktu..... | 41 |
| Gambar 4.1 | Grafik Skor Rata-rata Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa..... | 82 |
| Gambar 4.2 | Grafik Skor Rata-rata Motivasi Belajar Fisika Siswa | 84 |
| Gambar 4.3 | Grafik Nilai <i>N-Gain</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Belajar Fisika Siswa | 85 |
| Gambar 4.4 | Jawaban Siswa Mengenai Permasalahan yang Ada di Video Sub-materi Suhu dan Termometer..... | 102 |
| Gambar 4.5 | Kesimpulan Siswa Mengenai Konsep Suhu Setelah Melakukan Demonstrasi Sederhana pada Sub-materi Suhu dan Termometer..... | 103 |
| Gambar 4.6 | Langkah Kerja Praktikum yang Dirancang oleh Siswa pada Sub-materi Kalor | 105 |
| Gambar 4.7 | Hasil Perbandingan Data Hasil Percobaan dan Perhitungan Serta Kesimpulan Siswa pada Sub-materi Kalor..... | 106 |
| Gambar 4.8 | Item Soal Nomor 4 | 117 |
| Gambar 4.9 | Jawaban <i>Pretest</i> Soal Nomor 4..... | 117 |
| Gambar 4.10 | Jawaban <i>Posttest</i> Soal Nomor 4 | 117 |
| Gambar 4.11 | Item Soal Nomor 1 | 119 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Gambar 4.12 | Jawaban <i>Pretest</i> Soal Nomor 1..... | 120 |
| Gambar 4.13 | Jawaban <i>Posttest</i> Soal Nomor 1 | 120 |
| Gambar 4.14 | Item Soal Nomor 6 | 123 |
| Gambar 4.15 | Jawaban <i>Pretest</i> Soal Nomor 6..... | 123 |
| Gambar 4.16 | Jawaban <i>Posttest</i> Soal Nomor 6 | 124 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|------------|
| Lampiran I Pra Penelitian..... | 139 |
| 1.1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian | 140 |
| 1.2 Hasil Observasi Pra Penelitian | 144 |
| 1.3 Poin-poin Hasil Wawancara Siswa..... | 148 |
| 1.4 Daftar Nilai UKK Semester Genap Kelas X MIPA 1 sampai X MIPA 7 Tahun Ajaran 2014/2015 | 152 |
| 1.5 Soal UKK Semester Genap Kelas X MIPA Tahun Ajaran 2014/2015 dan Hasil Analisis Level Soal | 153 |
| 1.6 Daftar Nilai UTS Semester Ganjil Kelas X MIPA 1 sampai X MIPA 7 (Populasi) Tahun Ajaran 2015/2016 | 159 |
| 1.7 <i>Output</i> Uji Normalitas dan Homogenitas Populasi | 160 |
| Lampiran II Instrumen Pembelajaran | 161 |
| 2.1 Silabus | 162 |
| 2.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen..... | 167 |
| 2.3 <i>Mind Map</i> Pokok Bahasan Suhu dan Kalor | 196 |
| 2.4 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen | 197 |
| 2.5 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol..... | 209 |
| 2.6 Instrumen Validasi RPP Perangkat Pembelajaran..... | 218 |
| Lampiran III Instrumen Penelitian..... | 222 |
| 3.1 Kisi-kisi, Soal dan Pedoman Penskoran Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi | 223 |
| 3.2 Kisi-kisi dan Lembar Angket Motivasi Belajar Fisika..... | 237 |
| 3.3 Instrumen Validasi Ahli Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi..... | 241 |
| 3.4 Instrumen Validasi Ahli Lembar Angket Motivasi Belajar Fisika.. | 245 |

| | |
|---|------------|
| Lampiran IV Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian..... | 249 |
| 4.1 Hasil Uji Coba Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Paket A | 250 |
| 4.2 Hasil Uji Coba Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Paket B | 250 |
| 4.3 <i>Output</i> Uji Validitas Uji Coba Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Paket A menggunakan <i>SPSS 16.0</i> | 251 |
| 4.4 <i>Output</i> Uji Validitas Uji Coba Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Paket B menggunakan <i>SPSS 16.0</i> | 253 |
| 4.5 Hasil Rekap Validasi Logis dan Validasi Empiris Instrumen Tes Uji Coba Soal Paket A dan Paket B | 255 |
| 4.6 <i>Output</i> Uji Reliabilitas Instrumen Tes Soal Essay menggunakan <i>SPSS 16.0</i> | 256 |
| | |
| Lampiran V Data Hasil Penelitian | 257 |
| 5.1 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>N-Gain</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen | 258 |
| 5.2 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>N-Gain</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol | 260 |
| 5.3 Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Kelas Eksperimen Sebelum <i>Treatment</i> | 262 |
| 5.4 Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Kelas Eksperimen Sesudah <i>Treatment</i> | 264 |
| 5.5 Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Kelas Kontrol Sebelum <i>Treatment</i> | 266 |
| 5.6 Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Kelas Kontrol Sesudah <i>Treatment</i> | 268 |
| 5.7 Hasil <i>N-Gain</i> Angket Motivasi Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol..... | 270 |

| | |
|--|------------|
| Lampiran VI Deskripsi Data Hasil Penelitian | 271 |
| 6.1 Deskripsi Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen..... | 272 |
| 6.2 Deskripsi Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol | 273 |
| 6.3 Deskripsi Data Angket Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen Sebelum dan Sesudah <i>Treatment</i> | 274 |
| 6.4 Deskripsi Data Angket Motivasi Belajar Siswa Kelas Kontrol Sebelum dan Sesudah <i>Treatment</i> | 275 |
| Lampiran VII Analisis Data Hasil Penelitian..... | 276 |
| 7.1 <i>Output</i> Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji <i>t</i> Skor <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol..... | 277 |
| 7.2 <i>Output</i> Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji <i>t</i> Skor <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol..... | 278 |
| 7.3 <i>Output</i> Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji <i>t</i> Data Angket Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Sebelum <i>Treatment</i> | 279 |
| 7.4 <i>Output</i> Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji <i>t</i> Data Angket Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Setelah <i>Treatment</i> | 280 |
| Lampiran VIII Hasil Validasi Instrumen | 281 |
| 8.1 Rekap Hasil Validasi Ahli Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Soal <i>Pretest-Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Angket Motivasi Belajar Siswa..... | 282 |
| 8.2 Surat Validasi Ahli Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Soal <i>Pretest-Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Angket Motivasi Belajar Siswa..... | 284 |

| | |
|--|------------|
| Lampiran IX Surat-surat dan Dokumentasi Penelitian..... | 293 |
| 9.1 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Seminar Proposal..... | 294 |
| 9.2 Surat Ijin Penelitian | 295 |
| 9.3 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian | 297 |
| 9.4 Dokumentasi Penelitian..... | 298 |
| 9.5 <i>Cirriculum Vitae (CV)</i> | 299 |



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (Depdiknas, 2003). Dalam bahasa Inggris, pendidikan diistilahkan *to educate* yang berarti memperbaiki moral dan melatih intelektual (Noeng Muhadjir dalam Suewarno, 2006: 19).

Salah satu tujuan bangsa Indonesia yang tercantum dalam pembukaan UUD 1945 adalah untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Dalam undang-undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, tercantum dengan jelas mengenai tujuan pendidikan nasional. Tujuan pendidikan nasional tersebut adalah untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Sistem pendidikan Indonesia sendiri memiliki beberapa jenjang. Salah satu jenjang pendidikan yang ada di Indonesia yaitu jenjang sekolah menengah. Penyelenggaraan sekolah menengah ditujukan untuk menghasilkan lulusan yang

memiliki karakter, kecakapan dan keterampilan yang kuat untuk mengadakan hubungan timbal balik dengan lingkungan sosial, budaya dan alam sekitar, serta mengembangkan kemampuan lebih lanjut dalam dunia kerja atau pendidikan lebih lanjut (Suewarno, 2006: 45).

Salah satu mata pelajaran yang terdapat dalam kurikulum pendidikan Indonesia untuk sekolah menengah adalah Fisika. Bidang fisika biasanya dibagi menjadi gerak, fluida, panas, suara, cahaya, listrik dan magnet, serta topik-topik modern seperti relativitas, struktur atom, fisika zat padat, fisika nuklir, partikel elementer dan astrofisika (Giancoli, 2001: 1). Pembelajaran fisika bukan hanya menekankan pada penguasaan konsep (konten) saja tetapi juga proses atau metode dan sikap sehingga pemahaman siswa terhadap fisika menjadi utuh dan berguna untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang dihadapinya. Namun pada kenyataannya, yang terjadi di lapangan masih belum sesuai dengan apa yang diharapkan. Hal tersebut terlihat dari hasil studi pendahuluan di SMA Negeri 8 Yogyakarta dengan cara menganalisis hasil Ujian Kenaikan Kelas (UKK), observasi terhadap proses pembelajaran di kelas, wawancara dengan guru mata pelajaran fisika dan wawancara dengan beberapa siswa.

Berdasarkan hasil Ujian Kenaikan Kelas (UKK) semester genap tahun ajaran 2014/2015, dari 216 siswa kelas X MIPA, hanya 81 siswa (38%) yang memenuhi nilai KKM. Persentase jumlah siswa yang tuntas di setiap kelas X MIPA tersebut adalah kurang dari 65%. Karena jumlah siswa yang mencapai

KKM kurang dari 65%, maka kegiatan belajar mengajar di ketujuh kelas tersebut harus diulang. Berikut adalah tabel skor rata-rata UKK siswa:

Tabel 1.1
Skor Rata-rata UKK Siswa

| No. | Kelas | Jumlah Siswa Lulus | Jumlah Siswa | Skor Rata-rata |
|---------------|----------|--------------------|--------------|----------------|
| 1 | X MIPA 1 | 15 | 34 | 72,03 |
| 2 | X MIPA 2 | 9 | 34 | 63,44 |
| 3 | X MIPA 3 | 17 | 34 | 73,77 |
| 4 | X MIPA 4 | 15 | 34 | 68,41 |
| 5 | X MIPA 5 | 12 | 29 | 70,24 |
| 6 | X MIPA 6 | 8 | 27 | 69,19 |
| 7 | X MIPA 7 | 5 | 24 | 63,21 |
| Jumlah | | 81 | 216 | 68,61 |

Rendahnya hasil UKK tersebut bisa diakibatkan oleh beberapa faktor seperti level soal, input siswa, dan proses pembelajaran yang kurang cocok.

Setelah dilakukan analisis terhadap soal UKK tersebut, diketahui bahwa level soal masih tergolong standar. Persentase soal level C4 ke atas masih rendah. Persentase terendah dimiliki oleh pokok bahasan suhu dan kalor yakni 3,3%, diikuti oleh pokok bahasan fluida statik 6,7%, pokok bahasan elastisitas dan hukum *Hooke* 10% serta pokok bahasan optika geometri 10%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa level soal bukanlah penyebab rendahnya hasil UKK. Hasil analisis selengkapnya bisa dilihat di lampiran 1.5.

Faktor lain yang bisa menjadi penyebab rendahnya hasil belajar adalah input siswa yang tergolong rendah. Berdasarkan data yang diberikan oleh sekolah, rata-rata nilai ujian nasional siswa baru yang diterima adalah 37,86. Hal ini menunjukkan bahwa input siswa di SMA Negeri 8 Yogyakarta tergolong tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan pula bahwa input siswa bukanlah penyebab

rendahnya hasil UKK siswa kelas X MIPA semester genap tahun ajaran 2014/2015.

Idealnya, input siswa yang tinggi akan mengakibatkan hasil belajar yang tinggi pula. Namun ternyata walaupun input siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta tergolong tinggi, hasil UKK siswa kelas X MIPA semester genap tahun ajaran 2014/2015 tergolong masih rendah. Ketika dikaitkan dengan level soal, jika hasil belajar siswa pada level soal standar saja masih rendah, apalagi keterampilan berpikir tingkat tingginya. Keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa jelas bisa dinyatakan rendah. Hal tersebut sangat disayangkan mengingat SMA Negeri 8 Yogyakarta merupakan salah satu sekolah unggulan di Yogyakarta.

Rendahnya keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa bisa jadi diakibatkan oleh kurang terbiasanya siswa dalam menghadapi soal-soal keterampilan berpikir tingkat tinggi. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, persentase soal level C4 ke atas masih rendah. Persentase terendah dimiliki oleh pokok bahasan suhu dan kalor yakni 3,3%. Selain itu, rendahnya keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa juga bisa disebabkan oleh proses pembelajaran yang tidak melatih dan memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

Proses pembelajaran fisika di kelas masih berpusat pada guru. Siswa lebih sering menerima secara langsung konsep yang diberikan oleh guru dengan cara menuliskannya di papan tulis dan dilanjutkan dengan contoh soal. Setelah guru menjelaskan contoh soal, siswa diminta untuk mengerjakan soal latihan di papan tulis kemudian guru membahasnya. Dengan kata lain, metode ceramah sangat

mendominasi jika dibandingkan dengan metode lain seperti demonstrasi atau praktikum. Siswa lebih cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Padahal, keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa akan terlatih jika siswa ikut terlibat aktif dalam proses berpikir. Selain itu, media yang selalu digunakan adalah papan tulis. Media lain seperti power point dan video sangat jarang digunakan.

Data hasil observasi tersebut didukung oleh data hasil wawancara terhadap guru dan siswa. Baik guru maupun siswa, keduanya mengatakan bahwa metode yang selalu digunakan saat pembelajaran adalah metode ceramah. Metode tersebut tidak memungkinkan siswa untuk aktif berdiskusi. Akibatnya, hanya beberapa siswa yang terlihat aktif dalam pembelajaran. Jika tidak diselingi dengan metode dan media lain, maka tidak akan tercipta kegiatan yang menarik dalam belajar sesuai dengan indikator kelima motivasi belajar.

Ketika pembelajaran akan dimulai, siswa tidak dikondisikan terlebih dahulu. Karena siswa tidak menerima apersepsi dan motivasi terlebih dahulu, ketika proses pembelajaran berlangsung masih banyak siswa yang melakukan hal-hal yang tidak ada hubungannya dengan proses pembelajaran seperti mengobrol, bermain *gadget*, bermain *game* bahkan tidur di ruang kelas. Akibatnya, kondisi lingkungan belajar menjadi tidak kondusif. Kelas mulai kondusif ketika siswa diminta untuk mengerjakan soal. Hal ini tidak sesuai dengan indikator keenam motivasi belajar yaitu adanya lingkungan belajar yang kondusif. Lingkungan belajar yang dimaksud adalah kondisi kelas X MIPA SMA Negeri 8 Yogyakarta ketika jam pelajaran fisika berlangsung.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, rendahnya motivasi belajar siswa juga ditunjukkan ketika siswa diberi tugas atau pekerjaan rumah. Sebagian besar siswa tidak mengerjakannya. Siswa selalu mengandalkan guru untuk membahas tugas/PR tersebut di kelas. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa, mereka bahkan tidak mempunyai referensi lain selain apa yang diberikan oleh guru. Padahal, buku paket fisika sudah tersedia di perpustakaan. Siswa juga menyatakan bahwa mereka hanya menghafal persamaan-persamaan yang ada untuk menyelesaikan persoalan tanpa memaknai persamaan tersebut. Hal tersebut menunjukkan bahwa dorongan dan kebutuhan dalam belajar yang dimiliki oleh siswa masih rendah. Hal ini tidak sesuai dengan indikator kedua motivasi belajar.

Indikator motivasi belajar sendiri dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (1) Adanya hasrat dan keinginan untuk berhasil; (2) Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar; (3) Adanya harapan dan cita-cita masa depan; (4) Adanya penghargaan dalam belajar; (5) Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar; (6) Adanya lingkungan belajar yang kondusif sehingga memungkinkan peserta didik dapat belajar dengan baik (Uno, 2012: 23).

Sehubungan dengan permasalahan tersebut, maka perlu adanya upaya perbaikan dalam proses pembelajaran agar siswa lebih banyak terlibat dan menjadi subjek belajar. Salah seorang *confusius* dari cina mengemukakan suatu prinsip yang menarik dalam dunia pendidikan, bahwasanya ada tiga slogan siswa dalam menerima suatu pelajaran yaitu: *What I hear, I forget; What I See, I*

remember; dan *What I do, I understand* (Corpuz dan Salandanan dalam Al ‘Azyy, 2013). Hal tersebut berarti ketika siswa belajar dengan melakukan “do” maka mereka akan mengerti apa yang sedang dipelajari.

Pemahaman siswa terhadap apa yang mereka pelajari bisa timbul karena siswa terlibat aktif dalam proses berpikir. Keterlibatan siswa dalam berbagai proses berpikir akan mengasah keterampilan berpikir mereka baik keterampilan berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking Skill - LOTS*) maupun keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill - HOTS*). *LOTS* adalah keterampilan berpikir yang hanya menuntut siswa untuk mengingat, memahami dan mengaplikasikan suatu rumus atau hukum, sedangkan *HOTS* lebih dari itu (Rosnawati dalam Al ‘Azyy, 2013).

Dalam proses pembelajaran fisika, jika siswa menggunakan keterampilan berpikir tingkat tingginya maka pembelajaran tersebut akan menjadi pembelajaran yang bermakna. Hal tersebut dikarenakan siswa tidak hanya dituntut untuk mengingat dan menghafal rumus melainkan siswa juga harus mampu memecahkan masalah. Namun, perlu dipahami bahwa untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, guru perlu memahami cara kerja alami otak siswa untuk menentukan pendekatan pembelajaran yang akan dipilih.

Brain-Based Learning (BBL) adalah pembelajaran yang diselaraskan dengan cara kerja otak yang didesain secara alamiah untuk belajar (Jensen, 2008: 12). *Brain-Based Learning (BBL)* menawarkan sebuah konsep untuk menciptakan pembelajaran yang berorientasi pada upaya pemberdayaan potensi otak siswa.

Tahap-tahap garis besar perencanaan dengan menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* yang diungkapkan Jensen dalam bukunya yaitu: (1) Pra-pemaparan; (2) Persiapan; (3) Inisiasi dan akuisisi; (4) Elaborasi; (5) Inkubasi dan memasukan memori; (6) Verifikasi dan pengecekan keyakinan; dan (7) Perayaan dan integrasi.

Pada tahap pra-pemaparan, *mind map* sangat cocok digunakan untuk membantu otak membangun peta konseptual yang lebih baik. Pada tahap persiapan, guru harus memberikan konteks dari topik yang sedang dipelajari, yaitu dengan menghubungkannya pada kasus dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajar harus merasa terhubung dengan pembelajaran sebelum mereka menginternalkannya. Setelah siswa merasa terhubung, barulah siswa memasuki inti pembelajaran yaitu pada tahap inisiasi dan akuisisi yang bisa melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Tahap ini cocok diisi dengan pengalaman demonstrasi, praktikum, video dan aktivitas kelompok. Tahap inisiasi dan akuisisi merupakan tahap dimana siswa akan membentuk kerangka berpikir dan membangun pemahamannya sendiri.

Setelah tahap inisiasi dan akuisisi, pembelajaran kemudian dilanjutkan pada tahap elaborasi. Tahap ini cocok diisi dengan diskusi. Tahap elaborasi juga melatih nalar siswa mengenai suatu fenomena karena siswa dihadapkan dengan beberapa kemungkinan dan pendapat teman-temannya yang mungkin berbeda. Siswa diharapkan kritis dalam menanggapi pendapat temannya tersebut. Tahap selanjutnya adalah inkubasi dan memasukan memori. Tahap ini menekankan

pentingnya waktu istirahat dan waktu untuk mengulang kembali. Tahap ini bisa diisi dengan peregangan, relaksasi atau mendengarkan musik. Musik yang cocok untuk diputar adalah musik klasik dan romantis (Jensen, 2008: 389).

Tahap selanjutnya adalah verifikasi dan pengecekan keyakinan. Pada tahap ini guru bisa mengisi dengan klarifikasi atau saling mengevaluasi antar siswa. Pada tahap terakhir yaitu perayaan dan integrasi, lingkungan belajar harus dibuat mengasyikan, ceria dan menyenangkan. Tahap ini bisa diisi dengan penghargaan terhadap pencapaian siswa.

Tahap pra-pemaparan, persiapan, inkubasi dan memasukan memori, serta perayaan dan integrasi pada pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* diharapkan mampu menjadi solusi dari rendahnya motivasi belajar siswa terutama untuk indikator adanya kegiatan yang menarik dalam belajar, adanya lingkungan belajar yang kondusif, adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar serta adanya penghargaan dalam belajar. Sedangkan tahap inisiasi dan akuisisi serta tahap elaborasi diharapkan mampu memfasilitasi siswa dalam melatih keterampilan berpikir tingkat tingginya.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk menerapkan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* pada pokok bahasan suhu dan kalor yang diharapkan mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan motivasi belajar fisika siswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan antara lain:

1. Persentase siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta yang memenuhi nilai KKM fisika berdasarkan hasil UKK semester genap tahun ajaran 2014/2015 hanya sebesar 38% dengan skor rata-rata 68,61.
2. Keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas X MIPA SMA Negeri 8 Yogyakarta masih rendah.
3. Soal yang melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa untuk pokok bahasan Suhu dan Kalor di SMA Negeri 8 Yogyakarta hanya sebesar 3,3%.
4. Motivasi siswa kelas X MIPA SMA Negeri 8 Yogyakarta masih rendah.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, penelitian ini akan dibatasi pada:

1. Keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang diukur dibatasi pada ranah kognitif taksonomi Bloom level C4-C6 yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi/mencipta yang meliputi membedakan atau memilah informasi yang penting dan relevan dari materi yang disajikan, mengorganisir atau mengintegrasikan informasi yang telah didapat menjadi sebuah struktur, menentukan hubungan dari beberapa sudut pandang terhadap materi yang disajikan, mengkritisi atau melakukan pengujian dan justifikasi untuk menerima atau menolak suatu pernyataan

berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, menggeneralisasi/membuat hipotesis alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah, serta menciptakan sebuah produk atau menentukan solusi dari permasalahan yang ada.

2. Motivasi yang diukur dibatasi pada motivasi belajar fisika siswa yang meliputi adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar, adanya penghargaan dalam belajar, adanya kegiatan yang menarik dalam belajar dan adanya lingkungan belajar yang kondusif sehingga memungkinkan peserta didik dapat belajar dengan baik.

D. Rumusan Masalah

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

1. Apakah pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)*?
3. Apakah pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* berpengaruh terhadap motivasi belajar fisika siswa?
4. Bagaimana peningkatan motivasi belajar fisika siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)*?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah:

1. Mengetahui pengaruh pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada pokok bahasan suhu dan kalor.
2. Mengetahui peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)*.
3. Mengetahui pengaruh pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* terhadap motivasi belajar fisika siswa pada pokok bahasan suhu dan kalor.
4. Mengetahui peningkatan motivasi belajar fisika siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)*.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, antara lain:

1. Bagi Peneliti
 - a. Memperluas pengetahuan tentang pembelajaran.
 - b. Sebagai sarana untuk meningkatkan motivasi dan kompetensi peneliti sebagai calon pendidik.
 - c. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

2. Bagi siswa

- a. Mengenalkan cara belajar dengan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* kepada siswa.
- b. Membantu dan melatih siswa dalam memahami fisika.
- c. Memfasilitasi siswa untuk mengeksplor serta meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan motivasi belajarnya.

3. Bagi guru

Memberikan informasi serta bisa dijadikan sebagai alternatif dalam mengelola pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan motivasi belajar siswa.

4. Bagi sekolah

Memberikan informasi dalam pengembangan dan pengelolaan pembelajaran fisika yang sesuai dengan karakter siswa.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Mengacu pada rumusan masalah dan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembelajaran menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada pokok bahasan Suhu dan Kalor. Hal ini dapat diketahui melalui uji *t independent* yang menunjukkan taraf signifikansi (*sig. 2-tailed*) 0,003 lebih kecil daripada taraf signifikansi (α) 0,05.
2. Pembelajaran menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada pokok bahasan Suhu dan Kalor. Hal ini dapat diketahui melalui nilai *N-Gain* kelas eksperimen yaitu sebesar 0,40 (sedang) lebih besar daripada *N-Gain* kelas kontrol sebesar 0,21 (rendah).
3. Pembelajaran menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* berpengaruh terhadap motivasi belajar fisika siswa pada pokok bahasan Suhu dan Kalor. Hal ini dapat diketahui melalui uji *t independent* yang menunjukkan taraf signifikansi (*sig. 2-tailed*) 0,000 lebih kecil daripada taraf signifikansi (α) 0,05.
4. Pembelajaran menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* mampu meningkatkan motivasi belajar fisika siswa pada pokok bahasan

Suhu dan Kalor. Hal ini dapat diketahui melalui nilai *N-Gain* kelas eksperimen yaitu sebesar 0,55 (sedang) lebih besar daripada *N-Gain* kelas kontrol sebesar 0,04 (rendah).

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

1. Waktu yang terbatas dalam penerapan pembelajaran menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* dengan beberapa metode.
2. Penelitian yang dilakukan hanya melibatkan peneliti tunggal sehingga keterbatasan data-data pendukung seperti menampilkan kondisi pembelajaran melalui dokumentasi foto tidak dapat dihindarkan.

C. Saran

Setelah melakukan penelitian, analisis data dan pembahasan, peneliti mengemukakan beberapa saran, antara lain:

1. Bagi guru mata pelajaran Fisika disarankan untuk menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada aspek kognitif dan motivasi belajar fisika siswa dalam pembelajaran.
2. Bagi guru mata pelajaran Fisika disarankan untuk membuat soal-soal latihan yang sesuai dengan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) aspek kognitif berdasarkan taksonomi Bloom yaitu pada level menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasi sebagai sarana untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

3. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning (BBL)* yang ditinjau dari variabel lain selain aspek kognitif keterampilan berpikir tingkat tinggi dan motivasi belajar fisika siswa.



DAFTAR PUSTAKA

- Al 'Azzy, Ulfa Luthfiana & Eddy Budiono. (2013). *Penerapan Pendekatan Brain-Based Learning yang Dapat Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Baharuddin & Esa Nur Wahyuni. (2012). *Teori belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruz Media.
- Bueche, Frederick & Eugene Hect. (2006). *Schaum's Outlines: Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*. Jakarta: Erlangga.
- Cohen, Jacob. (1998). *Statistical Power Analysis for The Behavioral Science*. New York: Laurence Erlbaum Associates Publishers.
- Daryanto & Muljo Rahardjo. (2012). *Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Gava Media.
- Erkan & Ozlem. (2013). *Effects of Brain-Based Learning Approach on Student's Motivation and Attitudes Levels in Science Class*. Mevlana International Journal of Education (MIJE) Vol. 3 No. 1.
- Giancoli. (2001). *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Gulpinar, Mehmet Ali. (2005). *The Principles of Brain-Based Learning and Constructivist Models in Education*. Educational Sciences Theory & Practice.
- Hake, Richard. (1998). Interactive Engegement Meet versus Traditional Methods, A. Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. American Journal of Physics 66.64-74-1998 available at <http://physivs.indiana.edu;/sdi/&>
- Hasmy, Ali. (2013). *Bahan Kuliah "Metodologi Penelitian Kuantitatif" : "Analisis Butir Secara Klasik" : Tingkat Kesulitan, Daya Pembeda, dan Pengecoh*. STAIN Pontianak.

- Hugerat, Muhamad & Naji Kortam. (2014). *Improving Higher Order Thinking Skills among Freshmen by Teaching Science through Inquiry*. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Thecnology Education Vol. 10 No. 5.
- Jamieson, Susan. (2004). *Likert Scales: How to (ab) Use them*. Ltd Medical education.
- Jensen, Eric. (2008). *Brain-Based Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kanginan, Marthen. (2002). *Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- King, et al. (1997). *Higher Order Thinking Skills: Assesment and Evaluation*. Educational Service Program.
- Krathwohl, David R. (2002). *Overview Revising Bloom's Taxonomy*. Wilson Company.
- Lewy, dkk. (2009). *Pengembangan Soal untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX Akselerasi SMP XAVERIUS Maria Palembang*. Jurnal Pendidikan Matematika Volume 3 No. 2.
- Ozden, Muhammet & Mehmet Gultekin. (2008). *The Effect of Brain-Based Learning on Academic Achievement and Retention of Knowledge in Science Course*. Electronic Journal of Science Education Vol. 12 No. 1.
- Sugiyono. (2012). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Surapranata, Sumarna. (2004). *Analisis Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum*. Bandung: Rosdakarya.
- Suryani, Nunuk dan Leo Agung. (2012). *Strategi Belajar Mengajar*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Suewarno, Wiji. (2006). *Dasar-dasar Ilmu Pendidikan*. Yogyakarta: Ar-Ruz Media.
- Suyono dan Hariyanto. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Uno, Hamzah B.. (2012). *Teori Motivasi & Pengukurannya Analisis di Bidang Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Young & Freedman. (2000). *Sears dan Zemansky: Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Erlangga.



Lampiran I

Pra Penelitian

1. Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian
2. Hasil Observasi Pra Penelitian
3. Poin-poin Hasil Wawancara Siswa
4. Daftar Nilai UKK Semester Genap Kelas X MIPA 1 sampai X MIPA 7
Tahun Ajaran 2014/2015
5. Soal UKK Semester Genap Kelas X MIPA Tahun Ajaran 2014/2015 dan
Hasil Analisis Level Soal
6. Daftar Nilai UTS Semester Ganjil Kelas X MIPA 1 sampai X MIPA 7
(Populasi) Tahun Ajaran 2015/2016
7. *Output* Uji Normalitas dan Homogenitas Populasi

Lampiran 1.1

HASIL WAWANCARA GURU PRA PENELITIAN

Hari, Tanggal : Sabtu, 21 November 2015

Narasumber : Guru Mata Pelajaran Fisika

Tempat : Kantor Guru

Waktu : 10.00-10.20 WIB

Wawancara antara peneliti (P) dengan guru mata pelajaran (G)

P : “Assalamu’alaikum pak, maaf mengganggu aktivitas bapak. Bagaimana kabar pak Wahyu?”

G : “Wa’alaikum salam. Alhamdulillah sehat mas Ardian. Bagaimana ada yang bisa saya bantu?”

