

**PENGARUH BEKERJA ILMIAH DALAM MODEL  
PEMBELAJARAN POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*)  
TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR PESERTA  
DIDIK KELAS VII SMP TAKHASSUS AL-QUR'AN TARUB  
TEGAL TAHUN TAHUN PELAJARAN 2016/2017 PADA  
MATERI POKOK KALOR**

**SKRIPSI**

Diajukan guna Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh :  
**MOHAMAD IZZUL MUTAQIN**  
NIM : 123611035

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2017**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohamad Izzul Mutaqin  
NIM : 123611035  
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Fisika/S1

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGARUH BEKERJA ILMIAH DALAM MODEL  
PEMBELAJARAN POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*)  
TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR PESERTA  
DIDIK KELAS VII SMP TAKHASSUS AL-QUR'AN TARUB  
TEGAL TAHUN TAHUN PELAJARAN 2016/2017 PADA  
MATERI POKOK KALOR**

secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 30 Januari 2017

Pembuat Pernyataan,



Mohamad Izzul Mutaqin

NIM: 123611035



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. 7601295  
Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengaruh Bekerja Ilmiah Dalam Model Pembelajaran  
POE (*Predict-Observe-Explain*) Terhadap Motivasi dan  
Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VII SMP Takhassus  
Al-Qur'an Tarub Tegal Tahun Pelajaran 2016/2017  
Pada Materi Pokok Kalor

Nama : Mohamad Izzul Mutaqin

NIM : 123611035

Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 31 Januari 2017

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.S. Agus Sudarmanto, M.Si

NIP: 19770320 200912 1 002 NIP: 19770823 200912 1 001

Penguji I,

Penguji II,

Andi Fadllan, S.Si, M.Sc  
NIP: 19800915 200501 1 006

Drs. H. Agus Sholeh, M.Ag  
NIP: 19520915 198103 1 002

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Andi Fadllan, S.Si, M.Sc  
NIP: 19800915 200501 1 006

Wenty Dwi Y, M.Kom  
NIP: 19770622 200604 2 000

## NOTA DINAS

Semarang, 30 Januari 2017

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang  
di Semarang

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

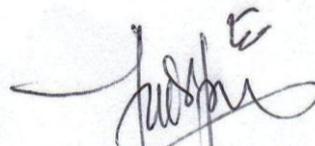
Judul : **Pengaruh Bekerja Ilmiah Dalam Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VII SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tegal Tahun Pelajaran 2016/2017 Pada Materi Pokok Kalor**

Nama : Mohamad Izzul Mutaqin  
NIM : 123611035  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing I,



**Andi Fadlan, S.Si., M.Sc.**

NIP.19710403 119603 1 002

## NOTA DINAS

Semarang, 06 Januari 2017

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang  
di Semarang

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **Pengaruh Bekerja Ilmiah Dalam Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VII SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tegal Tahun Pelajaran 2016/2017 Pada Materi Pokok Kalor**

Nama : Mohamad Izzul Mutaqin  
NIM : 123611035  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing II,



**Wenty Dwi Y, M.Kom**

NIP: 19770622 200604 2 000

## ABSTRAK

Judul : **Pengaruh Bekerja Ilmiah dalam Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VII SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tegal Tahun Pelajaran 201/2017 Pada Materi Pokok Kalor**

Penulis : **Mohamad Izzul Mutaqin**  
NIM : 123611035

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) adanya pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap motivasi belajar peserta didik. (2) adanya pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tegal menggunakan metode eksperimen dengan desain penelitian *posttest only control design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VII yang terdiri dari 4 kelas. Sampel yang diambil yakni kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII B sebagai kelas kontrol dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Data dikumpulkan menggunakan instrumen tes pilihan ganda dan angket motivasi belajar. Data penelitian kemudian dianalisis menggunakan *analisis regresi linier sederhana*. Hasil penelitian menunjukkan hal-hal sebagai berikut : 1) Terdapat pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE terhadap motivasi belajar peserta didik dengan  $t = 4,6$ , kemudian dikonsultasikan dengan  $t_{tabel} = 2,06$  pada taraf signifikansi 5%, sehingga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka terdapat korelasi yang signifikan dengan koefisien determinasi sebesar 45,7 % sedangkan untuk regresi linier sederhananya  $Y = 34,12 + 0,65 X$ . 2) Terdapat pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE terhadap hasil belajar peserta didik dengan  $t = 2,1$ , kemudian dikonsultasikan dengan  $t_{tabel} = 2,06$  pada taraf signifikansi 5%, sehingga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka terdapat korelasi yang signifikan dengan koefisien determinasi sebesar 11,5 % sedangkan untuk regresi linier sederhananya  $Y = 54,95 + 0,366 X$ .

Kata kunci : Bekerja Ilmiah, Model Pembelajaran POE, Motivasi Belajar, Hasil Belajar

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT Sang Pencipta nan bijaksana serta shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW. Berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada Peneliti sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul "Pengaruh Bekerja Ilmiah dalam Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VII SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tegal Tahun Pelajaran 2016/2017 Pada Materi Pokok Kalor” Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan program Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, motivasi, do'a, dan peran serta dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Muhibbin, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang
2. Dr. H. Ruswan, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan izin penelitian.
4. Andi Fadllan, S.Si, M.Sc., selaku dosen pembimbing I dan Wenty Dwi Y, M.Kom., selaku dosen pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta dengan

tekun dan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.

5. Segenap dosen dan staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Hj. Nurlaeli Fajriyah, S.Ag., selaku Kepala SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tegal yang telah membantu Peneliti dalam pelaksanaan penelitian.
7. Nelly Farkhatin, S.Pd.I., selaku guru mata pelajaran IPA Fisika kelas VII SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tegal yang telah membantu Peneliti dalam pelaksanaan penelitian.
8. Ayahanda H. Rakwid Syafi'i dan Ibunda Hj. Lutfiyah selaku orang tua Peneliti, yang telah memberikan segalanya baik do'a, semangat, cinta, kasih sayang, ilmu dan bimbingan, yang tidak dapat tergantikan dengan apapun.
9. Kakak-kakakku tercinta dan ponakan-ponakanku tersayang yang telah memberikan semangat, motivasi dan do'a sehingga Peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat ku dari keluarga Pendidikan Fisika 2012 yang memberikan kenangan terindah serta pelajaran berharga.
11. Keluarga ku di perantauan sedulur-sedulur IMT (Ikatan Mahasiswa Tegal) Walisongo Semarang wabil khusus IMT angkatan 2012 yang selalu menghadirkan tawa dan keceriaan.
12. Teman-teman posko 58 KKN UIN Walisongo Semarang 2016, kawan-kawan PPL SMK Ma'arif NU Mijen dan teman-teman kos

Cendana yang senantiasa menjadi penyemangat dan tempat bertukar pikiran dalam proses penulisan skripsi ini.

13. Saudara muslimin dan muslimat yang telah memberikan bantuan, motivasi, semangat dan do'a sehingga Peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
14. Semua pihak yang tidak dapat Peneliti sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, dorongan serta bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Peneliti menyadari bahwa penelitian skripsi masih perlu penyempurnaan baik dari segi isi maupun metodologi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat Peneliti harapkan guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya. Aamiin.

Semarang, 30 Januari 2017

Peneliti,

**Mohamad Izzul Mutaqin**

**NIM. 123611035**

## DAFTAR ISI

	halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>NOTA DINAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I: PENDAHULUAN</b>	
A. Latar belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan dan manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II : LANDASAN TEORI</b>	
A. Deskripsi Teori.....	9
1. Belajar.....	9
a. Pengertian Belajar .....	9
b. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Belajar	12
c. Hasil Belajar .....	14
2. Motivasi Belajar .....	16
a. Pengertian Motivasi Belajar.....	16
b. Jenis-Jenis Motivasi Belajar.....	19
3. Bekerja Ilmiah.....	20

4. Model Pembelajaran <i>Predict-Observe-Explain</i> (POE).....	23
a. Pengertian Model Pembelajaran <i>Predict Observe-Explain</i> (POE) .....	23
b. Langkah-langkah Model Pembelajaran <i>Predict Observe-Explain</i> (POE).....	26
c. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran <i>Predict Observe-Explain</i> (POE).....	28
5. Materi.....	29
a. Pengertian Kalor .....	29
b. Perpindahan Kalor.....	35
B. Kajian Pustaka.....	38
C. Kerangka Berpikir .....	41
D. Rumusan Hipotesis.....	42

**BAB III: METODE PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian.....	43
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	44
C. Variabel dan Indikator Penelitian .....	44
D. Populasi dan Sampel Penelitian .....	46
E. Teknik Pengumpulan Data .....	47
F. Alat Pengumpulan Data.....	49
G. Teknik Analisis Data Awal.....	57
H. Teknik Analisis Data Akhir .....	62

**BAB IV: DESKRIPSI DAN ANALIS DATA**

A. Deskripsi Data .....	68
B. Analisis Data .....	71
C. Pembahasan Hasil Penelitian .....	93
D. Keterbatasan Penelitian .....	96

**BAB V: PENUTUP**

A. Kesimpulan. ....	99
B. Saran.....	99

**DAFTAR PUSTAKA**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Peserta Didik Kelas Uji Coba
Lampiran 2	Kisi-kisi Soal Tes Uji Coba
Lampiran 3	Soal Uji Coba dan Kunci Jawaban
Lampiran 4	Analisis Soal Uji Coba Instrumen
Lampiran 5	Contoh Perhitungan Validitas Soal Uji Coba
Lampiran 6	Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba
Lampiran 7	Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba
Lampiran 8	Contoh Perhitungan Daya Beda Soal Uji Coba
Lampiran 9	Kisi-kisi Angket Uji Coba Instrumen
Lampiran 10	Angket Uji Coba
Lampiran 11	Analisis Angket Uji Coba Instrumen
Lampiran 12	Contoh Validitas Angket Uji Coba
Lampiran 13	Contoh Reliabilitas Angket Uji Coba
Lampiran 14	Sampel Penilaian Tes dan Angket Uji Coba Instrumen
Lampiran 15	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Penelitian
Lampiran 16	Silabus Pembelajaran
Lampiran 17	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
Lampiran 18	Lembar Kerja Siswa (LKS) Kelas Eksperimen
Lampiran 19	Sampel Hasil Lembar Kerja Siswa (LKS) Kelas Eksperimen
Lampiran 20	Sampel Laporan Praktikum Kelas Eksperimen

- Lampiran 21 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol
- Lampiran 22 Data Nilai Awal
- Lampiran 23 Uji Normalitas Awal Populasi
- Lampiran 24 Uji Homogenitas Populasi
- Lampiran 25 Uji Homogenitas Sampel
- Lampiran 26 Uji Kesamaan Rata-rata Awal
- Lampiran 27 Kisi-kisi Soal *Post test*
- Lampiran 28 Soal *Post test* dan Kunci Jawaban
- Lampiran 29 Data Nilai *Post test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
- Lampiran 30 Uji Normalitas Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
- Lampiran 31 Uji Homogenitas Data Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
- Lampiran 32 Uji Perbedaan Rata-rata Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
- Lampiran 33 Angket Motivasi Belajar
- Lampiran 34 Data Nilai Awal Angket Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
- Lampiran 35 Uji Normalitas Awal Angket Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
- Lampiran 36 Uji Homogenitas Data Awal Angket Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 37	Uji Kesamaan Rata-rata Awal Angket Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 38	Data Nilai Akhir Angket Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 39	Uji Normalitas Akhir Angket Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 40	Uji Homogenitas Data Akhir Angket Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 41	Uji Perbedaan Rata-rata Akhir Angket Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 42	Perhitungan Uji Hipotesis I
Lampiran 43	Perhitungan Uji Hipotesis II
Lampiran 44	Sampel Hasil <i>Post test</i> dan Angket Kelas Eksperimen
Lampiran 45	Sampel Hasil <i>Post test</i> dan Angket Kelas Kontrol
Lampiran 46	Dokumentasi Penelitian
Lampiran 47	Surat Penunjukan Pembimbing
Lampiran 48	Surat Izin Riset
Lampiran 49	Surat Keterangan Penelitian
Lampiran 50	Tabel Distribusi Nilai Z
Lampiran 51	Tabel Nilai r Product Moment
Lampiran 52	Tabel Kritik Uji t
Lampiran 53	Tabel Nilai Uji Chi Kuadrat

## DAFTAR TABEL

- Tabel 4.1 Jumlah Peserta Didik, hlm. 68.
- Tabel 4.2 Hasil Penghitungan Validitas Soal Uji Coba, hlm. 72.
- Tabel 4.3 Hasil Penghitungan Indeks Kesukaran Soal, hlm. 73.
- Tabel 4.4 Hasil Penghitungan Daya Pembeda, hlm. 73.
- Tabel 4.5 Hasil Penghitungan Validitas Angket Uji Coba, hlm. 74.
- Tabel 4.6 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Eksperimen (VII A), hlm. 76.
- Tabel 4.7 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Kontrol (VII B), hlm. 76.
- Tabel 4.8 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Angket Awal Kelas Eksperimen (VII A), hlm. 76.
- Tabel 4.9 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Kontrol (VII B), hlm. 77.
- Tabel 4.10 Data Hasil Uji Normalitas Awal, hlm. 77.
- Tabel 4.11 Data Hasil Uji Normalitas Angket Awal, hlm. 78.
- Tabel 4.12 Data Hasil Uji Homogenitas Awal, hlm. 79.
- Tabel 4.13 Data Hasil Uji Homogenitas Angket Awal, hlm. 80.
- Tabel 4.14 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Akhir Kelas Eksperimen (VII A), hlm. 82.
- Tabel 4.15 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Akhir Kelas Kontrol (VII B), hlm. 82.
- Tabel 4.16 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Angket Akhir Kelas Eksperimen (VII A), hlm. 82.

- Tabel 4.17 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Angket Akhir Kelas Kontrol (VII B), hlm. 83.
- Tabel 4.18 Data Hasil Uji Normalitas Akhir, hlm. 83.
- Tabel 4.19 Data Hasil Uji Normalitas Angket Akhir, hlm. 84.
- Tabel 4.20 Data Hasil Uji Homogenitas Awal, hlm. 85.
- Tabel 4.21 Data Hasil Uji Homogenitas Angket Akhir, hlm. 85.
- Tabel 4.22 Daftar Rumus Anova Hipotesis I, hlm. 88.
- Tabel 4.23 Daftar Rumus Anova Hipotesis I, hlm. 91.

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Diagram Perubahan Wujud Zat, hlm. 33.  
Gambar 3.1 Skema Desain Penelitian, hlm. 43.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memegang peranan yang sangat penting untuk mencapai kelestarian dan kemajuan suatu bangsa. Pembangunan pendidikan merupakan salah satu faktor penentu dari keberhasilan pembangunan nasional. Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan 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.<sup>1</sup> Seiring dengan perkembangan zaman, dunia pendidikan mau tidak mau harus sejalan mengikuti perubahan zaman untuk memenuhi peranannya sebagai pencetak generasi muda selanjutnya. Upaya untuk memperbaiki dan meningkatkan mutu pendidikan seakan tidak pernah berhenti, bukan hanya perubahan dalam sektor kurikulum saja, melainkan juga diikuti perubahan praktek pembelajaran di dalam maupun luar kelas.

---

<sup>1</sup>Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006, *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*, hlm. 2.

Pendidikan tidak terlepas dari kegiatan pembelajaran. Pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar tercapai proses belajar mengajar yang baik untuk memperoleh ilmu pengetahuan, kemahiran, tabiat dan sikap.<sup>2</sup> Berarti pembelajaran dapat dikatakan mengajar yang tidak hanya sekedar menyampaikan materi pelajaran saja tetapi juga sebagai proses mengatur lingkungan agar peserta didik dapat belajar sehingga tercapai tujuan pembelajaran.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Ilmu Pengetahuan Alam merupakan ilmu yang pokok bahasannya adalah alam dan segala isinya.<sup>3</sup>

Pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek kecakapan hidup. Oleh karena itu pembelajaran IPA di SMP/MTS menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan

---

<sup>2</sup>Heri Rahyubi, *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*, (Bandung: Nusa Media, 2012), hlm. 6.

<sup>3</sup>Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam KTSP*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2010), hlm. 153.

keterampilan proses dan sikap ilmiah.<sup>4</sup> Pemberian pengalaman belajar secara langsung bertujuan untuk mengembangkan kompetensi agar guru mampu mengembangkan suatu strategi dalam mengajar yang dapat meningkatkan motivasi siswa, sehingga keaktifan siswa dalam kegiatan belajar mengajar meningkat dan dibuktikan dengan tingginya nilai hasil belajar siswa.

Secara umum IPA meliputi tiga bidang ilmu dasar, yaitu biologi, fisika, dan kimia. Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari fenomena alam yang tidak hidup atau materi dalam lingkup ruang dan waktu.<sup>5</sup> Fisika termasuk dalam rumpun IPA oleh karenanya fisika mempunyai karakteristik sama dengan IPA. Fisika mempelajari tentang sifat, materi, gerak, dan fenomena yang ada hubungannya dengan energi. Selain itu juga mempelajari tentang keterkaitan konsep fisika dengan kehidupan nyata, mengembangkan sikap dan kesadaran terhadap perkembangan ilmu pengetahuan alam dan teknologi serta dampaknya.

Berdasarkan observasi dengan guru fisika SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Kabupaten Tegal yang dilakukan pada tanggal 16 Agustus 2016 diperoleh informasi bahwa pembelajaran IPA masih menggunakan metode ceramah. Guru mengungkapkan

---

<sup>4</sup>Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006, *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*, hlm. 377.

<sup>5</sup>Sigit Suryono, "Pengertian Fisika", <https://fisikasmp.wordpress.com/2009/04/11/pengertian-fisika/>, diakses 10 Januari Pukul 12.10.

bahwa pembelajaran lebih sering dilakukan di kelas, tidak banyak siswa yang aktif dan bertanya saat pembelajaran berlangsung. Pembelajaran cenderung bersifat informatif sehingga keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran masih kurang. Kondisi pembelajaran yang demikian akan menghambat perkembangan kemampuan berpikir siswa. Selain itu, kondisi tersebut kurang dapat memotivasi siswa untuk belajar. Hal ini terbukti dengan perilaku siswa yang kurang bersemangat dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar di kelas.

Nilai hasil belajar fisika peserta didik kelas VII SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tahun pelajaran 2015/2016 pada materi pokok kalor masih relatif rendah. Data yang diperoleh dari guru fisika SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub menunjukkan nilai rata-rata peserta didik masih dibawah nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sekolah yang mencapai 65. Keadaan seperti ini menjadi suatu masalah yang sangat penting untuk diperhatikan dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan di sekolah tersebut.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka diperlukan perubahan dalam proses penyampaian materi kepada peserta didik di sekolah yaitu model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk mempunyai pengalaman dan melakukan percobaan yang memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsip atau pengetahuan bagi dirinya, sehingga peserta didik menjadi termotivasi dalam kegiatan belajar mengajar. Metode pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) adalah salah satu

alternatif yang dapat digunakan oleh para pendidik untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan berkualitas. Model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) merupakan suatu model pembelajaran di mana siswa dilibatkan secara langsung untuk aktif berpikir dan menemukan konsep atau prinsip yang ingin diketahui sendiri. Pembelajaran dengan model POE menggunakan 3 langkah utama dari metode ilmiah yaitu: *prediction*, *observation*, dan *explanation*.

Model pembelajaran POE bertujuan untuk mengungkap kemampuan siswa dalam melakukan prediksi secara individual. Dengan penggunaan model pembelajaran POE peserta didik diminta melakukan tiga tugas, pertama (1) peserta didik harus memprediksi hasil dari beberapa peristiwa atau situasi. (2) peserta didik menggambarkan apa yang mereka lihat. (3) menjelaskan perbedaan antara prediksi dan observasi. Dalam melakukan observasi siswa dibagi dalam kelompok-kelompok kecil. Setiap siswa dalam menyelesaikan tugas kelompoknya harus saling bekerjasama satu sama lain.