P : “Begini pak, kalau bapak ada waktu, saya ingin melakukan wawancara terkait pembelajaran fisika di SMA Negeri 8 Yogyakarta?”

G : “Oh ia mas silahkan.”

P : “Kalau boleh tahu, sudah berapa lama bapak mengajar fisika?”

G : “Saya menjadi guru sejak bulan Maret tahun 1988. Di SMA Negeri 8 Yogyakarta sendiri, saya baru 3,5 tahun.”

P : “Bagaimana suka dan duka yang bapak rasakan selama mengajar fisika?”

G : “Sukanya saya bisa bercanda dengan anak-anak. Jadi hidupnya senang terus. Kalau dukanya, sering sekali hasil evaluasi itu tidak sesuai dengan harapan.”

P : “Menurut bapak, apakah kondidi sekolah sudah kondusif untuk pembelajaran? (baik kondisi fisik maupun kondisi sosial)”

G : “Kondisi fisik sekolah di sini cukup kondusif, kondisi sosial dengan guru-guru juga cair. Tapi anak-anaknya masih relatif pasif jika dibandingkan dengan SMA 3.”

P : “Bagaimana dengan input siswa di SMA Negeri 8 Yogyakarta ini?”

G : “Input siswanya bagus. Bisa dibilang di atas rata-rata.”

P : “Apakah siswa antusias terhadap pelajaran fisika? Bagaimana respon mereka?”

- G : “Respon siswa terhadap pelajaran fisika cukup positif. Namun untuk pembelajaran di kelas masih kurang kondusif. Siswa masih sering ngobrol sendiri sehingga kondisi kelas menjadi rame.”
- P : “Oh seperti itu. Menurut bapak, apakah kita perlu menjelaskan urgensi mempelajari fisika kepada siswa?”
- G : “Saya rasa perlu. Biasanya saya hanya di pertemuan pertama saja menarik perhatian siswa agar mau belajar fisika.”
- P : “Kendala apa yang biasanya dikeluhkan oleh siswa?”
- G : “Secara umum, semangat siswa masih sangat rendah terutama untuk menyelesaikan soal. Kemandirian siswa juga kurang. Akibatnya siswa jarang sekali latihan mengerjakan soal.”
- P : “Siswa di sini kan bervariasi (daya tangkap, gaya belajar, motivasi belajar), bagaimana cara bapak untuk memfasilitasi semua siswa tersebut?”
- G : “Karakteristik siswa di sini memang terdapat perbedaan, tapi perbedaan tersebut tidak terlalu mencolok. Jadi secara umum, siswa bisa mengikuti pembelajaran yang saya berikan. Untuk memfasilitasi itu semua, biasanya saya berikan tugas remedial atau kadang-kadang tutor sebaya.”
- P : “Adakah kendala yang bapak alami selama mengajar fisika? Apa itu?”
- G : “Salah satunya ya kondisi siswa di kelas yang sering ribut sendiri. Selain itu kita juga harus banyak belajar dan menyiapkan materi supaya pemahaman kita terus bertambah.”
- P : “Materi apa yang dianggap paling sulit untuk kelas X? Apa indikatornya sehingga materi tersebut disebut sulit?”
- G : “Materi yang relatif sulit cukup banyak. Mulai dari Dinamika Partikel, Suhu dan Kalor hingga Optik. Namun yang paling sering membuat siswa kebingungan adalah Asas Black pada materi Suhu dan Kalor. Indikatornya ya bisa dilihat dari hasil ulangannya.”
- P : “Bagaimana kiat-kiat bapak untuk mengatasinya?”
- G : “Seharusnya bisa dengan praktikum atau ditayangkan gambar-gambar. Namun saya biasanya dengan tutor sebaya soalnya praktikum terkendala dengan waktu..”
- P : “Untuk praktikum sendiri, seberapa sering dilakukan pak?”

- G : “Tergantung situasi, tidak pasti. Kalau memungkinkan baru kita praktikum. Jika akan melaksanakan praktikum, biasanya terintegrasi di jam pelajaran. Kami tidak mempunyai jadwal khusus untuk praktikum. Idealnya sih 6 kali. Tapi selama ini, baru satu kali. Alat-alat praktikum sendiri sudah tersedia”
- P : “Menurut bapak, apakah kita harus selalu memberikan tugas/PR? Biasanya bapak seperti apa?”
- G : “Idealnya seperti itu mas. Tapi biasanya hanya sebagian kecil siswa yang mengerjakan. Kebanyakan siswa nunggu-nunggu kerjaan temennya. Kalau dikasih tugas yang agak susah biasanya malah tidak dikerjakan dan meminta saya untuk membahasnya di depan kelas. Mungkin ini kesalahan saya juga yang tidak pernah menagih tugas atau PR yang diberikan sehingga siswa merasa cuek.”
- P : “Seperti apa bentuk tugas/PR yang diberikan?”
- G : “Biasanya berbentuk soal-soal.”
- P : “Untuk pembelajaran di kelas, metode apa yang biasanya bapak gunakan?”
- G : “Kadang-kadang diskusi atau demonstrasi. Tapi biasanya saya menggunakan metode ceramah soalnya lebih mudah dan agar siswa tidak misskonsepsi.”
- P : “Apakah metode tersebut digunakan untuk semua pokok bahasan?”
- G : “Ia mas.”
- P : “Bagaimana dengan evaluasi pembelajaran? Kemampuan apa saja yang biasanya diukur (kognitif, afektif, psikomotorik) ?”
- G : “Idealnya semua. Namun yang paling dominan biasanya hanya kognitif saja. Untuk afektif biasanya dipukul rata kecuali untuk siswa-siswa yang menonjol. Psikomotorik diukur jika melakukan praktikum. Kalau tidak praktikum ya tidak perlu.”
- P : “Untuk mengukur kognitif, biasanya bapak mengambil soal dari mana?”
- G : “Bikin sendiri, sekali waktu dari soal UN.”
- P : “Biasanya, sampai level apa bapak mengukur kemampuan kognitif siswa?”
- G : “Sejauh ini, tingkatan paling tinggi sampai level menganalisis. Namun siswa tidak sadar dan tidak perlu tahu level apa soalnya.”

- P : “Bagaimana hasil evaluasi tersebut? Apakah sesuai dengan harapan?”
- G : “terkadang baik dan sesuai harapan. Tapi sering juga tidak sesuai harapan. Tergantung materinya juga.”
- P : “Apa yang biasanya bapak persiapkan sebelum pembelajaran dilaksanakan (perangkat dan media pembelajaran)?”
- G : “Ya.. biasa aja. Materi, soal, RPP, prota, prosem dan lain-lain.”
- P : “Menurut bapak, seberapa penting peran perangkat pembelajaran demi kelancaran proses pembelajaran? Apakah selalu terlaksana sesuai rencana?”
- G : “Menurut saya penting banget. Ya terkadang ada saja gangguannya, konsekuensinya praktikumnya jadi jarang dilaksanakan.”
- P : “Baik pak, untuk penutup, apa saran bapak untuk saya selaku calon pendidik fisika? Apa saja yang harus saya siapkan?”
- G : “Selain materi, yang paling penting adalah menutupi kekurangan jangan sampai siswa tahu kekurangan kita. Kalau kita tidak menguasai materi, jangan sampai ketahuan oleh siswa.”
- P : “Oh jadi seperti itu ya pak. Baik pak mungkin itu dulu yang saya tanyakan. Terima kasih atas waktunya pak.”
- G : “Ia mas Ardian sama-sama. Kalau ada yang ingin ditanyakan lagi, jangan sungkan-sungkan.”
- P : “Baik pak. Yasudah pak, saya pamit dulu. Assalamu’alaikum...”
- G : “Monggo mas Ardian. Wa’alaikum salam..”

Yogyakarta, 21 November 2015
Guru Fisika SMA Negeri 8 Yogyakarta

Drs. Wahyu Santoso
NIP 19590831 198803 1 005

Lampiran 1.2

HASIL OBSERVASI PENELITIAN

Sekolah : SMA Negeri 8 Yogyakarta
Kelas / Hari, Tanggal : - X MIPA 1 / Jumat, 13 November 2015
 - X MIPA 6 / Sabtu, 14 November 2015
 - X MIPA 4 / Senin, 16 November 2015
 - X MIPA 5 / Senin, 16 November 2015
 - X MIPA 2 / Selasa, 17 November 2015
 - X MIPA 3 / Rabu, 18 November 2015
Nama Guru : Drs. Wahyu Santosa
Nama Observer : Ardian Agus Permana

| No. | Aktivitas Guru | X MIPA 1 | | X MIPA 6 | | X MIPA 4 | | X MIPA 5 | | X MIPA 2 | | X MIPA 3 | |
|-----|--|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| | | Ya | Tidak |
| 1. | Guru menyiapkan RPP, media dan sumber belajar sebelum proses pembelajaran dimulai. | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | |
| 2. | Guru mengkondisikan kelas sebelum pelajaran dimulai. | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| 3. | Guru memberikan motivasi untuk meningkatkan | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | semangat siswa. | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Guru memberikan apersepsi terkait materi yang akan disampaikan. | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| 5. | Guru menyampaikan materi dengan runtut | √ | | √ | | √ | √ | | √ | | √ | | |
| 6. | Guru memberikan penekanan konsep penting | √ | | | √ | | √ | | √ | √ | | √ | |
| 7. | Guru menggunakan media (power point, video, dll) | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| 8. | Guru melakukan demonstrasi atau praktikum. | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | |
| 9. | Guru selalu mencatat di papan tulis | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | |
| 10. | Guru selalu menggunakan metode ceramah | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | |
| 11. | Guru mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | |
| 12. | Guru interaktif dengan siswa | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | |
| 13. | Guru memfasilitasi siswa untuk berdiskusi. | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| 14. | Guru memberikan waktu kepada siswa untuk mencatat | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | |
| 15. | Guru sering berkeliling di kelas memantau setiap siswa | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16. | Guru mampu mencairkan suasana kelas (humor, dll) | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | |
| 17. | Guru sering bertanya kepada siswa mengenai konsep, fenomena atau permasalahan. | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | |
| 18. | Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya, mengemukakan pendapat, mengkritik dan memberi saran. | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | |
| 19. | Jika ada siswa yang bertanya, guru memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk menjawab. | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| 20. | Guru merespon pertanyaan siswa dengan baik | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | |
| 21. | Guru memberikan penghargaan berupa ucapan, tindakan, poin nilai, maupun hadiah tertentu terhadap siswa yang aktif. | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | |
| 22. | Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyimpulkan materi yang sudah dipelajari. | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| 23. | Guru mengklarifikasi kesimpulan yang diberikan oleh siswa. | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| 24. | Guru memberikan pekerjaan rumah | √ | | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |

**PERSENTASE HASIL OBSERVASI KEGIATAN PEMBELAJARAN DI
ENAM KELAS YANG BERHUBUNGAN DENGAN MOTIVASI BELAJAR**

| No. | Aktivitas Guru | Ya | Tidak |
|------------|---|-----------|--------------|
| 2 | Guru mengkondisikan kelas sebelum pelajaran dimulai. | 0% | 100 % |
| 3 | Guru memberikan motivasi untuk meningkatkan semangat siswa. | 0% | 100 % |
| 4 | Guru memberikan apersepsi terkait materi yang akan disampaikan. | 0% | 100 % |
| 7 | Guru menggunakan media (power point, video, dll) | 0% | 100 % |
| 8 | Guru melakukan demonstrasi atau praktikum. | 33,3% | 66,7 % |
| 9 | Guru selalu mencatat di papan tulis. | 0% | 100 % |
| 10 | Guru selalu menggunakan metode ceramah. | 0% | 100 % |
| 11 | Guru mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari | 33,3% | 66,7 % |
| 13 | Guru memfasilitasi siswa untuk berdiskusi. | 0% | 100 % |

Lampiran 1.3

POIN-POIN HASIL WAWANCARA SISWA

Hari, Tanggal : Rabu, 18 November 2016

Narasumber : 1. M. Aufa
2. Pandu
3. Chilla
4. Sinta

Tempat : SMA Negeri 8 Yogyakarta

| No. | Pertanyaan | Jawaban | | | |
|-----|---|---|--|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Ketika mendengar kata fisika, Hal apa yang pertama kamu pikirkan? | Biasa saja, tapi bikin pusing juga | Hitung-hitungan, rumus, sulit | Rumus, hitungan | Susah, pusing, nilai jelek |
| 2. | Apa kesulitan-kesulitan dalam belajar fisika? | Kurang latihan, rumusnya terlalu banyak | Sering lupa rumus, tidak paham maksudnya apa | Lupa rumus, dan tidak paham maksudnya apa. | Lupa rumus, bingung mulai mengerjakan ddari mana |

| | | | | | |
|----|---|---|--|---|---|
| 3. | Apa yang kamu rasakan ketika pembelajaran fisika dikelas? Apakah kondusif? | Lumayan, secara umum kondusif | Terkadang ada yang tidur, ada yang ribut ngobrolin organisasi. | Lumayan kondusif | Ada yang ribut sendiri-sendiri |
| 4. | Apakah penjelasan dari ibu/bapak guru sudah cukup membantu dalam memahami konsep fisika? Apa kelebihan dan kelemahan ibu/bapak guru dalam menjelaskan fisika? | Penjelasannya enak, tapi langsung masuk ke materi | Lucu, suka bercanda, tapi tidak ada motivasi, tidak dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari | Cukup membantu, lucu, tapi tidak dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari | Jika ada soal yang baru, jadi bingung lagi. Suka bercanda |
| 5. | Dalam menjelaskan fisika, biasanya bapak/ibu guru seperti apa? Apakah ceramah, diskusi, praktikum, demonstrasi? | Ceramah, selalu nulis di papan tulis | Jarang praktikum, jarang diskusi, tidak memakai media. | Ceramah terus, tidak memakai video, dll. | Nulis terus di papan tulis |
| 6. | Biasanya dalam belajar fisika dikelas, bapak/ibu guru mengambil rujukan dari mana? LKS/modul/buku? | Hanya dari bapaknya | Tidak memakai buku apapun. Sedikasih bapaknya saja | Tidak memakai buku apapun. | Hanya dari bapaknya |

| | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|
| 7. | Apakah kamu atau teman-temanmu dikelas sering bertanya/memberi respon/memberi kritikan saat pembelajaran fisika dikelas? Bagaimana respon bapak/ibu guru? | Kadang, kadang. | Ia, bapaknya juga <i>welcome</i> . | Kadang-kadang. | Kadang-kadang. Kalau bapaknya salah terus diingetin, bapaknya berterima kasih |
| 8. | Apakah bapak/ibu guru sering memberi latihan dalam pembelajaran fisika? Bagaimana latihan yang diberikan ibu/bapak guru (mudah/biasa/sulit)? | Lumayan. Biasanya soal. Ada yang mudah, ada yang sulit. | Lumayan. Biasanya soal. Ada yang mudah, ada yang sulit. | Lumayan sering. Ada yang mudah, ada yang sulit. | Lumayan sering. Ada yang mudah, ada yang sulit. |
| 9. | Apakah bapak/ibu guru rutin mengadakan ulangan bulanan? Bagaimana soal yang diberikan bapak ibu guru (sesuai dengan latihan atau pengembangan)? Bagaimana hasil ulangan mu (memuaskan atau tidak)? | Ulangan jarang memakai soal essay. Hasilnya sedang-sedang saja. | Adanya ulangan harian. Dua bab satu kali ulangan. Ada bab yang tidak ulangan harian juga. Seringnya pilihan ganda. Cukup memuaskan. | Hanya ulangan harian. Tidak tiap bab. Cukup memuaskan | Tidak tiap bab. Seringnya pilihan ganda. |

| | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--|
| 10. | Jika ada persamaan fisika atau mengerjakan soal fisika, apakah kamu paham dengan maksud persamaan tersebut? Atau hanya hafal persamaannya saja? | Hanya menghafal persamaan, tidak tahu maksudnya apa | Hanya menghafal persamaan, tidak tahu maksudnya apa | Hanya menghafal rumus, terus dihitung. | Tidak tahu maksudnya, hanya dihitung saja. |
| 11. | Apakah bapak/ibu guru sering memberi tugas dirumah? Seperti apa? Apakah bapak/ibu guru sering menagih dan membahasnya lebih lanjut dikelas? | Jarang. Jika ada tugas, jarang ditagih. Laporan praktikum juga tidak ditagih. | Walaupun ada tugas, kita tidak mengerjakan. Bapaknya tidak marah, tidak ditagih juga. | Jarang. Jika ada tugas, jarang ditagih | Jarang mengerjakan tugas, tidak ditagih sama bapaknya. |
| 12. | Dalam membahas materi pembelajaran, apakah bapak/ibu guru selalu menjelaskan mengapa penting/perlu mempelajari materi tersebut? | Langsung ke materi | Langsung ke materi | Langsung ke materi | Langsung ke materi |
| 13. | Menurutmu, apa yang harus dilakukan oleh guru agar pembelajaran fisika menyenangkan? | Dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari | Pakai media, diselingi info-info fisika terkini. | Jangan langsung masuk ke materi | Pakai media, diselingi info-info fisika terkini. |

Lampiran 1.4

DAFTAR NILAI UKK SEMESTER GENAP KELAS X MIPA T.A. 2014/2015

| No. | X MIPA 1 | X MIPA 2 | X MIPA 3 | X MIPA 4 | X MIPA 5 | X MIPA 6 | X MIPA 7 |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 53 | 71 | 95 | 36 | 56 | 67 | 52 |
| 2 | 68 | 66 | 77 | 65 | 42 | 89 | 49 |
| 3 | 81 | 61 | 78 | 72 | 74 | 91 | 68 |
| 4 | 37 | 43 | 53 | 89 | 88 | 67 | 77 |
| 5 | 33 | 75 | 90 | 91 | 70 | 88 | 68 |
| 6 | 57 | 46 | 60 | 41 | 80 | 77 | 63 |
| 7 | 49 | 83 | 79 | 61 | 69 | 47 | 68 |
| 8 | 72 | 77 | 71 | 85 | 57 | 72 | 52 |
| 9 | 89 | 74 | 80 | 91 | 86 | 66 | 36 |
| 10 | 62 | 59 | 72 | 48 | 68 | 50 | 79 |
| 11 | 68 | 79 | 85 | 74 | 84 | 69 | 68 |
| 12 | 60 | 47 | 71 | 43 | 79 | 55 | 96 |
| 13 | 70 | 68 | 55 | 53 | 90 | 77 | 60 |
| 14 | 75 | 81 | 81 | 90 | 52 | 58 | 44 |
| 15 | 74 | 45 | 60 | 71 | 66 | 65 | 71 |
| 16 | 79 | 71 | 72 | 94 | 57 | 74 | 72 |
| 17 | 45 | 75 | 77 | 94 | 78 | 71 | 70 |
| 18 | 92 | 69 | 74 | 65 | 85 | 59 | 84 |
| 19 | 64 | 36 | 87 | 34 | 74 | 52 | 42 |
| 20 | 81 | 81 | 85 | 93 | 50 | 46 | 76 |
| 21 | 83 | 68 | 48 | 35 | 72 | 96 | 52 |
| 22 | 91 | 81 | 59 | 76 | 81 | 63 | 60 |
| 23 | 94 | 56 | 55 | 69 | 85 | 96 | 54 |
| 24 | 87 | 71 | 78 | 84 | 82 | 48 | 56 |
| 25 | 70 | 42 | 68 | 77 | 82 | 79 | |
| 26 | 96 | 45 | 79 | 55 | 58 | 72 | |
| 27 | 86 | 67 | 69 | 49 | 36 | 74 | |
| 28 | 72 | 70 | 81 | 81 | 64 | | |
| 29 | 71 | 73 | 70 | 78 | 72 | | |
| 30 | 76 | 70 | 92 | 50 | | | |
| 31 | 74 | 32 | 92 | 54 | | | |
| 32 | 95 | 37 | 64 | 74 | | | |
| 33 | 77 | 76 | 79 | 77 | | | |
| 34 | 68 | 62 | 72 | 77 | | | |
| Rerata | 72,03 | 63,44 | 73,76 | 68,41 | 70,24 | 69,19 | 63,21 |

Lampiran 1.5

SOAL UKK SEMESTER GENAP KELAS X MIPA T.A. 2014/2015 DAN HASIL ANALISIS LEVEL SOAL



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 8 YOGYAKARTA

Jalan Sidobali No 1, Muja-muju, Telp. (0274) 513493, Fax. (0274) 580207 Yogyakarta 55165
E-mail : sman8yogya@yahoo.com, Website : <http://www.sman8yogya.sch.id>
Hot Line SMS 08122780001 Hot Line Email : upik@jogjakarta.go.id
Website : www.sman8yogya.sch.id

ULANGAN KENAIKAN KELAS SMA NEGERI 8 YOGYAKARTA TAHUN PELAJARAN 2014/2015

LEMBAR SOAL

A

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Program : X / MIPA
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Juni 2015
W a k t u : 120 menit (07.10 – 09.15 WIB)

PETUNJUK UMUM :

1. Berdo'alah sebelum dan sesudah mengerjakan !
2. Sebelum mengerjakan, tuliskan identitas anda pada lembar jawaban yang disediakan!
3. Bacalah dengan teliti petunjuk cara mengerjakan soal sebelum anda menjawab.
4. Jumlah 25 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian, semua harus dijawab pada lembar jawab yang disediakan panitia.

SELAMAT MENGERJAKAN

Petunjuk Khusus :

- A. Untuk soal nomor 1 sampai dengan 25, pilihlah satu jawaban yang paling tepat dan benar dengan cara memberi tanda silang pada alternative jawaban a, b, c, d, atau e !

1. Sebuah jembatan penyebrangan diuji dengan gaya per satuan luas sebesar 6000 Nm^{-2} . Jika regangan yang dihasilkan 0,02 maka modulus young bahan adalah :
 - a. $1,5 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$
 - b. $3 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$
 - c. $1,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
 - d. $3 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
 - e. $1,5 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$
2. Dimensi modulus young adalah :
 - a. $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}$
 - b. $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}$
 - c. $\text{ML}^{-2}\text{T}^{-1}$
 - d. $\text{ML}^{-2}\text{T}^{-2}$
 - e. MLT^{-1}
3. Sebuah dawai dengan luas penampang $5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$, dipetik

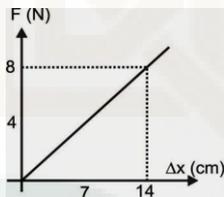
dengan gaya $2,5 \cdot 10^3$ N. Besar tegangan pada dawai adalah :

- $5 \cdot 10^5$ N/m²
- $5 \cdot 10^6$ N/m²
- $5 \cdot 10^7$ N/m²
- $5 \cdot 10^8$ N/m²
- $5 \cdot 10^9$ N/m²

4. Sebuah pegas memiliki konstanta 200 N/m pada ujungnya diberi beban 40 gram. Jika $g = 10$ m/s², maka besar pertambahan panjang pegas adalah :
- 0,02 cm
 - 0,04 cm
 - 0,2 cm
 - 0,4 cm
 - 2 cm

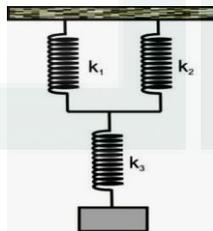
5. Grafik di samping menunjukkan hubungan antara gaya F dan pertambahan panjang (Δx) pada sebuah pegas. Energi potensial pegas pada saat mengalami pertambahan panjang $14\sqrt{10}$ cm adalah

- 11,2 joule
- 5,6 joule
- 1,12 joule
- 0,56 joule
- 0,112 joule



6. Tiga buah pegas dirangkai seperti gambar ! Jika konstanta pegas $k_1 = k_2 = 12$ N/m dan $k_3 = 24$ N/m, maka konstanta susunan pegas besarnya....

- 1 N/m
- 3 N/m
- 7,5 N/m
- 12 N/m
- 15 N/m

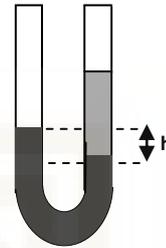


7. Dongkrak hidrolik memiliki silinder kecil berdiameter 8 cm dan diameter silinder besar 64 cm. Bila silinder kecil ditekan dengan gaya 200 N, maka besar gaya

angkat yang digasikkan silinder besar adalah....

- 1600 N
- 12800 N
- 15200 N
- 16000 N
- 22300 N

8.



Pipa U mula-mula berisi air, jika massa jenisnya 1 gr/cm³, kemudian salah satu kakinya

diisi dengan minyak setinggi 10 cm.

Jika massa jenis minyak 0,8 gr/cm³, selisih permukaan air dalam pipa adalah :

- 8 cm
- 10 cm
- 12 cm
- 13 cm
- 16 cm

9. Di dalam suatu wadah terdapat 3 liter alkohol dengan massa jenis 0,8 gr/cm³. Jika luas dasar wadah 400 cm², maka tekanan hidrostatis dasar wadah adalah :

- 400 Pa
- 500 Pa
- 600 Pa
- 700 Pa
- 800 Pa

10. Sebuah tabung berjari-jari 0,4 cm dimasukkan secara vertikal ke dalam air. Sudut kontak antara dinding tabung dan permukaan air 60°. Jika tegangan permukaan air 0,5 N/m dan $g = 10$ m/s², air pada tabung akan naik setinggi

- 2,5 cm
- 5,0 cm
- 7,5 cm
- 10,0 cm
- 12,5 cm

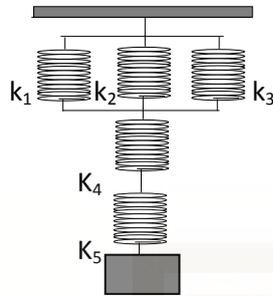
11. Sebuah batu memiliki berat 50 N di udara dan 40 N dalam air. Massa jenis batu tersebut adalah :
- 1 g/cm^3
 - 2 g/cm^3
 - 3 g/cm^3
 - 4 g/cm^3
 - 5 g/cm^3
12. Seekor nyamuk dapat hinggap di atas permukaan air karena
- Berat nyamuk lebih kecil daripada gaya Archimedes.
 - Massa jenis nyamuk sama dengan massa jenis air.
 - Massa jenis nyamuk lebih kecil daripada massa jenis air.
 - Adanya tegangan permukaan air.
 - Adanya adhesi dan kohesi.
13. Termometer Tenya memiliki titik tetap bawah dan titik tetap atas masing-masing adalah 25^0 dan 150^0 . Akan terlihat bahwa pada suhu 80^0 C , termometer Tenya menunjuk skala
- 100
 - 125
 - 250
 - 500
 - 600
14. Sebatang baja panjangnya 100 cm bersuhu 30^0C dipanaskan sampai $X^0\text{C}$, ternyata panjang sekarang menjadi 100,245 cm. Jika koefisien muai panjang baja $1 \times 10^{-5}/^0\text{C}$, suhu X pada saat dipanaskan adalah
- 70^0C
 - 100^0C
 - 130^0C
 - 200^0C
 - 275^0C
15. Kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg yang air ($c_{\text{air}} = 1 \text{ kal/g } ^0\text{C}$) dari 0^0C menjadi 30^0C adalah
- 10 kkal
 - 20 kkal
 - 30 kkal
 - 40 kkal
 - 50 kkal
16. Jika 40 g air pada suhu 10^0C dicampur dengan 50 g air pada suhu 100^0C maka suhu akhir campuran air adalah
- 25^0C
 - 40^0C
 - 60^0C
 - 65^0C
 - 273^0C
17. Sepotong es melebur memerlukan kalor 40.000 kalori. Jika kalor lebur es 80 kal/g, maka massa es yang melebur adalah
- 0,5 kg
 - 1,0 kg
 - 1,5 kg
 - 2,5 kg
 - 3,0 kg
18. Terjadinya angin laut, pancaran sinar matahari, dan proses memanaskan batang logam besi berturut-turut merupakan proses perpindahan kalor secara
- Konduksi, konveksi, radiasi
 - Radiasi, konveksi, radiasi
 - Konduksi, radiasi, konveksi
 - Konveksi, radiasi, konduksi
 - Radiasi, konduksi, radiasi.
19. Perhatikan beberapa faktor berikut ini,
- luas penampang konduktor
 - selisih suhu antara kedua ujungnya
 - panjang konduktor
 - massa konduktor
- Faktor yang mempengaruhi laju kalor melalui suatu konduktor adalah
- 1, 2, dan 3
 - 1 dan 3
 - 2 dan 4
 - 4 saja
 - 1, 2, 3, dan 4

20. Lensa positif berkekuatan 2,5 dioptri membentuk bayangan maya pada jarak 60 cm, maka jarak benda yang berada didepan lensa adalah :
- 24 cm
 - 30 cm
 - 32 cm
 - 36 cm
 - 40 cm
21. Seseorang penderita presbiopi, titik dekatnya 40 cm, ingin membaca pada jarak normal, maka ukuran kacamata yang harus dipakainya adalah :
- 0,5 D
 - 1,0 D
 - 1,5 D
 - 2,0 D
 - 2,5 D
22. Seorang bermata normal sedang mengamati sebuah benda dengan menggunakan lup dari 12,5 dioptri. Perbesaran yang terjadi jika mata tidak berakomodasi adalah :
- 2,50 kali
 - 3,125 kali
 - 3,50 kali
 - 4,125 kali
 - 4,50 kali
23. Sebuah mikroskop memiliki jarak fokus lensa objektif dan okuler masing-masing 9 mm dan 5 cm. Jika sebuah benda ditempatkan pada jarak 12 mm di depan objektif, maka perbesaran total mikroskop, jika mata tidak berakomodasi adalah :
- 5 kali
 - 8 kali
 - 10 kali
 - 12 kali
 - 15 kali
24. Sebuah teropong bumi menghasilkan perbesaran 25 kali untuk mata tidak berakomodasi. Jarak fokus lensa obyektif teropong 20 cm dan jarak fokus lensa pembalikannya dua kali jarak fokus lensa okuler, maka panjang tabung teropong adalah :
- 18 cm
 - 20 cm
 - 22 cm
 - 24 cm
 - 26 cm
25. Sebuah teropong bintang mempunyai fokus obyektif dan fokus okuler 10 m dan 2,5 cm, digunakan oleh seorang pengamat yang bermata normal untuk mengamati obyek dengan mata tidak berakomodasi, maka perbesaran sudut yang terjadi adalah :
- 100 kali
 - 150 kali
 - 200 kali
 - 250 kali
 - 400 kali

Petunjuk Khusus :

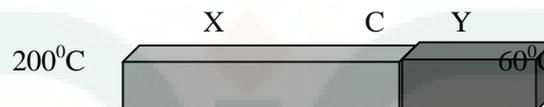
B. Untuk soal nomor 26 sampai dengan 30, kerjakan dengan cara yang singkat, jelas dan benar

26.



Lima buah pegas masing-masing memiliki konstanta $k_1 = k_2 = k_3 = 150 \text{ N/m}$ dan $k_4 = k_5 = 450 \text{ N/m}$ dirangkai seperti gambar di samping. Tentukanlah perbandingan energi potensial pegas ketika diberi beban 50 N dengan ketika diberi beban 75 N !

27. Sebuah benda memiliki berat 40 N . Ketika dimasukkan ke dalam minyak ($\rho_{\text{minyak}} = 0,8 \text{ gram/cm}^3$) ternyata $\frac{3}{4}$ bagian benda tersebut ada dipermukaan minyak dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka berapakah volume benda tersebut ?
28. 100 gram es pada suhu -20°C dimasukkan kedalam 600 gram air yang bersuhu 50°C . Anggap peristiwa tersebut tidak ada kalor yang terbangun, maka berapakah suhu campuran kedua zat tersebut ? (kalor jenis es = $0,5 \text{ kal/gr } ^\circ\text{C}$, kalor jenis air = $1 \text{ kal/gr } ^\circ\text{C}$ dan kalor lebur es = 80 kal/gr)
29. Dua batang logam X dan Y disambungkan (lihat gambar). Jika suhu pada ujung-ujung batang 200°C dan 60°C dan koefisien konduktivitas logam X = 2,25 kali koefisien konduktivitas logam Y, serta panjang batang X tiga kali panjang batang Y, maka suhu sambungan di C adalah



30. Disediakan dua buah lensa obyektif dengan jarak fokus masing-masing : 80 mm dan 8 mm . Disediakan pula 2 lensa okuler dengan perbesaran masing-masing : 4 kali dan 6 kali. Lensa obyektif harus membentuk bayangan nyata sejauh 80 mm dari titik fokusnya.
- Tentukanlah lensa obyektif dan lensa okuler yang anda pilih untuk membuat mikroskop dengan perbesaran maksimum.
 - Hitung perbesaran mikroskop yang telah anda buat !

HASIL ANALISIS LEVEL SOAL

| No. Soal | Pokok Bahasan | Level Soal | No. Soal | Pokok Bahasan | Level Soal |
|----------|------------------------------------|------------|----------|------------------------------------|------------|
| 1 | Elastisitas dan Hukum <i>Hooke</i> | C3 | 16 | Suhu dan Kalor | C3 |
| 2 | | C2 | 17 | | C3 |
| 3 | | C3 | 18 | | C1 |
| 4 | | C3 | 19 | | C2 |
| 5 | | C4 | 20 | Optika Geometri | C4 |
| 6 | | C4 | 21 | | C3 |
| 7 | C3 | 22 | C3 | | |
| 8 | C4 | 23 | C3 | | |
| 9 | C3 | 24 | C4 | | |
| 10 | Fluida Statik | C3 | 25 | C3 | |
| 11 | | C3 | 26 | Elastisitas dan Hukum <i>Hooke</i> | C4 |
| 12 | | C2 | 27 | Fluida Statik | C4 |
| 13 | Suhu dan Kalor | C3 | 28 | Suhu dan Kalor | C4 |
| 14 | | C3 | 29 | | C3 |
| 15 | | C3 | 30 | Optika Geometri | C4 |

PERSENTASE LEVEL SOAL TINGKAT TINGGI (C4, C5 DAN C6)

| Pokok Bahasan | Persentase |
|------------------------------------|------------|
| Elastisitas dan Hukum <i>Hooke</i> | 10 % |
| Fluida Statik | 6,7 % |
| Suhu dan Kalor | 3,3 % |
| Optika Geometri | 10 % |

Lampiran 1.6

DAFTAR NILAI UTS SEMESTER GANJIL KELAS X MIPA T.A. 2015/2016

| No. | X MIPA 1 | X MIPA 2 | X MIPA 3 | X MIPA 4 | X MIPA 5 | X MIPA 6 | X MIPA 7 |
|---------------|--------------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 74 | 71 | 82 | 76 | 70 | 84 | 75 |
| 2 | 69 | 64 | 85 | 75 | 91 | 88 | 69 |
| 3 | 46 | 67 | 69 | 76 | 78 | 76 | 72 |
| 4 | 65 | 85 | 73 | 81 | 67 | 76 | 69 |
| 5 | 81 | 60 | 91 | 67 | 85 | 70 | 84 |
| 6 | 72 | 72 | 73 | 79 | 67 | 91 | 79 |
| 7 | 88 | 82 | 71 | 67 | 91 | 88 | 82 |
| 8 | 88 | 85 | 59 | 62 | 78 | 94 | 91 |
| 9 | 63 | 85 | 94 | 55 | 84 | 70 | 66 |
| 10 | 79 | 76 | 83 | 66 | 85 | 76 | 78 |
| 11 | 85 | 67 | 76 | 73 | 88 | 76 | 67 |
| 12 | 72 | 81 | 56 | 79 | 77 | 59 | 88 |
| 13 | 63 | 56 | 89 | 78 | 76 | 87 | 67 |
| 14 | 87 | 64 | 70 | 60 | 82 | 84 | 73 |
| 15 | 75 | 85 | 49 | 78 | 77 | 82 | 56 |
| 16 | 79 | 75 | 80 | 88 | 78 | 86 | 65 |
| 17 | 60 | 88 | 88 | 68 | 85 | 73 | 77 |
| 18 | 81 | 73 | 73 | 100 | | 82 | 65 |
| 19 | 73 | 80 | 79 | 91 | 94 | 76 | 82 |
| 20 | 43 | 76 | 70 | 88 | 88 | 67 | 51 |
| 21 | 59 | 82 | 67 | 63 | 72 | 70 | 74 |
| 22 | 71 | 88 | 91 | 73 | 76 | 82 | 88 |
| 23 | 74 | 67 | 73 | 60 | 79 | 82 | 94 |
| 24 | 66 | 76 | 81 | 61 | 60 | 77 | 51 |
| 25 | 72 | 85 | 76 | 70 | 87 | 82 | 90 |
| 26 | 69 | 71 | 94 | 88 | 79 | 57 | 84 |
| 27 | 79 | 73 | 72 | 80 | 62 | 70 | 79 |
| 28 | 88 | 58 | 62 | 73 | 88 | 67 | 70 |
| 29 | 81 | 88 | 83 | 57 | 67 | 82 | 71 |
| 30 | 79 | 63 | 76 | 82 | 61 | 94 | 85 |
| 31 | 63 | 85 | 88 | 82 | 72 | 79 | 79 |
| 32 | 85 | 70 | 69 | 72 | 82 | 70 | 82 |
| 33 | 84 | | 91 | | 86 | 70 | |
| 34 | 91 | | | | 53 | 88 | |
| Rerata | 73,65 | 74,94 | 76,56 | 74 | 75,44 | 78,09 | 75,09 |

Lampiran 1.7

OUTPUT UJI NORMALITAS DAN UJI HOMOGENITAS POPULASI

1. Output Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | mipa_1 | mipa_2 | mipa_3 | mipa_4 | mipa_5 | mipa_6 | mipa_7 |
|--------------------------------|----------------|----------|---------|----------|----------|----------|---------|----------|
| N | | 34 | 32 | 33 | 32 | 34 | 34 | 34 |
| Normal Parameters ^a | Mean | 73.6471 | 74.9375 | 76.7576 | 74.0000 | 75.4412 | 78.0882 | 75.0938 |
| | Std. Deviation | 1.1517E1 | 9.49682 | 1.1135E1 | 1.0707E1 | 1.6624E1 | 9.15975 | 1.0923E1 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .120 | .137 | .091 | .071 | .190 | .136 | .084 |
| | Positive | .077 | .084 | .087 | .071 | .145 | .106 | .054 |
| | Negative | -.120 | -.137 | -.091 | -.061 | -.190 | -.136 | -.084 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .700 | .773 | .526 | .407 | 1.107 | .793 | .475 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .711 | .589 | .945 | .997 | .172 | .556 | .978 |
| Test Distribution is Normal | | | | | | | | |

2. Output Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

skor_ukk

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| .297 | 6 | 223 | .938 |

Lampiran II

Instrumen Pembelajaran

1. Silabus
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
3. *Mind Map* Pokok Bahasan Suhu dan Kalor
4. Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen
5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol
6. Instrumen Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA

DINAS PENDIDIKAN

SMA NEGERI 8 YOGYAKARTA

Jln Sidobali n0. 1, Muja Muju, Telp. (0274) 513493, Fax. (0274) 580207 Yogyakarta 55165

E-mail : sman8yogya@yahoo.com, Website : <http://www.sman8yogya.sch.id>

Lampiran 2.1

SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 8 Yogyakarta

Kelas / Semester : X MIPA / 2

Kompetensi Inti:

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

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

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Indikator Pencapaian | Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|--|--|---|--|--|---------------------------------------|---|
| 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya | <ul style="list-style-type: none"> Suhu dan pemuaiian Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya Azas Black Peripindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi | <p>1. Mengagumi kebesaran Tuhan yang telah menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam suhu dan kalor, seperti: peristiwa angin darat dan angin laut.</p> | <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati animasi tentang pertambahan panjang, luas, dan volume pada pemuaiian zat. Mengamati perubahan wujud zat melalui demonstrasi yang dilakukan oleh guru. Mengamati peristiwa Azas Black melalui media yang diberikan oleh guru. Mengamati proses terjadinya perpindahan kalor serta faktor-faktor yang mempengaruhinya melalui kegiatan praktikum. | <p>Tugas</p> <p>Memecahkan masalah sehari-sehari berkaitan dengan suhu dan perpindahan kalor</p> <p>Observasi</p> <p>Ceklist lembar pengamatan kegiatan eksperimen</p> | <p>12 JP</p> <p>(4 x 3 JP)</p> | <p>Sumber</p> <ul style="list-style-type: none"> PHYSICS: Principles with Application / Douglas C. Giancoli – 6th ed. Pearson Prentice Hall FISIKA SMA Jilid 1, Pusat Perbukuan Panduan Praktikum Fisika SMA, Erlangga e-dukasi.net <p>Media</p> |
| 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai | | <p>1. Menunjukkan perilaku rasa ingin tahu, jujur dan bertanggungjawab dalam melakukan percobaan suhu dan</p> | | | | |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Indikator Pencapaian | Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|--|--------------|--|--|---|---------------|---|
| wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi | | <p>pemuaian</p> <p>2. Menunjukkan sikap cermat dalam mengkonversi satuan suhu</p> | <p>Menanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menanyakan tentang hubungan jenis bahan dengan koefisien muai panjang bahan Menanyakan proses terjadinya perpindahan kalor serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Menanyakan cara menentukan suhu kesetimbangan melalui persamaan Azas Black. Menanyakan faktor yang berpengaruh dalam proses perpindahan kalor dan cara menentukan besar laju perpindahan kalor. | <p>Portofolio</p> <p>Laporan tertulis kelompok</p> | | <ul style="list-style-type: none"> Power point Alat peraga Animasi flash |
| 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari | | <p>1. Menjelaskan perubahan wujud zat</p> <p>2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan wujud zat.</p> <p>3. Menentukan kalor jenis dan kalor laten suatu zat</p> | <p>Tes</p> <p>Tes tertulis bentuk uraian tentang pemuaian, dan asas Black dan/atau pilihan ganda tentang perpindahan kalor</p> | <p>Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> Seperangkat alat muschenbroek Korek api (1 box) Spiritus Stopwatch Statif Bunsen Batang Logam (besi, baja, dan aluminium) | | |
| 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah | | <p>1. Melakukan percobaan sederhana untuk menjelaskan konsep Azas Black</p> | <p>Eksperimen/explorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan praktikum untuk menentukan | | | |
| 4.6 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor | | <p>2. Mempresentasikan prinsip Azas Black</p> <p>3. Melakukan percobaan perpindahan kalor secara konduksi.</p> <p>4. Menganalisis faktor-</p> | | | | |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Indikator Pencapaian | Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|------------------|--------------|---|--|--------------|---------------|----------------|
| | | faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor. | <p>pertambahan panjang pada pemuaian zat padat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan praktikum untuk menganalisis laju perpindahan kalor . • Melakukan percobaan untuk menganalisis konsep Azas Black dan faktor yang mempengaruhinya. <p>Asosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data hasil pengamatan pada kegiatan praktikum mengenai materi suhu dan kalor (diberikan oleh guru) dalam bentuk penyajian, menghitung dan menyimpulkan hasil interpretasi data. • Mendiskusikan soal uraian suhu dan kalor yang diberikan oleh guru | dan konveksi | | |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Indikator Pencapaian | Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|------------------|--------------|----------------------|---|-----------|---------------|----------------|
| | | | Komunikasi <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan hasil praktikum (portofolio). • Mengkomunikasikan hasil percobaan dalam bentuk grafik • Meminta siswa untuk mengumpulkan lembar penyelesaian dari soal uraian yang telah diberikan. | | | |

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Drs. Munjid Nur Alamsyah, M.M.

NIP. 19611212 198703 1007

Yogyakarta, 20 Oktober 2015

Guru Mata Pelajaran Fisika

Drs. Wahyu Santoso

NIP. 19590831 98803 1 005

Lampiran 2.2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 8 Yogyakarta
Kelas / Semester : X MIPA / 1
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Suhu dan Kalor
Alokasi Waktu : 12 JP (1 JP = 45menit)

A. Kompetensi Inti

- KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator:

- Siswa mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan wujud zat

4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor

Indikator:

- Siswa mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, diharapkan siswa mampu:

1. Mensyukuri dan mengagumi kebesaran Tuhan dalam menciptakan alam semesta.
2. Menyimpulkan konsep kalor dan perpindahannya.
3. Menganalisis pertukaran kalor dan akibatnya menggunakan Asas Black.
4. Menganalisis hubungan antara kalor dan perubahan suhu.
5. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor.
6. Membandingkan dan memutuskan koefisien muai panjang beberapa zat.
7. Menggeneralisasikan konsep kalor dan perubahan wujud zat pada suatu kasus.
8. Merancang dan menentukan solusi berdasarkan konsep suhu dan kalor.
9. Merancang suatu kegiatan yang berkaitan dengan konsep Asas Black.

D. Materi Ajar

Suhu dan Kalor

1. Suhu dan Pemuaian
 - a. Pengertian Suhu

Konsep suhu (*temperature*) berakar dari ide kualitatif ‘panas’ dan ‘dingin’ yang berdasarkan pada indera sentuhan kita (Young & Freedman, 2000: 457). Suatu benda yang terasa panas umumnya memiliki suhu yang lebih tinggi dari pada benda serupa yang dingin. Suhu merupakan besaran pokok dalam fisika.

b. Termometer

Alat-alat yang dirancang untuk mengukur temperatur disebut termometer (Giancoli, 2001: 449). Ada banyak jenis termometer, tetapi cara kerjanya selalu bergantung pada beberapa sifat materi yang berubah terhadap temperature.

Satu cara untuk mendefinisikan skala temperatur adalah dengan memberikan nilai sembarang untuk dua temperatur yang bisa langsung dihasilkan. Untuk mengukur temperatur secara kuantitatif, perlu didefinisikan semacam skala numerik (Giancoli, 2001: 450). Terdapat empat skala dalam termometer yaitu Celcius, Fahrenheit, Reamur dan Kelvin.

1) Skala Celcius

Untuk skala Celcius, kedua titik tetap dipilih sebagai titik beku dan titik didih dari air, keduanya diambil pada tekanan atmosfer (Giancoli, 2001: 451). Pada skala Celcius, titik beku dipilih 0°C (“nol derajat Celcius”) dan titik didih 100°C .

2) Skala Fahrenheit

Dalam skala suhu Fahrenheit (*Fahrenheit tempeature scale*), suhu beku air adalah 32°F (“tiga puluh dua derajat Fahrenheit”) dan suhu didih 212°F , keduanya pada tekanan atmosfer standar.

3) Skala Reamur

Pada skala ini, titik beku air diberi angka 0° dan titik didih diberi angka 80° . Dari penetapan titik acuan dan pembagian skala dapat disimpulkan bahwa 100 skala Celcius = 80 skala Reamur = 180 skala Fahrenheit, sehingga perbandingan ketiga skala tersebut adalah $5 : 4 : 9$. Maka hubungan skala yang satu dengan yang lainnya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$T_C = \frac{5}{4} T_R = \frac{5}{9} (T_F - 32^{\circ})$$
$$T_R = \frac{4}{5} T_C = \frac{4}{9} (T_F - 32^{\circ})$$
$$T_F = \frac{9}{5} T_C + 32^{\circ} = \frac{9}{4} T_R + 32^{\circ}$$

4) Skala Kelvin

Ilmuwan pertama yang mengusulkan pengukuran suhu berdasarkan suhu nol mutlak adalah seorang ahli fisika Inggris, Lord Kelvin (1824-1907). Suhu nol mutlak ini adalah keadaan dimana gerak partikel berhenti, sehingga tidak ada lagi panas yang dapat diukur. Skala suhu yang ditetapkan disebut skala Kelvin. Hubungan antara skala Celsius dan skala Kelvin dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$T = t + 273$$

Dengan T adalah angka pada skala Kelvin, dan t adalah angka pada skala Celsius.

Selain skala termometer yang telah ditetapkan di atas, juga dapat dibuat termometer dengan menentukan skala sendiri. Skala termometer yang dibuat dapat dikonversikan ke skala termometer yang lain. Misalkan termometer X dengan termometer Y. Hubungan kedua skala termometer tersebut dapat dilihat dari persamaan berikut:

$$\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1}$$

Keterangan:

- X = Suhu pada termometer X
- X₁ = Titik tetap bawah termometer X
- X₂ = Titik tetap atas termometer X
- Y = Suhu pada termometer Y
- Y₁ = Titik tetap bawah termometer Y
- Y₂ = Titik tetap atas termometer Y

c. Pemuaiian

1) Pemuaiian Zat Padat

a) Pemuaiian Panjang

Untuk benda padat yang panjang tetapi luas penampangnya kecil, maka pemuaiian bisa diperhatikan hanya pada arah memanjangnya. Percobaan menunjukkan bahwa perubahan

panjang Δl pada semua zat padat, dengan pendekatan yang sangat baik, berbanding lurus dengan perubahan temperatur ΔT . Perubahan panjang juga sebanding dengan panjang awal, l_0 . Perbandingan tersebut bisa ditulis dalam sebuah persamaan:

$$\Delta l = \alpha l_0 \Delta T$$

Keterangan:

Δl = Perubahan panjang (m)

α = Koefisien muai panjang ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

l_0 = Panjang awal benda (m)

ΔT = Perubahan temperatur ($^{\circ}\text{C}$)

b) Pemuaiian Luas

Bila benda padat berbentuk persegi panjang dipanaskan, terjadi pemuaiian dalam arah memanjang dan arah melebar. Dengan kata lain, benda padat mengalami pemuaiian luas. Pemuaiian luas bergantung pada koefisien muai luas. Berikut persamaannya:

$$\Delta A = \beta A_0 \Delta T$$

$$\beta = 2\alpha$$

Keterangan:

ΔA = Perubahan luas (m^2)

β = Koefisien muai luas ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

A_0 = Luas awal benda (m^2)

ΔT = Perubahan temperatur ($^{\circ}\text{C}$)

c) Pemuaiian Volume

Perubahan volume zat yang mengalami perubahan temperatur yang sama dinyatakan dalam hubungan (Giancoli, 2001: 456):

$$\Delta V = \gamma V_0 \Delta T$$

$$\gamma = 3\alpha$$

Keterangan:

ΔV = Perubahan volume (m^3)

γ = Koefisien muai volume ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

V_0 = Volume awal benda (m)

ΔT = Perubahan temperatur ($^{\circ}\text{C}$)

2) Pemuaiian Zat Cair

Zat cair hanya memiliki muai volume (tidak memiliki muai panjang dan muai luas), sehingga untuk zat cair, yang diketahui selalu koefisien muai volumenya. Persamaan untuk menghitung pemuaiian volume zat cair persis sama dengan persamaan untuk menghitung pemuaiian volume zat padat. Pemuaiian volume zat cair lebih besar dari pada pemuaiian volume zat padat untuk kenaikan suhu yang sama.

Sebagian besar zat kurang lebih memuai secara beraturan terhadap penambahan temperatur (sepanjang tidak ada perubahan fase yang terjadi). Namun air tidak mengikuti pola yang biasa (Giancoli, 2001: 457). Jika es dengan suhu -10°C dipanaskan, maka es memuai sama seperti zat padat lainnya sampai es mencapai suhu 0°C . Jika air pada suhu 0°C tersebut dipanaskan, volumenya menyusut dan mencapai volume minimum pada suhu 4°C . Di atas 4°C , air berperilaku normal dan volumenya memuai terhadap penambahan temperatur. Ketika air menyusut, massa air tetap. Ini berarti, air memiliki massa jenis yang paling tinggi pada suhu 4°C (Giancoli, 2001: 457). Sifat pemuaiian air yang tidak teratur ini disebut anomali air (anomali berarti ketidakteraturan). Zat lain yang memiliki sifat anomali seperti air adalah parafin dan bismuth. Perilaku air yang menyimpang ini sangat penting untuk bertahannya kehidupan air selama musim dingin.

2. Kalor

Para ilmuwan menginterpretasikan kalor bukan sebagai zat, dan bahkan bukan sebagai bentuk energi. Melainkan, kalor merupakan “transfer energi”. Kalor merupakan energi yang ditransfer dari satu benda ke yang lainnya karena adanya perbedaan temperatur (Giancoli. 2001: 490). Energi tersebut ditransfer dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Dalam satuan SI, satuan untuk kalor, sebagaimana untuk bentuk energi lain, adalah joule (J). Kalori dan kkal juga kadang digunakan.

$$1 \text{ kal} = 4,186 \text{ J}$$

$$1 \text{ kkal} = 4,186 \times 10^3 \text{ J}$$

a. Hubungan Kalor dengan Perubahan Suhu

Jika kalor diberikan pada suatu benda, maka suhunya akan naik. Pada abad kedelapan belas, orang-orang yang melakukan percobaan telah melihat bahwa besar kalor Q yang dibutuhkan untuk merubah suhu zat tertentu sebanding dengan massa m zat tersebut dan sebanding dengan perubahan temperatur ΔT (Giancoli, 2001: 492). Berikut persamaannya:

$$Q = m c \Delta T$$

Keterangan:

- Q = Kalor (J)
- m = Massa zat (kg)
- c = Kalor jenis (J/kg°C^o)
- ΔT = Perubahan suhu (°C)

Kalor jenis sendiri adalah sifat khas suatu zat yang menunjukkan kemampuannya untuk menyerap kalor. Zat yang kalor jenisnya tinggi mampu menyerap lebih banyak kalor untuk kenaikan suhu yang rendah.

Kalor jenis merupakan ciri suatu zat, seperti halnya massa jenis. Kadang-kadang untuk benda tertentu, lebih memudahkan jika faktor mc dipandang sebagai satu kesatuan. Faktor ini diberi nama kapasitas kalor C . Kapasitas kalor adalah banyak kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda sebesar 1°C.

$$C = m c$$

b. Pengaruh Kalor terhadap Perubahan Wujud Zat



Sumber: pramudyaardhanaa.blogspot.com
Gambar 1. Grafik Anomali Air

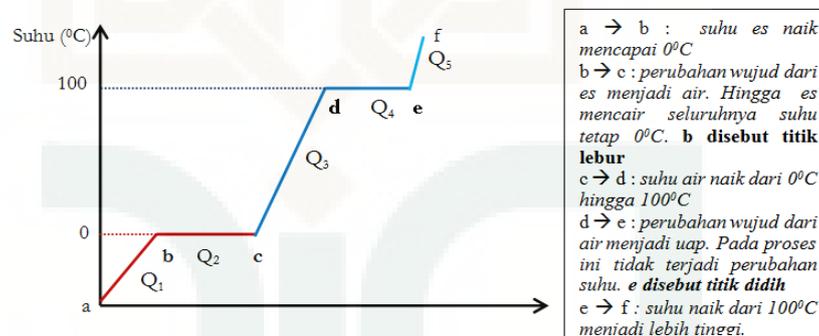
Ketika suatu materi berubah fase dari padat ke cair, atau dari cair ke gas, sejumlah energi tertentu terlibat dalam perubahan fase ini. Kalor yang dibutuhkan untuk merubah 1 kg zat dari padat menjadi cair disebut kalor lebur; dinyatakan dengan L_F . Sedangkan kalor yang dibutuhkan untuk merubah suatu zat dari fase cair ke uap disebut kalor penguapan, yang dilambangkan dengan L_v (Giancoli, 2001: 497).

Kalor penguapan dan lebur juga mengacu pada jumlah kalor yang dilepaskan oleh zat ketika berubah dari gas ke cair, atau dari cair ke padat. Tentu saja, kalor yang terlibat dalam perubahan fase tidak hanya bergantung pada kalor laten, tetapi juga pada massa total zat tersebut (Giancoli, 2001: 498). Sehingga persamaannya menjadi:

$$Q = m L$$

Dimana L adalah kalor laten proses zat tertentu (J/kg), m adalah massa zat (kg), dan Q adalah kalor yang dibutuhkan atau dikeluarkan selama perubahan fase (J).

Diagram kenaikan suhu terhadap waktu pada perubahan wujud padat, cair, dan gas.



Sumber: arifkristanta.wordpress.com

Gambar 2. Diagram kenaikan suhu terhadap waktu pada perubahan wujud padat, cair dan gas

c. Asas Black

Ketika air panas dan air dingin dicampur, maka setelah kesetimbangan termal tercapai, akan diperoleh air hangat, yang suhunya di antara suhu air panas dan air dingin. Dalam pencampuran ini, tentulah air panas melepaskan energi sehingga suhunya turun dan air dingin menerima energi sehingga suhunya naik. Jika pertukaran kalor hanya terjadi antara air panas dan air dingin (tidak ada kehilangan kalor

ke udara sekitar dan ke cangkir) maka sesuai prinsip kelestarian energi: kalor yang dilepaskan oleh air panas (Q_{lepas}) sama dengan kalor yang diterima air dingin (Q_{terima}).

$$Q_{\text{lepas}} = - Q_{\text{terima}}$$

Kelestarian energi pada pertukaran kalor, seperti yang ditunjukkan oleh persamaan di atas pertama kali diukur oleh Joseph Black (1728-1799), seorang ilmuwan Inggris. Oleh karena itu, persamaan di atas dikenal sebagai asas Black.

d. Perpindahan kalor

Kalor berpindah dari satu tempat atau benda ke yang lainnya dengan tiga cara yaitu konduksi, konveksi dan radiasi (Giancoli, 2001: 501).

1) Konduksi

Proses perpindahan kalor tanpa disertai perpindahan partikel dinamakan konduksi. Konduksi kalor pada banyak materi dapat digambarkan sebagai hasil tumbukan molekul-molekul. Ketika satu ujung benda dipanaskan, molekul-molekul di tempat itu bergerak lebih cepat dan suhunya naik serta energi kinetiknya bertambah. Molekul-molekul tersebut bertumbukan dengan tetangganya dan mentransfer sebagian energinya dengan molekul-molekul lain sepanjang benda tersebut. Dengan demikian, energi gerakan termal ditransfer oleh tumbukan molekul sepanjang benda. Dalam logam, kalor dipindahkan melalui elektron-elektron bebas yang terdapat dalam struktur atom logam.

Berdasarkan kemampuan menghantarkan kalor, zat dibagi atas dua golongan besar yaitu konduktor dan isolator. Konduktor ialah zat yang mudah menghantarkan kalor. Sedangkan isolator ialah zat yang sukar menghantarkan kalor.

Konduksi kalor hanya terjadi jika ada perbedaan temperatur. Menurut hasil percobaan, kecepatan aliran kalor melalui benda sebanding dengan perbedaan temperatur antar ujung-ujungnya. Kecepatan aliran kalor juga bergantung pada ukuran dan bentuk

benda. Aliran kalor ΔQ per selang waktu Δt dinyatakan oleh hubungan (Giancoli, 2001: 501):

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = k A \frac{\Delta T}{l}$$

di mana A adalah luas penampang lintang benda (m^2), l adalah jarak antara kedua ujung (m), ΔT adalah perbedaan suhu antara kedua ujung ($^{\circ}\text{C}$) dan k adalah konstanta pembanding yang disebut konduktivitas termal (karakteristik materi benda).

2) Konveksi

Konveksi adalah proses dimana kalor ditransfer dengan pergerakan molekul dari satu tempat ke tempat yang lain. Sementara konduksi melibatkan molekul (dan/atau elektron) yang hanya bergerak dalam jarak yang kecil dan bertumbukan, konveksi melibatkan pergerakan molekul dalam jarak yang besar.

Ketika sebuah lilin dinyalakan, udara yang berada di dekat nyala lilin akan menjadi panas dan memuai sehingga massa jenisnya menjadi lebih kecil. Udara tersebut akan naik dan digantikan oleh udara dingin yang massa jenisnya lebih besar. Laju kalor $\Delta Q / \Delta t$ ketika sebuah benda panas memindahkan kalor ke fluida sekitarnya secara konveksi adalah sebanding dengan luas permukaan benda A yang bersentuhan dengan fluida dan beda suhu ΔT di antara benda dan fluida. Secara matematis ditulis:

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

dengan h adalah koefisien konveksi yang nilainya bergantung pada bentuk dan kedudukan permukaan, yaitu tegak, miring, mendatar, menghadap ke bawah atau menghadap ke atas. Nilai h diperoleh melalui percobaan. Sebagai contoh, nilai h untuk tubuh manusia adalah $7,1 \text{ Js}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-1}$.

3) Radiasi

Konveksi dan konduksi memerlukan adanya materi sebagai medium untuk membawa kalor dari daerah yang lebih panas ke

daerah yang lebih dingin. Sedangkan Matahari mentransfer energi ke Bumi melewati ruang hampa tanpa zat perantar. Perpindahan kalor seperti ini disebut radiasi. Adiasi atau pancaran adalah perpindahan energi kalor dalam bentuk gelombang elektromagnetik.