Salah satu pembelajaran yang menggabungkan ke-3 langkah tersebut adalah kegiatan kerja ilmiah. Guru IPA di SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub mengungkapkan bahwa kegiatan bekerja ilmiah sangat jarang dilakukan. Hal serupa juga diungkapkan oleh siswa bahwa pembelajaran sering berlangsung di kelas dan jarang diadakan kegiatan praktikum atau kerja ilmiah. Melalui kegiatan kerja ilmiah diharapkan siswa mendapatkan

pembelajaran yang bermakna, dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilan siswa, membentuk sikap ilmiah pada siswa, dan tentunya siswa lebih termotivasi lagi dalam kegiatan belajar mengajar sehingga berdampak pada meningkatnya hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang **“PENGARUH BEKERJA ILMIAH DALAM MODEL PEMBELAJARAN POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*) TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS VII SMP TAKHASSUS AL-QUR’AN TARUB TEGAL TAHUN PELAJARAN 2016/2017 PADA MATERI POKOK KALOR”**

## **B. Rumusan Masalah**

Dari pemaparan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Adakah pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap motivasi belajar peserta didik kelas VII SMP Takhassus Al-Qur’an Tarub Tahun pelajaran 2016/2017 pada materi pokok kalor?
2. Adakah pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap hasil belajar peserta didik kelas VII SMP Takhassus Al-Qur’an Tarub Tahun pelajaran 2016/2017 pada materi pokok kalor?

## C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

### 1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap motivasi dan hasil belajar peserta didik kelas VII SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tegal Tahun pelajaran 2016/2017 pada materi pokok kalor.

### 2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam pendidikan baik secara langsung maupun tidak langsung. Manfaat penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut:

#### a. Bagi siswa

- 1) Meningkatkan motivasi belajar dan sikap positif peserta didik terhadap mata pelajaran IPA karena suasana pembelajaran tidak membosankan.
- 2) Mendorong peserta didik untuk meningkatkan aktivitas belajar dalam pemecahan masalah fisika.

#### b. Bagi guru

- 1) Meningkatkan kreativitas guru dalam mengembangkan materi dan model pembelajaran.
- 2) Sebagai tolak ukur keberhasilan belajar mengajar dalam rangka melaksanakan tugasnya sebagai pengajar di sekolah.
- 3) Sebagai alternatif guru untuk memilih model pembelajaran yang variatif.

- c. Bagi Sekolah
  - 1) Meningkatkan kualitas proses belajar mengajar di sekolah.
  - 2) Meningkatkan kualitas lembaga agar lebih diminati oleh masyarakat luas dan dipercaya sebagai lembaga pendidikan yang *survive* dalam menghadapi kemajuan zaman.
- d. Bagi peneliti
  - 1) Penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman dalam penulisan karya ilmiah.
  - 2) Sebagai bekal peneliti sebagai calon guru fisika/IPA agar siap melaksanakan tugas di lapangan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Belajar**

###### **a. Pengertian Belajar**

Belajar merupakan suatu kegiatan yang sangat erat kaitannya dengan dunia pendidikan, bahkan dalam pandangan masyarakat umum sekalipun. Belajar merupakan suatu kegiatan yang harus dilakukan seseorang yang berkecimpung dalam dunia pendidikan. Beberapa pengertian belajar menurut para ahli adalah sebagai berikut :

Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.<sup>1</sup>

Belajar adalah suatu perubahan pada kepribadian ditandai adanya pola sambutan baru yang dapat berupa suatu pengertian. Definisi belajar yang disusun oleh H.C. Witherington tersebut diperoleh dari menyatukan tiga definisi pendek tentang belajar. Pertama, belajar

---

<sup>1</sup>Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 2.

merupakan suatu perubahan dalam diri seseorang. Perubahan tersebut terjadi dalam hal kecakapan, dalam suatu sikap. Kedua, belajar adalah penguasaan pola-pola baru. Tindakan belajar bersandar kepada beberapa prinsip atau pola total yang dikuasai dengan mengadakan integrasi yang memadahi terhadap susunan-susunan dasar dari suatu pengalaman. Ketiga, belajar adalah penguasaan kecakapan, sikap, dan pengertian. Definisi belajar ini menyebutkan secara eksplisit sifat-sifat atau hasil belajar yang harus diperoleh dan berbeda-beda jenisnya.<sup>2</sup>

Menurut Gagne, belajar merupakan aktivitas yang kompleks. Hasil belajar berupa kapabilitas. Setelah belajar, seseorang memiliki keterampilan, pengetahuan, sikap, dan nilai. Timbulnya kapabilitas tersebut adalah dari stimulasi yang berasal dari lingkungan dan proses kognitif yang dilakukan oleh pembelajar.<sup>3</sup>

Menurut Clifford T Morgan definisi belajar adalah “*learning may be defined as any relatively permanent change in behavior which occurs as a result of experience, or practice*”<sup>4</sup> (belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif tetap yang merupakan hasil

---

<sup>2</sup>Purwa Ataja Prawira, *Psikologi Pendidikan Dalam Perspektif Baru*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2014), hlm. 225-226.

<sup>3</sup>Heri Rahyubi, *Teori-Teori Belajar ...*, hlm. 5.

<sup>4</sup>Cliford T Morgan dan Richard A. King, *Introduction To Psychology*, (New York: The Mc Grownhill Book Company, 1971), hlm. 63.

pengalaman yang lalu), Sedangkan menurut Hilgrad dan Bower, belajar memiliki arti: 1) *to gain knowledge, comprehension, or mastery of through experience or study*, 2) *to fix in the mind or memory, memorize*, 3) *to acquire through experience*, 4) *to become in forme of to find out*. Menurut definisi tersebut, belajar memiliki pengertian memperoleh pengetahuan atau menguasai pengetahuan melalui pengalaman, mengingat, menguasai pengalaman, dan mendapatkan informasi atau menemukan.<sup>5</sup>

Prinsip belajar secara umum dapat dikatakan sebagai aktivitas pencarian ilmu. Pengaruh itu meliputi cara pandang, pikiran dan perilaku. Belajar sebagai aktivitas dalam mencari ilmu pasti di dasarkan asas-asas prinsip tertentu, yang meliputi ketauhidan, keikhlasan, kebenaran, dan tujuan yang jelas. Penekanan al-Qur'an mengenai prinsip keimanan dalam belajar, secara lebih tegas, dapat dilihat dalam ayat yang pertama turun. Yaitu:

إِقْرَأْ بِأَسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾

” Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan,” (QS. Al ‘Alaq/96:1)

Ayat ini mengajarkan, bahwa membaca sebagai salah satu aktivitas belajar mesti berangkat dari nama

---

<sup>5</sup>Baharuddin Esa dan Nur Wahyuni, *Teori Belajar & Pembelajaran*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2010), hlm.13.

Tuhan yang telah menciptakan segala sesuatu. Dengan demikian, belajar mesti berangkat dari keimanan dan berorientasi untuk memperkuatnya. Penguasaan ilmu adalah sebagai modal yang dapat menambah dan memperkokoh keimanan tersebut.<sup>6</sup>

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa belajar adalah serangkaian kegiatan jiwa raga untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungannya yang menyangkut kognitif, afektif, dan psikomotorik.

b. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Belajar

1) Faktor-faktor dalam diri siswa

Faktor dalam diri siswa dipengaruhi oleh aspek jasmani dan aspek rohani. Aspek jasmani mencakup kondisi dan kesehatan jasmani dari individu. Kondisi fisik menyangkut kelengkapan dan kesehatan alat indera penglihatan, pendengaran, perabaan, penciuman, dan pencecapan. Kesehatan merupakan syarat mutlak bagi keberhasilan belajar.

Aspek psikis atau rohani tidak kalah pentingnya dengan aspek jasmani. Aspek psikis menyangkut kondisi kesehatan psikis, kemampuan intelektual,

---

<sup>6</sup>Kadar M. Yusuf, *Tafsir Tarbawi Pesan-Pesan Alquran tentang Pendidikan*, (Jakarta: Amzah, 2013), hlm. 47-49.

sosial, dan psikomotor dari individu. Untuk kelancaran belajar bukan hanya dituntut kesehatan jasmaniah tetapi juga kesehatan rohaniah. Seorang yang sehat rohani adalah orang yang terbebas dari tekanan-tekanan batin yang mendalam, gangguan perasaan, kebiasaan buruk, frustrasi, dan konflik psikis.

## 2) Faktor-faktor dalam lingkungan

Selain faktor dalam diri siswa, keberhasilan belajar juga dipengaruhi oleh faktor dalam luar diri siswa baik faktor sosial psikologis dalam lingkungan keluarga, sekolah dan lingkungan masyarakat.

Keluarga, merupakan lingkungan pertama dan utama dalam pendidikan, memberikan landasan dasar proses belajar pada lingkungan sekolah dan lingkungan. Keluarga yang memiliki banyak sumber bacaan dan anggota keluarganya gemar belajar dan membaca akan memberikan dukungan yang positif terhadap perkembangan belajar dari anak.

Lingkungan sekolah juga memegang peranan penting bagi perkembangan belajar para siswanya. Sekolah yang kaya dengan aktivitas belajar, memiliki sarana dan prasarana yang memadai, terkelola dengan baik, diliputi suasana akademis yang wajar, akan sangat mendorong semangat belajar para siswanya.

Lingkungan masyarakat dimanaarganya memiliki latar belakang pendidikan yang cukup, terdapat lembaga-lembaga pendidikan dan sumber belajar di dalamnya akan mendorong semangat belajar dan perkembangan untuk generasi mudanya.<sup>7</sup>

c. Hasil Belajar

Hasil belajar menurut Gagne dan Briggs adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan siswa.<sup>8</sup> Selain itu, menurut Nana Sudjana, “hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajar.”<sup>9</sup>

Hasil belajar merupakan realisasi atau pemekaran dari kecakapan potensial atau kapasitas yang dimiliki seseorang. Penguasaan hasil belajar seseorang dapat dilihat dari perilakunya, baik penguasaan pengetahuan, keterampilan berpikir maupun keterampilan motorik. Di sekolah hasil belajar dapat dilihat dari penguasaan mata

---

<sup>7</sup>Nana Syaodih Sukmadinata, *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011), hlm. 162-165.

<sup>8</sup>Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2014), hlm 37.

<sup>9</sup>Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2014), hlm. 22.

pelajaran yang ditempuhnya yang dilambangkan dengan angka-angka atau huruf.<sup>10</sup>

Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini adalah hasil belajar ranah kognitif. Kemampuan kognitif yang termasuk pada hasil belajar ranah kognitif adalah sebagai berikut :

1) Pengetahuan (*knowledge*)

Pengetahuan adalah aspek yang paling dasar dalam taksonomi Bloom. Dalam jenjang kemampuan ini seseorang dituntut untuk dapat mengenali atau mengetahui adanya konsep, fakta, atau istilah-istilah tanpa harus mengerti atau dapat menggunakannya.<sup>11</sup>

2) Pemahaman (*comprehension*)

Kemampuan ini umumnya mendapat penekanan dalam proses belajar mengajar. Siswa dituntut untuk memahami atau mengerti apa yang diajarkan, mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan dan dapat memanfaatkan isinya tanpa harus menghubungkannya dengan hal-hal lain.

3) Penerapan (*application*)

Dalam jenjang kemampuan ini dituntut kesanggupan ide-ide umum, tata cara, ataupun

---

<sup>10</sup>Nana Syaodih Sukmadinata, *Landasan Psikologi ...*, hlm. 102-103.

<sup>11</sup>Daryanto, *Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2008), hlm. 103.

metode-metode, prinsip-prinsip, serta teori-teori dalam situasi baru dan konkret.<sup>12</sup>

4) Analisis (*analysis*)

Dalam jenjang kemampuan ini siswa dituntut untuk dapat menguraikan suatu situasi tertentu ke dalam unsur-unsur pembentuknya agar menjadi lebih jelas.<sup>13</sup>

5) Sintesis (*syntesis*)

Pada jenjang ini siswa dituntut dapat menghasilkan sesuatu yang baru dengan jalan menggabungkan berbagai factor yang ada. Hasil yang diperoleh berupa tulisan dan rencana.

6) Penilaian (*evaluation*)

Dalam jenjang ini kemampuan siswa dituntut untuk dapat mengevaluasi situasi, keadaan, pernyataan, atau konsep berdasarkan suatu criteria tertentu yang bersifat intern dan ekstern.<sup>14</sup>

## 2. Motivasi Belajar

### a. Pengertian Motivasi Belajar

Mc Donald mengatakan bahwa motivasi adalah sesuatu perubahan energi di dalam pribadi seseorang yang ditandai dengan timbulnya afektif (perasaan) dan reaksi

---

<sup>12</sup>Daryanto, *Evaluasi Pendidikan ...*, hlm. 106.

<sup>13</sup>Daryanto, *Evaluasi Pendidikan ...*, hlm. 109-110.

<sup>14</sup>Daryanto, *Evaluasi Pendidikan ...*, hlm. 112-113.

untuk mencapai tujuan. Morgan dkk mendefinisikan motivasi sebagai kekuatan yang menggerakkan dan mendorong terjadinya perilaku yang diarahkan pada tujuan tertentu. Eggen dan Kauchak mendefinisikan motivasi sebagai kekuatan yang memberi energi, menjaga kelangsungannya, dan mengarahkan perilaku terhadap tujuan. Jadi, motivasi adalah suatu pendorong yang mengubah energi dalam diri seseorang ke dalam bentuk aktivitas nyata untuk mencapai tujuan tertentu. Dengan kata lain, motivasi adalah kondisi psikologis yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu. Sedangkan motivasi belajar adalah kondisi psikologis yang mendorong seseorang untuk belajar.<sup>15</sup>

Dalam *Educational Psychology* menjelaskan, *a definition of motivation. It is not sufficient to describe motivation as a process that we infer from observable behavior. Other processes are also inferred from observable behavior, such as the thinking and evaluating processes. Motivation can be distinguished from these other processes. Motivation is an energy change within the person characterized by affective arousal and anticipatory goal reactions.*<sup>16</sup> Tidak cukup untuk

---

<sup>15</sup>Nyayu Khodijah, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Grafindo, 2014), hlm. 150-151.

<sup>16</sup>F. J. Mc Donald, *Educational Psychology*, (California: Wadsworth Publishing CO, 1959), hlm. 77.

mendeskripsikan motivasi sebagai sebuah proses yang kita duga dari perilaku yang dapat diobservasi. Proses-proses lain juga dirujuk dari perilaku yang diobservasi seperti pemikiran atau ide dan proses-proses lain. Motivasi adalah sebuah energi yang merubah seseorang didalamnya yang dikarakteristikan oleh penimbunan afektif dan reaksi tujuan terdahulu.

Tujuan motivasi adalah untuk menggerakkan atau menggugah seseorang agar timbul keinginan atau kemauannya untuk melakukan sesuatu sehingga dapat memperoleh hasil atau mencapai tujuan tertentu. Bagi seorang guru, tujuan motivasi adalah untuk menggerakkan atau memacu para siswanya agar timbul keinginan dan kemauannya untuk meningkatkan prestasi belajarnya sehingga tercapai tujuan pendidikan sesuai dengan yang diharapkan dan ditetapkan di dalam kurikulum sekolah. Setiap tindakan motivasi mempunyai tujuan, makin jelas tujuan yang diharapkan atau yang akan dicapai makin jelas pula bagaimana tindakan memotivasi itu dilakukan. Tindakan memotivasi akan lebih dapat berhasil jika tujuannya jelas dan disadari oleh yang dimotivasi serta sesuai dengan kebutuhan orang yang dimotivasi.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup>M. Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 1996), hlm. 73-74.

## b. Jenis-jenis Motivasi Belajar

Dilihat dari sumbernya, motivasi belajar ada dua jenis, yaitu:

1. Motivasi intrinsik adalah motivasi yang timbul dari dalam diri orang yang bersangkutan tanpa rangsangan atau bantuan orang lain. Seorang yang secara intrinsik termotivasi akan melakukan pekerjaan karena mendapatkan pekerjaan itu menyenangkan dan bisa memenuhi kebutuhannya, tidak tergantung pada penghargaan-penghargaan eksplisit atau paksaan eksternal lainnya. Misalnya seorang siswa belajar dengan giat karena ingin menguasai berbagai ilmu yang dipelajari di sekolahnya. Motivasi intrinsik dapat berupa kepribadian, sikap, pengalaman, pendidikan, atau berupa penghargaan dan cita-cita.
2. Motivasi ekstrinsik adalah motivasi yang timbul karena rangsangan atau bantuan dari orang lain. Motivasi ekstrinsik disebabkan oleh keinginan untuk menerima ganjaran atau menghindari hukuman, motivasi yang terbentuk oleh faktor-faktor eksternal seperti ganjaran dan hukuman. Misalnya, seorang siswa mengerjakan PR karena takut dihukum oleh guru.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup>Nyayu Khodijah, *Psikologi Pendidikan ...*, hlm. 152.

Indikator motivasi belajar dapat diklasifikasikan sebagai berikut : (1) adanya hasrat dan keinginan 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.<sup>19</sup>

### **3. Bekerja Ilmiah**

Kebiasaan bekerja ilmiah (*doing scientific*) adalah kebiasaan yang dilakukan para ilmuwan untuk menyelesaikan persoalan melalui proses berpikir dan bertindak secara ilmiah. Dalam pemecahan masalah yang dihadapi, mereka bertindak secara terencana, sistematis, jujur, teliti, tekun, kritis, kreatif dan logis. Ilmuwan hidup secara produktif dan menghasilkan temuan-temuan baru yang berguna bagi ilmu pengetahuan. Kemampuan demikian tidak terbatas harus dimiliki oleh ilmuwan saja tetapi juga semua orang agar di era globalisasi dewasa ini seseorang dapat bertahan hidup.

Bekerja ilmiah sebagai lingkup proses bertautan erat dengan konsep. Bekerja ilmiah merupakan suatu sistem kegiatan ilmiah yang dilakukan dalam praktikum atau kegiatan laboratorium. Bekerja ilmiah merupakan proses mental, dimana kemampuan tersebut tidak datang secara otomatis tetapi perlu latihan. Bekerja ilmiah mengacu pada

---

<sup>19</sup>Hamzah B. Uno, *Teori Motivasi dan Pengukurannya*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2008), hlm. 23.

cara-cara ilmuwan dalam mempelajari dan menjelaskan fakta secara ilmiah.

Kemampuan Dasar Bekerja Ilmiah (KDBI) mencakup kecerdasan intelektual dan kecerdasan emosional. Disamping itu, Ramsey, mengemukakan kemampuan dasar bekerja ilmiah merupakan perluasan dari metode ilmiah dan diartikan sebagai *scientific inquiry* yang dapat diterapkan dalam pembelajaran sains dan kehidupan. Dalam pembelajaran *scientific inquiry*, kerja ilmiah dapat dilakukan melalui pemberian pengalaman dalam bentuk kegiatan mandiri atau kelompok kecil.<sup>20</sup>

Kemampuan inkuiri sering dikaitkan dengan kegiatan eksperimen atau praktikum. Dalam arti kata yang luas, bereksperimen ialah mengadakan kegiatan percobaan untuk melihat sesuatu hasil. Eksperimen banyak dilakukan untuk membuktikan deduksi-deduksi teori tertentu. Namun tentu ada eksperimen yang penting dan fundamental yang menimbulkan teori-teori baru. Eksperimen dalam laboratorium akan lebih mudah dilakukan oleh karena adanya fasilitas yang khusus dan adanya situasi yang terpisah dari gangguan luar.<sup>21</sup> Meskipun demikian, dalam praktikum keterampilan-

---

<sup>20</sup>Nuryani Rustaman, "Kemampuan Dasar Bekerja Ilmiah Dalam Pendidikan Sains dan Asesmennya", *The first International Seminar of Science Education on 'Science Education Facing against the challenges of the 21<sup>st</sup> century*, (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2006), hlm. 3.