Kecepatan sebah benda meradiasikan energi sebanding dengan pangkat empat temperatur Kelvin, T . Kecepatan radiasi juga sebanding dengan luas A dari benda yang memancarkannya. Kecepatan radiasi bisa dituliskan sebagai berikut (Giancoli, 2001: 507):

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

Persamaan tersebut disebut persamaan Stefan-Boltzmann, dan σ merupakan konstanta universal yang disebut sebagai konstanta Stefan-Boltzmann yang memiliki nilai

$$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$$

Faktor e disebut emisivitas, merupakan bilangan antara 0 dan 1 yang merupakan karakteristik materi. Permukaan yang sangat hitam seperti arang mempunyai emisivitas yang mendekati 1. Sementara permukaan yang mengkilat mempunyai emisivitas mendekati nol. Benda hitam dan yang sangat gelap menyerap hampir seluruh radiasi yang menimpanya. Penyerap yang baik juga merupakan pemancar yang baik.

E. Pendekatan Pembelajaran

Pendekatan : *Brain-Based Learning (BBL)*

F. Media Pembelajaran

1. LCD, laptop, Ms. Power point
2. Video, musik
3. Alat dan bahan percobaan: Termometer, gelas ukur, air panas, es, lilin, kawat.

G. Sumber Pembelajaran

1. Buku:

- Giancoli. 2001. Fisika Edisi Kelima Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Kanginan, Marthen. 2002. Fisika untuk SMA Kelas X. Jakarta: Erlangga.
- Young & Freedman. 2000. Sears dan Zemansky Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1. Jakarta: Erlangga.

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama (3 x 45 menit)

a. Kegiatan Pendahuluan (20 menit)

| Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Langkah- Langkah BBL | Aspek Berpikir Tingkat Tinggi | Alokasi Waktu |
|--|--|---------------------------------|--|--------------------------|
| - Membuka pelajaran dengan memberi salam dan berdoa, serta mengecek kehadiran siswa. | - Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa. | | | 5 menit |
| Motivasi dan Apersepsi - Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai menggunakan <i>mind map</i> dan memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. | - Memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. | Pra-pemaparan | | 10 menit |

| | | | | |
|---|---|-----------|--------------|---------|
| - Menanyakan: “Apakah siswa pernah mengalami demam atau duduk di depan tungku? Jika iya, bagaimana rasanya? “ | - Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. | Persiapan | Menganalisis | 5 menit |
|---|---|-----------|--------------|---------|

b. Kegiatan Inti (100 menit)

| Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Langkah- Langkah BBL | Aspek Berpikir Tingkat Tinggi | Alokasi Waktu |
|---|---|---------------------------------|--|--------------------------|
| - Membagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil. Satu kelompok terdiri dari 4 sampai 5 siswa . - Membagikan Lembar Kerja I tentang suhu dan termometer kepada siswa. | - Membentuk kelompok dan bergabung dengan kelompoknya masing-masing. - Menerima Lembar Kerja I tentang suhu dan termometer yang diberikan oleh guru. | | | 5 menit |
| Mengamati - Menanyakan video tentang suku Eskimo yang hidup di daerah sangat dingin dan suku | - Mengamati video yang ditayangkan oleh guru tentang suku Eskimo dan | Inisiasi dan Akuisisi | Menganalisis | 10 menit |

| | | | | |
|---|---|-----------------------|--------------|----------|
| Arab yang tinggal di daerah gurun. | Arab yang tinggal di daerah ekstrim. | | | |
| <p style="text-align: center;">Menanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengajukan pertanyaan tentang video tersebut dan membimbing peserta didik menemukan contoh yang lainnya. | <ul style="list-style-type: none"> - Menjawab pertanyaan dari guru berdasarkan pengetahuan awal baik berdasarkan pengalaman atau dari sumber lainnya. | Inisiasi dan Akuisisi | Menganalisis | 5 menit |
| <p style="text-align: center;">Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa untuk menggosok-gosokan kedua telapak tangannya dengan cepat dan meminta siswa menjelaskan apa yang terjadi disertai alasannya. - Meminta siswa untuk melakukan demonstrasi sesuai dengan panduan di Lembar Kerja. - Membimbing siswa dalam melakukan demonstrasi. | <ul style="list-style-type: none"> - Menggosok-gosokan kedua telapak tangannya serta menjelaskan apa yang terjadi dan apa alasannya. - Melakukan demonstrasi sesuai dengan panduan di Lembar Kerja. - Bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan saat | Inisiasi dan Akuisisi | Mengevaluasi | 10 menit |
| | | Inisiasi dan Akuisisi | Mengevaluasi | 20 menit |

| | | | | |
|---|--|---|--------------|-------------|
| | melakukan demonstrasi. | | | |
| <p style="text-align: center;">Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa untuk berdiskusi dengan teman sekelompoknya mengenai cara kerja termometer sehingga mampu mengukur suhu suatu benda. - Meminta siswa untuk mengkonversi hasil pengukuran suhu ke beberapa skala termometer seperti Fahrenheit, Reamur dan Kelvin. Guru juga memutar musik yang membuat siswa merasa <i>relax</i> dan nyaman. | <ul style="list-style-type: none"> - Berdiskusi dan mengumpulkan informasi tentang cara kerja termometer dengan teman sekelompoknya. - Mencoba mengkonversi hasil pengukuran suhu yang dilakukan oleh temannya, sambil menikmati musik yang diputar oleh guru. | <p style="text-align: center;">Elaborasi</p> <p style="text-align: center;">Inkubasi dan memasukan memori</p> | Menganalisis | 15 menit |
| <p style="text-align: center;">Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membimbing siswa untuk menyampaikan hasil diskusi dan bertukar jawaban dengan siswa yang lainnya. | <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil diskusinya sekaligus saling mencocokkan jawaban konversi suhu dengan siswa lain. | Verifikasi dan pengecekan keyakinan. | Mengevaluasi | 20 menit |

c. Kegiatan Akhir (15 menit)

| Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Langkah- Langkah BBL | Aspek Berpikir Tingkat Tinggi | Alokasi Waktu |
|---|--|--|--|--------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan timbal balik / memberi informasi jawaban yang tepat kepada siswa. - Membimbing siswa untuk menyimpulkan dan membuat benang merah dari materi yang sudah dipelajari. | <ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan klarifikasi yang diberikan oleh guru. - Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait konsep yang telah dipelajari. | <p>Verifikasi dan pengecekan keyakinan</p> | <p>Mengevaluasi</p> <p>Mengkreasi</p> | <p>10 menit</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan penghargaan kepada siswa. - Memberikan pengantar singkat materi untuk pertemuan selanjutnya. - Menutup pertemuan dengan salam dan doa. | <ul style="list-style-type: none"> - Merayakan penghargaan yang diberikan oleh guru - Memperhatikan penjelasan guru. - Menjawab salam dan berdoa. | <p>Perayaan dan integrasi</p> | | <p>5 menit</p> |

2. Pertemuan Kedua (3 x 45 menit)

a. Kegiatan Pendahuluan (20 menit)

| Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Langkah- Langkah BBL | Aspek Berpikir Tingkat Tinggi | Alokasi Waktu |
|--|--|---------------------------------|--|--------------------------|
| - Membuka pelajaran dengan memberi salam dan berdoa, serta mengecek kehadiran siswa. | - Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa. | | | 5 menit |
| Motivasi dan Apersepsi - Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai menggunakan <i>mind map</i> dan memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. | - Memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. | Pra-pemaparan | | 10 menit |
| - Menanyakan: “Apakah siswa sudah pernah memasak air satu panci penuh? Apa yang akan terjadi jika air terus menerus dipanaskan?” | - Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. | Persiapan | Menganalisis | 5 menit |

b. Kegiatan Inti (95 menit)

| Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Langkah- Langkah BBL | Aspek Berpikir Tingkat Tinggi | Alokasi Waktu |
|---|--|---------------------------------|--|--------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan Lembar Kerja II tentang pemuaian kepada siswa. <p style="text-align: center;">Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menanyakan gambar kabel yang dipasang sedikit kendur, dan persambungan kereta api yang dibuat renggang. | <ul style="list-style-type: none"> - Menerima Lembar Kerja II yang diberikan oleh guru. - Mengamati gambar yang ditayangkan oleh guru. | Inisiasi dan Akuisisi | Menganalisis | 10 menit |
| <p style="text-align: center;">Menanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengajukan pertanyaan tentang contoh tersebut dan membimbing peserta didik menemukan contoh yang lainnya. | <ul style="list-style-type: none"> - Menjawab pertanyaan dari guru berdasarkan pengetahuan awal baik berdasarkan pengalaman atau dari sumber lainnya. | Inisiasi dan Akuisisi | Menganalisis | 15 menit |
| <p style="text-align: center;">Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta salah satu peserta didik untuk mendemonstrasikan pemuaian pada udara dan | <ul style="list-style-type: none"> - Mendemonstrasikan pemuaian pada udara dan menjelaskan alasan mengapa | Inisiasi dan Akuisisi | Mengevaluasi | 20 menit |

| | | | | |
|---|--|---|---------------------|-----------------|
| <p>meminta siswa menjelaskan apa yang terjadi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menayangkan video tentang laut yang permukaannya membeku untuk menggiring siswa memahami fenomena anomali air. | <p>hal tersebut bisa terjadi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengamati video danau membeku yang diputar oleh guru. | <p>Inisiasi dan Akuisisi</p> | | <p>10 menit</p> |
| <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa untuk berdiskusi dengan teman sebangkunya mengenai video tersebut dan mengisi Lembar Kerja II yang telah diberikan. - Guru juga memutar musik yang membuat siswa merasa <i>relax</i> dan nyaman. | <ul style="list-style-type: none"> - Berdiskusi dan mengumpulkan informasi dengan teman sebangkunya dan mengisi Lembar Kerja II yang sudah diberikan guru. - Siswa menikmati musik yang diputar oleh guru. | <p>Elaborasi</p> <p>Inkubasi dan memasukan memori</p> | <p>Menganalisis</p> | <p>20 menit</p> |
| <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membimbing siswa untuk menyampaikan hasil diskusi dan saling bertukar jawaban dengan siswa lain. | <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil diskusi dan saling mengevaluasi dengan temannya yang lain. | <p>Verifikasi dan pengecekan keyakinan.</p> | <p>Mengevaluasi</p> | <p>20 menit</p> |

c. Kegiatan Akhir (20 menit)

| Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Langkah- Langkah BBL | Aspek Berpikir Tingkat Tinggi | Alokasi Waktu |
|--|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan timbal balik / memberi informasi jawaban yang tepat kepada siswa. - Membimbing siswa untuk menyimpulkan dan membuat benang merah dari materi yang sudah dipelajari. - Memberikan penghargaan kepada siswa. - Memberikan pengantar singkat materi untuk pertemuan selanjutnya. - Menutup pertemuan dengan salam dan doa. | <ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan klarifikasi yang diberikan oleh guru. - Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait konsep yang telah dipelajari. - Merayakan penghargaan yang diberikan oleh guru - Memperhatikan penjelasan guru. - Menjawab salam dan berdoa. | <ul style="list-style-type: none"> Verifikasi dan pengecekan keyakinan Perayaan dan integrasi | <ul style="list-style-type: none"> Mengevaluasi Mengkreasi | <ul style="list-style-type: none"> 10 menit 10 menit |

3. Pertemuan Ketiga (3 x 45 menit)

a. Kegiatan Pendahuluan (20 menit)

| Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Langkah- Langkah BBL | Aspek Berpikir Tingkat Tinggi | Alokasi Waktu |
|---|--|---------------------------------|--|--------------------------|
| - Membuka pelajaran dengan memberi salam dan berdoa, serta mengecek kehadiran siswa. | - Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa. | | | 5 menit |
| Motivasi dan Apersepsi | | | | |
| - Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai menggunakan <i>mind map</i> dan memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. | - Memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. | Pra-pemaparan | | 10 menit |
| - Menanyakan: “Apakah siswa pernah mandi pada siang hari yang panas? Bagaimana rasanya?” “Pernahkah melihat tukang las menyambungkan batang-batang logam? Bagaimana caranya?” | - Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. | Persiapan | Menganalisis | 5 menit |

b. Kegiatan Inti (100 menit)

| Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Langkah- Langkah BBL | Aspek Berpikir Tingkat Tinggi | Alokasi Waktu |
|--|---|---------------------------------|--|--------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Membagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil. Satu kelompok terdiri dari 4 sampai 5 siswa. - Membagikan Lembar Kerja III tentang kalor dan akibat yang ditimbulkannya. | <ul style="list-style-type: none"> - Membentuk kelompok dan bergabung dengan kelompoknya masing-masing. - Menerima Lembar Kerja III yang diberikan oleh guru. | | | 5 menit |
| <p style="text-align: center;">Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menayangkan video pembuatan kerajinan dari perak, dimulai dari peleburan hingga pencetakan kembali sesuai pola/keinginan. | <ul style="list-style-type: none"> - Mengamati video pembuatan kerajinan perak yang ditayangkan oleh guru. | Inisiasi dan Akuisisi | Menganalisis | 10 menit |
| <p style="text-align: center;">Menanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengajukan pertanyaan tentang contoh tersebut dan membimbing peserta didik menemukan contoh yang lainnya. | <ul style="list-style-type: none"> - Menjawab pertanyaan dari guru berdasarkan pengetahuan awal, pengalaman atau dari sumber lainnya. | Inisiasi dan Akuisisi | Menganalisis | 5 menit |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| <p style="text-align: center;">Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa untuk melakukan percobaan Asas Black sesuai dengan pedoman. - Membimbing siswa dalam melakukan percobaan. | <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan Asas Black sesuai dengan panduan. - Bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan saat mengambil data. | <p style="text-align: center;">Inisiasi dan Akuisisi</p> | <p style="text-align: center;">Mengevaluasi</p> | <p style="text-align: center;">35 menit</p> |
| <p style="text-align: center;">Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membimbing siswa dalam menganalisis data yang diperoleh dalam percobaan. - Meminta siswa untuk berdiskusi dengan teman sekelompoknya dan menjawab pertanyaan yang ada di Lembar Kerja III. Guru juga memutar musik yang membuat siswa merasa <i>relax</i> dan nyaman. | <ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis data hasil percobaan. - Berdiskusi dan mengumpulkan informasi untuk menjawab pertanyaan yang ada di Lembar Kerja III sambil menikmati musik yang diputarkan oleh guru. | <p style="text-align: center;">Elaborasi</p> <p style="text-align: center;">Inkubasi dan memasukan memori</p> | <p style="text-align: center;">Menganalisis</p> | <p style="text-align: center;">10 20 menit</p> |
| <p style="text-align: center;">Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan kesempatan kepada | <ul style="list-style-type: none"> - Mempresentasikan hasil | <p style="text-align: center;">Verifikasi dan</p> | <p style="text-align: center;">Mengevaluasi</p> | <p style="text-align: center;">15</p> |

| | | | | |
|--|---|-----------------------|--|-------|
| masing-masing kelompok untuk menyampaikan hasil percobaan. | percobaan dan hasil diskusi secara bergantian, dan melakukan tanya jawab. | pengecekan keyakinan. | | menit |
|--|---|-----------------------|--|-------|

c. Kegiatan Akhir (15 menit)

| Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Langkah- Langkah BBL | Aspek Berpikir Tingkat Tinggi | Alokasi Waktu |
|--|--|---|--|--------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan timbal balik / memberi klarifikasi kepada siswa. - Membimbing siswa untuk menyimpulkan dan membuat benang merah dari materi yang sudah dipelajari. | <ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan klarifikasi yang diberikan oleh guru. - Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait konsep yang telah dipelajari. | <ul style="list-style-type: none"> Verifikasi dan pengecekan keyakinan | <ul style="list-style-type: none"> Mengevaluasi Mengkreasi | 10 menit |
| <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan penghargaan kepada siswa. - Memberikan pengantar singkat materi untuk pertemuan selanjutnya. - Menutup pertemuan dengan salam dan doa. | <ul style="list-style-type: none"> - Merayakan penghargaan yang diberikan oleh guru - Memperhatikan penjelasan guru. - Menjawab salam dan berdoa. | <ul style="list-style-type: none"> Perayaan dan integrasi | | 5 menit |

4. Pertemuan Keempat (3 x 45 menit)

a. Kegiatan Pendahuluan (20 menit)

| Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Langkah- Langkah BBL | Aspek Berpikir Tingkat Tinggi | Alokasi Waktu |
|--|--|---------------------------------|--|--------------------------|
| - Membuka pelajaran dengan memberi salam dan berdoa, serta mengecek kehadiran siswa. | - Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa. | | | 5 menit |
| Motivasi dan Apersepsi - Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai menggunakan <i>mind map</i> dan memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. | - Memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. | Pra-pemaparan | | 10 menit |
| - Menanyakan: "Apakah siswa pernah melihat seseorang memasak? Pernahkah memperhatikan bagian gagang peralatan masak? Mengapa bagian tersebut dilapisi plastik atau kayu?" | - Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. | Persiapan | Menganalisis | 5 menit |

b. Kegiatan Inti (95 menit)

| Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Langkah- Langkah BBL | Aspek Berpikir Tingkat Tinggi | Alokasi Waktu |
|--|---|---------------------------------|--|--------------------------|
| <p>- Memberikan Lembar Kerja IV kepada siswa.</p> <p style="text-align: center;">Mengamati</p> <p>- Menayangkan video iklan <i>sunblock</i> dan aktivitas yang terjadi di pantai seperti orang berjemur, dll.</p> | <p>- Menerima Lembar Kerja IV yang diberikan oleh guru.</p> <p>- Mengamati video yang ditayangkan oleh guru.</p> | Inisiasi dan Akuisisi | Menganalisis | 10 menit |
| <p style="text-align: center;">Menanyakan</p> <p>- Mengajukan pertanyaan tentang contoh tersebut dan membimbing peserta didik menemukan contoh yang lainnya.</p> | <p>- Menjawab pertanyaan dari guru berdasarkan pengetahuan awal baik berdasarkan pengalaman atau dari sumber lainnya.</p> | Inisiasi dan Akuisisi | Menganalisis | 10 menit |
| <p style="text-align: center;">Mengeksplorasi</p> <p>- Meminta salah satu peserta didik untuk mendemonstrasikan proses perpindahan kalor secara</p> | <p>- Mendemonstrasikan proses perpindahan kalor secara konduksi.</p> | Inisiasi dan Akuisisi | Mengevaluasi | 15 menit |

| | | | | |
|---|--|--------------------------------------|---------------------|-----------------|
| <p>konduksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menayangkan video pembelajaran tentang proses perpindahan kalor secara konveksi. | <ul style="list-style-type: none"> - Mengamati video yang diputar oleh guru. | <p>Inisiasi dan Akuisisi</p> | | <p>10 menit</p> |
| <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa untuk berdiskusi dengan teman sebangkunya mengenai video tersebut dan meminta siswa menjelaskan perbedaan antara konduksi, konveksi dan radiasi. - Meminta siswa untuk mengisi Lembar Kerja IV yang sudah diberikan dan memutar musik yang membuat siswa merasa <i>relax</i> dan nyaman. | <ul style="list-style-type: none"> - Berdiskusi dan mengumpulkan informasi dengan teman sebangkunya untuk menjawab pertanyaan dari guru. - Siswa mengisi Lembar Kerja IV dan menikmati musik yang diputar oleh guru. | <p>Elaborasi</p> | <p>Menganalisis</p> | <p>20 menit</p> |
| <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membimbing siswa untuk menyampaikan hasil diskusi dan | <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil diskusi dan saling mengevaluasi | <p>Inkubasi dan memasukan memori</p> | <p>15 menit</p> | <p>15 menit</p> |
| | | <p>Verifikasi dan pengecekan</p> | <p>Mengevaluasi</p> | <p>15 menit</p> |

| | | | | |
|----------------------------------|----------------------------|------------|--|--|
| saling mengevaluasi antar siswa. | dengan temannya yang lain. | keyakinan. | | |
|----------------------------------|----------------------------|------------|--|--|

c. Kegiatan Akhir (20 menit)

| Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik | Langkah- Langkah BBL | Aspek Berpikir Tingkat Tinggi | Alokasi Waktu |
|---|---|-------------------------------------|--|--------------------------|
| - Memberikan timbal balik / memberi informasi jawaban yang tepat kepada siswa. | - Memperhatikan klarifikasi yang diberikan oleh guru. | Verifikasi dan pengecekan keyakinan | Mengevaluasi | 10 menit |
| - Membimbing siswa untuk menyimpulkan dan membuat benang merah dari materi yang sudah dipelajari. | - Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait konsep yang telah dipelajari. | | Mengkreasi | 5 menit |
| - Memberikan penghargaan kepada siswa. | - Merayakan penghargaan yang diberikan oleh guru | Perayaan dan integrasi | | 5 menit |
| - Menutup pertemuan dengan salam dan doa. | - Menjawab salam dan berdoa. | | | |

I. Penilaian

1. Penilaian Kognitif

a. Penilaian

- Teknik penilaian : tes
- Bentuk instrumen : essay berupa soal *pretest* dan *posttest*

b. Penskoran

$$N\text{-gain} = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Hasil dari N-gain diinterpretasikan dalam tabel berikut:

| Rata-rata <i>N-gain</i> | Klasifikasi |
|----------------------------------|-------------|
| $0,70 < N\text{-gain} \leq 1,00$ | Tinggi |
| $0,30 < N\text{-gain} \leq 0,70$ | Sedang |
| $N\text{-gain} \leq 0,30$ | Rendah |

Yogyakarta, 10 April 2016

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

Drs. Wahyu Santoso

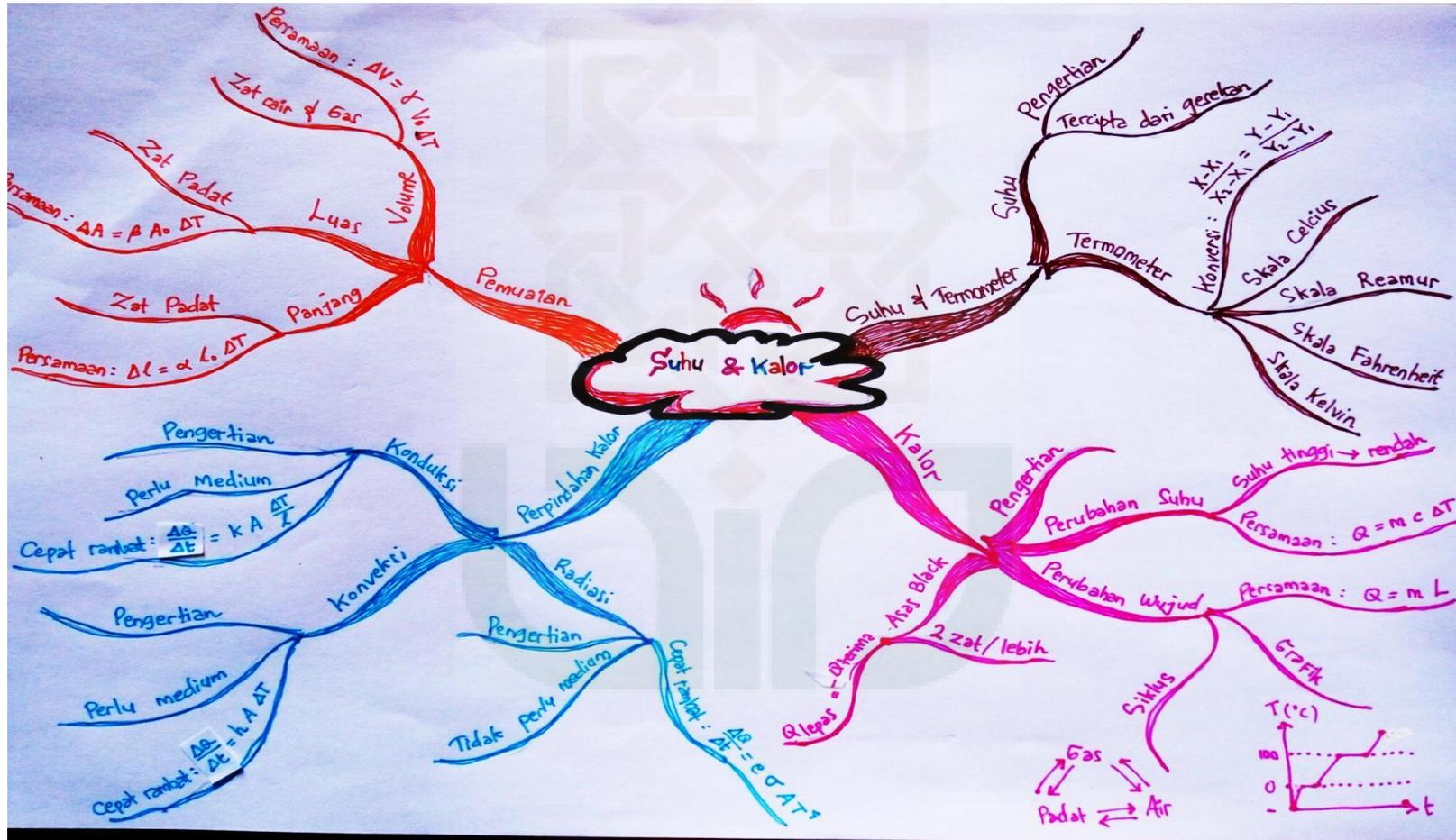
NIP. 19590831 98803 1 005

Ardian Agus Permana

NIM. 12690021

Lampiran 2.3

MIND MAP POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR



Lampiran 2.4

LEMBAR KERJA I

Suhu dan Termometer

1. Amatilah tayangan video yang diputar oleh guru!

Apa yang dilakukan oleh kedua suku tersebut untuk bertahan hidup di daerah yang sangat ekstrim?

Mengapa suku Eskimo memakai pakaian yang sangat tebal? Apa fungsi pakaian tebal tersebut? Jelaskan Bagaimana cara kerja pakaian tersebut! (Hubungkan dengan konsep suhu dan kalor)

Mengapa suku Arab yang tinggal di gurun juga memakai pakaian yang sangat tebal? Tidakkah mereka merasa sangat gerah? Apa fungsi pakaian tebal tersebut dan bagaimana cara kerjanya? Jelaskan berdasarkan konsep suhu dan kalor!

2. Gosok-gosokan kedua telapak tanganmu dengan cepat!

Apa yang terjadi? Mengapa demikian? Dari percobaan sederhana tersebut, simpulkanlah pengertian suhu menurutmu!

DEMONSTRASI

Judul : Suhu dan Termometer

Tujuan : - Mengukur suhu air dalam beberapa kondisi.
- Menggunakan alat ukur suhu dengan tepat.
- Melakukan konversi suhu ke beberapa skala termometer.

A. Alat dan Bahan :

- Termometer
- Air panas
- Air es
- Air dengan suhu ruangan

B. Langkah Kerja :

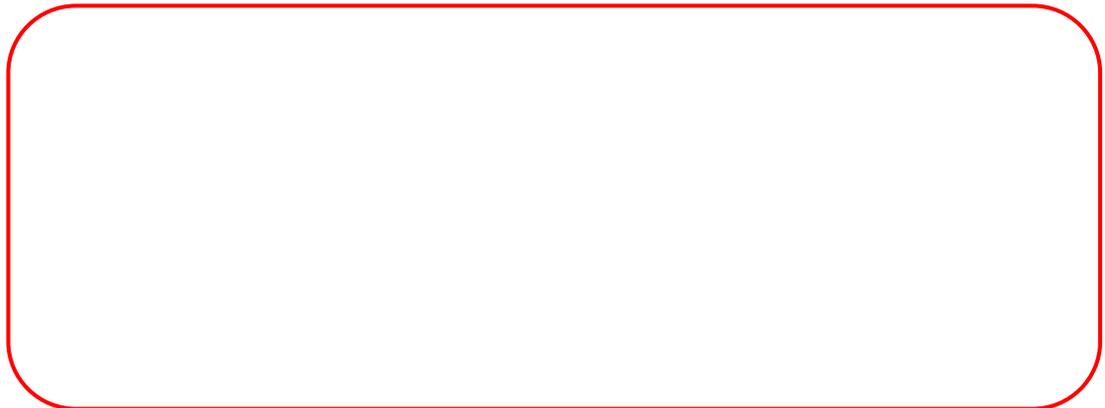
Rancanglah langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mengukur suhu masing-masing kondisi air dengan tepat!



C. Hasil Pengamatan

| No. | Objek | Suhu terukur (°C) |
|-----|-----------|-------------------|
| 1. | Air panas | |
| 2. | Air es | |
| 3. | Air biasa | |

D. Bagaimanakah cara kerja termometer sehingga mampu mengukur suhu suatu benda?



E. Konversilah data pengukuran suhu yang diperoleh menjadi skala Reamur, Fahrenheit, Kelvin dan sebuah termometer dengan titik beku 10° dan titik didih 200° .



F. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan!

LEMBAR KERJA II

Pemuaian

1. Amatilah gambar yang ditayangkan oleh guru!

Mengapa persambungan rel kereta api dibuat renggang? Jelaskan!

Mengapa kabel telepon didesain mengendor pada musim panas? Jelaskan!

Jika Anda tidak dapat membuka tutup botol dari logam yang terlalu rapat, apa yang akan Anda lakukan agar dapat membuka tutup botol tersebut dengan mudah? Jelaskan!

Mengapa air di dalam panci meluap ketika dipanaskan? Jelaskan!

2. Dari beberapa permasalahan di atas, apa yang dapat Anda simpulkan?

DEMONSTRASI

Judul : Pemuaiian Gas

Tujuan : Mengetahui pengaruh perubahan suhu terhadap volume gas.

A. Alat dan Bahan :

- Baskom
- Air panas
- Botol
- Air es
- Balon mainan

C. Langkah Kerja :

1. Masukkan mulut balon mainan yang belum ditiup ke dalam mulut botol.
2. Tuangkan air panas dan air es ke dalam baskom yang berbeda.
3. Celupkan bagian bawah botol ke dalam baskom yang berisi air panas. Apa yang terjadi?

4. Celupkan bagian bawah botol ke dalam baskom yang berisi air es. Apa yang terjadi?

D. Kesimpulan

Dari hasil pengamatan, nyatakanlah kesimpulan Anda.