<sup>21</sup>Winarno Surakhmad, *Pengantar Penelitian Ilmiah: Dasar, Metode dan Teknik*, (Bandung: Tarsito, 1994), hlm. 149.

keterampilan proses ilmiah oleh mahasiswa harus tetap terus ditingkatkan agar mahasiswa dapat merancang eksperimen dan menyusun laporan eksperimen berdasarkan tahapan kerja ilmiah sebagaimana yang dilakukan oleh ilmuwan.

Keterkaitan antara *scientific inquiry* dengan bekerja ilmiah menimbulkan persepsi bahwa bekerja ilmiah sejalan dengan *scientific inquiry*. Bekerja ilmiah merupakan suatu kegiatan ilmiah yang sangat penting untuk dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran, hal ini sesuai dengan tujuan dari pembelajaran itu sendiri yaitu selain mengembangkan kemampuan intelektual dari mahasiswa, pembelajaran juga bertujuan untuk mengembangkan sikap yang baik dari mahasiswa.

Bekerja secara ilmiah tidak sekedar mengumpulkan fakta, mengumpulkan data dan keterampilan manipulatif. Bekerja ilmiah sebagai lingkup proses berkaitan erat dengan konsep. Mengintegrasikan isi sains ke dalam kegiatan-kegiatan pembelajaran sehingga mampu membekali mahasiswa memiliki pengalaman belajar secara langsung. Kemampuan dasar bekerja ilmiah dapat dikembangkan dalam setiap metode pembelajaran dan sebagian besar sangat berkaitan erat dengan keterampilan proses. Keterampilan proses yang dikembangkan meliputi keterampilan mengamati (observasi), berkomunikasi, menafsirkan (interpretasi), meramalkan (prediksi), menerapkan (aplikasi), merencanakan

dan melaksanakan percobaan.<sup>22</sup> Dalam kerja ilmiah dibutuhkan komunikasi yang dapat menyampaikan hasil temuan ilmiannya. Menurut Sрни M. Iskandar kerja ilmiah meliputi keterampilan proses (penyelidikan/penelitian), berkomunikasi ilmiah, sikap ilmiah.<sup>23</sup>

Langkah-langkah kerja ilmiah merupakan proses dari kegiatan ilmiah yang sering disebut sebagai metode ilmiah. Metode ilmiah diperkenalkan sejak abad ke-16 oleh Galileo Galilei dan Francis Bacon yang meliputi mengidentifikasi masalah, menyusun hipotesis, memprediksi konsekuensi dari hipotesis, melakukan eksperimen untuk mengujikan prediksi, dan merumuskan hukum umum yang sederhana yang diorganisasikan dari hipotesis, prediksi dan eksperimen.<sup>24</sup>

#### **4. Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE)**

a. Pengertian Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE)

Strategi POE dikembangkan oleh White dan Gunstone untuk mengungkap prediksi masing-masing

---

<sup>22</sup>Nuryani Rustaman & Andrian Rustaman, “Kemampuan Kerja Ilmiah...”, hlm. 7.

<sup>23</sup>Widya Nurhayati, dkk., “Peningkatan Komunikasi Ilmiah Pembelajaran IPA Melalui Model Kooperatif Tipe Think Talk Write”, *Joyful Learning Journal*, (JLJ 1, November/2012), hlm. 16.

<sup>24</sup>Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu ...*, hlm. 151-152.

siswa, dan alasan mereka membuat prediksi tersebut, mengenai peristiwa tertentu.<sup>25</sup>

*POE* adalah singkatan dari *Predict-Observe-Explain*. *POE* ini sering juga disebut suatu strategi pembelajaran di mana guru menggali pemahaman peserta didik dengan cara meminta mereka untuk melaksanakan tiga tugas utama yaitu *Predict-Observe-Explain*.<sup>26</sup> Dan Allah SWT melalui ayat-ayat Al Quran mendorong manusia untuk senantiasa mengadakan observasi dan penelitian terdapat dalam surat An-Nahl ayat 65, yang berbunyi:<sup>27</sup>

وَاللَّهُ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا إِنَّ فِي

ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَسْمَعُونَ ﴿٦٥﴾

“Dan Allah menurunkan dari langit air (hujan) dan dengan air itu dihidupkan-Nya bumi sesudah matinya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang mendengarkan (pelajaran).” (QS. An-Nahl/16:65)

---

<sup>25</sup>Chris Joyce, “Predict, Observe, Explain (POE)”, <http://arb.nzcer.org.nz/strategies/poe.php> diakses 12 Januari 2017 Pukul 11.00.

<sup>26</sup>E-book: Indrawati dan Wanwan Setiawan, *Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan*, (Jakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam, 2009), hlm. 45.

<sup>27</sup>Nuryani Rustaman & Andrian Rustaman, “Kemampuan Kerja Ilmiah...”, hlm. 3.

Setelah observasi dilakukan maka didapatlah data-data yang akan diamati dan dimaksudkan untuk ditelaah oleh orang-orang yang dikaruniai Tuhan dengan pikiran yang cemerlang, dapat ditunjukkan pada surat Thaahaa ayat 54, yang berbunyi:

كُلُوا وَارْعَوْا أَنْعَمَكُمْ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأُبْصَارِ

“Makanlah dan gembalakanlah binatang-binatangmu. Sesungguhnya pada yang demikian itu, terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah bagi orang-orang yang berakal.” (QS. Thaahaa/20:54)

Liew menjelaskan “*in The POE learning/teaching sequence, students are informed about an experiment or a demonstration that will be performed. Based on their current understanding, students are asked to predict what will happen and provide reasons for their predictions.*”<sup>28</sup> Langkah dalam belajar/mengajar *POE*, siswa diberitahu mengenai percobaan atau demonstrasi yang akan dilakukan. Berdasarkan pemahaman mereka yang terkini, siswa diminta untuk memprediksi apa yang akan terjadi dan memberikan alasan untuk prediksi mereka.

---

<sup>28</sup>Chong-Wah Liew and David F Treagust, “*The Effectiveness of Predict-Observe-Explain Tasks in Diagnosing Students’ Understanding of Science and Identifying Their Levels of Achievement*”, (Australia: University of Technology, 1998), hlm. 3.

*POE* dapat membantu peserta didik mengeksplorasi dan meneguhkan gagasannya, khususnya pada tahap prediksi dan pemberian awalnya. Pada tahap observasi peserta didik mengalami situasi konflik berkenaan dengan prediksi awalnya. Tahap ini memungkinkan terjadinya rekonstruksi dan revisi gagasan awal. Disamping itu model pembelajaran *POE* mengacu pada filsafat konstruktivis, di mana siswa akan membangun pengetahuan di pikirannya sendiri berdasarkan pengalaman langsung yang ditemuinya pada saat pembelajaran.

b. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain (POE)*

Dalam pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain (POE)* menggunakan tiga langkah utama yaitu :

- 1) Memprediksi (*Predict*), peserta didik harus menyatakan prediksinya dan memberikan alasan untuk prediksi yang ditetapkan. Mereka harus berkomitmen atas prediksinya dengan menuliskan di lembar kerja yang tersedia. Hal ini dapat dilakukan secara individual atau kelompok dan setelah itu mereka harus membahas dan menyepakati prediksi kelompoknya maupun prediksi individu. Dalam proses ini peserta didik diberi kebebasan untuk

menyusun dugaan beserta alasannya. Semakin banyak muncul dugaan, guru akan dapat mengerti bagaimana konsep dan pemikiran peserta didik tentang persoalan fisika yang diajukan. Pada proses prediksi ini guru juga dapat mengerti miskonsepsi apa yang terjadi pada diri peserta didik. Hal ini penting bagi guru dalam membantu peserta didik untuk membuat konsep yang benar.

- 2) Mengamati (*Observe*), peserta didik harus melaksanakan demonstrasi (dalam kelompok kecil). Berkomitmen untuk apa yang telah mereka amati kemudian menuliskan pengamatan mereka pada lembar kerja secara individu atau kelompok. Ini akan membantu mereka untuk menerima atau menolak prediksi mereka. Dengan kata lain, peserta didik diajak untuk melakukan percobaan untuk menguji kebenaran prediksi yang mereka sampaikan.
- 3) Menjelaskan (*Explain*), peserta didik diberi waktu untuk menjelaskan pengamatan mereka dan menulis penjelasan mereka di atas kertas. Hal ini akan membantu mereka untuk melihat bagaimana prediksi mereka dan apa yang telah mereka amati. Akhirnya, mereka mendiskusikan di antara mereka sendiri ide-ide berdasarkan apa yang diamati sehingga mereka mendapatkan wawasan yang lebih dalam. Apabila

hasil prediksi tersebut sesuai dengan observasi, maka peserta didik semakin yakin akan konsepnya. Akan tetapi, jika dugaannya tidak tepat, maka peserta didik dapat mencari penjelasan tentang ketidakpastian prediksinya. Peserta didik akan mengalami perubahan konsep dari yang tidak benar menjadi benar. Peserta didik dapat belajar dari kesalahan dan biasanya belajar dari kesalahan tidak akan mudah dilupakan.<sup>29</sup>

c. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain (POE)*

Model pembelajaran *Predict-Observe-Explain (POE)* memiliki kelebihan dan kelemahan. Adapun kelebihan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain (POE)* menurut Chris Joyce adalah :

- 1) Menuliskan prediksi mereka, memotivasi mereka untuk ingin tahu jawabannya.
- 2) Menjelaskan dan mengevaluasi prediksi mereka dan mendengarkan prediksi orang lain membantu siswa untuk mulai mengevaluasi pembelajaran mereka sendiri dan membangun makna baru.
- 3) Pembelajaran menjadi lebih menarik, sebab peserta didik tidak hanya mendengarkan tetapi juga

---

<sup>29</sup>K.M. Tlala, "The Effect Of Predict-Observe-Explain Strategy On Learner's Misconceptions About Dissolved Salts", *Dissertation* (South Africa: University Of Limpopo, 2011), hlm. 16-17.

mengamati peristiwa yang terjadi melalui eksperimen.<sup>30</sup>

Menurut Chris Joyce kelemahan dari model pembelajaran *Predict-Observe-Explain (POE)* yaitu pembelajaran POE tidak cocok untuk semua topik/materi pembelajaran. Selain itu kelemahan dari model POE adalah membutuhkan alat, bahan dan tempat yang memadai dan membutuhkan persiapan yang matang.<sup>31</sup>

## 5. Materi

### a. Pengertian Kalor

Kalor adalah energi yang berpindah. Jika dua buah benda disentuhkan atau dicampurkan, kalor secara alamiah selalu berpindah dari benda yang suhunya tinggi ke benda yang suhunya rendah. Kalor berhenti mengalir ketika suhu kedua benda sudah sama. Contoh dalam kehidupan sehari-hari, jika secangkir air panas kamu biarkan di atas meja maka lama-kelamaan air panas itu *mendingin* dengan sendirinya. Ini karena kalor mengalir dari air panas dalam cangkir (suhu lebih tinggi) ke lingkungan sekitarnya (suhu lebih rendah).<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup>Chris Joyce, "Predict, Observe, Explain (POE)", [http:// arb. nzcer. org.nz/strategies/poe.php](http://arb.nzcer.org.nz/strategies/poe.php) diakses 12 Januari 2017 Pukul 11.00.

<sup>31</sup>Chris Joyce, "Predict, Observe, Explain (POE)", [http:// arb. nzcer. org.nz/strategies/poe.php](http://arb.nzcer.org.nz/strategies/poe.php) diakses 12 Januari 2017 Pukul 11.05.

<sup>32</sup>Marthen Kanginan, *IPA Fisika untuk SMP Kelas VII Semester 1*, (Jakarta: Erlangga, 2002), hlm. 129.

Kalor mirip seperti air. Kalor bisa dipaksa untuk berpindah dalam arah kebalikan, yaitu dari benda yang suhunya rendah ke benda yang suhunya tinggi dengan menggunakan sebuah mesin. Sebagai contoh, mesin kulkas bisa memindahkan kalor dari ruang pembeku kulkas yang suhunya rendah menuju ke lingkungan sekitar di luar kulkas yang suhunya lebih tinggi.<sup>33</sup>

Sebelum mengetahui bahwa kalor adalah salah satu bentuk energi, para ilmuwan menganggap bahwa kalor adalah sejenis zat alir yang terkandung dalam setiap benda dan tidak dapat dilihat oleh mata manusia. Berdasarkan itu, satuan kalor mula-mula diberi nama *kalori*.<sup>34</sup> Satu kalori adalah banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 g air sebesar 1 °C.

Oleh karena kalor merupakan salah satu bentuk energi, maka kalor juga harus bisa dinyatakan dalam joule, untuk tujuan ketepatan ilmiah. Dengan pembulatan koma desimal dapat dituliskan menjadi 1 kalori = 4,2 joule atau 1 kilokalori = 4.200 joule.<sup>35</sup>

---

<sup>33</sup>Marthen Kanginan, *IPA Fisika untuk SMP Kelas VII ...*, hlm. 130.

<sup>34</sup>Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA/MA Kelas X Semester 1*, (Jakarta: Erlangga, 2013), hlm. 324.

<sup>35</sup>Bagus Raharja dkk, *Fisika 1B SMA Kelas X*, (Jakarta: Yudhistira, 2013), hlm. 55.

1. Pengaruh Kalor terhadap Perubahan Suhu dan Wujud Zat

a) Kalor dapat menyebabkan kenaikan suhu

Besarnya kalor ( $Q$ ) yang diperlukan oleh suatu benda sebanding dengan massa benda ( $m$ ), bergantung pada kalor jenis ( $c$ ), dan sebanding dengan kenaikan suhu ( $\Delta t$ ). Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:<sup>36</sup>

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

Keterangan:

$Q$  = banyaknya kalor yang diperlukan (kalori)  
atau (joule)

$m$  = massa benda (g) atau (kg)

$c$  = kalor jenis (kal/g °C) atau (joule/kg °C)

$\Delta T$  = perubahan suhu (°C)

Kalor jenis dapat didefinisikan sebagai kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1 K atau 1°C. Kalor jenis 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. Zat-zat seperti ini

---

<sup>36</sup>E-book: Teguh Sugiarto, *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas VII*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008), hlm. 101.

dimanfaatkan sebagai tempat untuk menyimpan energi termal. Ada juga ketetapan yang merupakan sifat zat bergantung massa zat, yaitu kapasitas kalor adalah banyak kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat sebesar 1°C.<sup>37</sup>

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

**Keterangan:**

$C$  = kapasitas kalor (joule/K atau joule/°C)

$Q$  = banyaknya kalor yang diperlukan (joule)

$\Delta T$  = kenaikan suhu (K) atau (°C)

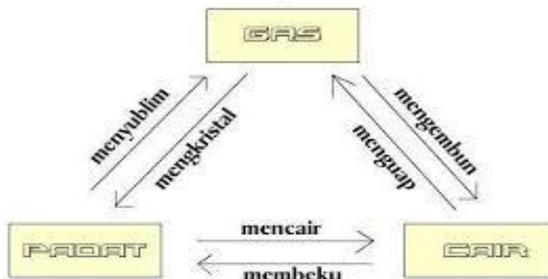
b) Kalor dapat menyebabkan perubahan zat

Jika es dipanasi (diberi kalor), beberapa waktu kemudian es berubah wujud menjadi air, dan selanjutnya air berubah wujud menjadi uap. Demikian pula jika uap air didinginkan. Beberapa waktu kemudian uap air berubah wujud menjadi air, dan selanjutnya air akan berubah wujud menjadi es.<sup>38</sup>

---

<sup>37</sup>Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA Kelas X ...*, hlm. 327-328.

<sup>38</sup>Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA Kelas X ...*, hlm. 332.



Gambar 2.1 Diagram perubahan wujud zat

Pada gambar 2.1 ditunjukkan diagram perubahan wujud zat. Perubahan wujud yang memerlukan kalor, misalnya mencair, menguap, dan menyublim. Sedangkan perubahan wujud yang melepaskan kalor, misalnya mengembun, membeku, dan mengkristal/desposisi.<sup>39</sup>

#### 1) Mencair/melebur

Adalah perubahan wujud zat padat menjadi cair. Contoh peristiwa mencair antara lain: es dipanaskan dan lilin dipanaskan.<sup>40</sup> Suatu zat yang berwujud padat ingin diubah menjadi cair, zat tersebut harus dipanaskan sampai titik leburnya. Titik lebur adalah suhu pada waktu zat melebur. Kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud 1 kg zat

<sup>39</sup>Marthen Kanginan, *IPA Fisika untuk SMP Kelas VII ...*, hlm. 138.

<sup>40</sup>E-book: Teguh Sugiarto, *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/ MTs Kelas VII ...*, hlm. 104.

padat menjadi zat cair dinamakan kalor lebur.<sup>41</sup>

2) Membeku

Adalah perubahan wujud zat cair menjadi padat. Contoh peristiwa membeku, antara lain: air didinginkan di bawah 0°C dan lilin cair didinginkan.<sup>42</sup> Pada saat zat membeku melepaskan energi kalor. Kalor yang dilepaskan pada waktu zat membeku dinamakan kalor beku.<sup>43</sup>

3) Menguap

Adalah perubahan wujud zat cair menjadi gas. Contoh, antara lain : minyak wangi dan air dipanaskan sampai mendidih.

4) Mengembun

Adalah perubahan wujud zat gas menjadi cair. Contoh, antara lain : gelas berisi es bagian luarnya basah dan titik air di pagi hari pada tumbuhan.

---

<sup>41</sup>Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA Kelas X ...*, hlm. 333.

<sup>42</sup>E-book: Teguh Sugiarto, *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas VII ...*, hlm. 104.

<sup>43</sup>Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA Kelas X ...*, hlm. 333.

5) Menyublim

Adalah perubahan wujud zat padat menjadi gas. Contoh, antara lain: kapur barus (kamper) dan obat hisap.

6) Mengkristal/desposisi

Adalah perubahan wujud zat gas menjadi padat. Contoh peristiwa pengkristalan, antara lain: salju dan gas yang didinginkan.<sup>44</sup>

b. Perpindahan Kalor

Kalor dapat berpindah secara konduksi, konveksi, dan radiasi.

1) Konduksi

Konduksi adalah perpindahan kalor pada suatu zat perantara tanpa disertai perpindahan molekul-molekul zat tersebut. Ada benda yang dapat menghantarkan kalor dengan baik, ada pula benda yang tidak dapat menghantarkan kalor dengan baik. Benda-benda yang dapat menghantarkan kalor dengan baik dinamakan konduktor. Logam dan besi merupakan contoh konduktor yang baik. Sebaliknya, benda-benda yang tidak dapat menghantarkan kalor dengan baik dinamakan isolator. Contoh benda yang termasuk isolator adalah kaca, kayu, dan plastik. Benda yang

---

<sup>44</sup>E-book: Teguh Sugiarto, *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/ MTs Kelas VII ...*, hlm. 104.

bersifat konduktor dan isolator sering dipakai dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, panci pada umumnya terbuat dari bahan yang bersifat konduktor, seperti aluminium, tembaga, atau besi. Hal itu dikarenakan bahan-bahan yang bersifat konduktor mudah untuk menghantarkan kalor dari api ke bahan makanan atau air.

## 2) Konveksi

Konveksi adalah perpindahan kalor dengan disertai perpindahan molekulnya. Perpindahan panas secara konveksi juga terjadi dalam peristiwa alam, seperti terjadinya angin laut dan angin darat. Pada siang hari, panas matahari menyebabkan daratan lebih cepat panas daripada lautan. Hal ini menyebabkan udara di atas daratan menjadi lebih panas daripada udara di atas laut. Oleh karena itu, udara di atas daratan naik dan tempatnya digantikan oleh udara di atas laut sehingga terjadilah aliran udara dari lautan menuju daratan yang dinamakan angin laut.