3. Amatilah video yang ditayangkan oleh guru!

- a. Mengapa es mengapung di atas air? Jelaskan!

- b. Ketika musim salju, apa yang terjadi dengan hewan dan tumbuhan di dasar laut? Apakah mereka akan mati? Jelaskan!

- c. Mengapa proses pembekuan air dimulai dari permukaan, bukan dari dasar laut? Bukankah semakin rendah suhu suatu benda, maka benda tersebut akan terus menyusut dan mempunyai massa jenis maksimal pada titik bekunya? Bukankah itu berarti bahwa pembentukan es harus dimulai dari dasar laut? Jelaskan!

4. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari diskusi yang telah Anda lakukan!

LEMBAR KERJA III

Kalor

1. Amatilah video yang ditayangkan oleh guru!

Mengapa kepingan perak tersebut bisa meleleh ? Jelaskan!

Ketika perak diberi kalor, apakah perak tersebut langsung meleleh? Lantas, kapan perak tersebut akan meleleh? Jelaskan!

Jika massa perak ditambah menjadi dua kali lipatnya, apakah kalor yang dibutuhkan juga bertambah menjadi dua kali lipatnya?

Jika kalor yang sama diberikan kepada besi atau alumunium, apakah kedua benda tersebut akan meleleh secara bersamaan?

2. Dari beberapa permasalahan di atas, apa yang dapat Anda simpulkan?

PERCOBAAN

Judul : Asas Black

Tujuan : Menentukan suhu campuran dari dua zat yang berbeda suhu.

A. Alat dan Bahan :

- Gelas Ukur
- Air panas
- Es
- Air biasa
- Termometer
- Pengaduk

B. Langkah Kerja :

Rancanglah langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mengukur suhu campuran masing-masing zat!

1. Air Panas + Air Biasa

2. Air Panas + Es

C. Data Hasil Percobaan

1. Air panas + air biasa

| | | | | | |
|-------------------------|---|--|-------------------------|---|--|
| Massa gelas ukur | : | | Massa gelas + air panas | : | |
| Massa gelas + air biasa | : | | Massa air panas | : | |
| Massa air biasa | : | | Suhu campuran | : | |

2. Air panas + Es

| | | | | | |
|------------------|---|--|-------------------------|---|--|
| Massa gelas ukur | : | | Massa gelas + air panas | : | |
| Massa gelas + es | : | | Massa air panas | : | |
| Massa es | : | | Suhu campuran | : | |

D. Hitunglah suhu campuran dengan Menggunakan Persamaan Asas Black!

1. Air panas + Air biasa

2. Air panas + Es

E. Bandingkan hasil percobaan dengan hasil perhitungan!
Apakah hasilnya sama? Jelaskan!

4. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari diskusi yang telah Anda lakukan!

LEMBAR KERJA IV

PERPINDAHAN KALOR

1. Amatilah video yang ditayangkan oleh guru!

Bagaimana bisa sinar matahari sampai ke bumi? Padahal ada ruang hampa yang dilewati sinar tersebut.

Ketika hari sedang terik, baju warna apakah yang paling cocok digunakan agar Anda tidak terlalu kegerahan? Jelaskan alasannya!

Ketika bermain di pinggir pantai pada siang hari, Anda akan merasakan angin laut yang datang maenyapu wajah Anda. Jelaskan bagaimana proses terjadinya angin laut!

DEMONSTRASI

Judul : Perpindahan kalor

Tujuan : Mengetahui proses perpindahan kalor secara konduksi dan konveksi.

A. Alat dan Bahan :

- Lilin
- Kawat Tembaga 15 cm dan 10 cm
- Kawat Besi 15 cm dan 10 cm
- Balok kayu
- Sendok bergagang plastik.
- Stopwatch

B. Langkah Kerja :

1. Konveksi

- a. Nyalakan lilin dan letakan tangan beberapa centimeter di atas api.
- b. Apakah Anda merasakan ada aliran udara panas ke tangan Anda? Jelaskan mengapa hal tersebut bisa terjadi!

2. Konduksi

- a. Peganglah salah satu ujung kawat tembaga 10 cm dan 15 cm kemudian letakkan ujung yang lain di atas api.
- b. Bandingkanlah kawat mana yang lebih cepat menghantarkan kalor ke tangan Anda!

- c. Peganglah salah satu ujung kawat tembaga 10 cm dan kawat besi 10 cm kemudian letakkan ujung yang lain di atas api.
- d. Bandingkanlah kawat mana yang lebih cepat menghantarkan kalor ke tangan Anda!

- e. Apa yang terjadi jika yang dipanaskan adalah kayu dan sendok bergagang plastik? Apakah Anda akan terasa panas? Jelaskan alasannya!

C. Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan, nyatakanlah kesimpulan Anda.

LEMBAR PERTANYAAN SISWA



Lampiran 2.5

RPP KELAS KONTROL



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 8 YOGYAKARTA
Jln Sidobali n0. 1, Muja Muju, Telp. (0274) 513493, Fax. (0274) 580207
Yogyakarta 55165
E-mail : sman8yogya@yahoo.com, Website : <http://www.sman8yogya.sch.id>

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 8 Yogyakarta
Kelas / Semester : X MIPA / 1
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Suhu dan Kalor
Alokasi Waktu : 12 JP (1 JP = 45menit)

A. Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.

Indikator:

- Siswa mampu menjelaskan definisi suhu.
- Siswa mampu menjelaskan definisi kalor.
- Siswa mampu menjelaskan dan menentukan besarnya kalor jenis.
- Siswa mampu menjelaskan dan menentukan besarnya kapasitas kalor.
- Siswa mampu menjelaskan muai panjang, muai luas, dan muai volume suatu zat.
- Siswa mampu menentukan besarnya pemuaian pada benda.
- Siswa mampu menjelaskan perubahan wujud benda.
- Siswa mampu menjelaskan konsep asas Black.
- Siswa mampu menjelaskan perpindahan kalor.
- Siswa mampu menentukan jenis perpindahan kalor.
- Siswa mampu menentukan besarnya perpindahan kalor.
- Siswa mampu menerapkan sistem perpindahan kalor.

4.6 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.

Indikator:

- Siswa mampu menyelidiki perubahan kalor

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan, peserta didik dapat:

1. Menjelaskan definisi suhu.
2. Menjelaskan definisi kalor.
3. Menyelidiki perubahan kalor
4. Menjelaskan dan menentukan besarnya kalor jenis.
5. Menjelaskan dan menentukan besarnya kapasitas kalor.
6. Menyelidiki pemuaian zat padat.
7. Menjelaskan muai panjang, muai luas, dan muai volume suatu zat.
8. Menentukan besarnya pemuaian pada benda.
9. Mengaplikasikan prinsip pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.
10. Menjelaskan perubahan wujud benda.

11. Menentukan proses perubahan wujud benda. menjelaskan konsep asas black.
12. Menentukan kenaikan suhu suatu benda jika kedua zat dicampur.
13. Melakukan kegiatan menggunakan konsep asas black.
14. Menjelaskan perpindahan kalor.
15. Menentukan jenis perpindahan kalor.
16. Menentukan besarnya perpindahan kalor.
17. Menerapkan sistem perpindahan kalor.
18. Menyelidiki perpindahan kalor melalui konduksi.
19. Menyelidiki perpindahan kalor melalui konveksi.

D. Materi Pembelajaran

Suhu dan Kalor meliputi:

1. Pengertian Suhu dan Termometer (Pertemuan ke-1)
2. Pemuaian Zat (Pertemuan ke-2)
3. Perubahan Wujud Zat dan Asas Black (pertemuan ke-3)
4. Perpindahan Kalor (Pertemuan ke-4)

E. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Survei/pengamatan
3. Demonstrasi
4. Membaca buku teks dan laman internet
5. Tanya jawab

F. Media Pembelajaran

1. LCD, laptop, Ms. Power point
2. Papan Tulis
3. Alat dan bahan demonstrasi

G. Sumber Pembelajaran

1. Buku pegangan peserta didik (Fisika SMA/MA Kelas X).
2. Sumber lain yang relevan (misalnya internet, dll)

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama (3 x 45 menit)

| Rincian Kegiatan | Waktu |
|---|--------------|
| <p>Kegiatan Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none">• Guru mengajak peserta didik berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai.• Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran.• Guru mengajukan beberapa pertanyaan tentang materi yang sudah dipelajari peserta didik di SMP.• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi pembelajaran-nya.• Guru menyiapkan beberapa alat dan bahan untuk demonstrasi. | 20 menit |
| <p>Kegiatan Inti</p> <p>(1) Mengamati Guru meminta peserta didik untuk mengamati keadaan suhu udara di sekitarnya.</p> <p>(2) Menanyakan Guru membuka kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai pengamatan tersebut.</p> <p>(3) Eksperimen/eksplorasi Salah satu peserta didik diminta melakukan demonstrasi pengukuran suhu. Peserta didik mencatat data sesuai pengamatan. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan demonstrasi dengan aman dan benar, tanpa takut salah. Guru mengarahkan agar semua peserta didik memperhatikan demonstrasi yang dilakukan temannya.</p> <p>(4) Mengasosiasikan atau mengolah informasi Peserta didik diminta untuk mengolah hasil pengamatan kemudian mendiskusinya dengan teman sebangku. Guru membimbing peserta didik dalam mengolah data pengamatan. Pada demonstrasi ini, peserta didik mencatat data sesuai hasil pengamatannya.</p> | 100 menit |

| Rincian Kegiatan | Waktu |
|--|-------------|
| (5) Mengkomunikasikan Guru membimbing siswa untuk berdiskusi dan bertukar pikiran. Guru juga mengarahkan peserta didik pada kesimpulan mengenai percobaan yang telah dilakukan. | |
| Kegiatan Penutup <ul style="list-style-type: none"> Guru dan peserta didik menyimpulkan tentang hakikat suhu , termometer, dan pengukuran suhu. Guru menyampaikan cakupan besar materi yang akan diajarkan pada pertemuan berikutnya. Guru menutup pembelajaran. | 15 menit |

2. Pertemuan Kedua (3 x 45 menit)

| Rincian Kegiatan | Waktu |
|---|--------------|
| Kegiatan Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> Guru mengajak peserta didik berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai. Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran. Guru mengajukan beberapa pertanyaan tentang materi yang sudah dipelajari peserta didik pada pertemuan sebelumnya. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi pembelajaran-nya. | 20 menit |
| Kegiatan Inti (1) Mengamati Untuk memperoleh perhatian dan memotivasi peserta didik, guru meminta peserta didik untuk mengamati gambar-gambar rel kereta api yang memuai, sambungan jembatan yang memiliki ruang muai, dan ruang muai pada jendela kaca. (2) Menanyakan Guru membuka kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai gambar-gambar tersebut. | 100 menit |

| Rincian Kegiatan | Waktu |
|--|---------------------|
| <p>(3) Eksperimen/eksplorasi</p> <p>Guru membimbing siswa untuk memberikan contoh lainnya terkait pemuatan serta dampak yang ditimbulkannya baik dampak positif maupun dampak negatif. Guru mengarahkan agar semua peserta didik dapat terlibat aktif dalam pembelajaran.</p> <p>(4) Mengasosiasikan atau mengolah informasi</p> <p>Guru menjelaskan konsep pemuatan dengan lebih detail kemudian dilanjutkan dengan contoh soal. Peserta didik memperhatikan penjelasan konsep dan contoh soal yang diberikan oleh guru. Guru memberikan latihan soal kepada siswa. Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru.</p> <p>(5) Mengkomunikasikan</p> <p>Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan hasil kerjanya di depan kelas. Siswa yang lain memperhatikan dan mengecek pekerjaannya sendiri. Guru juga mengarahkan peserta didik pada kesimpulan mengenai pemuatan.</p> | |
| <p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru dan peserta didik menyimpulkan tentang hakikat pemuatan panjang, luas dan volume.. • Guru menyampaikan cakupan besar materi yang akan diajarkan pada pertemuan berikutnya. | <p>15 menit</p> |

3. Pertemuan Ketiga (3 x 45 menit)

| Rincian Kegiatan | Waktu |
|--|---------------------|
| <p>Kegiatan Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajak peserta didik berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai. • Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran. • Guru mengajukan beberapa pertanyaan tentang materi yang sudah dipelajari peserta didik pada pertemuan sebelumnya. | <p>20 menit</p> |

| Rincian Kegiatan | Waktu |
|---|--------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi pembelajarannya. | |
| <p>Kegiatan Inti</p> <p>(1) Mengamati Guru meminta peserta didik untuk mengamati grafik perubahan wujud air.</p> <p>(2) Menanyakan Guru membuka kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai perubahan wujud air. Guru membimbing peserta didik untuk mengajukan pertanyaan secara mandiri.</p> <p>(3) Eksperimen/eksplorasi Guru membimbing siswa untuk memberikan contoh lainnya terkait perubahan wujud serta dampak yang ditimbulkannya baik dampak positif maupun dampak negatif. Guru mengarahkan agar semua peserta didik dapat terlibat aktif dalam pembelajaran.</p> <p>(4) Mengasosiasikan atau mengolah informasi Guru menjelaskan konsep perubahan wujud dan Asas <i>Black</i> dengan lebih detail kemudian dilanjutkan dengan contoh soal. Peserta didik memperhatikan penjelasan konsep dan contoh soal yang diberikan oleh guru. Guru memberikan latihan soal kepada siswa. Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru.</p> <p>(5) Mengkomunikasikan Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan hasil kerjanya di depan kelas. Siswa yang lain memperhatikan dan mengecek pekerjaannya sendiri. Guru juga mengarahkan peserta didik pada kesimpulan.</p> | 100 menit |
| <p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru dan peserta didik menyimpulkan tentang hakikat kalor, perubahan wujud dan Asas <i>Black</i>. Guru memberikan tugas berupa latihan soal kepada siswa. Guru menyampaikan cakupan besar materi yang akan diajarkan pada pertemuan berikutnya. | 15 menit |

4. Pertemuan Keempat (3 x 45 menit)

| Rincian Kegiatan | Waktu |
|--|----------------------|
| <p>Kegiatan Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajak peserta didik berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai. • Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran. • Guru mengajukan beberapa pertanyaan tentang materi yang sudah dipelajari peserta didik pada pertemuan sebelumnya. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi pembelajaran. | <p>20 menit</p> |
| <p>Kegiatan Inti</p> <p>(1) Mengamati</p> <p>Guru meminta peserta didik untuk mengamati gambar-gambar peristiwa yang menerapkan konsep perpindahan kalor (ujung sendok yang dipanaskan, AC ruangan, dan cahaya matahari yang sampai ke bumi).</p> <p>(2) Menanyakan</p> <p>Guru membuka kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai peristiwa-peristiwa tersebut. Guru membimbing peserta didik untuk mengajukan pertanyaan secara mandiri.</p> <p>(3) Eksperimen/eksplorasi</p> <p>Guru membimbing siswa untuk memberikan contoh lainnya terkait perpindahan kalor serta dampak yang ditimbulkannya baik dampak positif maupun dampak negatif. Guru mengarahkan agar semua peserta didik dapat terlibat aktif dalam pembelajaran.</p> <p>(4) Mengasosiasikan atau mengolah informasi</p> <p>Guru menjelaskan konsep perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi dengan lebih detail kemudian dilanjutkan dengan contoh soal. Peserta didik memperhatikan penjelasan konsep dan contoh soal yang diberikan oleh guru. Guru memberikan latihan soal kepada siswa. Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru.</p> | <p>100 menit</p> |

| Rincian Kegiatan | Waktu |
|--|-------------|
| (5) Mengkomunikasikan Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan hasil kerjanya di depan kelas. Siswa yang lain memperhatikan dan mengecek pekerjaannya sendiri. Guru juga mengarahkan peserta didik pada kesimpulan mengenai perpindahan kalor. | |
| Kegiatan Penutup <ul style="list-style-type: none"> Guru dan peserta didik menyimpulkan tentang hakikat perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi. Guru menutup pembelajaran. | 15 menit |

J. Penilaian

1. Penilaian Kognitif

a. Penilaian

- Teknik penilaian : tes
- Bentuk instrumen : essay berupa soal *pretest* dan *posttest*

b. Penskoran

$$N\text{-gain} = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Hasil dari N-gain diinterpretasikan dalam tabel berikut:

| Rata-rata <i>N-gain</i> | Klasifikasi |
|----------------------------------|-------------|
| $0,70 < N\text{-gain} \leq 1,00$ | Tinggi |
| $0,30 < N\text{-gain} \leq 0,70$ | Sedang |
| $N\text{-gain} \leq 0,30$ | Rendah |

Yogyakarta, 20 Oktober 2015

Mengetahui,
Kepala SMAN 8 Yogyakarta

Guru Mata Pelajaran Fisika

Drs. Munjid Nur Alamsyah, M.M.

NIP. 19611212 198703 2 007

Drs. Wahyu Santoso

NIP. 19590831 98803 1 005

Lampiran 2.6

INSTRUMEN VALIDASI AHLI PERANGKAT PEMBELAJARAN

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 pedoman penyusunan komponen perangkat pembelajaran yang meliputi:

- 1) Langkah-langkah penyusunan RPP
- 2) Komponen-komponen RPP

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

VTR : Valid Tanpa Revisi

VR : Valid Revisi

TV : Tidak Valid

| No. | Aspek yang ditelaah | VTR | VR | TV |
|-----|--|-----|----|----|
| 1. | Kesesuaian materi dengan KD. | | | |
| 2. | Kesesuaian indikator dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi/ <i>Higher Order Thinking</i> | | | |

| | | | | |
|-----|--|--|--|--|
| | <i>Skills (HOTS).</i> | | | |
| 3. | Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator. | | | |
| 4. | Ketepatan langkah pembelajaran berdasarkan pendekatan <i>Brain-Based Learning (BBL)</i> . | | | |
| 5. | Kesesuaian materi dengan Lembar Kerja. | | | |
| 6. | Ketepatan alokasi waktu dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan. | | | |
| 7. | Ketepatan materi dengan sumber belajar. | | | |
| 8. | Ketepatan materi dengan media pembelajaran. | | | |
| 9. | Kesesuaian bentuk penilaian untuk mengukur <i>Higher Order Thinking Skills (HOTS)</i> siswa. | | | |
| 10. | Ketepatan RPP berdasarkan Kurikulum 2013. | | | |

Kesimpulan secara umum tentang Instrumen Perangkat Pembelajaran.

| | |
|-------------------------------|--|
| Tidak dapat digunakan | |
| Dapat digunakan dengan revisi | |
| Dapat digunakan tanpa revisi | |

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

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**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 Pendekatan Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor*” yang disusun oleh:

Nama : Ardian Agus Permana

NIM : 12690021

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, Februari 2016
Validator,

(.....)

NIP.

Lampiran III

Instrumen Penelitian

1. Kisi-kisi, Soal dan Pedoman Penskoran Soal *Pretest* dan *Posttest*
Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi
2. Kisi-kisi dan Lembar Angket Motivasi Belajar Fisika
3. Instrumen Validasi Ahli Soal *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Berpikir
Tingkat Tinggi
4. Instrumen Validasi Ahli Lembar Angket Motivasi Belajar Fisika

Lampiran 3.1

KISI-KISI SOAL *PRETEST* & *POSTTEST* UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 8 Yogyakarta

Kelas / Semester : X MIPA / II

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Kompetensi Inti :

 KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

 KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

 KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

 Indikator:

- Siswa mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan wujud zat

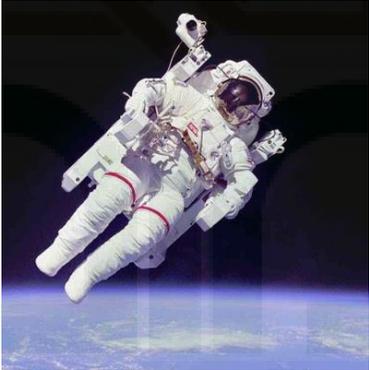
4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor

 Indikator:

- Siswa mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor.

| Aspek dan Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi | Indikator Soal | Soal | No. Butir Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|----------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------|------------|-----|-----|--------------------|------|---|-------|-----|-------------------|-----|-----|---------|----|-------------------|------|----|---|
| Menganalisis (Mengorganisir / mengintegrasikan informasi yang telah didapat menjadi sebuah struktur) | Menyimpulkan konsep kalor dan perpindahannya. | Ketika Andi berkemah di kawasan Puncak Bogor, Andi merasakan dinginnya udara yang menusuk hingga ke tulang. Andi pun memutuskan untuk mengambil jaket dan memakainya. Setelah memakai jaket, Andi merasa lebih hangat. a. Jelaskan bagaimana cara kerja jaket sehingga membuat Andi hangat! b. Apa yang terjadi jika Andi melepaskan jaketnya? Jelaskan alasannya! | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Menganalisis (Menentukan hubungan dari beberapa sudut pandang terhadap materi yang disajikan) | Menganalisis pertukaran kalor dan akibatnya menggunakan Asas Black | <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>Es bermassa 10 gr dan suhunya -5°C dimasukkan kedalam gelas yang berisi 50 gr air yang suhunya 60°C. Kalor jenis air 4180 J/kg K, kalor jenis es 2100 J/kg K, konduktivitas termal air 0,60 W/m K, kalor didih air 2256×10^3 J/kg, kalor lebur es $3,3 \times 10^5$ J/kg dan tekanan udara adalah 1 atm.</p> <p>a. Berapakah suhu akhir campurannya? Abaikan pertukaran kalor terhadap gelas dan udara sekitar. b. Apakah es melebur semua? Jelaskan dengan cara verbal!</p> </div> </div> | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Menganalisis (Menentukan hubungan dari beberapa sudut pandang terhadap materi yang disajikan) | Menganalisis hubungan antara kalor dan perubahan suhu. | Perhatikan tabel berikut! <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Zat</th> <th>Titik Didih ($^{\circ}\text{C}$)</th> <th>Kalor Didih (J/kg)</th> <th>Kalor Jenis (J/kg K)</th> <th>Massa (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Air</td> <td>100</td> <td>2256×10^3</td> <td>4180</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Raksa</td> <td>357</td> <td>272×10^3</td> <td>140</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>Alkohol</td> <td>78</td> <td>853×10^3</td> <td>2400</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> | Zat | Titik Didih ($^{\circ}\text{C}$) | Kalor Didih (J/kg) | Kalor Jenis (J/kg K) | Massa (kg) | Air | 100 | 2256×10^3 | 4180 | 2 | Raksa | 357 | 272×10^3 | 140 | 7,5 | Alkohol | 78 | 853×10^3 | 2400 | 12 | 3 |
| Zat | Titik Didih ($^{\circ}\text{C}$) | Kalor Didih (J/kg) | Kalor Jenis (J/kg K) | Massa (kg) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Air | 100 | 2256×10^3 | 4180 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Raksa | 357 | 272×10^3 | 140 | 7,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alkohol | 78 | 853×10^3 | 2400 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | <p>a. Jika suhu awal ketiga zat tersebut sama (0°C), zat manakah yang membutuhkan kalor paling kecil untuk mencapai titik didih? (Buktikan dengan perhitungan).</p> <p>b. Berdasarkan jawaban poin a, urutkan dari yang terkecil!</p> <p>c. Jelaskan pembuktian tersebut dengan cara verbal!</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|------------|------------------------------|-------------|------------|-----------|-----|---|---|----------|-----|---|---|---------|-----|---|---|-------|-----|---|---|---|
| <p>Menganalisis (Membedakan atau memilah informasi yang penting dan relevan dari materi yang disajikan)</p> | <p>Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor</p> | <p>Perhatikan tabel berikut!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zat</th> <th>Konduktivitas Termal (W/m K)</th> <th>Panjang (m)</th> <th>Massa (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aluminium</td> <td>205</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Perunggu</td> <td>109</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Tembaga</td> <td>385</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Perak</td> <td>406</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jika zat-zat tersebut memiliki luas penampang dan gradien suhu yang sama,</p> <p>a. Zat manakah yang merupakan konduktor paling baik? Jelaskan alasannya!</p> <p>b. Zat manakah yang memiliki laju konduksi kalor paling kecil? (Buktikan dengan perhitungan)</p> <p>c. Jelaskan pembuktian tersebut dengan cara verbal!</p> | Zat | Konduktivitas Termal (W/m K) | Panjang (m) | Massa (kg) | Aluminium | 205 | 3 | 5 | Perunggu | 109 | 2 | 3 | Tembaga | 385 | 4 | 2 | Perak | 406 | 2 | 1 | 4 |
| Zat | Konduktivitas Termal (W/m K) | Panjang (m) | Massa (kg) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | 205 | 3 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perunggu | 109 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tembaga | 385 | 4 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perak | 406 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Mengevaluasi (Mengkritisi atau melakukan pengujian dan justifikasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan)</p> | <p>Membandingkan dan memutuskan koefisien muai panjang beberapa zat</p> | <p>Berikut adalah kondisi bimetal ketika dipanaskan dan didinginkan. Bimetal tersebut memiliki panjang awal yang sama.</p> | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|--|---|--|----------|
| | | <p>a. Mengapa keping bimetal melengkung ketika dipanaskan atau didinginkan? b. Berdasarkan jawaban poin a, urutkanlah dari yang terkecil! Jelaskan alannya secara verbal!</p> | |
| <p>Mengkreasi (Menggeneralisasi / membuat hipotesis alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan)</p> | <p>Menggeneralisasikan konsep kalor dan perubahan wujud zat pada suatu kasus.</p> | <p>Telah diketahui bahwa tekanan udara di atas permukaan air menentukan titik didih air. Makin kecil tekanan, makin rendah titik didih air. Anggap saja di bulan tidak terdapat atmosfer.</p>  <p>a. Karena di bulan dianggap tidak terdapat atmosfer, berapakah tekanan udaranya? b. Bagaimana dengan titik didih air? c. Apa yang terjadi jika astronaut di permukaan Bulan menuangkan sejumlah air yang bersuhu 20°C dari termosnya ke dalam suatu bejana? d. Bagaimana wujud terakhir air tersebut? Jelaskan</p> | <p>6</p> |

| | | | |
|---|--|---|----------|
| <p>Mengkreasi (Menentukan solusi dari permasalahan yang ada)</p> | <p>Merancang dan menentukan solusi berdasarkan konsep suhu dan kalor</p> | <p>Liburan semester ini, Andika dan teman-temannya berencana untuk mendaki gunung Jaya Wijaya di Papua. Karena Andika belum mempunyai tempat minum untuk wadah air, ia pun pergi ke pasar untuk membelinya. Di pasar tersebut tersedia tiga jenis tempat air yaitu termos kecil dengan bagian dalam yang sangat mengilat, botol logam yang berwarna hitam padam, dan tempat air yang terbuat dari kanvas.</p> <ol style="list-style-type: none"> Menurut Anda, tempat minum mana yang paling cocok untuk dibawa mendaki gunung Jaya Wijaya jika Andi ingin airnya tetap panas? Apa alasannya? Jelaskan! Apa yang akan terjadi jika Andika justru memilih kedua tempat minum yang tidak Anda sarankan? Jelaskan alasannya! | <p>7</p> |
| <p>Mengkreasi (Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah)</p> | <p>Merancang suatu kegiatan yang berkaitan dengan konsep Asas Black</p> | <p>Air bermassa 100 g dengan suhu 20°C berada dalam wadah yang terbuat dari suatu bahan yang memiliki kalor jenis $0,20 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ dan bermassa 200 g (Suhu wadah sama dengan suhu air). Andi kemudian menuangkan air panas 90°C sebanyak 840 g ke dalam wadah tersebut. Jika kalor jenis air adalah $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$,</p> <ol style="list-style-type: none"> Berapakah suhu akhir campuran? (abaikan pertukaran kalor dengan udara). Andi kemudian mengambil air bersuhu 0°C dari kulkas. Apa yang harus Andi lakukan dengan air bersuhu 0°C tersebut agar suhu campuran air berkurang setengahnya dari suhu air campuran sebelumnya? | <p>8</p> |

SOAL PRETEST DAN POSTTEST SUHU DAN KALOR
SMA NEGERI 8 YOGYAKARTA

Mata Pelajaran : Fisika Waktu : 60 menit
Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor Kelas/Semester : X MIPA / Genap

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan jelas!

1. Ketika Andi berkemah di kawasan Puncak Bogor, Andi merasakan dinginnya udara yang menusuk hingga ke tulang. Andi pun memutuskan untuk mengambil jaket dan memakainya. Setelah memakai jaket, Andi merasa lebih hangat.
 - a. Jelaskan bagaimana cara kerja jaket sehingga membuat Andi hangat!
 - b. Apa yang terjadi jika Andi melepaskan jaketnya? Jelaskan alasannya!
2. Es bermassa 10 gr dan suhunya -5°C dimasukkan kedalam gelas yang berisi 50 gr air yang suhunya 60°C . Kalor jenis air 4180 J/kg K , kalor jenis es 2100 J/kg K , konduktivitas termal air $0,60 \text{ W/m K}$, kalor didih air $2256 \times 10^3 \text{ J/kg}$, kalor lebur es $3,3 \times 10^5 \text{ J/kg}$ dan tekanan udara 1 atm.



- a. Berapakah suhu akhir campurannya?
Abaikan pertukaran kalor terhadap gelas dan udara sekitar.
 - b. Apakah es melebur semua? Jelaskan dengan cara verbal!
3. Perhatikan tabel berikut!

| Zat | Titik Didih ($^{\circ}\text{C}$) | Kalor Didih (J/kg) | Kalor Jenis (J/kg K) | Massa (kg) |
|---------|---------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Air | 100 | 2256×10^3 | 4180 | 2 |
| Raksa | 357 | 272×10^3 | 140 | 7,5 |
| Alkohol | 78 | 853×10^3 | 2400 | 12 |

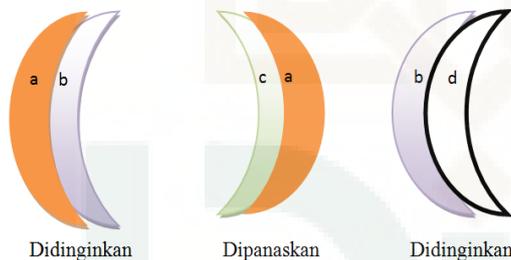
- a. Jika suhu awal ketiga zat tersebut sama (0°C), zat manakah yang membutuhkan kalor paling kecil untuk mencapai titik didih? (Buktikan dengan perhitungan)

- b. Berdasarkan jawaban poin a, urutkan dari yang terkecil!
 c. Jelaskan pembuktian tersebut dengan cara verbal!
4. Perhatikan tabel berikut!

| Zat | Konduktivitas Termal (W/m K) | Panjang (m) | Massa (kg) |
|-----------|------------------------------|-------------|------------|
| Aluminium | 205 | 3 | 5 |
| Perunggu | 109 | 2 | 3 |
| Tembaga | 385 | 4 | 2 |
| Perak | 406 | 2 | 1 |

Jika zat-zat tersebut memiliki luas penampang dan gradien suhu yang sama,

- a. Zat manakah yang merupakan konduktor paling baik? Jelaskan alasannya!
 b. Zat manakah yang memiliki laju konduksi kalor paling kecil? (Buktikan dengan perhitungan).
 c. Jelaskan pembuktian tersebut dengan cara verbal!
5. Berikut adalah kondisi bimetal ketika dipanaskan dan didinginkan.