Pada malam hari, daratan lebih cepat dingin daripada lautan. Hal ini menyebabkan udara di atas daratan lebih dingin daripada udara di atas lautan. Oleh karena itu, udara di atas laut naik dan tempatnya digantikan oleh udara di atas darat sehingga terjadilah

aliran udara dari daratan menuju lautan yang dinamakan angin darat.

### 3) Radiasi

Radiasi adalah proses perpindahan kalor yang tidak memerlukan zat perantara. Misalnya, seseorang yang keluar rumah pada siang hari yang terik dengan menggunakan baju hitam, badannya akan terasa panas. Hal ini disebabkan warna hitam merupakan penyerap kalor radiasi yang paling baik. Benda-benda berwarna hitam lebih banyak menyerap kalor dan memantulkan sebagian kalor jika dibandingkan dengan benda-benda yang berwarna putih dan berkilap. Sebaliknya, pada malam hari seseorang yang memakai baju hitam merasa lebih dingin daripada orang yang mengenakan baju putih. Hal tersebut dapat terjadi karena pakaian yang berwarna hitam menyerap kalor yang dikeluarkan tubuh.<sup>45</sup>

---

<sup>45</sup>E-book: Wasis, *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas VII*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008), hlm. 92-95.

## B. Kajian Pustaka

Dalam penelitian ini penulis menggunakan kajian pustaka sebagai acuan untuk kerangka berpikir. Di samping itu kajian pustaka juga mempunyai andil besar dalam mendapatkan informasi yang ada sebelumnya yang pernah diteliti. Kajian pustakanya sebagai berikut :

1. Skripsi Ita Wulandari (2015) mahasiswa Universitas Negeri Semarang, Fakultas MIPA jurusan Pendidikan Fisika dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran POE Berbantuan LKS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMP dengan model POE berbantuan LKS. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran POE berbantuan LKS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VII hal ini ditunjukkan dengan nilai uji gain yang mencapai 0,7 (tinggi)<sup>46</sup>
2. Skripsi Riska Lebiana (2015) mahasiswa Universitas Negeri Semarang, Fakultas MIPA jurusan Pendidikan Fisika dengan judul “Remediasi Miskonsepsi Siswa Melalui Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis POE (Predict-Observe-Explain) Pada Materi Suhu Dan Kalor”. Melalui validasi pakar, pengembangan Bahan Ajar dan LKS dinyatakan

---

<sup>46</sup> Ita Wulandari “Penerapan Model Pembelajaran POE Berbantuan LKS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”,(Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2015).

berkualitas sangat baik dengan tingkat kevalidan 88%, 90% dan 98%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengalami miskonsepsi berkurang pasca dilakukan tindakan remediasi pada materi suhu dan kalor dengan meningkatnya hasil belajar siswa dari 27,2% menjadi 98%. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan perangkat pembelajaran berbasis POE dapat meremediasi miskonsepsi siswa.<sup>47</sup>

3. Skripsi Arlisna Nur Fadila (2015) mahasiswa Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan Biologi dengan judul “Efektivitas Model Predict-Observe-Explain (POE) Terhadap Hasil Belajar Ranah Kognitif Peserta Didik Tentang Pencemaran Lingkungan Di Kelas VII SMP N 1 Pati Tahun Ajaran 2014/2015”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan model Predict-Observe-Explain (POE) terhadap hasil belajar. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran POE dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa SMP kelas VII hal ini ditunjukkan dengan nilai t hitung  $>$  t tabel ( $4,89 > 1,67$ ).<sup>48</sup>

---

<sup>47</sup> Skripsi Riska Lebiana “Remediasi Miskonsepsi Siswa Melalui Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis POE (Predict-Observe-Explain) Pada Materi Suhu Dan Kalor”, (Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2015)

<sup>48</sup> Skripsi Arlisna Nur Fadila “Efektivitas Model Predict-Observe-Explain (POE) Terhadap Hasil Belajar Ranah Kognitif Peserta Didik Tentang Pencemaran Lingkungan Di Kelas VII SMP N 1 Pati Tahun Ajaran 2014/2015”. (Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo, 2015)

Perbedaan penelitian yang peneliti lakukan dengan penelitian terdahulu adalah sebagai berikut :

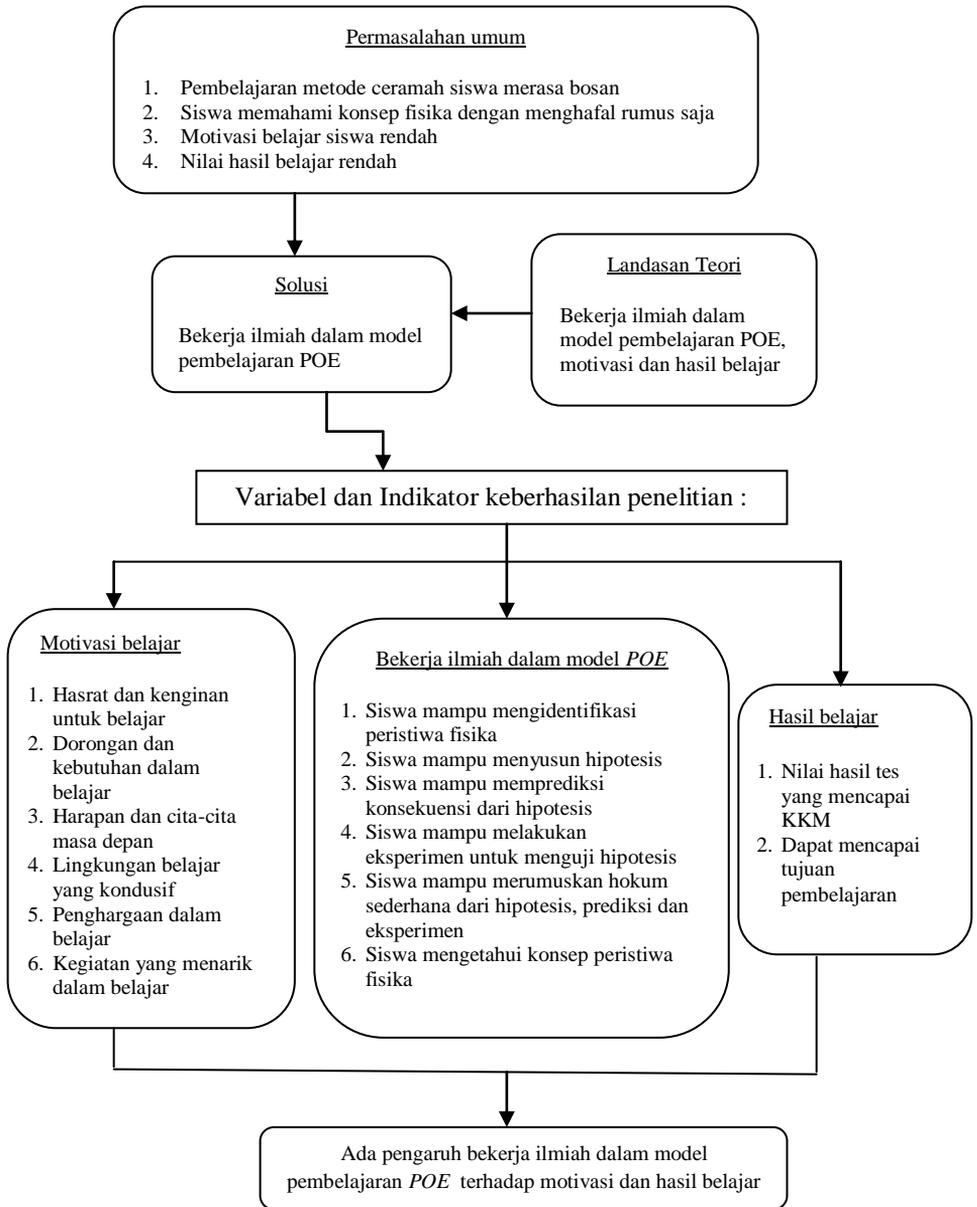
1. Objek kajian penelitian

objek kajian peneliti adalah Pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE terhadap motivasi dan hasil belajar siswa.

2. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE terhadap motivasi dan hasil belajar siswa.

### C. Kerangka Berpikir



#### **D. Rumusan Hipotesis**

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Dikatakan sementara, karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data.<sup>49</sup> Untuk menjawab permasalahan dalam penelitian ini, hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut :

1. Ada pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran *POE* (*Predict-Observe-Explain*) terhadap motivasi belajar peserta didik kelas VII SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tegal Tahun pelajaran 2016/2017 pada materi pokok kalor.
2. Ada pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran *POE* (*Predict-Observe-Explain*) terhadap hasil belajar peserta didik kelas VII SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tegal Tahun pelajaran 2016/2017 pada materi pokok kalor.

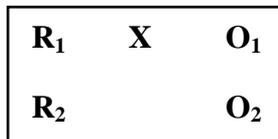
---

<sup>49</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2012), hlm. 96.

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode penelitian eksperimen. Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.<sup>1</sup> Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi eksperimen dengan desain *posttest only control design* yaitu menempatkan subyek penelitian ke dalam dua kelompok (kelas) yang dibedakan menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran materi pokok kalor menggunakan bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Dari penjelasan di atas, dapat digambarkan dengan skema berikut.<sup>2</sup>



Gambar 3.1. Skema Desain Penelitian

---

<sup>1</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hlm. 107.

<sup>2</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hlm. 112

Keterangan:

$R_1$  : kelas eksperimen

$R_2$  : kelas kontrol

$X$  : *treatment*

$O_1$  : hasil pengukuran pada kelas eksperimen

$O_2$  : hasil pengukuran pada kelas kontrol

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub yang beralamat di Jl. Kepodang Desa Bulakwara Kecamatan Tarub Kabupaten Tegal. Penelitian dilakukan pada tanggal 05 sampai 20 November 2016.

## **C. Variabel dan Indikator Penelitian**

Variabel penelitian adalah *segala sesuatu yang berbentuk apa saja* yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.<sup>3</sup> Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Variabel Independen : variabel ini sering disebut variabel bebas. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat).<sup>4</sup> Variabel independen

---

<sup>3</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hlm. 60.

<sup>4</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hlm. 61.

dalam penelitian ini adalah bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*predict-observe-explain*). Adapun indikatornya :

- 1) Siswa mampu mengidentifikasi peristiwa fisika
  - 2) Siswa mampu menyusun hipotesis
  - 3) Siswa mampu memprediksi konsekuensi dari hipotesis
  - 4) Siswa mampu melakukan eksperimen untuk mengujikan prediksi
  - 5) Siswa mampu merumuskan hukum sederhana dari hipotesis, prediksi dan eksperimen
  - 6) Siswa mengetahui konsep peristiwa fisika
- b. Variabel Dependen : variabel ini sering disebut sebagai variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas.<sup>5</sup> Variabel dependen dalam penelitian ini adalah motivasi dan hasil belajar. Indikator motivasi belajar :
- 1) Hasrat dan keinginan untuk belajar
  - 2) Dorongan dan kebutuhan dalam belajar
  - 3) Harapan dan cita-cita masa depan
  - 4) Lingkungan belajar yang kondusif, sehingga memungkinkan seorang siswa dapat belajar dengan baik
  - 5) Penghargaan dalam belajar
  - 6) Kegiatan yang menarik dalam belajar

---

<sup>5</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hlm. 61.

Sedangkan untuk indikator hasil belajarnya adalah :

- 1) Nilai dari hasil tes yang telah mencapai KKM
- 2) Dapat mencapai tujuan pembelajaran

#### **D. Populasi dan Sampel Penelitian**

##### 1. Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.<sup>6</sup> Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Takhasus Al-Qur'an Tarub Tegal Tahun Pelajaran 2016/2017 yang terdiri dari 4 kelas (kelas A, kelas B, kelas C, dan kelas D) yang berjumlah 112 siswa dan mendapat materi kalor.

##### 2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.<sup>7</sup> Sampel dalam penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen (VII A) dan kelas kontrol (VII B).

##### 3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *cluster random sampling*. Teknik *cluster*

---

<sup>6</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hlm. 117.

<sup>7</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hlm. 118.

*random sampling* ini memilih satu kelas secara acak sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol.

## **E. Teknik Pengumpulan Data**

Data yang diperoleh dalam penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

### 1. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah metode untuk mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkripsi, buku-buku, surat kabar, majalah, notulen, rapat, agenda dan sebagainya.<sup>8</sup> Adapun proses pengumpulan data dengan metode dokumentasi dalam penelitian ini menempuh langkah-langkah sebagai berikut:

#### a. Persiapan

Dalam persiapan ini, peneliti mengadakan observasi awal ke tempat penelitian. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan data berupa nama-nama peserta didik kelas VII dan nilai UTS (Ujian Tengah Semester), yang nantinya akan dijadikan dasar untuk analisis awal keadaan peserta didik.

#### b. Pelaksanaan

Setelah mendapatkan persetujuan atau izin penelitian (baik dari fakultas maupun sekolah), maka peneliti mulai

---

<sup>8</sup>Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Reneka Ilmu, 2011), hlm. 236.

melakukan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol dan pembelajaran dengan bekerja ilmiah dalam model POE pada kelas eksperimen. Setelah pengumpulan data melalui evaluasi ujian tengah semester, untuk mendapatkan data pelengkap seperti keadaan umum sekolah dan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan penelitian, maka peneliti menggunakan metode dokumentasi berupa pengambilan gambar ketika proses pembelajaran berlangsung.

## 2. Metode Tes

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan yang telah ditentukan.<sup>9</sup> Metode ini digunakan untuk mendapatkan data tentang hasil belajar peserta didik pada materi pokok kalor kelas kontrol dan eksperimen. Tes yang dilakukan penelitian ini berupa tes pilihan ganda sejumlah 20 soal yang dikerjakan dalam waktu 40 menit.

## 3. Metode Angket/Kuesioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2007), hlm. 53.

<sup>10</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hlm. 199.

Angket dalam penelitian ini merupakan angket respon siswa mengenai motivasi belajar siswa sebelum dan setelah diterapkannya bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE. Angket ini terdiri dari 20 butir pernyataan. Instrumen angket berupa data checklist (√) dan menggunakan model skala Likert yang diikuti oleh 4 respon penunjukkan tingkatan yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju) dan STS (Sangat Tidak Setuju).

## **F. Alat Pengumpulan Data**

### **1. Tahap Persiapan Uji Coba Soal**

#### **a. Materi dan respon peserta didik**

Materi yang diujikan pada tahap persiapan uji coba soal ini adalah materi pokok kalor dan angket yang di uji cobakan adalah angket respon peserta didik mengenai motivasi belajar

#### **b. Metode Penyusunan Perangkat Tes dan Angket**

Penyusunan perangkat tes dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

##### **1) Pembatasan terhadap bahan yang diujikan**

Materi yang akan diujikan dalam penelitian ini adalah materi pokok kalor.

##### **2) Menentukan tipe soal**

Tipe soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe soal pilihan ganda.

Penyusunan angket dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

1) Pembatasan terhadap respon yang dicari

Respon yang akan dicari dalam penelitian ini adalah angket respon mengenai motivasi belajar.

2) Menentukan model angket

Instrumen angket berupa checklist (√) menggunakan skala Likert dengan 4 tingkatan.

2. Pelaksanaan Instrumen Uji Coba

Perangkat tes dan angket yang telah disusun, kemudian diuji cobakan di kelas uji coba yakni kelas VIII C yang telah mendapatkan materi kalor pada tanggal 07 November 2016.

3. Analisis Perangkat Instrumen Uji Coba

a. Instrumen Tes

Untuk mengetahui apakah butir soal memenuhi kualifikasi sebagai butir soal yang baik sebelum digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik terlebih dahulu dilakukan uji coba. Uji coba dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda butir soal. Setelah diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda kemudian dipilih butir soal yang memenuhi kualifikasi untuk digunakan dalam pengukuran hasil belajar peserta didik. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

## 1) Analisis Validitas

Validitas yaitu sejauhmana sebuah instrumen atau alat ukur mampu atau berhasil mengukur apa yang seharusnya diukur. Suatu instrument dianggap memiliki validitas yang baik jika hasil pengukurannya tepat dan cermat.<sup>11</sup>

Untuk mengetahui validitas soal maka digunakan rumus korelasi *product moment*. Rumus yang digunakan adalah:<sup>12</sup>

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi tiap item

$N$  = banyaknya subyek uji coba

$\sum XY$  = jumlah perkalian skor item dan skor total

$\sum X$  = jumlah skor item

$\sum Y$  = jumlah skor total

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat skor total

---

<sup>11</sup>Shodiq Abdullah, *Evaluasi Pembelajaran*, (Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012), hlm. 76.

<sup>12</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi ...*, hlm. 72.

Setelah diperoleh nilai  $r_{xy}$  dibandingkan dengan hasil  $r$  pada tabel *product moment* dengan taraf signifikansi 5%. Butir soal dikatakan valid jika

$$r_{hitung} > r_{tabel}.$$

## 2) Analisis Reliabilitas

Reliabilitas merupakan tingkat konsistensi atau keajekan suatu instrumen. Suatu instrumen penelitian dikatakan memiliki nilai reliabilitas yang tinggi apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur.<sup>13</sup>

Untuk menghitung reliabilitas instrumen, digunakan rumus KR-20:<sup>14</sup>

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right]$$

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas tes secara keseluruhan

$n$  = Banyaknya item

$S^2$  = Varians

$p$  = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

---

<sup>13</sup>Sukardi, *Evaluasi Pendidikan, Prinsip dan Operasionalnya*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2009), hlm. 43.

<sup>14</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi ...*, hlm. 100-101.

$q$  = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

$\Sigma pq$  = Jumlah hasil kali  $p$  dan  $q$

Hasil  $r_{11}$  yang didapat dari perhitungan dibandingkan dengan harga  $r_{\text{tabel}}$  *product moment*. Harga  $r_{\text{tabel}}$  dihitung dengan taraf signifikan 5% dan  $n$  sesuai dengan jumlah peserta uji coba. Jika  $r_{11} \geq r_{\text{tabel}}$ , maka dapat dinyatakan bahwa instrumen (soal) tersebut reliabel.

### 3) Analisis Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar.<sup>15</sup>

Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal dapat digunakan rumus :<sup>16</sup>

$$P = \frac{E}{JS}$$

Keterangan:

$P$  : Indeks kesukaran

$B$  : Banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

$JS$  : Jumlah seluruh peserta didik peserta tes

---

<sup>15</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi ...*, hlm. 207.

<sup>16</sup>Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Press, 2009), hlm. 372.

Kriteria yang digunakan:

P 1,00 sampai 0,30 adalah sukar

P 0,31 sampai 0,70 adalah cukup (sedang)

P 0,71 sampai 1,00 adalah mudah<sup>17</sup>

#### 4) Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan masing-masing item, atau juga totalitas instrumen itu, dalam membedakan antara peserta didik yang memiliki kemampuan rendah dan peserta didik memiliki kemampuan tinggi.<sup>18</sup>

Untuk menentukan daya beda soal dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :<sup>19</sup>

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

Keterangan:

$D$  = Daya pembeda soal

$B_A$  = Banyaknya peserta didik kelompok atas yang menjawab benar

$J_A$  = Banyaknya peserta didik kelompok atas

$B_B$  = Banyaknya peserta didik kelompok bawah yang menjawab benar

---

<sup>17</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi ...*, hlm. 210.

<sup>18</sup>Shodiq Abdullah, *Evaluasi Pembelajaran ...*, hlm. 103.

<sup>19</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi ...*, hlm. 213-214.

$J_B$  = Banyaknya peserta didik kelompok bawah

$P_A$  = Banyaknya peserta didik kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$  = Banyaknya peserta didik kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria Daya Pembeda ( $D$ ) untuk kedua jenis soal adalah sebagai berikut :

- 1)  $0,00 \leq D \leq 0,20$  (jelek)
- 2)  $0,20 < D \leq 0,40$  (cukup)
- 3)  $0,40 < D \leq 0,70$  (baik)
- 4)  $0,70 < D \leq 1,00$  (baik sekali)<sup>20</sup>

b. Instrumen Angket

Uji coba dilakukan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

1) Analisis Validitas

Untuk mengetahui validitas angket maka digunakan rumus korelasi *product moment*. Rumus yang digunakan adalah:<sup>21</sup>

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

---

<sup>20</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi ...*, hlm. 218.

<sup>21</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi ...*, hlm. 72.

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi tiap item

$N$  = banyaknya subyek ujicoba

$\sum XY$  = jumlah perkalian skor item dan skor total

$\sum X$  = jumlah skor item

$\sum Y$  = jumlah skor total

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat skor total

Setelah diperoleh nilai  $r_{xy}$  dibandingkan dengan hasil  $r$  pada tabel *product moment* dengan taraf signifikansi 5%. Butir soal dikatakan valid jika

$$r_{hitung} > r_{tabel}.$$

## 2) Analisis Reliabilitas

Untuk mengetahui reliabilitas butir soal angket menggunakan rumus *Alpha Cronbach*, yaitu :<sup>22</sup>

$$r_{11} = \left[ \frac{K}{k-1} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2_t} \right]$$

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen atau koefisien alfa

$K$  = banyaknya bulir soal

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians bulir

---

<sup>22</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi ...*, hlm. 109.

$\sigma_t^2$  = varians total

$N$  = jumlah responden

Setelah diperoleh hasil dari perhitungan data, selanjutnya membandingkan nilai hitung  $r$  dan nilai  $r_{tabel}$  product moment dengan taraf signifikan 5%. Instrumen dapat dikatakan variabel jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ .

## G. Teknik Analisis Data Awal

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah kelas tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji ini digunakan apabila peneliti ingin mengetahui ada tidaknya perbedaan proporsi subjek, objek, kejadian, dan lain- lain. Dalam uji normalitas ini peneliti menggunakan rumus *Chi-Square* dengan prosedur sebagai berikut:

a) Menentukan rentang ( $R$ ), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil.

b) Menentukan banyak kelas interval ( $K$ ) dengan persamaan:

$$K = 1 + (3,3) \log n$$

c) Menentukan panjang interval dengan rumus:

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

d) Membuat tabel distribusi frekuensi yang dibutuhkan.

e) Menentukan batas kelas ( $bk$ ) dari masing-masing kelas interval.

f) Menghitung rata-rata  $X_1(\bar{X})$ , dengan persamaan :

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

$f_i$  = frekuensi yang sesuai dengan tanda  $X_i$

$x_i$  = tanda kelas interval

g) Menghitung variansi, dengan persamaan:

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

h) Menghitung nilai Z, dengan rumus:

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

Dengan

$X$  = batas kelas

$\bar{X}$  = rata-rata

$S$  = standar deviasi

i) Menentukan luas daerah tiap kelas interval

j) Menghitung frekuensi teoritik ( $E_i$ ), dengan rumus :

$E_i = n \times Ld$  dengan  $n$  jumlah sampel.

k) Membuat daftar frekuensi observasi ( $O_i$ ), dengan frekuensi teoritik seperti pada tabel sebagai berikut:

Kelas	Bk	Z	L	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
-------	----	---	---	-------	-------	-----------------------------

- l) Menghitung nilai Chi kuadrat ( $\chi^2$ ), dengan persamaan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

$\chi^2$  = harga Chi-Kuadrat

$O_i$  = frekuensi hasil pengamatan

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

$K$  = banyaknya kelas interval

- m) Menentukan derajat kebebasan ( $dk$ ) dalam perhitungan ini, data disusun dalam daftar distribusi frekuensi yang terdiri atas  $k$  buah kelas interval sehingga untuk menentukan kriteria pengujian digunakan rumus :  $k - 1$ , dimana  $k$  adalah banyaknya kelas interval dan taraf signifikansi 5%.
- n) Menentukan harga  $\chi^2_{tabel}$ .
- o) Menentukan distribusi normalitas dengan kriteria pengujian :

Jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi tidak normal dan sebaliknya jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup>Sudjana, *Metoda Statistik*, (Bandung: Tarsito, 2005), hlm. 273.

## 2. Uji Homogenitas

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel bersifat homogen atau tidak. Jika sampel bersifat homogen, maka hasil penelitian dapat digeneralisasikan untuk seluruh populasi, artinya simpulan peneliti dapat berlaku untuk seluruh peserta didik. Untuk mengetahui homogenitas dapat digunakan uji kesamaan dua varians sebagai berikut:

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

Pasangan hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (Homogen)}$$

$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (Tidak Homogen)}$$

Dalam hal ini berlaku ketentuan jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.  $H_0$  diterima berarti varians homogen.<sup>24</sup>

## 3. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk melihat apakah kedua kelas memiliki nilai rata-rata kemampuan dan motivasi belajar awal yang sama atau tidak. Perumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \text{ (kemampuan dan motivasi belajar awal kedua sampel sama)}$$

---

<sup>24</sup>Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, (Bandung: CV Alfabeta, 2009), hlm. 140-141.

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$  (kemampuan dan motivasi belajar awal kedua sampel berbeda)

Maka untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

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

Dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$  : skor rata-rata dari kelompok eksperimen

$\bar{X}_2$  : skor rata-rata dari kelompok kontrol

$n_1$  : banyaknya subjek dari kelompok eksperimen

$n_2$  : banyaknya subjek dari kelompok kontrol

$s_1^2$  : varians kelompok eksperimen

$s_2^2$  : varians kelompok kontrol

$s^2$  : varians gabungan

Dengan kriteria pengujian terima  $H_0$  apabila  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ ,  $t_{tabel} = t_{1-1/2\alpha}$  dengan derajat kebebasan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ , taraf signifikansi 5% dan tolak  $H_0$  untuk harga  $t$  lainnya.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup>Sudjana, *Metoda Statistik ...*, hlm. 239.

## H. Teknik Analisis Data Akhir

### 1. Uji Normalitas

Langkah-langkah pengujian normalitas sama dengan langkah-langkah uji normalitas pada analisis tahap awal.

### 2. Uji Homogenitas

Langkah-langkah pengujian homogenitas sama dengan langkah-langkah uji homogenitas pada analisis tahap awal.

### 3. Uji Perbedaan Rata-Rata (Uji Pihak Kanan)

Teknik statistik untuk menguji hipotesis penelitian adalah teknik *t-test*. *T-test* untuk menguji signifikan perbedaan dua buah mean yang berasal dari dua buah distribusi. Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data *posttest* dan motivasi belajar. Perumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1$  = rata-rata nilai akhir (*posttest*) dan motivasi belajar kelas eksperimen

$\mu_2$  = rata-rata nilai akhir (*posttest*) dan motivasi belajar kelas kontrol

Kriteria pengujian adalah jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Dan jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima. Jika  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, berarti rata-rata hasil belajar kelas

eksperimen lebih baik dari pada rata-rata hasil belajar kelas kontrol.

#### 4. Analisis Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji regresi. Uji regresi yang digunakan adalah uji regresi sederhana untuk mencari pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran *POE* (Variabel  $X$ ) terhadap motivasi belajar (Variabel  $Y_1$ ) dan hasil belajar (Variabel  $Y_2$ ).

##### a. Bentuk Persamaan Regresi Linier Sederhana

Dengan menggunakan rumus regresi sederhana, sebagai berikut :<sup>26</sup>

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

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

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

Dengan

$\hat{Y}$  = Subjek dalam variabel dependen yang diprediksikan

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

$b$  = Angka arah atau koefisien regresi, yang menunjukkan angka peningkatan atau penurunan variabel dependen yang didasarkan pada perubahan variabel dependen. Bila (+) arah garis naik, dan bila (-) arah garis turun.

---

<sup>26</sup>Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian ...*, hlm. 261-262.

$X$  = Subjek pada variabel independen yang mempunyai nilai tertentu

b. Keberartian dan Kelinieran Regresi Linier Sederhana

Untuk melakukan uji keberartian dan linieritas regresi, menggunakan rumus sebagai berikut.

Tabel 3.1  
Daftar Rumus Anova Regresi Linier Sederhana<sup>27</sup>

Sumber Variasi	dk	JK	KT	F <sub>hitung</sub>
Total	N	$\sum Y^2$	$\sum Y^2$	-
Koefisien (a)	1	JK (a)	JK (a)	-
Regresi (b/a)	1	JK (b/a)	JK (b/a)	$\frac{RJK(b/a)}{\frac{RJK(S)}{N}}$
Residu (sisa)	N-2	JK (S)	$\frac{JK(S)}{N-2}$	
Tuna cocok	k-2	JK (TC)	$\frac{JK(TC)}{k-2}$	$\frac{RJK(TC)}{RJK(G)}$
Galat	N-k	JK (G)	$\frac{JK(G)}{N-k}$	

Jumlah kuadrat total.  $JK(T) = \sum Y^2$

Jumlah kuadrat regresi a.  $JK(a) = \frac{(\sum Y)^2}{N}$

Jumlah kuadrat regresi b/a.  $JK(b/a) = b \{ (\sum XY) - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N} \}$

Jumlah kuadrat sisa.  $JK(S) = JK(T) - JK(a) - JK(b/a)$

Jumlah kuadrat galat.  $JK(G) = \sum \{ \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{N} \}$

<sup>27</sup>Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian ...*, hlm. 265-266.

Jumlah kuadrat tuna cocok.  $JK (TC) = JK (S) - JK (G)$

Rata-rata jumlah kuadrat total.  $KT = (\sum Y)^2$

Rata-rata jumlah kuadrat regresi a.  $KT (a) = JK (a)$

Rata-rata jumlah kuadrat regresi b/a.  $KT (b/a) = JK (b/a)$

Rata-rata jumlah kuadrat sisa.  $KT (S) = \frac{JK (S)}{N - 2}$

Rata-rata jumlah kuadrat galat.  $KT (G) = \frac{JK (G)}{N - k}$

Rata-rata jumlah kuadrat tuna cocok.  $KT (TC) = \frac{JK (TC)}{k - 2}$

1) Uji keberartian

Menggunakan rumus :<sup>28</sup>

$$F_{hitung} = \frac{RJK \left(\frac{b}{a}\right)}{RJK (S)}$$

Kriteria pengujian model regresi

Ho : Koefisien arah regresi tidak berarti

Ha : Koefisien itu berarti

Terima Ho jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$

Tolak Ho jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

2) Uji linieritas regresi

Menggunakan rumus :<sup>29</sup>

$$F_{hitung} = \frac{RJK (TC)}{RJK (G)}$$

Kriteria pengujian linieritas regresi

Ho : Regresi linier

---

<sup>28</sup>Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian ...*, hlm. 273.

<sup>29</sup>Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian ...*, hlm. 274.

Ha : Regresi non linier

Terima Ho jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$

Tolak Ho jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$

c. Koefisien Korelasi Regresi Linier Sederhana

Menggunakan teknik korelasi *product moment* dari *Pearson*, dengan menggunakan rumus sebagai berikut :<sup>30</sup>

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Tabel 3.2

Pedoman Untuk Memberikan Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi<sup>31</sup>

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

d. Uji Signifikansi Koefisien Korelasi Regresi Linier Sederhana

Hipotesis statistik

Ho :  $\mu = 0$  (tidak ada hubungan)

Ha :  $\mu \neq 0$  (ada hubungan)

---

<sup>30</sup>Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian ...*, hlm. 228.

<sup>31</sup>Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian ...*, hlm. 231.

Rumus uji signifikansi sebagai berikut :<sup>32</sup>

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Harga  $t_{\text{hitung}}$  tersebut selanjutnya dibandingkan dengan harga  $t_{\text{tabel}}$ . Untuk  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = n-2$ . Jika nilai  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ , maka  $H_0$  ditolak.

e. Koefisien Determinasi Regresi Linier Sederhana

Koefisien determinasi merupakan koefisien yang menyatakan berapa persen besarnya pengaruh variabel  $X$  terhadap  $Y$ . Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut :<sup>33</sup>

$$KD = r^2 \times 100 \%$$

---

<sup>32</sup>Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian ...*, hlm. 230.

<sup>33</sup>Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian ...*, hlm. 231.

## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

Pada bab ini, penulis akan mengkaji beberapa pokok bahasan diantaranya deskripsi data, analisis data, pembahasan hasil penelitian dan keterbatasan penelitian

#### A. Deskripsi Data

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 05-20 November 2016. Bertempat di SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tegal, populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VII semester gasal tahun pelajaran 2016/2017 yang terdiri dari 4 kelas dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 4.1 Jumlah Peserta Didik

No	Kelas	Jumlah peserta didik
1	VII A	27
2	VII B	27
3	VII C	29
4	VIID	29
<b>Jumlah</b>		<b>112</b>

Adapun kelas yang digunakan sebagai sampel adalah kelas VII A (kelas eksperimen) dan kelas VII B (kelas kontrol), dapat dilihat pada **lampiran 15**. Sebelum diberi perlakuan, terlebih dahulu dipastikan bahwa kedua kelas tersebut berangkat dari kemampuan yang seimbang. Penelitian ini dimulai dengan melakukan uji normalitas dan uji homogenitas, yang diambil dari nilai ujian tengah semester (UTS) ke dua kelas tersebut yang peneliti gunakan sebagai nilai awal.

Secara garis besar penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu :

1. Tahap persiapan
  - a. Melakukan observasi untuk mengetahui kondisi lingkungan subjek maupun objek penelitian
  - b. Menyiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan LKS yang dibutuhkan dalam pembelajaran dengan model pembelajaran *POE (Predict-Observe-Explain)*
  - c. Menyusun kisi-kisi instrumen uji coba
  - d. Menyusun instrumen tes dan angket. Untuk instrumen tes berupa soal berbentuk pilihan ganda dengan 4 option jawaban, sedangkan untuk instrumen angket menggunakan skala likert yang terdiri dari 4 tingkatan : SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju) dan STS (Sangat Tidak Setuju)
  - e. Menguji cobakan instrumen uji coba kepada peserta didik yang telah mendapatkan materi kalor yaitu kelas VIII C
2. Tahap pelaksanaan
  - a. Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen  
Pembelajaran yang dilaksanakan pada kelas eksperimen kelas VII A adalah pembelajaran dengan menggunakan bekerja ilmiah dalam model pembelajaran *POE (Predict-Observe-Explain)*. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 kali pertemuan (6 jam pelajaran), tiga kali pertemuan (5x40') untuk

menyampaikan materi dan pada pertemuan ketiga (1x40') untuk *post-test*.

b. Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

Pembelajaran yang dilaksanakan pada kelas kontrol kelas VII B adalah dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 kali pertemuan (6 jam pelajaran), tiga kali pertemuan (5x40') untuk menyampaikan materi dan pada pertemuan ketiga (1x40') untuk *post-test*.

Kegiatan belajar mengajar pada kelas kontrol peserta didik hanya duduk dan memperhatikan penjelasan materi dari guru. Selanjutnya guru memberikan contoh soal dan memberikan tanya jawab kepada peserta didik tentang materi yang baru saja dipelajari. Tetapi kenyataannya hanya sedikit peserta didik yang memberikan pertanyaan. Proses kegiatan belajar mengajar seperti ini hanya berpusat pada guru (*teacher centered*) sehingga peserta didik terlihat jenuh dan tidak memperhatikan dalam pembelajaran.

Hasil *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada **lampiran 29**.

c. Evaluasi Pembelajaran

Evaluasi ini merupakan penerapan tes tertulis. Evaluasi ini bertujuan untuk mendapatkan data tentang hasil belajar peserta didik setelah mendapatkan perlakuan.

Data yang didapatkan dari evaluasi merupakan data akhir yang dapat digunakan sebagai pembuktian hipotesis.

## **B. Analisis Data**

### 1. Analisis Uji Coba Instrumen

Instrumen uji coba yang dikenakan pada kelas uji coba yaitu kelas VIII C (**lampiran 1**) merupakan soal pilihan ganda berjumlah 30 butir soal dan angket berbentuk skala likert berjumlah 30 butir pernyataan. Kemudian hasil tes uji coba di analisis mulai dari validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal agar semua soal yang nantinya akan digunakan dalam *post-test* kelas penelitian benar-benar memenuhi kualifikasi soal yang baik. Sedangkan untuk angket uji coba di analisis validitas dan reliabilitas yang nantinya akan digunakan dalam kelas penelitian sebagai angket motivasi belajar. Adapun analisis hasil instrumen uji coba adalah sebagai berikut :

#### a. Instrumen Tes

##### 1) Analisis Validitas

Digunakan untuk mengetahui kevalidan item tes. Soal yang tidak valid akan dibuang sedangkan item yang valid dapat digunakan untuk evaluasi akhir pada kelas penelitian materi kalor. Berdasarkan uji coba soal yang telah dilaksanakan dengan jumlah peserta uji coba,  $N = 21$  dan taraf signifikan 5% didapat  $r_{tabel} = 0,433$ , jadi item soal dikatakan valid jika  $r_{hitung} >$

0,433 ( $r_{hitung}$  lebih besar dari 0,433). Diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2  
Hasil Penghitungan Validitas Butir Soal Uji Coba

No.	Kriteria	$r_{tabel}$	Nomor soal	Jumlah
1	Valid	0,433	1,2,3,4,7,9, 10,11,12,13, 14,15,16,17,18, 19,21,23,24,25, 26,27,28	23
2	Invalid		5,6,8,20,22, 29,30	7
Jumlah				30

Penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 5**.

## 2) Analisis Reliabilitas

Digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen. Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban yang konsisten untuk kapanpun instrumen itu disajikan. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas 30 butir soal dengan  $N= 21$  diperoleh  $r_{II} = 0,906$  dan  $r_{tabel} = 0,433$ . Maka dapat disimpulkan bahwa soal ini merupakan soal yang reliabel. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **lampiran 6**.

## 3) Analisis Indeks Kesukaran

Analisis indeks kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal apakah soal

tersebut memiliki kriteria sedang, sukar atau mudah. Berdasarkan hasil perhitungan indeks kesukaran butir soal diperoleh.

Tabel 4.3  
Hasil Penghitungan Indeks Kesukaran Soal

No.	Kriteria	Nomor soal	Jumlah
1	Sukar	23,29	2
2	Sedang	3,4,7,9,10,11,12, 14,15,16,17,19,20, 21,22,24,25,26,27, 28,30	21
3	Mudah	1,2,5,6,8,13,18	7
Jumlah			30

Penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 7**.

4) Analisis Daya Bada Soal

Berdasarkan hasil perhitungan daya beda butir soal diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.4  
Hasil Penghitungan Daya Bada Butir Soal

No.	Kriteria	Nomor soal	Jumlah
1	Jelek	19,20,22, 23,26,29	6
2	Sangat jelek	-	-
3	Cukup	1,5,6,8,9,10,11, 12,13,14,15,17, 21,25,27,28	16
4	Baik	2,3,4,7,16, 18,24,30	8
5	Baik sekali	-	-
Jumlah			30

Penghitungan selanjutnya dapat dilihat pada **lampiran 8**.

b. Instrumen Angket

1) Validitas

Berdasarkan uji coba angket yang telah dilaksanakan dengan jumlah peserta uji coba,  $N = 21$  dan taraf signifikansi 5% didapat  $r_{tabel} = 0,433$ , jadi item soal dikatakan valid jika  $r_{hitung} > 0,433$  ( $r_{hitung}$  lebih besar dari 0,433). Diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.5  
Hasil Penghitungan Validitas Angket Uji Coba

No.	Kriteria	$r_{tabel}$	Nomor soal	Jumlah
1	Valid	0,433	1,2,3,4,5,7, 8,10,11,13, 15,17,18,19,20, 21,22,25,26,27, 28,30	22
2	Invalid		6,9,12,14, 16,23,24,29	8
Jumlah				30

Penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 12**.