Bimetal tersebut memiliki panjang awal yang sama.

- a. Mengapa keping bimetal melengkung ketika dipanaskan atau didinginkan?
 b. Berdasarkan jawaban poin a, urutkanlah dari yang terkecil hingga yang terbesar. Jelaskan alasannya secara verbal!
6. Telah diketahui bahwa tekanan udara di atas permukaan air menentukan titik didih air. Makin kecil tekanan, makin rendah titik didih air. Anggap saja di bulan tidak terdapat atmosfer.



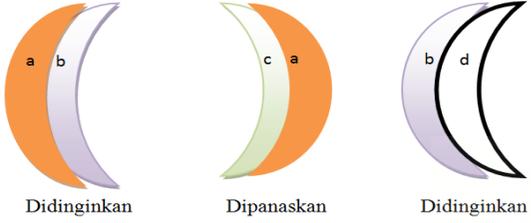
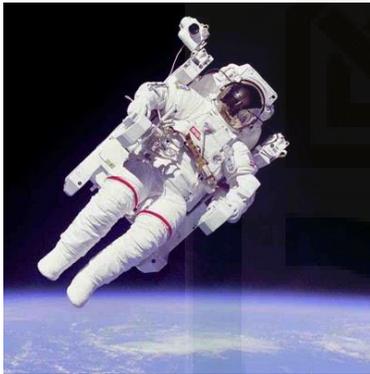
- a. Karena di bulan tidak terdapat atmosfer, berapakah tekanan udaranya?
 - b. Bagaimana dengan titik didih air?
 - c. Apa yang terjadi jika astronaut di permukaan Bulan menuangkan sejumlah air yang bersuhu 20°C dari termosnya ke dalam suatu bejana?
 - d. Bagaimana wujud terakhir air tersebut? Jelaskan!
7. Liburan semester ini, Andika dan teman-temannya berencana untuk mendaki gunung Jaya Wijaya di Papua. Karena Andika belum mempunyai tempat minum untuk wadah air, ia pun pergi ke pasar untuk membelinya. Di pasar tersebut tersedia tiga jenis tempat air yaitu termos kecil dengan bagian dalam yang sangat mengilat, botol logam yang berwarna hitam padam, dan tempat air yang terbuat dari kanvas.
- a. Menurut Anda, tempat minum mana yang paling cocok untuk dibawa mendaki gunung Jaya Wijaya jika Andi ingin airnya tetap panas?
 - b. Apa alasannya? Jelaskan!
 - c. Apa yang akan terjadi jika Andika justru memilih kedua tempat minum yang tidak Anda sarankan? Jelaskan alasannya!
8. Air bermassa 100 g dengan suhu 20°C berada dalam sebuah wadah yang terbuat dari suatu bahan yang memiliki kalor jenis $0,20 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ dan bermassa 200 g (Suhu wadah sama dengan suhu air). Andi kemudian menuangkan air panas bersuhu 90°C sebanyak 840 g ke dalam wadah tersebut. Jika kalor jenis air adalah $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$,
- a. Berapakah suhu akhir campuran? (abaikan pertukaran kalor dengan udara).
 - b. Andi kemudian mengambil air bersuhu 0°C dari kulkas. Apa yang harus Andi lakukan dengan air bersuhu 0°C tersebut agar suhu campuran air berkurang setengahnya dari suhu air campuran sebelumnya?

**PEDOMAN PENSKORAN SOAL PRETEST & POSTTEST
UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA**

| No. Soal | Soal | Pembahasan | Skor |
|----------|---|---|------------------|
| 1. | <p>Ketika Andi berkemah di kawasan Puncak Bogor, Andi merasakan dinginnya udara yang menusuk hingga ke tulang. Andi pun memutuskan untuk mengambil jaket dan memakainya. Setelah memakai jaket, Andi merasa lebih hangat.</p> <p>a. Jelaskan bagaimana cara kerja jaket sehingga membuat Andi hangat!</p> <p>b. Apa yang terjadi jika Andi melepaskan jaketnya? Jelaskan alasannya!</p> | <p>a. Ketika Andi memakai jaket, ada udara yang terjebak di antara tubuh Andi dan jaket. Udara tersebut berperan sebagai isolator kalor, yaitu menghalangi terjadinya perpindahan kalor dari tubuh ke udara luar. Akibatnya, suhu tubuh terasa hangat karena tubuh tidak kehilangan kalor.</p> <p>b. Saat jaket dilepas, Andi akan merasa kedinginan.</p> <p>Alasannya, akan terjadi perpindahan kalor dari tubuh Andi ke udara luar. Karena kehilangan kalor, tubuh Andi akan terasa lebih dingin.</p> | 1 1 1 |
| 2. |  <p>Es bermassa 10 gr dan suhunya -5°C dimasukkan ke dalam gelas yang berisi 50 gr air yang suhunya 60°C. Kalor jenis air 4180 J/kg K, kalor jenis es 2100 J/kg K, konduktivitas termal air $0,60 \text{ W/m K}$, kalor didih air $2256 \times 10^3 \text{ J/kg}$, kalor lebur es $3,3 \times 10^5 \text{ J/kg}$ dan tekanan udara adalah 1 atm.</p> <p>a. Berapakah suhu akhir campurannya? Abaikan pertukaran kalor terhadap gelas dan</p> | <p>Diket:</p> <p>a. Kalor yang diterima es -5°C untuk menjadi es 0°C (Q_1):</p> $Q_1 = m_e c_e \Delta T_1$ $Q_1 = (0,01) (2100) [0 - (-5)] = 105 \text{ J}$ <p>Kalor yang diterima es 0°C untuk melebur menjadi air 0°C (Q_2):</p> $Q_2 = m_e L_f$ $Q_2 = (0,01) (3,3 \times 10^5) = 3300 \text{ J}$ <p>Kalor yang diterima air 0°C untuk menjadi air $T^{\circ}\text{C}$ (Q_3):</p> $Q_3 = m_a c_a \Delta T_3$ $Q_3 = (0,01) (4180) (T - 0) = 41,80T \text{ J}$ <p>Kalor yang dilepas air 60°C untuk menjadi air $T^{\circ}\text{C}$ (Q_4):</p> $Q_4 = m_a c_a \Delta T_4$ $Q_4 = (0,05) (4180) (60 - T) = (12540 - 209T) \text{ J}$ | 1 1 1 1 |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---------------------------|--|--|---|-----|
| | udara sekitar. | | | | Dengan menggunakan Asas Black: | 1 | |
| | b. Apakah es melebur semua? Jelaskan dengan cara verbal! | | | | $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ $Q_4 = Q_1 + Q_2 + Q_3$ $12540 - 209T = 105 + 3300 + 41,80T$ $12540 - 105 - 3300 = 41,80T + 209T$ $9135 = 250,80T$ $T = 36,4^{\circ}\text{C}$ | 1 | |
| | | | | | b. Ya. Suhu akhir campuran adalah $36,4^{\circ}\text{C}$, itu berarti bahwa semua es telah melebur menjadi air. Tidak mungkin ada es bersuhu $36,4^{\circ}\text{C}$ pada tekanan 1 atm. | 1 | |
| 3. | Perhatikan tabel berikut! | | | | a. Suhu awal ketiga zat adalah 0°C . | 1 | |
| | Zat | Titik Didih ($^{\circ}\text{C}$) | Kalor Didih (J/kg) | Kalor Jenis (J/kg K) | Massa (kg) | $Q_{\text{air}} = m_a c_a \Delta T_a$ $Q_{\text{air}} = (2) (4180) (100-0) = 836000 \text{ J}$ | 1 |
| | Air | 100 | 2256×10^3 | 4180 | 2 | $Q_{\text{raksa}} = m_r c_r \Delta T_r$ $Q_{\text{raksa}} = (7,5) (140) (357-0) = 374850 \text{ J}$ | 1 |
| | Raksa | 357 | 272×10^3 | 140 | 7,5 | $Q_{\text{al}} = m_{\text{al}} c_{\text{al}} \Delta T_{\text{al}}$ $Q_{\text{al}} = (12) (2400) (78) = 2246400 \text{ J}$ | 1 |
| | Alkohol | 78 | 853×10^3 | 2400 | 12 | Yang membutuhkan kalor paling kecil untuk mencapai titik didih adalah Raksa 7,5 kg. | 1/2 |
| | | | | | b. Raksa 7,5 kg – Air 2 kg - Alkohol 12 kg | 1/2 | |
| a. Jika suhu awal ketiga zat tersebut sama (0°C), zat manakah yang membutuhkan kalor paling kecil untuk mencapai titik didih? (Buktikan dengan perhitungan) b. Berdasarkan jawaban poin a, urutkan dari yang terkecil! c. Jelaskan pembuktian tersebut dengan cara verbal! | | | | c. Kalor yang dibutuhkan sebanding dengan massa, kalor jenis dan perubahan suhu benda. Walaupun kalor jenis air paling besar, tapi kalor yang dibutuhkan air untuk mencapai titik didih lebih kecil dari pada Alkohol karena massa alkohol jauh lebih besar. Begitu pula dengan raksa. Walaupun titik didih raksa paling tinggi, bukan berarti bahwa raksa memerlukan kalor paling banyak untuk mencapai titik didih tersebut. Bahkan raksa membutuhkan kalor paling sedikit karena kalor jenisnya yang sangat kecil jika dibandingkan dengan kedua zat lainnya. | 1 | | |

| 4. | <p>Perhatikan tabel berikut!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zat</th> <th>Konduktivitas Termal (W/m K)</th> <th>Panjang (m)</th> <th>Massa (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aluminium</td> <td>205</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Perunggu</td> <td>109</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Tembaga</td> <td>385</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Perak</td> <td>406</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jika zat-zat tersebut memiliki luas penampang dan gradien suhu yang sama,</p> <p>a. Zat manakah yang merupakan konduktor paling baik? Jelaskan alasannya!</p> <p>b. Zat manakah yang memiliki laju konduksi kalor paling kecil? (Buktikan dengan perhitungan)</p> <p>c. Jelaskan pembuktian tersebut dengan cara verbal!</p> | Zat | Konduktivitas Termal (W/m K) | Panjang (m) | Massa (kg) | Aluminium | 205 | 3 | 5 | Perunggu | 109 | 2 | 3 | Tembaga | 385 | 4 | 2 | Perak | 406 | 2 | 1 | a. Yang merupakan konduktor paling baik adalah perak. Di antara zat yang lainnya, perak mempunyai nilai konduktivitas termal paling besar. | 1 |
|---|--|---|------------------------------|-------------|------------|-----------|-----|---|---|----------|-----|---|---|---------|-----|---|---|-------|-----|---|---|--|---|
| | | Zat | Konduktivitas Termal (W/m K) | Panjang (m) | Massa (kg) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Aluminium | 205 | 3 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Perunggu | 109 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Tembaga | 385 | 4 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Perak | 406 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | b. Zat yang memiliki laju konduksi paling kecil adalah Perunggu. | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium: $Q/t = k/l$ $= 205/3 = 68,33 \text{ W}$ | 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perunggu : $Q/t = k/l$ $= 109/2 = 54,5 \text{ W}$ | 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tembaga : $Q/t = k/l$ $= 385/4 = 96,25 \text{ W}$ | 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perak : $Q/t = k/l$ $= 406/2 = 203 \text{ W}$ | 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Laju konduksi sebanding dengan konduktivitas termal zat, luas penampang dan perubahan suhu, tetapi berbanding terbalik dengan panjang zat. Karena luas penampang dan perubahan suhu setiap zat sama, maka yang berpengaruh tinggal konduktivitas termal dan panjang zat. | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | Berikut adalah kondisi bimetal ketika dipanaskan dan didinginkan. | a. Keping bimetal akan mekengkung ketika dipanaskan atau didinginkan karena keping bimetal memiliki nilai koefisien muai yang berbeda. | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | b. Urutan dari yang terkecil: $c < a < b < d$ Ketika dipanaskan, logam yang memiliki nilai koefisien muai lebih besar akan memuai lebih panjang. Sebaliknya, ketika didinginkan, logam yang memiliki nilai koefisien muai lebih besar akan menyusut lebih banyak dari pada logam yang memiliki nilai koefisien muai lebih kecil. | 1 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|----|---|---|-------------------------------------|
| |  <p>Bimetal tersebut memiliki panjang awal yang sama.</p> <p>c. Mengapa keping bimetal melengkung ketika dipanaskan atau didinginkan?</p> <p>d. Berdasarkan jawaban poin a, urutkanlah dari yang terkecil! Jelaskan alasannya secara verbal!</p> | | |
| 6. | <p>Telah diketahui bahwa tekanan udara di atas permukaan air menentukan titik didih air. Makin kecil tekanan, makin rendah titik didih air. Anggap saja di bulan tidak terdapat atmosfer.</p>  <p>a. Karena di bulan dianggap tidak terdapat atmosfer, berapakah tekanan udaranya?</p> <p>b. Bagaimana dengan titik didih air?</p> <p>c. Apa yang terjadi jika astronaut di permukaan Bulan menuangkan sejumlah air yang bersuhu 20°C dari termosnya ke dalam suatu bejana?</p> <p>d. Bagaimana wujud terakhir air tersebut? Jelaskan</p> | <p>a. Tekanan udara di atas permukaan air menentukan titik didih air. Makin kecil tekanan, maka titik didih air akan semakin rendah pula. Di bulan tidak ada atmosfer, sehingga tekanan di atas permukaan air adalah nol.</p> <p>b. Titik didih air menjadi sangat kecil.</p> <p>c. Ketika air 20°C dituangkan dari termos ke dalam suatu bejana, maka air akan mendidih dengan dahsyat.</p> <p>d. Karena mendidih dengan dahsyat, air akan menjadi uap. Kalor laten yang dibutuhkan untuk mendidihkan air diambil dari air itu sendiri. Akibatnya, uap air akan mendingin.</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> |

| | | | |
|----|--|--|---|
| 7. | <p>Liburan semester ini, Andika dan teman-temannya berencana untuk mendaki gunung Jaya Wijaya di Papua. Karena Andika belum mempunyai tempat minum untuk wadah air, ia pun pergi ke pasar untuk membelinya. Di pasar tersebut tersedia tiga jenis tempat air yaitu termos kecil dengan bagian dalam yang sangat mengilat, botol logam yang berwarna hitam padam, dan tempat air yang terbuat dari kanvas.</p> <p>a. Menurut Anda, tempat minum mana yang paling cocok untuk dibawa mendaki gunung Jaya Wijaya jika Andi ingin airnya tetap panas?</p> <p>b. Apa alasannya? Jelaskan!</p> <p>c. Apa yang akan terjadi jika Andika justru memilih kedua tempat minum yang tidak Anda sarankan? Jelaskan alasannya!</p> | <p>a. Yang paling cocok adalah termos kecil dengan bagian dalam yang sangat mengilat</p> <p>b. Permukaan mengilat adalah penyerap kalor radiasi yang buruk sekaligus pemancar kalor yang buruk pula. Jadi, kalor dari air panas tidak akan mudah keluar sehingga suhu air panas tersebut bisa tetap terjaga.</p> <p>c. Jika Andika memilih botol logam yang berwarna hitam padam, maka air akan lebih mudah dingin. Alasannya, permukaan hitam merupakan penyerap kalor radiasi yang baik sekaligus pemancar kalor radiasi yang baik pula. Jadi, kalor dari air panas akan lebih mudah diradiasikan keluar. Jika Andika memilih tempat air yang terbuat dari kanvas, maka air akan menjadi dingin. Alasannya, air akan merembes melalui serat-serat kanvas tersebut. Rembesan air tersebut akan menguap. Kalor yang digunakan untuk menguapkan rembesan air tersebut diambil dari air yang berada di dalam kanvas. Air pun akan mendingin karena kehilangan kalor.</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> |
| 8. | <p>Air bermassa 100 g dengan suhu 20°C berada dalam sebuah wadah yang terbuat dari suatu bahan yang memiliki kalor jenis 0,20 kal/g°C dan bermassa 200 g (Suhu wadah sama dengan suhu air). Andi kemudian menuangkan air panas bersuhu 90°C sebanyak 840 g ke dalam wadah tersebut. Jika kalor jenis air adalah 1 kal/g°C,</p> <p>a. Berapakah suhu akhir campuran? (abaikan pertukaran kalor dengan udara).</p> <p>b. Andi kemudian mengambil air bersuhu 0°C dari kulkas. Apa yang harus Andi lakukan dengan air bersuhu 0°C tersebut agar suhu campuran air berkurang setengahnya dari suhu</p> | <p>Diket:</p> <p>a. Kalor yang berasal dari air panas 90°C saat pencampuran, sebagian diserap oleh air yang bersuhu 20°C dan sebagian lagi diserap oleh wadah.</p> $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ $m_{a1} c_a \Delta T_1 = m_{a2} c_a \Delta T_2 + m_w c_w \Delta T_3$ $(840) (1) (90-T) = (100) (1) (T-20) + (200) (0,20) (T-20)$ $75600 - 840 T = 100 T - 2000 + 40 T - 800$ $75600 + 2000 + 800 = 100 T + 40 T + 840 T$ $78400 = 980 T$ $T = 80^\circ\text{C}$ | <p>1</p> <p>4</p> |

| | | |
|--------------------------|---|---|
| air campuran sebelumnya? | <p>b. Air dan wadah sudah berada dalam kesetimbangan termal yaitu pada suhu 80°C. Ketika air 0°C dimasukkan ke dalam sistem, maka air dan wadah yang bersuhu 80°C akan melepaskan kalor.</p> <p>Kalor yang dilepas air 80°C untuk menjadi air 40°C (Q_1):</p> $Q_1 = (m_{a1} + m_{a2}) c_a \Delta T_1$ $Q_1 = (840+100) (1) (80-40) = 37600 \text{ J}$ | 1 |
| | <p>Kalor yang dilepas wadah 80°C untuk mencapai suhu 40°C (Q_2):</p> $Q_2 = m_w c_w \Delta T_2$ $Q_2 = (200) (0,20) (80-40) = 1600 \text{ J}$ | 1 |
| | <p>Kalor yang diterima air 0°C untuk menjadi air 40°C (Q_3):</p> $Q_3 = m_{a3} c_a \Delta T_3$ $Q_3 = (m_{a3}) (1) (40-0) = 40 (m_{a3})$ | 1 |
| | <p>Dengan menggunakan Asas Black:</p> $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ $Q_1 + Q_2 = Q_3$ $37600 + 1600 = 40 (m_{a3})$ $(m_{a3}) = 39200/40 = 980 \text{ g}$ <p>Andi harus menambahkan 980 g air bersuhu 0°C.</p> | 1 |

Lampiran 3.2

KISI-KISI ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA SISWA*

| Indikator Motivasi Belajar | Pernyataan | | No. Item |
|---|---|---|----------|
| | Positif (<i>Favorable</i>) | Negatif (<i>Unfavorable</i>) | |
| Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar | 1. Ilmu fisika mempunyai peran yang besar dalam kehidupan saya. | 1. Saya tidak perlu terlalu banyak belajar fisika karena banyak orang sukses walaupun tidak bisa fisika. | 1, 12 |
| | 2. Saya bertanya kepada guru jika ada hal yang kurang jelas atau belum saya pahami. | 2. Saya tidak pernah belajar bersama dengan teman. | 10, 18 |
| Adanya penghargaan dalam belajar | 1. Saya selalu diberikan penghargaan (ucapan, tindakan, nilai, atau hadiah) jika berhasil memecahkan permasalahan fisika. | 1. Ide/pendapat saya tidak didengarkan saat pembelajaran fisika berlangsung. | 11, 22 |
| | | 2. Hanya siswa pintar yang diberikan kesempatan untuk mengerjakan soal. | -, 21 |
| Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar | 1. Saya senang mengikuti jam pelajaran fisika. | 1. Jika boleh memilih, saya akan memilih untuk tidak masuk kelas saat pelajaran fisika karena fisika membosankan. | 2, 13 |
| | 2. Pembelajaran fisika selalu diselingi oleh musik. | 2. Saya kurang difasilitasi untuk berdiskusi dengan teman. | 5, 17 |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | <p>3. Musik dalam pembelajaran fisika membuat saya nyaman.</p> <p>4. Pembelajaran fisika dilakukan dengan variatif dan menggunakan berbagai metode dan media seperti video, dll.</p> <p>5. Pembelajaran fisika diawali dengan penyajian peta pikiran/ <i>mind map</i>.</p> <p>6. Penggunaan <i>mind map</i> mempermudah saya dalam memahami garis besar materi fisika yang akan dipelajari.</p> | <p>3. Saya lebih sering diam dan tidak memperhatikan saat pelajaran fisika</p> <p>4. Pembelajaran fisika hanya diisi dengan penjelasan konsep dan latihan soal di papan tulis.</p> <p>5. Pembelajaran fisika tidak dihubungkan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari.</p> | <p>6, 14</p> <p>7, 15</p> <p>3, 16</p> <p>4, -</p> |
| Adanya lingkungan belajar yang kondusif sehingga memungkinkan peserta didik dapat belajar dengan baik | <p>1. Ketika pelajaran fisika, saya diberikan kebebasan untuk duduk dimana saja yang membuat saya nyaman.</p> <p>2. Saya bisa mengikuti pembelajaran fisika dengan fokus karena suasana kelas kondusif dan tidak bising.</p> | <p>1. Saya sering terganggu karena teman-teman saya banyak yang mengobrol dan sibuk sendiri.</p> <p>2. Saya tidak menegur teman saya yang ribut ketika pelajaran fisika karena itu bukan urusan saya.</p> | <p>8, 19</p> <p>9, 20</p> |

* Hamzah B. Uno, *Teori Motivasi & Pengukurannya Analisis di Bidang Pendidikan*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2012), hlm. 23.

ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA SISWA

Nama Siswa :

Kelas / Sekolah :

Petunjuk Pengisian

1. Tulislah identitas pada tempat yang telah disediakan.
2. Berilah tanda cek (√) pada jawaban yang dianggap sesuai
3. Tiap kolom harus diisi dengan jujur dan sesuai dengan kenyataan
4. Angket ini tidak berpengaruh terhadap nilai
5. Keterangan jawaban ada empat pilihan, yaitu:
 - SS : Sangat Setuju
 - S : Setuju
 - KS : Kurang Setuju
 - TS : Tidak Setuju

| Pernyataan | SS | S | KS | TS |
|---|----|---|----|----|
| 1. Ilmu fisika mempunyai peran yang besar dalam kehidupan saya. | | | | |
| 2. Saya senang mengikuti jam pelajaran fisika. | | | | |
| 3. Pembelajaran fisika diawali dengan penyajian peta pikiran/ <i>mind map</i> . | | | | |
| 4. Penggunaan <i>mind map</i> mempermudah saya dalam memahami garis besar materi fisika yang akan dipelajari. | | | | |
| 5. Pembelajaran fisika selalu diselingi oleh musik. | | | | |
| 6. Musik dalam pembelajaran fisika membuat saya nyaman. | | | | |
| 7. Pembelajaran fisika dilakukan dengan variatif dan menggunakan berbagai metode dan media seperti video, dll . | | | | |
| 8. Ketika pelajaran fisika, saya diberikan kebebasan | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| untuk duduk dimana saja yang membuat saya nyaman. | | | | |
| 9. Saya bisa mengikuti pembelajaran fisika dengan fokus karena suasana kelas kondusif dan tidak bising. | | | | |
| 10. Saya bertanya kepada guru jika ada hal kurang jelas atau belum saya pahami. | | | | |
| 11. Saya selalu diberikan penghargaan (ucapan, tindakan, nilai, atau hadiah) jika berhasil memecahkan permasalahan fisika. | | | | |
| 12. Saya tidak perlu terlalu banyak belajar fisika karena banyak orang sukses walaupun tidak bisa fisika. | | | | |
| 13. Jika boleh memilih, saya akan memilih untuk tidak masuk kelas saat pelajaran fisika karena fisika membosankan. | | | | |
| 14. Saya lebih sering diam dan tidak memperhatikan saat pelajaran fisika. | | | | |
| 15. Pembelajaran fisika hanya diisi dengan penjelasan konsep dan latihan soal di papan tulis. | | | | |
| 16. Pembelajaran fisika tidak dihubungkan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. | | | | |
| 17. Saya kurang difasilitasi untuk berdiskusi dengan teman. | | | | |
| 18. Saya tidak pernah belajar bersama dengan teman. | | | | |
| 19. Saya sering terganggu karena teman-teman saya banyak yang mengobrol dan sibuk sendiri. | | | | |
| 20. Saya tidak menegur teman saya yang ribut ketika pelajaran fisika karena itu bukan urusan saya. | | | | |
| 21. Hanya siswa pintar yang diberikan kesempatan untuk mengerjakan soal. | | | | |
| 22. Ide/pendapat saya tidak didengarkan saat pembelajaran fisika berlangsung. | | | | |

Lampiran 3.3

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 *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*:

- 1) Membedakan atau memilah informasi yang penting dan relevan dari materi yang disajikan.
- 2) Mengorganisir atau mengintegrasikan informasi yang telah didapat menjadi sebuah struktur.
- 3) Menentukan hubungan dari beberapa sudut pandang terhadap materi yang disajikan.
- 4) Mengkritisi atau melakukan pengujian dan justifikasi untuk menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.
- 5) Menggeneralisasi / membuat hipotesis alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.
- 6) Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah.
- 7) Menciptakan sebuah produk atau menentukan solusi dari permasalahan yang ada.

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

| No. Soal | Validitas Isi | | | Tata Bahasa | | Kesimpulan | | | |
|-------------|---------------|----|---|-------------|----|------------|----|----|----|
| | TV | KV | V | TDP | DP | PK | RB | RK | TR |
| 1. | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | | | |
| 8. | | | | | | | | | |
| 9. | | | | | | | | | |
| 10. | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 11. | | | | | | | | | |
| 12. | | | | | | | | | |
| 13. | | | | | | | | | |

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

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, Februari 2016
Validator,

(.....)
NIP.

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 Pendekatan Brain-Based Learning (BBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor*” yang disusun oleh:

Nama : Ardian Agus Permana

NIM : 12690021

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, Februari 2016

Validator,

(.....)

NIP.

Lampiran 3.4

INSTRUMEN VALIDASI AHLI ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

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 Motivasi Belajar:

- 1) Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar.
- 2) Adanya penghargaan dalam belajar.
- 3) Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar.
- 4) Adanya lingkungan belajar yang kondusif sehingga memungkinkan peserta didik dapat belajar dengan baik.

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 | Tata Bahasa | Kesimpulan |
|----------------------|---------------------|--------------------------|
| TV : Tidak Valid | TDP : Tidak Dapat | VTR : Valid Tanpa Revisi |
| KV : Kurang Valid | Dipahami | 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. | | | | | | | | |

LEMBAR VALIDASI
ANGKET MOTIVASI 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 Pendekatan Brain-Based Learning (BBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor*” yang disusun oleh:

Nama : Ardian Agus Permana

NIM : 12690021

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, Februari 2016

Validator,

(.....)