2) Analisis Reliabilitas

Hasil perhitungan koefisien reliabilitas 30 butir pernyataan diperoleh  $r_{11} = 0,86$  dan  $r_{tabel} = 0,433$ . Maka dapat disimpulkan bahwa pernyataan ini merupakan pernyataan yang reliabel. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **lampiran 13**.

## 2. Analisis Data Hasil Penelitian

### a. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal penelitian merupakan analisis terhadap data awal yang diperoleh peneliti sebagai syarat bahwa objek yang akan diteliti merupakan objek yang secara relatif sah dijadikan sebagai objek penelitian. Data yang digunakan untuk analisis tahap awal penelitian ini adalah data nilai UTS (*pre-test*) dan nilai angket motivasi sebelum diberi perlakuan (nilai angket awal). Untuk daftar nilai *pre-test* dapat dilihat pada **lampiran 22** sedangkan untuk nilai angket awal dapat dilihat pada **lampiran 34**.

Berdasarkan data tersebut, untuk menganalisis data awal penelitian peneliti melakukan tiga buah uji relatif yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata.

#### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan dengan uji *Chi-Kuadrat*. Berdasarkan data awal perhitungan dari nilai *pre-test* dan nilai angket awal masing-masing sampel maka diperoleh hasil perhitungan normalitas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam distribusi frekuensi berikut:

Tabel 4.6  
Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal  
Kelas Eksperimen (VII A)

No.	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi relatif (%)
1	50 – 55	3	11,1
2	56 – 61	5	18,5
3	62 – 67	9	33,4
4	68 – 73	7	25,9
5	74 – 79	3	11,1
6	80 – 85	0	0
	Jumlah	27	100

Tabel 4.7  
Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal  
Kelas Kontrol (VII B)

No.	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi relatif (%)
1	50 – 54	4	14,8
2	55 – 59	3	11,1
3	60 – 64	13	48,2
4	65 – 69	4	14,8
5	70 – 74	3	11,1
6	75 – 79	0	0
	Jumlah	27	100

Tabel 4.8  
Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Angket Awal  
Kelas Eksperimen (VII A)

No.	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi relatif (%)
1	56,25 – 60,25	6	22,3
2	61,25 – 65,25	4	14,8
3	66,25 – 70,25	7	25,9
4	71,25 – 75,25	8	29,6
5	76,25 – 80,25	2	7,4
6	81,25 – 85,25	0	0
	Jumlah	27	100

Tabel 4.9  
Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Angket Awal  
Kelas Kontrol (VII B)

No.	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi relatif (%)
1	50 – 54	2	7,4
2	55 – 59	6	22,3
3	60 – 64	7	25,9
4	65 – 69	7	25,9
5	70 – 74	2	7,4
6	75 – 79	3	11,1
	Jumlah	27	100

Kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k-1$ . Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal dan sebaliknya jika  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$  maka data tidak berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas data dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.10  
Data Hasil Uji Normalitas Awal

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	dk	$\chi^2_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen	1,155	5	11,07	Normal
Kontrol	6,252	5	11,07	Normal

Terlihat dari tabel tersebut bahwa uji normalitas nilai awal pada kelas eksperimen (VII A) untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 6 - 1 = 5$ , diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 1,155$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,07$ . Sedangkan uji

normalitas nilai awal pada kelas kontrol (VII B) untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 6 - 1 = 5$ , diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 6,252$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,07$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa kedua data tersebut berdistribusi normal. Untuk mengetahui penghitungan uji normalitas awal selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 23**.

Tabel 4.11  
Data Hasil Uji Normalitas Angket Awal

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	dk	$\chi^2_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen	4,867	5	11,07	Normal
Kontrol	2,828	5	11,07	Normal

Terlihat dari tabel tersebut bahwa uji normalitas nilai angket awal pada kelas eksperimen (VII A) untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 6 - 1 = 5$ , diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 4,867$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,07$ . Sedangkan uji normalitas nilai angket awal pada kelas kontrol (VII B) untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 6 - 1 = 5$ , diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 2,828$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,07$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa kedua data tersebut berdistribusi normal. Untuk mengetahui penghitungan uji normalitas angket awal selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 35**.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas data digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut mempunyai varian yang sama (homogen) atau tidak. Uji kesamaan dua varians data dilakukan dengan pembagian antara varians terbesar dengan varian terkecil.

Kedua kelas mempunyai varian yang sama apabila menggunakan  $\alpha = 5\%$  menghasilkan  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , ini berarti kedua kelas dikatakan homogen.

Tabel 4.12  
Data Hasil Uji Homogenitas Awal

No	Kelas	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kriteria
1	VII A	1,619	1,929	Homogen
2	VII B			

Hasil penghitungan uji homogenitas untuk sampel diatas diperoleh  $F_{hitung} = 1,619$  dengan peluang  $\frac{1}{2}\alpha$  dan taraf signifikansi sebesar  $\alpha = 5\%$ , serta dk pembilang =  $27 - 1 = 26$  dan dk penyebut =  $27 - 1 = 26$  yaitu  $F_{(0,05)(26,26)} = 1,929$  terlihat bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Hal ini berarti bahwa data bervariasi homogen. Untuk penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 24**.

Tabel 4.13  
Data Hasil Uji Homogenitas Angket Awal

No	Kelas	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kriteria
1	VII A	1,094	1,929	Homogen
2	VII B			

Hasil penghitungan uji homogenitas untuk sampel diatas diperoleh  $F_{hitung} = 1,094$  dengan peluang  $\frac{1}{2}\alpha$  dan taraf signifikansi sebesar  $\alpha = 5\%$ , serta dk pembilang =  $27 - 1 = 26$  dan dk penyebut =  $27 - 1 = 26$  yaitu  $F_{(0,05)(26,26)} = 1,929$  terlihat bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Hal ini berarti bahwa data bervariasi homogen. Untuk penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 36**.

3) Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai rata-rata yang identik atau sama pada tahap awal. Dari uji kesamaan rata-rata tes diperoleh  $t_{hitung} = 1,776$ . Dengan taraf nyata 5% dan dk = 52 diperoleh  $t_{tabel} = 2,007$ . Dengan demikian diperoleh  $-2,007 < 1,776 < 2,007$  sehingga  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$  yang berarti bahwa rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sama. Penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 26**.

Sedangkan untuk uji rata-rata angket diperoleh  $t_{hitung} = 1,679$ . Dengan taraf nyata 5% dan  $dk = 52$  diperoleh  $t_{tabel} = 2,007$ . Dengan demikian diperoleh  $-2,007 < 1,679 < 2,007$  sehingga  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$  yang berarti bahwa rata-rata motivasi belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sama. Penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 376**.

b. Analisis Tahap Akhir

Analisis tahap akhir ini didasarkan pada nilai *post-test* dan nilai angket motivasi belajar sesudah diberi perlakuan (angket akhir) yang diberikan pada peserta didik baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Untuk daftar nilai *post-test* dapat dilihat pada **lampiran 29**. Sedangkan untuk daftar nilai angket akhir dapat dilihat pada **lampiran 38**.

Analisis akhir ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan dua rata-rata dan uji gain.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas tahap kedua ini data yang digunakan adalah nilai *post-test* dan nilai angket akhir. Dari hasil penelitian maka telah diperoleh nilai dari masing-masing kelas yang akan disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.14  
Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Akhir  
Kelas Eksperimen (VII A)

No.	Interval kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	60 – 66	4	14,8
2	67 – 73	2	7,4
3	74 – 80	11	40,8
4	81 – 87	8	29,6
5	88 – 94	1	3,7
6	95 – 101	1	3,7
	Jumlah	27	100

Tabel 4.15  
Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Akhir  
Kelas Kontrol (VII B)

No.	Interval kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	55 – 61	2	7,4
2	62 – 68	6	22,2
3	69 – 75	12	44,5
4	76 – 82	2	7,4
5	83 – 89	3	11,1
6	90 – 96	2	7,4
	Jumlah	27	100

Tabel 4.16  
Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Angket Akhir  
Kelas Eksperimen (VII A)

No.	Interval kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	60 – 65	1	3,7
2	66 – 71	4	14,8
3	72 – 77	6	22,2
4	78 – 83	11	40,7
5	84 – 89	5	18,6
6	90 – 95	0	0
	Jumlah	27	100

Tabel 4.17  
Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Angket Akhir  
Kelas Kontrol (VII B)

No.	Interval kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	60 – 64	3	11,1
2	65 – 69	6	22,2
3	70 – 74	2	7,4
4	75 – 79	11	40,7
5	80 – 84	4	14,9
6	85 – 89	1	3,7
	Jumlah	27	100

Kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k - 1$ . Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka data berdistribusi normal dan sebaliknya jika  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ , maka data tidak berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas data dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.18  
Data Hasil Uji Normalitas Akhir

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	dk	$\chi^2_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen	7,637	5	11,07	Normal
Kontrol	7,067	5	11,07	Normal

Terlihat dari tabel tersebut bahwa uji normalitas *post-test* pada kelas eksperimen (VII A) untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 6 - 1 = 5$ , diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 7,637$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,07$ . Sedangkan uji normalitas *post-test* pada kelas kontrol (VII B) untuk

taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 6 - 1 = 5$ , diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 7,067$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,07$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka dapat dikatakan bahwa kedua data tersebut berdistribusi normal. Untuk mengetahui uji normalitas akhir selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 30**.

Tabel 4.19  
Data Hasil Uji Normalitas Angket Akhir

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	dk	$\chi^2_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen	2,561	5	11,07	Normal
Kontrol	7,401	5	11,07	Normal

Terlihat dari tabel tersebut bahwa uji normalitas nilai angket akhir pada kelas eksperimen (VII A) untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 6 - 1 = 5$ , diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 2,561$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,07$ . Sedangkan uji normalitas nilai angket akhir pada kelas kontrol (VII B) untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 6 - 1 = 5$ , diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 7,401$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,07$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa kedua data tersebut berdistribusi normal. Untuk mengetahui penghitungan uji normalitas akhir selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 39**.

## 2) Uji Homogenitas

Penghitungan uji homogenitas untuk sampel dengan menggunakan data nilai *post-test* dan nilai angket akhir.

Kedua kelas mempunyai varian yang sama apabila menggunakan  $\alpha = 5\%$  menghasilkan  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , ini berarti kedua kelas dikatakan homogen.

Tabel 4.20  
Data Hasil Uji Homogenitas Akhir

No	Kelas	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kriteria
1	VII A	1,124	1,929	Homogen
2	VII B			

Hasil penghitungan uji homogenitas untuk sampel diatas diperoleh  $F_{hitung} = 1,124$  dengan peluang  $\frac{1}{2}\alpha$  dan taraf signifikansi sebesar  $\alpha = 5\%$ , serta dk pembilang =  $27 - 1 = 26$  dan dk penyebut =  $27 - 1 = 26$  yaitu  $F_{(0,05)(26,26)} = 1,929$  terlihat bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Hal ini berarti bahwa data bervariasi homogen. Untuk penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 31**.

Tabel 4.21  
Data Hasil Uji Homogenitas Angket Akhir

No	Kelas	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kriteria
1	VII A	1,100	1,929	Homogen
2	VII B			

Hasil penghitungan uji homogenitas untuk sampel diatas diperoleh  $F_{hitung} = 1,100$  dengan peluang  $\frac{1}{2}\alpha$  dan taraf signifikansi sebesar  $\alpha = 5\%$ , serta dk pembilang =  $27 - 1 = 26$  dan dk penyebut =  $27 - 1 = 26$  yaitu  $F_{(0,05)(26,26)} = 1,929$  terlihat bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Hal ini berarti bahwa data bervariasi homogen. Untuk penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 40**.

### 3) Uji Perbedaan Rata-Rata

Hasil penghitungan menunjukkan bahwa data hasil belajar dan motivasi belajar peserta didik kelas VII A dan VII B berdistribusi normal dan homogen. Untuk menguji perbedaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan uji t satu pihak yaitu uji pihak kanan.

Untuk nilai hasil belajar dalam penelitian ini diperoleh bahwa rata-rata kelas eksperimen  $\bar{x}_1 = 78,70$  dan rata-rata kelas kontrol  $\bar{x}_2 = 73,14$ , dengan  $n_1 = 27$  dan  $n_2 = 27$  diperoleh  $t_{hitung} = 2,361$ . Dengan  $\alpha = 5\%$  dan dk = 52 diperoleh  $t_{tabel} = 2,006$ .

Berdasarkan hasil penghitungan diperoleh  $t_{hitung} = 2,361$  dan  $t_{tabel} = 2,006$  Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Ini berarti nilai rata-rata hasil belajar kognitif pada materi pokok kalor dengan

bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata pembelajaran kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Untuk penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 32**.

Sedangkan untuk nilai motivasi belajar dalam penelitian ini diperoleh bahwa rata-rata kelas eksperimen  $\bar{x}_1 = 77,59$  dan rata-rata kelas kontrol  $\bar{x}_2 = 73,70$ , dengan  $n_1 = 27$  dan  $n_2 = 27$  diperoleh  $t_{hitung} = 2,079$ . Dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 52$  diperoleh  $t_{tabel} = 2,006$ .

Berdasarkan hasil penghitungan diperoleh  $t_{hitung} = 2,079$  dan  $t_{tabel} = 2,006$  Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Ini berarti nilai rata-rata motivasi belajar dengan bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata pembelajaran kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Untuk penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 41**.

c. Analisis Uji Hipotesis I

- 1) Pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran *POE* (Variabel *X*) terhadap motivasi belajar (Variabel  $Y_1$ )

Berdasarkan data yang diperoleh, kemudian dilakukan perhitungan analisis regresi linier sederhana dengan rumus  $\hat{Y} = a + bX$ . Diperoleh persamaan regresi linier sederhana  $\hat{Y} = 34,12 + 0,63 X$ . Dari persamaan tersebut, jika  $X = 0$  maka diperoleh persamaan  $\hat{Y} = 34,12$ . Karena koefisien  $X$  bertanda (positif) berarti bahwa semakin tinggi nilai bekerja ilmiah dalam model pembelajaran *POE* maka semakin tinggi pula motivasi belajar peserta didik.

- 2) Keberartian dan Kelinieran Regresi Linier Sederhana

Tabel 4.22  
Daftar Rumus Anova Regresi Linier Sederhana

Sumber Variasi	dk	JK	KT	$F_{hit}$	$F_{tab}$
Total	27	163725			
Koefisien (a)	1	162556.48			
Regresi (b/a)	1	534.11	534.11	21.04	4.24
Residu (sisa)	25	634.41	25.38		
Tuna cocok	4	- 534.11	-133.53	-2.49	2.84
Galat	21	1168.52	55.64		

a) Uji Keberartian

Berdasarkan tabel anova diatas diperoleh nilai  $F_{hitung} = 21,04$  untuk taraf signifikansi 5 %,  $V_1 = 1$  dan  $V_2 = N - 2 = 27 - 2 = 25$  maka  $F_{tabel} = 4,24$ . Karena  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  maka koefisien arah regresi berarti.

b) Uji Kelinieran

Berdasarkan tabel anova diatas diperoleh nilai  $F_{hitung} = -2,49$  Untuk taraf signifikansi 5 %,  $V_1 = k - 2 = 6 - 2 = 4$  dan  $V_2 = N - k = 27 - 6 = 21$  maka  $F_{tabel} = 2,84$ . Karena  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka demikian persamaan regresi linier.

3) Koefisien Korelasi Regresi Linier Sederhana

Dari Penghitungan yang telah dilakukan diperoleh nilai  $r_{xy}$  sebesar 0,676. Nilai ini menunjukkan besarnya koefisien korelasi antara bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (X) dengan motivasi belajar peserta didik (Y). Artinya ada korelasi antara bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE dengan motivasi belajar peserta didik dengan korelasi kuat dan arah korelasi positif.

4) Uji Keberartian Koefisien Korelasi Regresi Linier Sederhana

Dari hasil penghitungan diperoleh nilai  $t = 4,6$ . Harga ini dikonsultasikan dengan taraf signifikansi 5

% dan  $dk = 27 - 2 = 24$  maka  $t_{tabel} = 2,06$ . Karena  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak. Ini berarti koefisien korelasi bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE terhadap hasil belajar peserta didik signifikan.

5) Koefisien Determinasi Regresi Linier Sederhana

Dari hasil penghitungan diperoleh nilai  $KD = 45,7\%$ . Ini berarti sumbangan bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE terhadap motivasi belajar peserta didik sebesar  $45,7\%$ . Untuk perhitungan selengkapnya mengenai uji hipotesis I bisa dilihat di **lampiran 42**.

d. Analisis Uji Hipotesis II

1) Pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (Variabel X) terhadap hasil belajar (Variabel  $Y_2$ )

Berdasarkan data yang diperoleh, kemudian dilakukan perhitungan analisis regresi linier sederhana dengan rumus  $\hat{Y} = a + bX$ . Diperoleh persamaan regresi linier sederhana  $\hat{Y} = 54,95 + 0,366 X$ . Dari persamaan tersebut, jika  $X = 0$  maka diperoleh persamaan  $\hat{Y} = 54,95$ . Karena koefisien X bertanda (positif) berarti bahwa semakin tinggi nilai bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE maka semakin tinggi pula hasil belajar peserta didik.

2) Keberartian dan Kelinieran Regresi Linier Sederhana

Tabel 4.23

Daftar Rumus Anova Regresi Linier Sederhana

Sumber Variasi	dk	JK	KT	$F_{hit}$	$F_{tab}$
Total	27	169075			
Koefisien (a)	1	167245,37			
Regresi (b/a)	1	311,69	311,69	5,13	4,24
Residu (sisa)	25	1517,94	60,72		
Tuna cocok	4	-311,69	-77,92	-0,89	2,84
Galat	21	1829,63	87,12		

a) Uji Keberartian

Berdasarkan tabel anova diatas diperoleh nilai  $F_{hitung} = 5,13$  untuk taraf signifikansi 5 %,  $V_1 = 1$  dan  $V_2 = N - 2 = 27 - 2 = 25$  maka  $F_{tabel} = 4,24$ . Karena  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  maka koefisien arah regresi berarti.

b) Uji Kelinieran

Berdasarkan tabel anova diatas diperoleh nilai  $F_{hitung} = -0,89$  Untuk taraf signifikansi 5 %,  $V_1 = k - 2 = 6 - 2 = 4$  dan  $V_2 = N - k = 27 - 6 = 21$  maka  $F_{tabel} = 2,84$ . Karena  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka demikian persamaan regresi linier.

3) Koefisien Korelasi Regresi Linier Sederhana

Dari Penghitungan yang telah dilakukan diperoleh nilai  $r_{xy}$  sebesar 0,339. Nilai ini menunjukkan besarnya koefisien korelasi antara bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (X) dengan hasil belajar peserta didik (Y). Artinya ada korelasi antara bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE dengan hasil belajar peserta didik dengan korelasi kuat dan arah korelasi positif.

4) Uji Keberartian Koefisien Korelasi Regresi Linier Sederhana

Dari hasil penghitungan diperoleh nilai  $t = 2,1$ . Harga ini dikonsultasikan dengan taraf signifikansi 5 % dan  $dk = 27 - 2 = 24$  maka  $t_{tabel} = 2,06$ . Karena  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak. Ini berarti koefisien korelasi bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE terhadap hasil belajar peserta didik signifikan.

5) Koefisien Determinasi Regresi Linier Sederhana

Dari hasil penghitungan diperoleh nilai  $KD = 11,5$  %. Ini berarti sumbangan bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE terhadap hasil belajar peserta didik sebesar 11,5 %. Untuk perhitungan selengkapnya mengenai uji hipotesis II bisa dilihat di **lampiran 43**.