NIP

Lampiran IV

Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

1. Hasil Uji Coba Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Paket A
2. Hasil Uji Coba Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Paket B
3. *Output* Uji Validitas Uji Coba Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Paket A menggunakan *SPSS 16.0*
4. *Output* Uji Validitas Uji Coba Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Paket B menggunakan *SPSS 16.0*
5. Hasil Rekap Validasi Logis dan Validasi Empiris Instrumen Tes Uji Coba Soal Paket A dan Paket B
6. *Output* Uji Reliabilitas Instrumen Tes Soal Essay menggunakan *SPSS 16.0*

Lampiran 4.1

HASIL UJI COBA SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PAKET A

| No. | Nama | No. Item Soal | | | | | | | Jumlah |
|-----|--------------|---------------|-----|-----|-----|-----|---|-----|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 1 | Iqbal P. | 0,5 | 3,5 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 9 |
| 2 | Pratiwi D. | 1 | 4 | 1 | 2 | 1,5 | 0 | 1,5 | 11 |
| 3 | Ihsan A. | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 |
| 4 | Fahmila M. | 1,5 | 4 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 8,5 |
| 5 | Yuliawati S. | 1,5 | 2,5 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1,5 | 10,5 |
| 6 | Fatimah A. | 2 | 3,5 | 2,5 | 2 | 1 | 1 | 3,5 | 15,5 |
| 7 | Sukma A. | 1 | 1 | 0 | 2,5 | 0 | 1 | 1 | 6,5 |
| 8 | Fakhrih K. | 3 | 3,5 | 1 | 3 | 2,5 | 1 | 0 | 14 |
| 9 | Hasna U. | 1 | 3,5 | 2,5 | 2 | 0 | 1 | 2 | 12 |
| 10 | Princessa R. | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| 11 | Ryan A. | 1 | 2,5 | 1 | 2 | 1,5 | 0 | 0 | 8 |
| 12 | Pasca V. | 1 | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 11 |
| 13 | Alvin R. | 3 | 4 | 2,5 | 1 | 1 | 0 | 1,5 | 13 |
| 14 | Amartya F. | 1 | 2,5 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 8,5 |
| 15 | Raihan F. | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 6 |

Lampiran 4.2

HASIL UJI COBA SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PAKET B

| No. | Nama | No. Item Soal | | | | | | Jumlah |
|-----|-----------------|---------------|---|-----|-----|-----|-----|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1 | Adi T. | 4,75 | 0 | 3 | 4 | 0,5 | 0 | 12,25 |
| 2 | Adinda N. | 4 | 0 | 3 | 4 | 1 | 1,5 | 13,5 |
| 3 | M. Hafiz | 4,5 | 0 | 3 | 4 | 1 | 0 | 12,5 |
| 4 | Mada F. | 5 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 11 |
| 5 | Ryan Razan | 4,5 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0 | 14,5 |
| 6 | Adinda M. | 3,5 | 0 | 1 | 5 | 0 | 1 | 10,5 |
| 7 | P. S. N. Talita | 0,5 | 0 | 0,5 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 8 | Octavia N. | 4,5 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 10,5 |
| 9 | M. Arya | 1 | 0 | 1 | 4 | 1 | 1 | 8 |
| 10 | Febi N. | 3,5 | 0 | 0,5 | 2,5 | 0,5 | 1 | 8 |
| 11 | Ahmed V. | 4 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 10 |
| 12 | Zulfa A. | 1 | 0 | 1 | 4 | 1,5 | 1 | 8,5 |
| 13 | Archaya R. | 0 | 0 | 1 | 1,5 | 0,5 | 1 | 4 |
| 14 | Khusna M. | 0,5 | 0 | 2,5 | 4,5 | 1,5 | 1 | 10 |
| 15 | Vellia H. | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 5 |

Lampiran 4.3

**OUTPUT UJI VALIDITAS HASIL UJI COBA SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PAKET A
MENGUNAKAN SPSS 16.0**

Correlations

| | | item_1 | item_2 | item_3 | item_4 | item_5 | item_6 | item_7 | total |
|--------|---------------------|--------|--------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| item_1 | Pearson Correlation | 1 | .203 | .329 | -.091 | .421 | .264 | .143 | .590 [*] |
| | Sig. (2-tailed) | | .468 | .231 | .748 | .118 | .341 | .611 | .021 |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| item_2 | Pearson Correlation | .203 | 1 | .630 ^{**} | .275 | .200 | -.309 | .362 | .724 ^{**} |
| | Sig. (2-tailed) | .468 | | .012 | .320 | .474 | .263 | .185 | .002 |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| item_3 | Pearson Correlation | .329 | .630 ^{**} | 1 | -.010 | -.025 | .009 | .579 | .740 ^{**} |
| | Sig. (2-tailed) | .231 | .012 | | .971 | .930 | .975 | .024 | .002 |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| item_4 | Pearson Correlation | -.091 | .275 | -.010 | 1 | .057 | .293 | .049 | .371 |
| | Sig. (2-tailed) | .748 | .320 | .971 | | .841 | .289 | .861 | .173 |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| item_5 | Pearson Correlation | .421 | .200 | -.025 | .057 | 1 | -.242 | -.206 | .303 |
| | Sig. (2-tailed) | .118 | .474 | .930 | .841 | | .384 | .461 | .272 |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |

| | | | | | | | | | |
|--------|---------------------|-------|--------|--------|------|-------|------|--------|--------|
| item_6 | Pearson Correlation | .264 | -.309 | .009 | .293 | -.242 | 1 | .270 | .251 |
| | Sig. (2-tailed) | .341 | .263 | .975 | .289 | .384 | | .331 | .367 |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| item_7 | Pearson Correlation | .143 | .362 | .579 | .049 | -.206 | .270 | 1 | .646** |
| | Sig. (2-tailed) | .611 | .185 | .024 | .861 | .461 | .331 | | .009 |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| total | Pearson Correlation | .590* | .724** | .740** | .371 | .303 | .251 | .646** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .021 | .002 | .002 | .173 | .272 | .367 | .009 | |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |

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

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

HASIL REKAP *PRODUCT MOMENT* UJI COBA SOAL PAKET A

| No. Soal | Nilai r_{xy} | Klasifikasi |
|----------|----------------|-------------|
| 1 | 0,590 | Cukup |
| 2 | 0,724 | Tinggi |
| 3 | 0,740 | Tinggi |
| 4 | 0,371 | Rendah |
| 5 | 0,303 | Rendah |
| 6 | 0,251 | Rendah |
| 7 | 0,646 | Tinggi |

Lampiran 4.4

**OUTPUT UJI VALIDITAS HASIL UJI COBA SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PAKET B
MENGUNAKAN SPSS 16.0**

Correlations

| | | item_1 | item_2 | item_3 | item_4 | item_5 | item_6 | total |
|--------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|
| item_1 | Pearson Correlation | 1 | .247 | .543 ^{**} | .124 | .108 | -.095 | .800 ^{**} |
| | Sig. (2-tailed) | | .375 | .036 | .660 | .702 | .736 | .000 |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| item_2 | Pearson Correlation | .247 | 1 | .120 | -.047 | .764 ^{**} | -.340 | .404 |
| | Sig. (2-tailed) | .375 | | .670 | .867 | .001 | .214 | .135 |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| item_3 | Pearson Correlation | .543 ^{**} | .120 | 1 | .369 | .268 | -.289 | .751 ^{**} |
| | Sig. (2-tailed) | .036 | .670 | | .176 | .334 | .296 | .001 |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| item_4 | Pearson Correlation | .124 | -.047 | .369 | 1 | -.131 | .027 | .529 ^{**} |
| | Sig. (2-tailed) | .660 | .867 | .176 | | .641 | .925 | .043 |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| item_5 | Pearson Correlation | .108 | .764 ^{**} | .268 | -.131 | 1 | -.128 | .390 |
| | Sig. (2-tailed) | .702 | .001 | .334 | .641 | | .649 | .151 |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |

| | | | | | | | | |
|--------|---------------------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| item_6 | Pearson Correlation | -.095 | -.340 | -.289 | .027 | -.128 | 1 | -.025 |
| | Sig. (2-tailed) | .736 | .214 | .296 | .925 | .649 | | .929 |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Total | Pearson Correlation | .800** | .404 | .751** | .529* | .390 | -.025 | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | .135 | .001 | .043 | .151 | .929 | |
| | N | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |

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

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

HASIL REKAP *PRODUCT MOMENT* UJI COBA SOAL PAKET B

| No. Soal | Nilai r_{xy} | Klasifikasi |
|----------|----------------|---------------|
| 1 | 0,800 | Tinggi |
| 2 | 0,404 | Cukup |
| 3 | 0,751 | Tinggi |
| 4 | 0,529 | Cukup |
| 5 | 0,390 | Rendah |
| 6 | -0,025 | Sangat Rendah |

Lampiran 4.5

HASIL REKAP VALIDASI LOGIS DAN VALIDASI EMPIRIS INSTRUMEN TES UJI COBA SOAL PAKET A DAN PAKET B

| Jenis Tes | No. Soal | Validasi Logis | Validasi Empiris (<i>Product Moment</i>) | Kesimpulan |
|-----------|----------|----------------|---|------------|
| Paket A | 1 | Valid | Cukup | Diterima |
| | 2 | Valid | Tinggi | Diterima |
| | 3 | Valid | Tinggi | Diterima |
| | 4 | Valid | Rendah | Ditolak |
| | 5 | Valid | Rendah | Ditolak |
| | 6 | Valid | Rendah | Ditolak |
| | 7 | Valid | Tinggi | Diterima |
| Paket B | 1 | Valid | Tinggi | Diterima |
| | 2 | Valid | Cukup | Diterima |
| | 3 | Valid | Tinggi | Diterima |
| | 4 | Valid | Cukup | Diterima |
| | 5 | Valid | Rendah | Ditolak |
| | 6 | Valid | Sangat Rendah | Ditolak |

Lampiran 4.6

OUTPUT UJI RELIABILITAS INSTRUMEN TES

SOAL ESSAY MENGGUNAKAN SPSS 16.0

Case Processing Summary

| | | N | % |
|-------|-----------------------|----|-------|
| Cases | Valid | 15 | 100.0 |
| | Excluded ^a | 0 | .0 |
| | Total | 15 | 100.0 |

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

Reliability Statistics

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| .596 | 8 |

Lampiran V

Data Hasil Penelitian

1. Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-Gain* Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen
2. Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-Gain* Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol
3. Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Kelas Eksperimen Sebelum *Treatment*
4. Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Kelas Eksperimen Sesudah *Treatment*
5. Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Kelas Kontrol Sebelum *Treatment*
6. Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Kelas Kontrol Sesudah *Treatment*
7. Hasil *N-Gain* Angket Motivasi Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol

Lampiran 5.1

HASIL *PRETEST*, *POSTTEST* DAN *N-GAIN* KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI KELAS EKSPERIMEN

| No | Kode Resp | Skor Pretest | | | | | | | | Skor Total | Nilai | Skor Posttest | | | | | | | | Skor Total | Nilai | N-Gain | Klasifikasi |
|----|-----------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|------------|-------|---------------|---|-----|---|---|---|---|---|------------|-------|--------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | |
| 1 | E1 | 1,5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 1 | 9,5 | 22 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 18 | 41 | 0,25 | rendah |
| 2 | E2 | 2 | 4 | 0,5 | 2 | 0 | 1 | 3,5 | 3 | 16 | 36 | 3 | 7 | 2 | 3 | 1 | 3 | 5 | 5 | 29 | 66 | 0,46 | sedang |
| 3 | E3 | 2 | 2 | 0,5 | 1,5 | 0 | 1,5 | 4 | 1 | 12,5 | 28 | 3 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 4 | 0 | 13 | 30 | 0,02 | rendah |
| 4 | E4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1,5 | 3 | 1 | 7,5 | 17 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 6 | 2 | 22 | 50 | 0,40 | sedang |
| 5 | E5 | 3 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 14 | 32 | 2 | 8 | 5 | 5 | 2 | 3 | 0 | 7 | 32 | 73 | 0,60 | sedang |
| 6 | E6 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 9 | 20 | 3 | 7 | 2 | 1 | 2 | 4 | 6 | 4 | 29 | 66 | 0,57 | sedang |
| 7 | E7 | 1 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 1,5 | 0 | 9,5 | 22 | 3 | 6 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 7 | 31 | 70 | 0,62 | sedang |
| 8 | E8 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 4 | 0 | 8,5 | 19 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 13 | 30 | 0,13 | rendah |
| 9 | E9 | 1 | 2,5 | 0 | 2 | 1 | 3 | 4 | 0 | 13,5 | 31 | 1 | 5 | 5 | 5 | 1 | 3 | 5 | 5 | 30 | 68 | 0,54 | sedang |
| 10 | E10 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2,5 | 4 | 0 | 11,5 | 26 | 3 | 6 | 4 | 0 | 0 | 3 | 6 | 8 | 30 | 68 | 0,57 | sedang |
| 11 | E11 | 2 | 2 | 0,5 | 1,5 | 0 | 1,5 | 4 | 1 | 12,5 | 28 | 3 | 8 | 5 | 5 | 1 | 2 | 5 | 5 | 34 | 77 | 0,68 | sedang |
| 12 | E12 | 2,5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 8,5 | 19 | 3 | 5 | 2,5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 0 | 25,5 | 58 | 0,48 | sedang |
| 13 | E13 | 3 | 1,5 | 1 | 0 | 0,5 | 3 | 4 | 1 | 14 | 32 | 3 | 2 | 3 | 0 | 2 | 4 | 5 | 1 | 20 | 45 | 0,20 | rendah |
| 14 | E14 | 1 | 1,5 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 14,5 | 33 | 3 | 5 | 5 | 5 | 2 | 3 | 6 | 7 | 36 | 82 | 0,73 | tinggi |
| 15 | E15 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2,5 | 4 | 0 | 11,5 | 26 | 2 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 | 4 | 21 | 48 | 0,29 | rendah |
| 16 | E16 | 3 | 2,5 | 5 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 17,5 | 40 | 3 | 8 | 5 | 4 | 2 | 4 | 5 | 5 | 35,5 | 81 | 0,68 | sedang |
| 17 | E17 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0,5 | 4 | 1 | 11,5 | 26 | 3 | 6 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 5 | 26,5 | 60 | 0,46 | sedang |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|-----------|------------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|------------|------------|--------------|--------------|---------------|
| 18 | E18 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0,5 | 4 | 1 | 11,5 | 26 | 3 | 5 | 5 | 0 | 2 | 1 | 3 | 4 | 23 | 52 | 0,35 | sedang |
| 19 | E19 | 1 | 3,5 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 12,5 | 28 | 2 | 8 | 5 | 5 | 1 | 3 | 5 | 4 | 33 | 75 | 0,65 | sedang |
| 20 | E20 | 3 | 3,5 | 3 | 1 | 1 | 0,5 | 4 | 3 | 19 | 43 | 2 | 7,5 | 5 | 4 | 3 | 1 | 5 | 7 | 34,5 | 78 | 0,62 | sedang |
| 21 | E21 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 | 4 | 4 | 1 | 17 | 39 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 22 | 50 | 0,19 | rendah |
| 22 | E22 | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 10 | 23 | 3 | 8 | 0 | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 | 18 | 41 | 0,24 | rendah |
| 23 | E23 | 2 | 4 | 4 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 14 | 32 | 3 | 7 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 5 | 22 | 50 | 0,27 | rendah |
| 24 | E24 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 2 | 3 | 3 | 16 | 36 | 3 | 5 | 5 | 0 | 2 | 1 | 3 | 4 | 23 | 52 | 0,25 | rendah |
| 25 | E25 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0,5 | 4 | 1 | 11,5 | 26 | 3 | 6 | 4 | 0 | 3 | 2 | 6 | 4 | 28 | 64 | 0,51 | sedang |
| 26 | E26 | 1 | 2 | 1 | 0,5 | 0 | 2 | 2 | 1 | 9,5 | 22 | 3 | 6,5 | 5 | 2 | 3 | 2 | 6 | 1,5 | 29 | 66 | 0,57 | sedang |
| 27 | E27 | 3 | 3,5 | 4 | 2 | 0 | 3 | 4 | 3 | 22,5 | 51 | 3 | 7,5 | 5 | 4 | 1 | 4 | 4 | 5 | 33,5 | 76 | 0,51 | sedang |
| 28 | E28 | 3 | 3 | 0 | 2,5 | 0 | 3 | 3 | 2 | 16,5 | 38 | 3 | 6 | 3 | 2 | 2 | 3 | 5 | 1 | 25 | 57 | 0,31 | sedang |
| 29 | E29 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2,5 | 4 | 0 | 11,5 | 26 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 16 | (-0,14) | rendah |
| 30 | E30 | 3 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 2 | 10,5 | 24 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 2 | 5 | 24 | 55 | 0,40 | sedang |
| 31 | E31 | 3 | 2 | 0 | 1,5 | 0 | 3,5 | 3,5 | 1 | 14,5 | 33 | 3 | 5 | 0 | 4 | 3 | 4 | 5 | 0 | 23 | 52 | 0,29 | rendah |
| 32 | E32 | 3 | 3 | 3,5 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 20,5 | 47 | 3 | 6 | 4 | 5 | 3 | 1 | 5 | 5 | 32 | 73 | 0,49 | sedang |
| 33 | E33 | 1 | 3 | 0 | 2 | 0 | 1,5 | 3,5 | 1 | 12 | 27 | 2 | 6 | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 | 4 | 22 | 50 | 0,31 | sedang |
| 34 | E34 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 9 | 20 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 17,5 | 40 | 0,24 | rendah |
| Jumlah | | 68 | 70 | 34 | 36 | 21 | 63 | 113 | 36 | 440 | 999 | 93 | 183 | 101 | 77 | 62 | 87 | 143 | 118 | 862 | 1.959 | 13,73 | |
| Rata-rata | | 2 | 2,1 | 1 | 1 | 0,6 | 1,8 | 3,32 | 1,1 | 13 | 29 | 3 | 5,4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4,21 | 3,5 | 25 | 58 | 0,40 | sedang |

Lampiran 5.2

HASIL PRETEST, POSTTEST DAN N-GAIN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI KELAS KONTROL

| No | Kode Resp | Skor Pretest | | | | | | | | Skor Total | Nilai | Skor Posttest | | | | | | | | Skor Total | Nilai | N-Gain | Klasifikasi |
|----|-----------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|------------|-------|---------------|-----|---|---|---|---|-----|---|------------|-------|---------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | |
| 1 | K1 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 10 | 23 | 3 | 4 | 0 | 0 | 2 | 3 | 3,5 | 0 | 14,5 | 33 | 0,13 | rendah |
| 2 | K2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 11,5 | 26 | 2 | 6,5 | 0 | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 | 14,5 | 33 | 0,09 | rendah |
| 3 | K3 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 13 | 30 | 1 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 0 | 18 | 41 | 0,16 | rendah |
| 4 | K4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 13,5 | 31 | 3 | 5,5 | 3 | 1 | 1 | 0 | 4 | 3 | 20,5 | 47 | 0,23 | rendah |
| 5 | K5 | 1 | 3 | 4 | 0 | 1 | 3 | 3 | 1 | 16 | 36 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | 20,5 | 47 | 0,16 | rendah |
| 6 | K6 | 2 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 18,5 | 42 | 3 | 5 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 19,5 | 44 | 0,04 | rendah |
| 7 | K7 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 13,5 | 31 | 3 | 7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 16,5 | 38 | 0,10 | rendah |
| 8 | K8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 7 | 16 | 2 | 8 | 0 | 0 | 3 | 1 | 4 | 0 | 18 | 41 | 0,30 | rendah |
| 9 | K9 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 5 | 27 | 61 | 3 | 8 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 9 | 38,5 | 88 | 0,68 | sedang |
| 10 | K10 | 2 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 11,5 | 26 | 3 | 5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 4 | 5 | 20 | 45 | 0,26 | rendah |
| 11 | K11 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 6,5 | 15 | 1 | 2 | 4 | 0 | 2 | 2 | 4 | 0 | 13,5 | 31 | 0,19 | rendah |
| 12 | K12 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 19 | 43 | 2 | 7 | 0 | 0 | 3 | 1 | 4 | 0 | 16,5 | 38 | (-0,10) | rendah |
| 13 | K13 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 12,5 | 28 | 3 | 5 | 0 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 20 | 45 | 0,24 | rendah |
| 14 | K14 | 2 | 4 | 5 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 18 | 41 | 3 | 8 | 5 | 0 | 3 | 2 | 4 | 7 | 31,5 | 72 | 0,52 | sedang |
| 15 | K15 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 21 | 48 | 3 | 5,5 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 27 | 61 | 0,26 | rendah |
| 16 | K16 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 8 | 18 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 0 | 4 | 4 | 22,5 | 51 | 0,40 | sedang |
| 17 | K17 | 3 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 20,5 | 47 | 3 | 5,5 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2,5 | 0 | 14 | 32 | (-0,28) | rendah |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|--------------|-------------|---------------|
| 18 | K18 | 3 | 3 | 4 | 0 | 2 | 1 | 3 | 5 | 21 | 48 | 3 | 4 | 4 | 0 | 1 | 3 | 4 | 0 | 18 | 41 | (-0,13) | rendah |
| 19 | K19 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 10 | 23 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3,5 | 0 | 15,5 | 35 | 0,16 | rendah |
| 20 | K20 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 8 | 18 | 3 | 3,5 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 16,5 | 38 | 0,24 | rendah |
| 21 | K21 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 6 | 2 | 4 | 5 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 14 | 32 | 0,28 | rendah |
| 22 | K22 | 3 | 0 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 13 | 30 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 0 | 18 | 41 | 0,16 | rendah |
| 23 | K23 | 2 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 11,5 | 26 | 2 | 6 | 2 | 2 | 0 | 2 | 4 | 0 | 17,5 | 40 | 0,18 | rendah |
| 24 | K24 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 7 | 16 | 3 | 4 | 0 | 2 | 2 | 3 | 4 | 0 | 17,5 | 40 | 0,28 | rendah |
| 25 | K25 | 2 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 11,5 | 26 | 2 | 7 | 0 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 18,5 | 42 | 0,22 | rendah |
| 26 | K26 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 8 | 18 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 7 | 16 | (-0,03) | rendah |
| 27 | K27 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 6,5 | 15 | 2 | 1 | 2 | 0 | 4 | 0 | 4 | 9 | 22 | 50 | 0,41 | sedang |
| 28 | K28 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 19 | 43 | 1 | 4 | 4 | 0 | 1 | 3 | 4 | 0 | 16,5 | 38 | (-0,10) | rendah |
| 29 | K29 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 10 | 23 | 1 | 5 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 18 | 41 | 0,24 | rendah |
| 30 | K30 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 19 | 43 | 3 | 5 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4,5 | 9 | 29 | 66 | 0,40 | sedang |
| 31 | K31 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 10 | 23 | 3 | 4,5 | 0 | 1 | 2 | 2 | 4 | 0 | 16 | 36 | 0,18 | rendah |
| 32 | K32 | 2 | 6 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 5 | 29 | 66 | 3 | 8 | 5 | 2 | 2 | 1 | 5 | 9 | 33,5 | 76 | 0,30 | rendah |
| 33 | K33 | 1 | 3 | 4 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 13 | 30 | 3 | 7,5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3,5 | 9 | 38,5 | 88 | 0,82 | tinggi |
| 34 | K34 | 1 | 3 | 4 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 14 | 32 | 3 | 8 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 4 | 20,5 | 47 | 0,22 | rendah |
| Jumlah | | 59 | 55 | 84 | 36 | 50 | 46 | 91 | 40 | 460 | 1.045 | 80 | 167 | 76 | 49 | 60 | 50 | 122 | 81 | 682 | 1.550 | 7,21 | |
| Rata-rata | | 1,7 | 1,6 | 2,5 | 1 | 1,5 | 1,4 | 2,7 | 1,2 | 14 | 31 | 2 | 4,9 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3,6 | 2 | 20 | 46 | 0,21 | Rendah |

Lampiran 5.3

HASIL PENGISIAN ANGKET MOTIVASI BELAJAR KELAS EKSPERIMEN SEBELUM *TREATMENT*

| Kode Resp | Butir Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | Nilai |
|-----------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | |
| | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| E1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 56 | 64 |
| E2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 55 | 63 |
| E3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 53 | 60 |
| E4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 61 | 69 |
| E5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 59 | 67 |
| E6 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 48 | 55 |
| E7 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 56 | 64 |
| E8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 50 | 57 |
| E9 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 55 | 63 |
| E10 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 56 | 64 |
| E11 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 3 | 59 | 67 |
| E12 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 59 | 67 |
| E13 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 52 | 59 |
| E14 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 47 | 53 |
| E15 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 58 | 66 |
| E16 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 56 | 64 |
| E17 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 53 | 60 |
| E18 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 44 | 50 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| E19 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 48 | 55 |
| E20 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 51 | 58 |
| E21 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 53 | 60 |
| E22 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 4 | 4 | 55 | 63 |
| E23 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 58 | 66 |
| E24 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 48 | 55 |
| E25 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 51 | 58 |
| E26 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 55 | 63 |
| E27 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 57 | 65 |
| E28 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 46 | 52 |
| E29 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 50 | 57 |
| E30 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 55 | 63 |
| E31 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 55 | 63 |
| E32 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 50 | 57 |
| E33 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 53 | 60 |
| E34 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 55 | 63 |
| Jumlah | 99 | 91 | 39 | 54 | 36 | 58 | 54 | 115 | 87 | 96 | 96 | 94 | 106 | 100 | 57 | 73 | 95 | 105 | 76 | 83 | 97 | 106 | 1817 | 2065 |
| Rata-rata | 2,9 | 2,7 | 1,1 | 1,6 | 1,1 | 1,7 | 1,6 | 3,4 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 3,1 | 2,9 | 1,7 | 2,1 | 2,8 | 3,1 | 2,2 | 2,4 | 2,9 | 3,1 | 53,4 | 61 |

Lampiran 5.4

HASIL PENGISIAN ANGKET MOTIVASI BELAJAR KELAS EKSPERIMEN SETELAH *TREATMENT*

| Kode Resp | Butir Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | Nilai |
|-----------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | |
| | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| E1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 72 | 82 |
| E2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 71 | 81 |
| E3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 75 | 85 |
| E4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 82 | 93 |
| E5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 75 | 85 |
| E6 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 70 | 80 |
| E7 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 73 | 83 |
| E8 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 73 | 83 |
| E9 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 69 | 78 |
| E10 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 68 | 77 |
| E11 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 74 | 84 |
| E12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 77 | 88 |
| E13 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 73 | 83 |
| E14 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 74 | 84 |
| E15 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 78 | 89 |
| E16 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 72 | 82 |
| E17 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 73 | 83 |
| E18 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 72 | 82 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| E19 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 72 | 82 |
| E20 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 68 | 77 |
| E21 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 68 | 77 |
| E22 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 73 | 83 |
| E23 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 74 | 84 |
| E24 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 73 | 83 |
| E25 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 74 | 84 |
| E26 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 69 | 78 |
| E27 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 75 | 85 |
| E28 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 67 | 76 |
| E29 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 72 | 82 |
| E30 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 76 | 86 |
| E31 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 76 | 86 |
| E32 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 66 | 75 |
| E33 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 67 | 76 |
| E34 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 74 | 84 |
| Jumlah | 107 | 107 | 134 | 119 | 134 | 126 | 120 | 121 | 102 | 101 | 101 | 102 | 118 | 104 | 109 | 118 | 105 | 106 | 97 | 99 | 116 | 119 | 2465 | 2801 |
| Rata-rata | 3,15 | 3,15 | 3,94 | 3,5 | 3,94 | 3,71 | 3,53 | 3,56 | 3 | 2,97 | 2,97 | 3 | 3,47 | 3,06 | 3,21 | 3,47 | 3,09 | 3,12 | 2,85 | 2,91 | 3,41 | 3,5 | 72,5 | 82 |

Lampiran 5.5

HASIL PENGISIAN ANGKET MOTIVASI BELAJAR KELAS KONTROL SEBELUM *TREATMENT*

| Kode Resp | Butir Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | Nilai |
|-----------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | |
| | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| K1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 57 | 65 |
| K2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 49 | 56 |
| K3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 54 | 61 |
| K4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 59 | 67 |
| K5 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 51 | 58 |
| K6 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 58 | 66 |
| K7 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 49 | 56 |
| K8 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 50 | 57 |
| K9 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 57 | 65 |
| K10 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 53 | 60 |
| K11 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 47 | 53 |
| K12 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 50 | 57 |
| K13 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 49 | 56 |
| K14 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 47 | 53 |
| K15 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 49 | 56 |
| K16 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 54 | 61 |
| K17 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 59 | 67 |
| K18 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 57 | 65 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|---------------|
| K19 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 49 | 56 |
| K20 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 55 | 63 |
| K21 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 58 | 66 |
| K22 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 54 | 61 |
| K23 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 44 | 50 |
| K24 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 45 | 51 |
| K25 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 53 | 60 |
| K26 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 44 | 50 |
| K27 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 53 | 60 |
| K28 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 57 | 65 |
| K29 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 44 | 50 |
| K30 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 57 | 65 |
| K31 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 54 | 61 |
| K32 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 51 | 58 |
| K33 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 52 | 59 |
| K34 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 55 | 63 |
| Jumlah | 102 | 101 | 34 | 40 | 34 | 43 | 34 | 111 | 87 | 113 | 98 | 100 | 119 | 113 | 34 | 68 | 34 | 98 | 82 | 95 | 117 | 117 | 1774 | 2015,9 |
| Rata-rata | 3 | 3 | 1 | 1,2 | 1 | 1,3 | 1 | 3,3 | 2,6 | 3,3 | 2,9 | 2,9 | 3,5 | 3,3 | 1 | 2 | 1 | 2,9 | 2,4 | 2,8 | 3,4 | 3,4 | 52 | 59,3 |

Lampiran 5.6

HASIL PENGISIAN ANGGKET MOTIVASI BELAJAR KELAS KONTROL SETELAH *TREATMENT*

| Kode Resp | Butir Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | Nilai |
|-----------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | |
| | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| K1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 58 | 66 |
| K2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 52 | 59 |
| K3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 55 | 63 |
| K4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 60 | 68 |
| K5 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 52 | 59 |
| K6 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 60 | 68 |
| K7 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 51 | 58 |
| K8 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 50 | 57 |
| K9 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 58 | 66 |
| K10 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 54 | 61 |
| K11 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 46 | 52 |
| K12 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 50 | 57 |
| K13 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 51 | 58 |
| K14 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 48 | 55 |
| K15 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 50 | 57 |
| K16 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 55 | 63 |
| K17 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 62 | 70 |
| K18 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 58 | 66 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|
| K19 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 50 | 57 |
| K20 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 57 | 65 |
| K21 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 60 | 68 |
| K22 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 55 | 63 |
| K23 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 44 | 50 |
| K24 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 46 | 52 |
| K25 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 55 | 63 |
| K26 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 46 | 52 |
| K27 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 55 | 63 |
| K28 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 60 | 68 |
| K29 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 46 | 52 |
| K30 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 58 | 66 |
| K31 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 55 | 63 |
| K32 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 50 | 57 |
| K33 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 52 | 59 |
| K34 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 57 | 65 |
| Jumlah | 102 | 101 | 34 | 46 | 34 | 40 | 34 | 111 | 87 | 113 | 98 | 100 | 119 | 113 | 34 | 68 | 34 | 115 | 95 | 97 | 119 | 122 | 1816 | 2064 |
| Rata-rata | 3 | 3 | 1 | 1,4 | 1 | 1,2 | 1 | 3,3 | 2,6 | 3,3 | 2,9 | 2,9 | 3,5 | 3,3 | 1 | 2 | 1 | 3,4 | 2,8 | 2,9 | 3,5 | 3,6 | 53,41 | 60,70 |

Lampiran 5.7

HASIL *N-GAIN* ANGKET MOTIVASI BELAJAR KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

| Kelas Eksperimen | | | | | | | | Kelas Kontrol | | | | | | | |
|------------------|-----------|---------------|-------------|-----|-----------|---------------|-------------|---------------|-----------|----------------|-------------|-----|-----------|----------------|-------------|
| No. | Kode Resp | <i>N-Gain</i> | Klasifikasi | No. | Kode Resp | <i>N-Gain</i> | Klasifikasi | No. | Kode Resp | <i>N-Gain</i> | Klasifikasi | No. | Kode Resp | <i>N-Gain</i> | Klasifikasi |
| 1 | E1 | 0,50 | Sedang | 18 | E18 | 0,64 | Sedang | 1 | K1 | 0,03 | Rendah | 18 | K18 | 0,03 | Rendah |
| 2 | E2 | 0,48 | Sedang | 19 | E19 | 0,60 | Sedang | 2 | K2 | 0,08 | Rendah | 19 | K19 | 0,03 | Rendah |
| 3 | E3 | 0,63 | Sedang | 20 | E20 | 0,46 | Sedang | 3 | K3 | 0,03 | Rendah | 20 | K20 | 0,06 | Rendah |
| 4 | E4 | 0,78 | Tinggi | 21 | E21 | 0,43 | Sedang | 4 | K4 | 0,03 | Rendah | 21 | K21 | 0,07 | Rendah |
| 5 | E5 | 0,55 | Sedang | 22 | E22 | 0,55 | Sedang | 5 | K5 | 0,03 | Rendah | 22 | K22 | 0,03 | Rendah |
| 6 | E6 | 0,55 | Sedang | 23 | E23 | 0,53 | Sedang | 6 | K6 | 0,07 | Rendah | 23 | K23 | 0 | Rendah |
| 7 | E7 | 0,53 | Sedang | 24 | E24 | 0,63 | Sedang | 7 | K7 | 0,05 | Rendah | 24 | K24 | 0,02 | Rendah |
| 8 | E8 | 0,61 | Sedang | 25 | E25 | 0,62 | Sedang | 8 | K8 | 0 | Rendah | 25 | K25 | 0,06 | Rendah |
| 9 | E9 | 0,42 | Sedang | 26 | E26 | 0,42 | Sedang | 9 | K9 | 0,03 | Rendah | 26 | K26 | 0,05 | Rendah |
| 10 | E10 | 0,38 | Sedang | 27 | E27 | 0,58 | Sedang | 10 | K10 | 0,03 | Rendah | 27 | K27 | 0,06 | Rendah |
| 11 | E11 | 0,52 | Sedang | 28 | E28 | 0,50 | Sedang | 11 | K11 | (-0,02) | Rendah | 28 | K28 | 0,10 | Rendah |
| 12 | E12 | 0,62 | Sedang | 29 | E29 | 0,58 | Sedang | 12 | K12 | 0 | Rendah | 29 | K29 | 0,05 | Rendah |
| 13 | E13 | 0,58 | Sedang | 30 | E30 | 0,64 | Sedang | 13 | K13 | 0,05 | Rendah | 30 | K30 | 0,03 | Rendah |
| 14 | E14 | 0,66 | Sedang | 31 | E31 | 0,64 | Sedang | 14 | K14 | 0,02 | Rendah | 31 | K31 | 0,03 | Rendah |
| 15 | E15 | 0,67 | Sedang | 32 | E32 | 0,42 | Sedang | 15 | K15 | 0,03 | Rendah | 32 | K32 | (-0,03) | Rendah |
| 16 | E16 | 0,50 | Sedang | 33 | E33 | 0,40 | Sedang | 16 | K16 | 0,03 | Rendah | 33 | K33 | 0 | Rendah |
| 17 | E17 | 0,57 | Sedang | 34 | E34 | 0,58 | Sedang | 17 | K17 | 0,10 | Rendah | 34 | K34 | 0,06 | Rendah |

Lampiran VI

Deskripsi Data Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen
2. Deskripsi Data *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol
3. Deskripsi Data Angket Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen Sebelum dan Sesudah *Treatment*
4. Deskripsi Data Angket Motivasi Belajar Siswa Kelas Kontrol Sebelum dan Sesudah *Treatment*

Lampiran 6.1

DESKRIPSI DATA KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA KELAS EKSPERIMEN DIHITUNG MENGGUNAKAN MS. EXCEL

| Deskripsi | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
|------------------|-----------------------|------------------------|
| Rata-rata | 12,93 | 25,35 |
| Skor <i>Max.</i> | 23 | 36 |
| Skor <i>Min.</i> | 8 | 7 |
| <i>N-Gain</i> | 0,40 | |

| Item Soal | Rata-rata Skor Butir Soal | |
|------------------|----------------------------------|------------------------|
| | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
| Soal nomor 1 | 2 | 2,7 |
| Soal nomor 2 | 2,06 | 5,4 |
| Soal nomor 3 | 1 | 3 |
| Soal nomor 4 | 1,04 | 2,3 |
| Soal nomor 5 | 0,6 | 1,8 |
| Soal nomor 6 | 1,84 | 2,5 |
| Soal nomor 7 | 3,32 | 4,2 |
| Soal nomor 8 | 1,08 | 3,5 |

| Item Soal | <i>N-Gain Per Butir Soal</i> |
|------------------|-------------------------------------|
| Soal nomor 1 | 0,74 |
| Soal nomor 2 | 0,56 |
| Soal nomor 3 | 0,49 |
| Soal nomor 4 | 0,31 |
| Soal nomor 5 | 0,51 |
| Soal nomor 6 | 0,22 |
| Soal nomor 7 | 0,33 |
| Soal nomor 8 | 0,30 |

| <i>N-Gain Per Indikator HOTS</i> | |
|---|----------------------|
| Indikator <i>HOTS</i> | <i>N-Gain</i> |
| Indikator 1 (nomor 4) | 0,31 |
| Indikator 2 (nomor 1) | 0,74 |
| Indikator 3 (nomor 2, 3) | 0,54 |
| Indikator 4 (nomor 5) | 0,51 |
| Indikator 5 (nomor 6) | 0,22 |
| Indikator 6 (nomor 8) | 0,30 |
| Indikator 7 (nomor 7) | 0,33 |

Lampiran 6.2

DESKRIPSI DATA KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA KELAS KONTROL DIHITUNG MENGGUNAKAN MS. EXCEL

| Deskripsi | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
|------------------|-----------------------|------------------------|
| Rata-rata | 13,53 | 20,06 |
| Skor <i>Max.</i> | 29 | 39 |
| Skor <i>Min.</i> | 3 | 7 |
| <i>N-Gain</i> | 0,21 | |

| Item Soal | Rata-rata Skor Butir Soal | |
|------------------|----------------------------------|------------------------|
| | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
| Soal nomor 1 | 1,72 | 2,3 |
| Soal nomor 2 | 1,62 | 4,9 |
| Soal nomor 3 | 2,47 | 2,2 |
| Soal nomor 4 | 1,04 | 1,4 |
| Soal nomor 5 | 1,47 | 1,8 |
| Soal nomor 6 | 1,35 | 1,5 |
| Soal nomor 7 | 2,68 | 3,6 |
| Soal nomor 8 | 1,18 | 2,4 |

| Item Soal | <i>N-Gain Per Butir Soal</i> |
|------------------|-------------------------------------|
| Soal nomor 1 | 0,48 |
| Soal nomor 2 | 0,51 |
| Soal nomor 3 | (-0,10) |
| Soal nomor 4 | 0,10 |
| Soal nomor 5 | 0,18 |
| Soal nomor 6 | 0,03 |
| Soal nomor 7 | 0,27 |
| Soal nomor 8 | 0,15 |

| <i>N-Gain Per Indikator HOTS</i> | |
|---|----------------------|
| Indikator <i>HOTS</i> | <i>N-Gain</i> |
| Indikator 1 (nomor 4) | 0,10 |
| Indikator 2 (nomor 1) | 0,48 |
| Indikator 3 (nomor 2, 3) | 0,32 |
| Indikator 4 (nomor 5) | 0,18 |
| Indikator 5 (nomor 6) | 0,03 |
| Indikator 6 (nomor 8) | 0,15 |
| Indikator 7 (nomor 7) | 0,27 |

Lampiran 6.3

DESKRIPSI DATA ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA KELAS EKSPERIMEN DIHITUNG MENGGUNAKAN MS. EXCEL

| Deskripsi | Pretest | Posttest |
|------------------|----------------|-----------------|
| Rata-rata | 53,4 | 72,5 |
| Skor <i>Max.</i> | 61 | 82 |
| Skor <i>Min.</i> | 44 | 66 |
| <i>N-Gain</i> | 0,55 | |

| Indikator | Rata-rata Skor Per Indikator | |
|------------------|-------------------------------------|-----------------|
| | Pretest | Posttest |
| Indikator 1 | 2,96 | 3,06 |
| Indikator 2 | 2,93 | 3,29 |
| Indikator 3 | 2,04 | 3,46 |
| Indikator 4 | 2,65 | 3,08 |

| <i>N-Gain</i> Per Butir Pernyataan | | | |
|---|----------------------|------------|----------------------|
| No. | <i>N-Gain</i> | No. | <i>N-Gain</i> |
| 1 | 0,22 | 12 | 0,19 |
| 2 | 0,36 | 13 | 0,40 |
| 3 | 0,98 | 14 | 0,11 |
| 4 | 0,79 | 15 | 0,66 |
| 5 | 0,98 | 16 | 0,71 |
| 6 | 0,87 | 17 | 0,24 |
| 7 | 0,80 | 18 | 0,03 |
| 8 | 0,29 | 19 | 0,35 |
| 9 | 0,31 | 20 | 0,30 |
| 10 | 0,13 | 21 | 0,49 |
| 11 | 0,13 | 22 | 0,43 |

| <i>N-Gain</i> Per Indikator <i>HOTS</i> | |
|--|----------------------|
| Indikator <i>HOTS</i> | <i>N-Gain</i> |
| Indikator 1 | 0,15 |
| Indikator 2 | 0,34 |
| Indikator 3 | 0,72 |
| Indikator 4 | 0,32 |

Lampiran 6.4

**DESKRIPSI DATA ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA KELAS
KONTROL DIHITUNG MENGGUNAKAN MS. EXCEL**

| Deskripsi | Pretest | Posttest |
|------------------|----------------|-----------------|
| Rata-rata | 52,18 | 53,41 |
| Skor <i>Max.</i> | 59 | 62 |
| Skor <i>Min.</i> | 44 | 44 |
| <i>N-Gain</i> | 0,04 | |

| Indikator | Rata-rata Skor Per Indikator | |
|------------------|-------------------------------------|-----------------|
| | Pretest | Posttest |
| Indikator 1 | | |
| Indikator 2 | | |
| Indikator 3 | | |
| Indikator 4 | | |

| <i>N-Gain</i> Per Butir Pernyataan | | | |
|---|----------------------|------------|----------------------|
| No. | <i>N-Gain</i> | No. | <i>N-Gain</i> |
| 1 | 0,00 | 12 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 13 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | 14 | 0,00 |
| 4 | 0,06 | 15 | 0,00 |
| 5 | 0,00 | 16 | 0,00 |
| 6 | (-0,03) | 17 | 0,00 |
| 7 | 0,00 | 18 | 0,45 |
| 8 | 0,00 | 19 | 0,24 |
| 9 | 0,00 | 20 | 0,05 |
| 10 | 0,00 | 21 | 0,11 |
| 11 | 0,00 | 22 | 0,26 |

| <i>N-Gain</i> Per Indikator <i>HOTS</i> | |
|--|----------------------|
| Indikator <i>HOTS</i> | <i>N-Gain</i> |
| Indikator 1 | 0,13 |
| Indikator 2 | 0,09 |
| Indikator 3 | 0,00 |
| Indikator 4 | 0,09 |

Lampiran VII

Analisis Data Hasil Penelitian

1. *Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji t Skor Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol*
2. *Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji t Skor Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol*
3. *Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji t Data Angket Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Sebelum Treatment*
4. *Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji t Data Angket Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Setelah Treatment*

Lampiran 7.1

**OUTPUT UJI NORMALITAS, UJI HOMOGENITAS DAN UJI T SKOR
PRETEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Ekperimen | kontrol |
|--------------------------------|----------------|-----------|-----------|
| N | | 34 | 34 |
| Normal Parameters ^a | Mean | 29.3529 | 30.8235 |
| | Std. Deviation | 8.23475 | 1.35947E1 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .153 | .142 |
| | Positive | .153 | .142 |
| | Negative | -.075 | -.093 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .895 | .828 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .400 | .499 |

a. Test distribution is Normal.

2. Uji Homogenitas dan Uji t

Group Statistics

| Kelas | | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|-------|------------------|----|---------|----------------|-----------------|
| Skor | kelas eksperimen | 34 | 29.3529 | 8.23475 | 1.41225 |
| | kelas kontrol | 34 | 30.8235 | 13.59472 | 2.33148 |

Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|---------|
| | | F | Sig. | T | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| skor | Equal variances assumed | 6.001 | .017 | -.539 | 66 | .591 | -1.47059 | 2.72584 | -6.91291 | 3.97173 |
| | Equal variances not assumed | | | -.539 | 54.343 | .592 | -1.47059 | 2.72584 | -6.93478 | 3.99361 |

Lampiran 7.2

**OUTPUT UJI NORMALITAS, UJI HOMOGENITAS DAN UJI T SKOR
POSTTEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Ekperimen | kontrol |
|--------------------------------|----------------|-----------|-----------|
| N | | 34 | 34 |
| Normal Parameters ^a | Mean | 57.6471 | 45.7059 |
| | Std. Deviation | 15.93335 | 1.58793E1 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .112 | .232 |
| | Positive | .080 | .232 |
| | Negative | -.112 | -.148 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .651 | 1.354 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .790 | .051 |

a. Test distribution is Normal.

2. Uji Homogenitas dan Uji t

Group Statistics

| Kelas | | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|-------|------------------|----|---------|----------------|-----------------|
| Skor | kelas eksperimen | 34 | 57.6471 | 15.93335 | 2.73255 |
| | kelas kontrol | 34 | 45.7353 | 15.85600 | 2.71928 |

Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|----------|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| skor | Equal variances assumed | .561 | .456 | 3.090 | 66 | .003 | 11.91176 | 3.85504 | 4.21494 | 19.60859 |
| | Equal variances not assumed | | | 3.090 | 65.998 | .003 | 11.91176 | 3.85504 | 4.21493 | 19.60860 |

Lampiran 7.3

**OUTPUT UJI NORMALITAS, UJI HOMOGENITAS DAN UJI T DATA
ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA KELAS EKSPERIMEN DAN
KELAS KONTROL SEBELUM TREATMENT**

1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Ekperimen | Kontrol |
|--------------------------------|----------------|-----------|---------|
| N | | 34 | 34 |
| Normal Parameters ^a | Mean | 60.8824 | 59.3235 |
| | Std. Deviation | 4.76582 | 5.18576 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .201 | .128 |
| | Positive | .070 | .069 |
| | Negative | -.201 | -.128 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | 1.172 | .746 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .128 | .635 |

2. Uji Homogenitas dan Uji t

Group Statistics

| Kelas | | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|-------|------------------|----|---------|----------------|-----------------|
| Skor | kelas eksperimen | 34 | 60.8824 | 4.76582 | .81733 |
| | kelas kontrol | 34 | 59.3235 | 5.18576 | .88935 |

Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|---------|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| skor | Equal variances assumed | .215 | .644 | 1.291 | 66 | .201 | 1.55882 | 1.20788 | -.85279 | 3.97043 |
| | Equal variances not assumed | | | 1.291 | 65.535 | .201 | 1.55882 | 1.20788 | -.85311 | 3.97075 |

Lampiran 7.4

**OUTPUT UJI NORMALITAS, UJI HOMOGENITAS DAN UJI T DATA
ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA KELAS EKSPERIMEN DAN
KELAS KONTROL SETELAH TREATMENT**

1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Ekperimen | kontrol |
|--------------------------------|----------------|-----------|---------|
| N | | 34 | 34 |
| Normal Parameters ^a | Mean | 82.3529 | 60.7647 |
| | Std. Deviation | 3.96868 | 5.56536 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .170 | .156 |
| | Positive | .105 | .095 |
| | Negative | -.170 | -.156 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .994 | .910 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .277 | .379 |

2. Uji Homogenitas dan Uji t

Group Statistics

| Kelas | | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|-------|------------------|----|---------|----------------|-----------------|
| Skor | kelas eksperimen | 34 | 82.3529 | 3.96868 | .68062 |
| | kelas kontrol | 34 | 60.7647 | 5.56536 | .95445 |

Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|----------|
| | | F | Sig. | T | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| skor | Equal variances assumed | 7.943 | .006 | 18.416 | 66 | .000 | 21.58824 | 1.17227 | 19.24771 | 23.92876 |
| | Equal variances not assumed | | | 18.416 | 59.666 | .000 | 21.58824 | 1.17227 | 19.24307 | 23.93340 |

Lampiran VIII

Hasil Validasi Instrumen

1. Rekap Hasil Validasi Ahli Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP),
Soal *Pretest-Posttest* Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Angket
Motivasi Belajar Siswa
2. Surat Validasi Ahli Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Soal
Pretest-Posttest Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Angket
Motivasi Belajar Siswa

Lampiran 8.1

REKAP HASIL VALIDASI AHLI RPP, SOAL *PRETEST-POSTTEST* KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

| Nama Validator | Kritik, Saran dan Masukan |
|--------------------------------|---|
| Drs. Aris Munandar, M.Pd. | <ol style="list-style-type: none">1. RPP disesuaikan dengan sintaks2. Langkah pembelajaran mulai dari pendahuluan sampai penutup disesuaikan dengan standar proses3. Penilaian <i>HOTS</i> menyesuaikan dengan teorinya |
| Annisa Firanti, M.Pd | <ol style="list-style-type: none">1. Penggunaan <i>Mind map</i> pada apersepsi apakah sesuai dengan sintaks pembelajaran?2. Indikator <i>HOTS</i> pada pembelajaran harus ditambah. Tidak hanya menganalisis dan mengevaluasi. |
| Asih Widi Wisudawati, M.Pd. | <ol style="list-style-type: none">1. Di LKPD ditambahkan tempat untuk pertanyaan2. Alat dan bahan yang digunakan dalam pembelajaran disebutkan.3. Antara langkah pembelajaran harus terkoneksi. |

2. Soal *Pretest-Posttest* Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

| Nama Validator | Kritik, Saran dan Masukan |
|---------------------------|--|
| Chalis Setyadi, M.Sc. | <ol style="list-style-type: none">1. Kata-kata dalam soal harus disesuaikan dengan EYD terutama untuk soal no. 4, 7 dan 9. |
| Drs. Nur Untoro, M.Si. | <ol style="list-style-type: none">1. Kata “cangkir” pada soal no. 2 diganti dengan “wadah”, karena massanya banyak.2. Kata “perubahan suhu” pada soal no. 4 diganti dengan “gradien suhu”.3. Perbaiki lagi tata bahasa di soal no. 6, 7, 9, 10, 11 dan 13. |

| | |
|---------------------------|---|
| Idham Syah Alam, M.Sc. | 1. Soal no. 2, 7, 8 dan 11 perlu diganti dengan soal yang lebih tinggi tingkat kesulitannya |
|---------------------------|---|

3. Angket Motivasi Belajar Siswa

| Nama Validator | Kritik, Saran dan Masukan |
|--------------------------------|---|
| Drs. Aris Munandar, M.Pd. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Bahasa agar lebih komunikatif. 2. Indikator dijadikan sebagai landasan pembuatan item angket motivasi. |
| Annisa Firanti, M.Pd | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pada petunjuk pengisian perlu direvisi agar lebih mudah dipajami. 2. Langkah pengisian angket harus urut 3. Pada pernyataan ketiga, kata “betah” kurang baku, bisa diperbaiki. 4. Pada pernyataan ketujuh dan kedelapan, apa hubungan penggunaan <i>mind map</i> dengan judul skripsi? 5. Pada kisi-kisi angket motivasi harus disertakan sumber acuannya. |
| Asih Widi Wisudawati, M.Pd. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pada indikato adanya kegiatan yang menarik dalam belajar, harus dicantumkan kegiatan apa saja. 2. Tata bahasanya diperbaiki lagi. |

Lampiran 8.2

SURAT VALIDASI AHLI RPP, SOAL *PRETEST-POSTTEST* KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA

LEMBAR VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

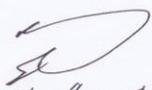
Nama : *Dr. H. Aris Munandar MPA*
NIP : *4902188*
Instansi : *UST*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Pendekatan Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor*" yang disusun oleh:

Nama : Ardian Agus Permana
NIM : 12690021
Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, *27* Februari 2016
Validator,


(*Dr. H. Aris Munandar MPA*)
NIP. *4902188*

**LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Firanti, M.Pd

NIP : 19871031 201503 2 006

Instansi : P. Biologi Fak. Sainfek UIN

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Pendekatan Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor*" yang disusun oleh:

Nama : Ardian Agus Permana

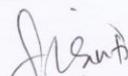
NIM : 12690021

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, 29 Februari 2016

Validator,


(..... Annisa Firanti, M.Pd)

NIP. 19871031 201503 2 006

**LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Asih Widi Wisudawati, M.Pd*

NIP : *19840901.200512.2.007*

Instansi : *UIN Sunan Kalijaga*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Pendekatan Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor*" yang disusun oleh:

Nama : Ardian Agus Permana

NIM : 12690021

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, *6 April*
Februari 2016

Validator,



(Asih Widi W. M.Pd)
NIP. *19840901.200512.2.007*

LEMBAR VALIDASI
SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chalis Setyadi, M.Sc.

NIP : -

Instansi : UIN Suha

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul “*Pengaruh Pendekatan Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor*” yang disusun oleh:

Nama : Ardian Agus Permana

NIM : 12690021

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, 22 Februari 2016

Validator,



(.....Chalis Setyadi, M.Sc.....)

NIP. -

**LEMBAR VALIDASI
SOAL PRETEST DAN POSTTEST**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. Nur Untoro, M.Si.

NIP : 19661126 1996031001

Instansi : UIN Sunan Kalijaga

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pendekatan *Brain-Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor” yang disusun oleh:

Nama : Ardian Agus Permana

NIM : 12690021

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, 22 Februari 2016

Validator,



(Drs. Nur Untoro, M.Si.)
NIP. 196611261996031001

LEMBAR VALIDASI
SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *IDHAM SYAH ALAM, M.Sc.*

NIP : *-*

Instansi : *UIN SUKA*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul “*Pengaruh Pendekatan Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor*” yang disusun oleh:

Nama : Ardian Agus Permana

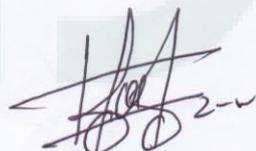
NIM : 12690021

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, 22 Februari 2016

Validator,


(*IDHAM SYAH ALAM, M.Sc.*)
NIP. *-*

LEMBAR VALIDASI
ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

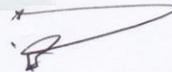
Nama : *Drs. H. Aris Munandar MPA*
NIP : *4902188-*
Instansi : *UST*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa Angket Motivasi Belajar Fisika untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Pendekatan Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor*" yang disusun oleh:

Nama : Ardian Agus Permana
NIM : 12690021
Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, 27 Februari 2016
Validator,



(Drs. H. Aris Munandar MPA)
NIP. *4902188*

LEMBAR VALIDASI
ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Firanti, M. Pd

NIP : 19871031 201503 2 006

Instansi : P. Biologi fak. Sainstek UIN

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa Angket Motivasi Belajar Fisika untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Pendekatan Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor*" yang disusun oleh:

Nama : Ardian Agus Permana

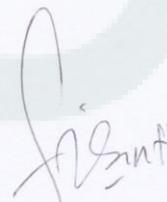
NIM : 12690021

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, 29 Februari 2016

Validator,



(..... Annisa Firanti, M. Pd)

NIP. 19871031 201503 2 006

LEMBAR VALIDASI
ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asih Widi W. M.Pd
NIP : 19840901 200512 2007
Instansi : UIN - Surab (ahjcs)

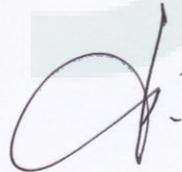
Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa Angket Motivasi Belajar Fisika untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Pendekatan Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor*" yang disusun oleh:

Nama : Ardian Agus Permana
NIM : 12690021
Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, 6 April
Februari 2016

Validator,



(Asih Widi W. M.Pd)
NIP. 19840901 200512 2007

Lampiran IX

Surat-surat dan Dokumentasi Penelitian

1. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Seminar Proposal
2. Surat Ijin Penelitian
3. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian
4. Dokumentasi Penelitian
5. *Curriculum Vitae (CV)*



Lampiran 9.1

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN SEMINAR PROPOSAL

| | | |
|---|---|-----------------------|
|  | Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga | FM-STUINSK-BM-05-H/R0 |
| BUKTI SEMINAR PROPOSAL | | |
| Nama | : Ardian Agus Permana | |
| NIM | : 12690021 | |
| Semester | : VIII | |
| Jurusan/Program Studi | : Pendidikan Fisika | |
| Tahun Akademik | : 2015/2016 | |
| <p>Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 18 Februari 2016 dengan judul:</p> <p>Pengaruh Pendekatan Brain- Based Learning (BBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Motivasi Siswa SMA Negeri 8 Yogyakarta Kelas X Pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor</p> <p>Selanjutnya kepada mahasiswa tersebut supaya berkonsultasi kepada pembimbing berdasarkan hasil-hasil seminar untuk menyempurnakan proposal.</p> | | |
| <p>Yogyakarta, 18 Februari 2016 Pembimbing</p>  Ika Kartika, M.Pd.Si. NIP 198004152009122001 | | |

Lampiran 9.2

SURAT IJIN PENELITIAN

operator1@yahoo.com

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

SURAT KETERANGAN / IJIN
070/REG/VI/22/3/2016

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI** Nomor : **UIN.02/DST.1/TL.00/821/2016**
Tanggal : **23 FEBRUARI 2016** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan 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.

DIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:
Nama : **ARDIAN AGUS PERMANA** NIP/NIM : **12690021**
Alamat : **FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, PENDIDIKAN FISIKA, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**
Judul : **PENGARUH PENDEKATAN BRAIN-BASED LEARNING (BBL) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MOTIVASI SISWA SMA NEGERI 8 YOGYAKARTA KELAS X PADA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR**
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
Waktu : **1 MARET 2016 s/d 1 JUNI 2016**

Dengan Ketentuan
1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi 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.jogjaprovo.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati 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.jogjaprovo.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **1 MARET 2016**
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.
Kepala Biro Administrasi Pembangunan


Drs. Tri Mulyono, MM
NIP. 19620830 198903 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



PEMERINTAHAN KOTA YOGYAKARTA
DINAS PERIZINAN

Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta 55165 Telepon 514448, 515865, 515866, 562682
Fax (0274) 555241
E-MAIL : perizinan@jogjakota.go.id
HOTLINE SMS : 081227625000 HOT LINE EMAIL : upik@jogjakota.go.id
WEBSITE : www.perizinan.jogjakota.go.id

SURAT IZIN

NOMOR : 070/0824

1525/34

- Membaca Surat : Dari Surat izin/ Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta
Nomor : 070/REGV/22/3/2016 Tanggal : 1 Maret 2016
- Mengingat : 1. Peraturan Gubernur Daerah istimewa Yogyakarta Nomor : 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendaftaran, 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;
- Dijijinkan Kepada : Nama : ARDIAN AGUS PERMANA
No. Mhs/ NIM : 12690021
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Sains dan Teknologi - UIN SUKA Yk
Alamat : Jl. Marsda Adisucipto, Yogyakarta
Penanggungjawab : Ika Kartika, M.Pd.Si.
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PENGARUH PENDEKATAN BRAIN-BASED LEARNING (BBL) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MOTIVASI SISWA SMA NEGERI 8 YOGYAKARTA KELAS X PADA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR
- Lokasi/Responden : Kota Yogyakarta
Waktu : 1 Maret 2016 s/d 1 Juni 2016
Lampiran : Proposal dan Daftar Pertanyaan
Dengan Ketentuan : 1. Wajib Memberikan Laporan hasil Penelitian berupa CD kepada Walikota Yogyakarta (Cq. 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

ARDIAN AGUS PERMANA

Dikeluarkan di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 02-03-2016
An. Kepala Dinas Perizinan
Sekretaris



Drs. HARDONO
NIP. 195804101985031013

Tembusan Kepada :

- Yth 1. Walikota Yogyakarta (sebagai laporan)
2. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
3. Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta
4. Kepala SMA Negeri 8 Yogyakarta
5. Yth

Lampiran 9.3

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 8

Jl. Sidobali No.1 Muja-Muju Kode Pos 55165 Telp. (0274) 513493 Faks (0274) 580207
EMAIL : sman8yogyakarta@yahoo.co.id
HOTLINE SMS : 08122780001 HOTLINE EMAIL : upik@jogjakota.go.id
WEBSITE : www.sman8yogya.sch.id

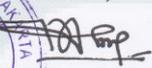
SURAT KETERANGAN
Nomor : 070/485

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 8 Yogyakarta, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

nama : Ardian Agus Permana
NIM : 12690021
alamat : Fak. Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Berdasarkan surat izin dari Dinas Perizinan Pemerintah Kota Yogyakarta nomor : 070/0824/1525/34 tanggal 2 Maret 2016 yang bersangkutan telah melakukan penelitian di SMA N 8 Yogyakarta pada 25 April – 25 Mei 2016 dengan judul “PENGARUH PENDEKATAN BRAIN-BASED LEARNING (BBL) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MOTIVASI SISWA SMA NEGERI 8 YOGYAKARTA KELAS X PADA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR”.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 30 Juli 2016
Kepala Sekolah,

Drs. Munjid Nur Alamsyah, MM
NIP. 19611212 198703 1 007





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

Lampiran 9.4

DOKUMENTASI PENELITIAN



Praktikum Asas Black



Pelaksanaan Posttest

Lampiran 9.5

CURRICULUM VITAE (CV)



Nama Lengkap : Ardian Agus Permana
Nama Panggilan : Ardian
NIM : 12690021
Fakultas/ Prodi : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika
Tempat, Tanggal Lahir : Majalengka, 06 Agustus 1994
Alamat : Blok Jumat Rt. 03 Rw. 05 Ds. Sindang Panji Kec.
Cikijing Kab. Majalengka Prov. Jawa Barat, 45466
Motto : Find what you want to do and do it!
No. HP : 083840002368
E-Mail : ardianaguspermana@gmail.com
Golongan Darah : A
Agama : Islam
Nama Ayah : Juherman
Nama Ibu : Popon Karmila
Riwayat Pendidikan : SDN Sindang Panji II Tahun 2000 s.d. 2006
SMPN 1 Cikijing Tahun 2006 s.d. 2009
SMAN 1 Kadugede Tahun 2009 s.d. 2012