### C. Pembahasan Hasil Penelitian

Peneliti menggunakan nilai UTS (*pre-test*) dan nilai angket motivasi belajar sebelum diberi perlakuan (angket awal) di SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tegal untuk dijadikan sebagai dasar awal melaksanakan penelitian agar mengetahui kemampuan awal dan motivasi belajar awal kelas yang akan dijadikan objek penelitian apakah sama atau tidak. Data awal tersebut kemudian diolah peneliti dengan menguji normalitas, homogenitas, dan kesamaan dua rata-rata.

Berdasarkan penghitungan uji normalitas nilai *pre-test* untuk kelas VII A  $\chi^2_{hitung} = 1,155$  dan Kelas VII B  $\chi^2_{hitung} = 6,252$  sedangkan untuk  $\chi^2_{tabel} = 11,07$  karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka kedua kelas berdistribusi normal.

Untuk uji normalitas angket awal kelas VII A  $\chi^2_{hitung} = 4,867$  dan Kelas VII B  $\chi^2_{hitung} = 2,847$  sedangkan untuk  $\chi^2_{tabel} = 11,07$  karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka kedua kelas berdistribusi normal.

Pada uji homogenitas data *pre-test* diperoleh  $F_{hitung} = 1,619$  sedang  $F_{1/2a (nb-1):(nk-1)} = 1,929$ . Karena  $F_{hitung} < F_{1/2a (nb-1):(nk-1)}$  maka kelas VII A dan VII B adalah homogen. Untuk uji homogenitas data angket awal diperoleh  $F_{hitung} = 1,094$  sedang  $F_{1/2a (nb-1):(nk-1)} = 1,929$ . Karena  $F_{hitung} < F_{1/2a (nb-1):(nk-1)}$  maka kelas VII A dan VII B adalah homogen. Dengan kata lain bahwa kondisi kemampuan awal dan motivasi belajar kedua kelas sebelum diberi perlakuan

adalah sama, yaitu normal dan homogen. Oleh karena itu, kedua kelas tersebut layak dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pemberian *treatment* atau perlakuan pada masing-masing kelas yaitu bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, kemudian diberi test akhir (*post-test*) yang sama, yaitu 20 item soal pilihan ganda dengan 4 pilihan opsi dan angket motivasi belajar yang sama, yaitu 20 pernyataan dengan menggunakan skala Likert.

Tes akhir (*post-test*) dan angket motivasi belajar yang berisi 20 item tersebut adalah hasil analisis soal uji coba yang telah diujicobakan pada kelas uji coba. Kelas uji coba adalah kelas yang sudah mendapatkan materi pokok kalor yaitu kelas VIII. Soal uji coba berjumlah 30 butir soal yang diuji kelayakannya, baik validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda soalnya. Hasilnya adalah 20 butir soal yang layak digunakan sebagai tes akhir (*post-test*) untuk kelas eksperimen dan kontrol. Sedangkan untuk angket motivasi belajar uji coba berjumlah 30 pernyataan yang diuji kelayakannya yaitu validitas dan reliabilitasnya. Hasilnya adalah 20 butir pernyataan yang layak digunakan sebagai angket motivasi belajar untuk kelas eksperimen dan kontrol.

Hasil tes akhir (*post -test*) diperoleh rata-rata *post-test* kelas eksperimen lebih tinggi dari nilai rata-rata kelas kontrol. Kelas eksperimen mempunyai rata-rata nilai *post-test* 78,70, sedangkan kelas kontrol mempunyai rata-rata nilai *post-test* 73,15.

Sedangkan untuk hasil nilai angket motivasi belajar juga diperoleh rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari nilai rata-rata kelas kontrol. Kelas eksperimen mempunyai rata-rata nilai 77,59, sedangkan kelas kontrol mempunyai rata-rata nilai 73,70.

Pengujian normalitas nilai akhir kelas eksperimen diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 7,637$  dan kelas kontrol yaitu  $\chi^2_{hitung} = 7,067$  dengan masing-masing mempunyai  $k = 6$  maka  $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$  sehingga  $\chi^2_{tabel}$  masing-masing kedua kelas adalah 11,07. Pengujian normalitas nilai angket akhir kelas eksperimen diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 2,560$  dan kelas kontrol yaitu  $\chi^2_{hitung} = 7,400$  dengan masing-masing mempunyai  $k = 6$  maka  $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$  sehingga  $\chi^2_{tabel}$  masing-masing kedua kelas adalah 11,07. Dengan kriteria  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  adalah berdistribusi normal, maka sesuai dengan hasil penghitungan kedua kelas tersebut berdistribusi normal.

Uji homogenitas *post-test* diperoleh hasil  $F_{hitung} = 1,124$ . Uji homogenitas angket akhir diperoleh hasil  $F_{hitung} = 1,100$ . Karena  $F_{hitung} < F_{1/2\alpha (nb-1):(nk-1)} = 1,929$  maka kedua kelas adalah homogen. Untuk hipotesis perbedaan rata-rata *post-test* diperoleh  $t_{hitung} = 2,361$  sedangkan  $t_{tabel} = 2,006$  karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka hipotesis yang diajukan ( $H_a$ ) dapat diterima. Untuk hipotesis perbedaan rata-rata angket diperoleh  $t_{hitung} = 2,08$  sedangkan  $t_{tabel} = 2,006$  karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka hipotesis yang diajukan ( $H_a$ ) dapat diterima. Jadi, rata-rata motivasi dan hasil belajar fisika kelas

eksperimen lebih baik daripada rata-rata motivasi dan hasil belajar fisika dengan menggunakan model konvensional.

Model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar kognitif siswa, sebab dalam kegiatan belajar mengajar melibatkan secara aktif peserta didik mulai dari memprediksi jawaban, melakukan percobaan sampai menyesuaikan dugaan jawaban dengan hasil percobaan peserta didik sendiri.

Untuk hipotesis pertama yaitu mengetahui pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap motivasi belajar peserta didik di dapatkan analisis regresi sederhana  $\hat{Y} = 34,12 + 0,63 X$ .

Untuk hipotesis kedua mengetahui pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap hasil belajar peserta didik di dapatkan analisis regresi sederhana  $\hat{Y} = 54,95 + 0,366 X$ .

Dari hasil analisis diatas didapatkan pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap motivasi dan hasil belajar peserta didik kelas VII SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tahun Pelajaran 2016/2017 materi pokok kalor.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih banyak keterbatasan yang ditemui. Hal ini dikarenakan berbagai faktor, baik dari faktor peneliti, subjek penelitian, instrumen

penelitian, maupun faktor lainnya. Kekurangan yang terdapat pada penelitian ini hendaknya menjadi perhatian semua pihak yang berkompeten agar dapat diperbaiki. Adapun keterbatasan penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini hanya terbatas pada materi kalor dan satu tempat, yaitu SMP Takhasus Al-Qur'an Tarub. Apabila dilakukan di tempat lain dan pada materi yang lain pula kemungkinan hasilnya akan berbeda. Karena tempat dan materi juga menentukan hasilnya. Tidak semua materi cocok menggunakan model POE (*Predict-Observe-Explain*). Akan tetapi jika materi tersebut cocok untuk menggunakan model POE (*Predict-Observe-Explain*), kemungkinan hasilnya pun tidak akan jauh berbeda dengan hasil penelitian yang peneliti lakukan.
2. Penelitian ini hanya meneliti pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap motivasi dan hasil belajar peserta didik pada pembelajaran fisika materi pokok kalor. Tentunya masih banyak lagi faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi dan hasil belajar, sedangkan penelitian ini hanya dibatasi pada penggunaan bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*).
3. Dalam penelitian ini peneliti hanya berkonsultasi dengan guru pengampu untuk penentuan kelas yang akan dijadikan sebagai kelas penelitian, alangkah baiknya dalam pengambilan sampel

peneliti ikut turun langsung melihat kondisi populasi kelas disertai konsultasi dengan guru pengampu.

4. Peneliti adalah manusia biasa yang sering khilaf. Dalam hal ini dikarenakan peneliti berpindah kost maka surat izin riset pun ikut hilang, bisa dilihat pada lampiran 48 antara waktu penelitian dengan keluarnya surat izin riset dari Universitas tidak sinkron.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan :

1. Ada pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap motivasi belajar peserta didik kelas VII SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tahun pelajaran 2016/2017 pada materi pokok kalor. Hal ini ditunjukkan dengan diperolehnya persamaan regresi  $\hat{Y} = 34,12 + 0,63 X$ , dengan nilai koefisien korelasinya sebesar 0,676 dan koefisien determinasinya sebesar 45,7%.
2. Ada pengaruh bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap hasil belajar peserta didik kelas VII SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tahun pelajaran 2016/2017 pada materi pokok kalor. Hal ini ditunjukkan dengan diperolehnya persamaan regresi  $\hat{Y} = 54,95 + 0,366 X$ , dengan nilai koefisien korelasinya sebesar 0,339 dan koefisien determinasinya sebesar 11,5 %.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil dan analisis dan kesimpulan dalam penelitian ini, maka peneliti memberikan beberapa saran, yaitu:

1. Bagi guru fisika hendaknya melakukan perbaikan-perbaikan dan peningkatan kualitas pembelajaran dengan menggunakan

model pembelajaran yang lebih variatif agar materi dapat tersampaikan secara maksimal dan peserta didik tidak merasa bosan.

2. Bagi peserta didik, model pembelajaran ini dapat dijadikan acuan untuk menghilangkan kejenuhan peserta didik dalam pelaksanaan KBM (Kegiatan Belajar Mengajar) pelajaran fisika sehingga bisa mencapai hasil belajar yang optimal serta dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.
3. Pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) merupakan salah satu alternative yang bias diterapkan di sekolah yang menggunakan kurikulum 2013.

### **C. Penutup**

Puji syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT atas hidayah-NYA sehingga peneliti mampu menyelesaikan skripsi sederhana ini. Peneliti menyadari kekurangan dan kelemahan yang ada dalam skripsi ini, oleh karena itu saran dan kritik dari berbagai pihak tetap peneliti harapkan. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi peneliti pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Akhirnya tidak lupa peneliti sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sepenuhnya dalam menyelesaikan skripsi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Shodiq, *Evaluasi Pembelajaran*, Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012.
- Arikunto, Suharsimi, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2007.
- \_\_\_\_\_, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Rineka Cipta, 2011.
- Badan Standar Nasional Pendidikan, *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*, 2006.
- Daryanto, *Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2008.
- Esa Baharuddin dan Nur Wahyuni, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2010.
- E-book: Indrawati dkk, *Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan*, Jakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam, 2009.
- E-book: Sugiarto, Teguh, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII SMP/MTs*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- E-book: Wasis, *Ilmu Pengetahuan Alam Jilid I untuk SMP dan MTs Kelas VII*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Joyce, Chris, Predict, Observe, Explain (POE), dalam <http://arb.nzcer.org.nz/strategies/poe.php> diakses 1 Desember 2016.

Kanginan, Marthen, *IPA Fisika untuk SMP Kelas VII*, Jakarta: Erlangga, 2002.

\_\_\_\_\_, *IPA Fisika untuk SMA Kelas X SEMESTER 1*, Jakarta: Erlangga, 2002.

Khodijah, Nyayu, *Psikologi Pendidikan*, Jakarta: PT Raja Grafindo, 2014.

Lebdiana, Riska, *Remediasi Miskonsepsi Siswa Melalui Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis POE (Predict-Observe-Explain) Pada Materi Suhu Dan Kalor*, Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2015.

Liew, Chong-Wah, The Effectivities Predict-Observe-Explain (POE) Technique in Diagnosing Students's Understanding of Science and Identifying Their Level of Achievement, dalam [http://espace.library.curtin.edu.au/R?func=dbin-jump-full&localbase=gen01-era02&object\\_id=15777](http://espace.library.curtin.edu.au/R?func=dbin-jump-full&localbase=gen01-era02&object_id=15777), diakses Desember 2016.

Mc Donald, F. J., *Educational Psychology*, California: Wadsworth Publishing, 1959.

M. Yusuf, Kadar, *Tafsir Tarbawi Pesan-Pesan Alquran tentang Pendidikan*, Jakarta: Amzah, 2013.

Nur Fadila, Arlisna, *Efektivitas Model Predict-Observe-Explain (POE) Terhadap Hasil Belajar Ranah Kognitif Peserta Didik Tentang Pencemaran Lingkungan Di Kelas VII SMP N 1 Pati Tahun Ajaran 2014/2015*, Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo, 2015.

Nurhayati, Widya dkk., "Peningkatan Komunikasi Ilmiah Pembelajaran IPA Melalui Model Kooperatif Tipe Think Talk Write", *Joyful Learning Journal*, JLJ 1, 2012.

- Prawira, Purwa Ataja, *Psikologi Pendidikan Dalam Perspektif Baru*, Yogyakarta: Ar-Ruzz, 2013.
- Purwanto, Ngalim, *Psikologi Pendidikan*, Bandung: Rosda Karya, 1996.
- Raharja, Bagus dkk., *Fisika 1B SMA Kelas X*, Jakarta: Yudhistira, 2013.
- Rahyubi, Heri, *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*, Bandung: Nusa Media, 2012.
- Rustaman Nuryani, “Kemampuan Dasar Bekerja Ilmiah Dalam Pendidikan Sains dan Asesmennya”, *The first International Seminar of Science Education on ‘Science Education Facing against the challenges of the 21<sup>st</sup> century*, Bandung: Universitas Pasundan, 2003.
- Sudjana, *Metoda Statistika*, Bandung: PT Tarsito, 2005.
- Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*, Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- Sudijono, Anas, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2009.
- Sudjana, Nana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2014.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*, Bandung: Alfa Beta, 2012.
- \_\_\_\_\_, *Statistik untuk Penelitian*, Bandung: Alfa Beta, 2010.
- Sukardi, *Evaluasi Pendidikan, Prinsip dan Operasionalnya*, Jakarta: PT Bumi Aksara, 2009.
- Sukmadinata, Nana Syaodih, *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011.

- Suprihatiningrum, Jamil, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*, Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2014.
- Surakhmad, Winarno, *Pengantar Penelitian Ilmiah: Dasar, Metode dan Teknik*, Bandung: Tarsito, 1994.
- Suryono, Sigit, “Pengertian Fisika”, dalam <http://id.wikipedia.org/wiki/fisika>, diakses 10 Januari 2017.
- Tlala, K.M “The Effect Of Predict-Observe-Explain Strategy On Learner’s Misconceptions About Dissolved Salts”, *Dissertation* South Africa: University Of Limpopo, 2011.
- T Morgan, Clifford , *Introduction to Psychology*, New York: The Mc Grownhill Book Company, 1971.
- Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta: PT Bumi Aksara, 2010.
- Uno, Hamzah, *Teori Motivasi dan Pengukurannya*, Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2009.
- Wulandari, Ita, *Penerapan Model Pembelajaran POE Berbantuan LKS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*, Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2015.

*Lampiran 1*

**DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS UJI COBA**

Kelas VIII C

<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>Nama</b>
1.	UC-01	ACHMAD AFFIFUDIN SA'BANA
2.	UC-02	ADE SUCI NURFITRIYANI
3.	UC-03	AELWI AHMAD MUTTAQIEN DANUR
4.	UC-04	AFIF FARHAN AL FARSY
5.	UC-05	ANGGI PERTMATA ASSAFA
6.	UC-06	AYU WULANDARI
7.	UC-07	DANDI SETIAWAN
8.	UC-08	HARLY NOVANDA SANTOSO
9.	UC-09	IZZATURROHMAH
10.	UC-10	JERY BAHTIAR
11.	UC-11	LULU QUTRATU'AINA
12.	UC-12	MIRZA AULIA
13.	UC-13	MOCHAMAD RIZKY NAUFALDHI
14.	UC-14	MOH. LIZA AL HUSAY
15.	UC-15	MUHAMAD IBROHIM AGUSTIAN SAPUTRA
16.	UC-16	MUHAMAD RIFKI FAHREZI
17.	UC-17	OKTAVIANY AYUDIA SEFTI
18.	UC-18	PUTRA MARCELINO
19.	UC-19	PUTRI WULANDARI
20.	UC-20	REZI LUTFAYZA
21.	UC-21	SITI UMAMAH

**Lampiran 2**

**KISI-KISI SOAL TES UJI COBA**

Satuan Pendidikan : SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Jumlah Soal : 30 soal  
 Mata Pelajaran : IPA-Fisika Alokasi Waktu : 1 x 40 menit (1 JP)  
 Kelas/Semester : VII/1 Bentuk Soal : Pilihan Ganda  
 Materi pokok : Kalor  
 Standar Kompetensi : Memahami wujud zat dan perubahannya

Kompetensi Dasar	Indikator	Jenjang Soal/Nomor Soal						Jumlah
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	Menjelaskan kalor	2,3	1		4,5			5
	Membedakan peristiwa penyerapan dan pelepasan kalor		7	6				2
	Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda	8	9	10	11,12			5
	Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya kalor		13,14			15,16		4
	Mengaplikasikan persamaan $Q = m.c.\Delta t$ untuk menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan persamaan matematis			17,18, 20			19	4
	Menemukan peristiwa perubahan wujud zat	21	23,24	22	25			5
	Menjelaskan macam-macam peristiwa perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari	26,27	29	28			30	5
Prosentase		20%	26,7%	23,2%	16,7%	6,7%	6,7%	100%
Jumlah Soal		6	8	7	5	2	2	30

Keterangan :

C1 : Pengetahuan      C3 : Penerapan      C5 : Evaluasi  
 C2 : Pemahaman      C4 : Analisis      C6 : Kreasi

### Lampiran 3

### SOAL UJI COBA

Satuan Pendidikan : SMP Takhassus Al-Qur'an

Tarub

Mata Pelajaran : IPA (Fisika)

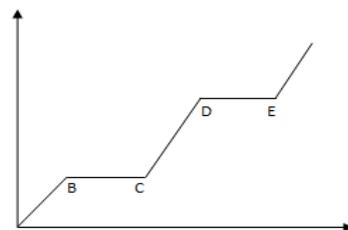
Pokok Bahasan : Kalor

Alokasi waktu : 60 menit

**Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap benar dengan memberikan tanda silang (x) pada jawaban a, b, c atau d pada soal di bawah ini!**

- Kalor merupakan salah satu bentuk energi yang berpindah dari....
  - suhu yang tinggi ke suhu yang rendah
  - tempat yang tinggi ke tempat yang rendah
  - suhu yang rendah ke suhu yang tinggi
  - tempat yang rendah ke tempat yang tinggi
- Satuan kalor dalam Sistem Internasional (SI) adalah....
  - kalori
  - joule
  - kilokalori
  - kilojoule
- Banyaknya kalor yang diperlukan tiap satu satuan massa zat untuk menaikkan suhu 1 kilogram zat sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  adalah....
  - kapasitas kalor
  - nilai kalor
  - kalori
  - kalor jenis
- Benda X memiliki kalor dua kali lebih banyak daripada benda Y. Benda X dan benda Y kemudian saling disentuh. Pernyataan berikut yang benar adalah....
  - kalor mengalir dari benda X ke benda Y
  - kalor mengalir dari benda Y ke benda X
  - kalor tidak mengalir dari benda X ke benda Y atau sebaliknya, jika jenis kedua benda berbeda
  - kalor dapat mengalir dari benda X ke benda Y, dari benda Y ke benda X atau tidak mengalir, bergantung pada suhu benda X dan benda Y
- Pernyataan mengenai kalor berikut yang benar adalah....
  - apabila benda melepas kalor suhunya naik
  - banyaknya kalor yang diterima semua benda sama
  - jumlah kalor sebanding dengan perubahan suhu
  - kalor berpindah dari suhu rendah ke tinggi
- Apabila es batu dibiarkan, lama-lama akan mencair. Hal ini terjadi karena es batu tersebut....
  - melepaskan kalor
  - menerima kalor
  - memindahkan kalor
  - menerima tekanan
- Suatu benda dapat menerima dan melepas kalor. Pada saat air yang suhu awalnya di atas  $0^{\circ}\text{C}$  akan membeku, maka air melepaskan kalor sehingga suhunya....
  - turun
  - tetap
  - tinggi
  - naik
- Dibawah ini yang tidak termasuk faktor-faktor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat adalah....
  - massa zat
  - jenis zat
  - kenaikan suhu
  - tekanan udara luar
- Suatu benda jika diberi kalor akan mengalami....
  - perubahan wujud dan suhu zat
  - perubahan ukuran dan massa zat
  - perubahan massa dan wujud zat
  - perubahan suhu dan kalor jenis zat
- Pada saat terjadi perubahan wujud, suhu zat tetap. Hal ini terjadi karena....
  - tidak terjadi perubahan suhu
  - hanya wujudnya saja yang berubah
  - kalor yang diperlukan hanya untuk mengubah wujud tidak untuk mengubah suhu
  - kalor yang tersedia tidak cukup untuk mengubah suhu sekaligus mengubah wujud
- Jika perubahan suhu benda ( $\Delta T$ ) dinaikkan menjadi dua kali suhunya semula, maka kalor yang dimilikinya menjadi....
  - dua kali kalor semula
  - tidak berubah
  - setengah kali kalor semula
  - tidak tentu
- Perhatikan grafik berikut!

Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )



Waktu (menit)

Pernyataan dibawah ini yang tidak benar mengenai grafik diatas adalah....

- a. BC menyatakan suhu tetap
  - b. BC es melebur menjadi air
  - c. DE air menguap menjadi uap
  - d. CD es melebur melepaskan kalor
13. Banyaknya kalor yang diperlukan selama mendidih bergantung pada....
- a. berat zat dan kalor uap
  - b. massa zat dan kalor uap
  - c. berat jenis zat dan kalor embun
  - d. massa jenis zat dan kalor embun
14. Sebongkah es dimasukkan ke dalam suatu wadah, kemudian dipanasi. Perubahan wujud yang mungkin terjadi secara berurutan adalah....
- a. zat cair menjadi zat padat menjadi gas
  - b. zat cair menjadi gas menjadi zat padat
  - c. zat padat menjadi zat cair menjadi gas
  - d. zat padat menjadi gas menjadi zat cair

15. Jika diketahui kalor uap dari :

Zat	Kalor uap (J/Kg)
Air	$2,26 \times 10^6$
Alkohol	$0,85 \times 10^6$
Raksa	$2,98 \times 10^5$
Tembaga	$7,35 \times 10^6$
Emas	$1,578 \times 10^6$
Perak	$2,336 \times 10^6$
Alumunium	$1,05 \times 10^7$
Timbal	$7,35 \times 10^5$

Dengan massa yang sama. Zat manakah yang paling banyak memerlukan kalor saat mendidih....

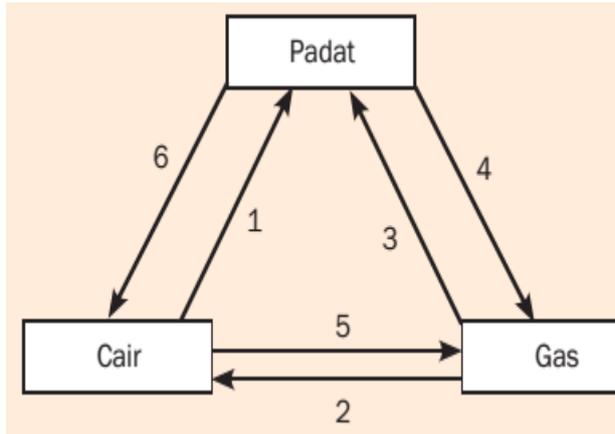
- a. air dan tembaga
  - b. raksa dan alcohol
  - c. emas dan alumunium
  - d. perak dan timbal
16. Perhatikan tabel berikut!
- | No | Nama zat     | Kalor jenis (J/kg <sup>0</sup> C) |
|----|--------------|-----------------------------------|
| 1  | Alumunium    | $2,2 \times 10^3$                 |
| 2  | Minyak tanah | $9 \times 10^2$                   |
| 3  | Perak        | $3 \times 10^3$                   |
| 4  | Timbal       | $1,3 \times 10^3$                 |
- Macam-macam zat di atas jika massanya sama dan terjadi perubahan suhu yang sama, banyaknya kalor yang diperlukan paling banyak adalah....
- a. minyak tanah
  - c. perak

- b. alumunium
  - d. timbal
17. Sebuah besi bermassa 4 kg dipanaskan dari 20°C hingga 70°C. kalor jenis besi 460 J/kg°C. Energi yang diperlukan adalah....
- a. 920 J
  - c. 92.000 J
  - b. 9.200 J
  - d. 920.000 J
18. Diketahui kalor jenis air 4200 J/kg°C, jika 84000 joule kalor diberikan ke dalam 5 kg air, suhu air akan naik sebesar....
- a. 1°C
  - c. 3°C
  - b. 2°C
  - d. 4°C
19. 

A	B
---	---

 T = 20°C
- Dua buah besi bermassa 2 kg, jika besi A  $\Delta T$ -nya 2 kali lebih besar dari besi B ( $\Delta T = 2T - T$ ). maka banyaknya kalor besi A dan B berturut-turut adalah....(kalor jenis besi 450 J kg<sup>-1</sup>C<sup>-1</sup>)
- a. 32.000 J dan 16.000 J
  - b. 36.000 J dan 18.000 J
  - c. 38.000 J dan 19.000 J
  - d. 39.000 J dan 19.500 J
20. Berapa kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 500 g air, dari suhu mula-mula 30°C menjadi 100°C.... (kalor jenis air 4200 J/kg°C)
- a. 147.000 J
  - c. 147.200 J
  - b. 147.150 J
  - d. 147.250 J
21. Di bawah ini termasuk ke dalam perubahan fisika, *kecuali*....
- a. kertas yang dibakar
  - b. air menjadi es
  - c. air menjadi uap air
  - d. es mencair
22. Aroma minyak wangi seseorang bisa tercium dari jarak tertentu. Hal ini terjadi karena....
- a. minyak wangi memiliki aroma yang harum
  - b. manusia memiliki penciuman yang sangat tajam
  - c. minyak wangi mudah menguap dan terbawa oleh udara
  - d. partikel minyak wangi berikatan dengan partikel pakaian

23. Perhatikan bagan perubahan wujud zat berikut!



Perubahan wujud yang ditunjukkan nomor 2, 4, dan 6 berturut-turut dinamakan....

- mencair, menguap, menyublim
- mengembun, menyublim, mencair
- menyublim, mengembun, membeku
- menguap, menyublim, membeku

24. Perubahan wujud zat membeku dan menguap ditunjukkan berturut-turut pada nomor....

- 2 dan 3
- 1 dan 4
- 5 dan 6
- 1 dan 2

25. Sepotong es dimasukkan ke dalam bejana, kemudian dipanaskan dan es berubah menjadi air. Apabila terus-menerus dipanaskan, air mendidih, dan menguap. Kesimpulan yang benar adalah....

- membeku dan melebur memerlukan kalor
- menguap dan mengembun memerlukan kalor
- melebur dan menguap memerlukan kalor
- melebur dan mengembun melepaskan kalor

26. Perpindahan kalor pada suatu zat yang tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat disebut....

- isolator
- konduksi
- radiasi
- konveksi

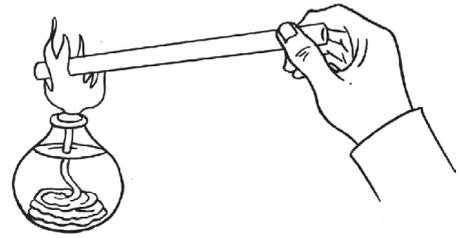
27. Perpindahan kalor pada suatu zat yang disertai perpindahan partikel-partikel zat disebut....

- isolator
- konduksi
- radiasi
- konveksi

28. Energi panas matahari sampai ke bumi. Hal ini terjadi karena....

- radiasi tergantung zat perantara
- radiasi tidak memerlukan medium
- radiasi memerlukan medium
- semua jawaban salah

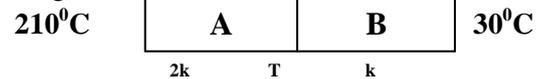
29. Perhatikan gambar!



Apabila salah satu ujung besi dipanaskan seperti gambar, maka ujung yang lain akan menjadi panas. Perpindahan kalor yang terjadi karena....

- konveksi
- aliran
- radiasi
- konduksi

30. Dua batang A dan B berukuran sama masing-masing mempunyai koefisien konduksi  $2k$  dan  $k$ . Keduanya dihubungkan menjadi satu dan pada ujung-ujung yang bebas dikenakan suhu seperti gambar.



Suhu ( $T$ ) pada sambungan A dan B adalah....

- $80^{\circ}\text{C}$
- $100^{\circ}\text{C}$
- $120^{\circ}\text{C}$
- $150^{\circ}\text{C}$

*Selamat Mengerjakan*

## KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA

1. A
2. B
3. D
4. A
5. C
6. B
7. A
8. D
9. A
10. C
11. A
12. D
13. C
14. C
15. C

16. B
17. C
18. D
19. B
20. A
21. A
22. C
23. B
24. B
25. A
26. B
27. D
28. C
29. D
30. D

Lampiran 4

Analisis Soal Pilihan Ganda

N0	Kode Peserta	Nomor Soal										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	UC-17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	UC-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	UC-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	UC-16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
5	UC-15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
6	UC-12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	UC-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	UC-11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	
9	UC-01	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	
10	UC-05	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	
11	UC-19	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	
12	UC-14	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	
13	UC-09	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
14	UC-02	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	
15	UC-21	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
16	UC-13	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	
17	UC-08	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	
18	UC-03	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	
19	UC-04	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
20	UC-06	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	
21	UC-07	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	
Validitas	$\sum X$	15	15	14	13	18	18	13	17	11	13	
	$\sum X^2$	15	15	14	13	18	18	13	17	11	13	
	$\sum XY$	290	838	249	243	313	284	245	245	284	836	
	$(\sum X)^2$	225	225	196	169	324	324	169	289	121	169	
	rx <sub>y</sub>	0.586	0.526	0.557	0.689	0.272	0.137	0.717	-0.002	0.555	0.495	
	r tabel	0.433										
Reliabilitas	kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Invalid	Valid	Invalid	Valid	Valid	
	p	0.714	0.714	0.667	0.619	0.857	0.857	0.619	0.810	0.524	0.619	
	q	0.286	0.286	0.333	0.381	0.143	0.143	0.381	0.190	0.476	0.381	
	p*q	0.204	0.204	0.222	0.236	0.122	0.122	0.236	0.154	0.249	0.236	
	r <sub>11</sub>	0.906										
Tingkat Kesukaran	Kriteria	RELIABEL										
	B	15	15	14	13	18	18	13	17	11	13	
	JS	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
	P	0.714	0.714	0.667	0.619	0.857	0.857	0.619	0.810	0.524	0.619	
Daya Beda	Kriteria	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	
	BA	9	10	10	9	11	11	9	10	7	8	
	BB	6	5	4	4	7	7	4	7	4	5	
	JA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
	JB	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	DP	0.218	0.409	0.509	0.418	0.300	0.300	0.418	0.209	0.236	0.227	
Kriteria	Cukup	Baik	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Cukup		
Keterangan	diterima	diterima	diterima	diterima	dibuang	dibuang	diterima	dibuang	diterima	diterima		



Nomor Soal										Y	Y <sup>2</sup>
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	24	576
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	29	841
0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	19	361
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	25	625
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	26	676
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	25	625
0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	20	400
0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	15	225
1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	18	324
0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	14	196
1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	12	144
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	6	36
0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	22	484
1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	17	289
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	6	36
1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	13	169
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	36
1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	20	400
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	16
1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	17	289
0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	13	169
11	11	6	11	11	9	14	13	3	14	351	6917
11	11	6	11	11	9	14	13	3	14	( $\Sigma Y$ ) <sup>2</sup>	123201
194	162	202	197	138	773	223	177	246	235		
121	121	36	121	121	81	196	169	9	196		
0.568	0.177	0.562	0.501	0.528	0.688	0.514	0.578	0.074	0.400		
<b>Valid</b>	<b>Invalid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Invalid</b>	<b>Invalid</b>		
0.524	0.524	0.286	0.524	0.524	0.429	0.667	0.619	0.143	0.667		
0.476	0.476	0.714	0.476	0.476	0.571	0.333	0.381	0.857	0.333		
0.249	0.249	0.204	0.249	0.249	0.245	0.222	0.236	0.122	0.222	$\Sigma pq$	6.508
										<b>S<sup>2</sup></b>	52.514
11	11	6	11	11	9	14	13	3	14		
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21		
0.524	0.524	0.286	0.524	0.524	0.429	0.667	0.619	0.143	0.667		
<b>Sedang</b>	<b>Sedang</b>	<b>Sukar</b>	<b>Sedang</b>	<b>Sedang</b>	<b>Sedang</b>	<b>Sedang</b>	<b>Sedang</b>	<b>Sukar</b>	<b>Sedang</b>		
7	6	4	8	7	5	9	8	2	10		
4	5	2	3	4	4	5	5	1	4		
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
0.236	0.045	0.164	0.427	0.236	0.055	0.318	0.227	0.082	0.509		
Cukup	Jelek	Jelek	Baik	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Jelek	Baik		
diterima	dibuang	diterima	diterima	diterima	diterima	diterima	diterima	dibuang	dibuang		

## Lampiran 5

### Perhitungan Validitas Soal Uji Coba Instrumen

#### Rumus

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

#### Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi tiap item butir soal

$N$  = banyaknya responden uji coba

$X$  = jumlah skor item

$Y$  = jumlah skor total

#### Kriteria

Apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka butir soal valid

#### Perhitungan

Ini contoh perhitungan validitas pada butir soal instrumen nomor 3, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

No.	Kode	Butir Soal no. 3 (X)	Skor Total (Y)	$X^2$	$Y^2$	XY
1	UC-17	1	24	1	576	24
2	UC-20	1	29	1	841	29
3	UC-18	1	19	1	361	19
4	UC-16	1	25	1	625	25
5	UC-15	1	26	1	676	26
6	UC-12	1	25	1	625	25
7	UC-10	1	20	1	400	20
8	UC-11	1	15	1	225	15
9	UC-01	1	18	1	324	18
10	UC-05	1	14	1	196	14
11	UC-19	0	12	0	144	0
12	UC-14	0	6	0	36	0
13	UC-09	1	22	1	484	22
14	UC-02	0	17	0	289	0
15	UC-21	1	6	1	36	6
16	UC-13	0	13	0	169	0
17	UC-08	0	6	0	36	0
18	UC-03	0	20	0	400	0
19	UC-04	0	4	0	16	0
20	UC-06	1	17	1	289	17
21	UC-07	1	13	1	169	13
Jumlah		14	351	14	6917	273

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

$$r_{xy} = \frac{21 \times 273 - 14 \times 351}{\sqrt{\{21 \times 14 - 196\} \{21 \times 6917 - 123201\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{5733 - 4914}{\sqrt{98 \times 22056}}$$

$$r_{xy} = \frac{819}{1470.199986}$$

$$r_{xy} = 0.557067071$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan  $N = 21$ , maka diperoleh  $r_{tabel} = 0.433$

Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  ( $0,557 > 0,433$ ), maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut **valid**

Tahap selanjutnya butir soal yang valid dilakukan uji reliabilitas

## Lampiran 6

### Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba Instrumen

Rumus:

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

Keterangan:

- $r_{11}$  : reliabilitas yang dicari  
 $n$  : jumlah soal  
 $p$  : proporsi peserta tes menjawab benar  
 $q$  : proporsi peserta tes menjawab salah =  $1 - p$   
 $S^2$  : varians =  $\frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$   
 $\sum X^2$  : jumlah deviasi dari rerata kuadrat  
 $N$  : jumlah peserta tes

#### Kriteria

Interval	Kriteria
$r_{11} \leq 0,2$	Sangat rendah
$0,2 < r_{11} \leq 0,4$	Rendah
$0,4 < r_{11} \leq 0,6$	Sedang
$0,6 < r_{11} \leq 0,8$	Tinggi
$0,8 < r_{11} \leq 1,0$	Sangat tinggi

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

$$\begin{aligned}
 n &= 30 \\
 \sum pq &= 6.5079 \\
 S^2 &= \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} = \frac{6917 - \frac{123201}{21}}{21} = 53 \\
 r_{11} &= \frac{30}{30 - 1} \cdot \frac{52.5143 - 6.5079}{52.5143} \\
 r_{11} &= 0.9063
 \end{aligned}$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan  $N = 21$ , maka diperoleh  $r_{tabel} = 0.433$  karena  $r_{11} > r_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa instrument tersebut reliabel

## Lampiran 7

### Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Instrumen

#### Rumus

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

Keterangan:

$P$  : Indeks kesukaran

$B$  : Rata-rata skor peserta didik pada butir soal  $i$

$JS$  : Skor maksimal pada butir soal  $i$

#### Kriteria

Interval IK				Kriteria	
0.00	$\leq$	$P$	$\leq$	0.30	Sukar
0.30	$<$	$P$	$\leq$	0.70	Sedang
0.70	$<$	$P$	$\leq$	1.00	Mudah

#### Perhitungan

Ini contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal instrumen nomor 3, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

No	Kode	Skor
1	UC-17	1
2	UC-20	1
3	UC-18	1
4	UC-16	1
5	UC-15	1
6	UC-12	1
7	UC-10	1
8	UC-11	1
9	UC-01	1
10	UC-05	1
11	UC-19	0
12	UC-14	0
13	UC-09	1
14	UC-02	0
15	UC-21	1
16	UC-13	0
17	UC-08	0
18	UC-03	0
19	UC-04	0
20	UC-06	1
21	UC-07	1
<b>N = 21</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>0.66666667</b>

$$P = \frac{0.666666667}{1}$$

$$P = 0.66666667$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 3 mempunyai tingkat kesukaran yang **sedang**

## Lampiran 8

### Perhitungan Daya Pembeda Soal Uji Coba Instrumen

#### Rumus

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D : Daya Pembeda

B<sub>A</sub> : Jumlah skor pada butir soal pada kelompok atas

B<sub>B</sub> : Jumlah skor pada butir soal pada kelompok bawah

J<sub>A</sub> : Banyaknya siswa pada kelompok atas

J<sub>B</sub> : Banyaknya siswa pada kelompok bawah

#### Kriteria

Interval DP					Kriteria
0,00	<	DP	≤	0,20	Jelek
0,20	<	DP	≤	0,40	Cukup
0,40	<	DP	≤	0,70	Baik
0,70	<	DP	≤	1,00	Baik Sekali

#### Perhitungan

Ini contoh perhitungan daya pembeda pada butir soal instrumen nomor 3, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-17	1	1	UC-14	0
2	UC-20	1	2	UC-09	1
3	UC-18	1	3	UC-02	0
4	UC-16	1	4	UC-21	1
5	UC-15	1	5	UC-13	0
6	UC-12	1	6	UC-08	0
7	UC-10	1	7	UC-03	0
8	UC-11	1	8	UC-04	0
9	UC-01	1	9	UC-06	1
10	UC-05	1	10	UC-07	1
11	UC-19	0			
<b>Jumlah</b>		<b>10</b>	<b>Jumlah</b>		<b>4</b>

$$\begin{aligned} D &= \frac{10}{11} - \frac{4}{10} \\ &= 0,91 - 0,4 \\ &= 0,5090909 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 3 mempunyai daya pembeda yang **Baik**

Lampiran 9

KISI- KISI ANGKET UJI COBA

Variabel	Sub Variabel	Indikator	Jumlah Pernyataan	Pernyataan
Motivasi Belajar	A. Instrinsik	1. Adanya hasrat dan keinginan untuk belajar	10	1. Saya selalu datang tepat waktu pada pembelajaran IPA 2. Saya selalu belajar IPA meskipun tidak ada ujian 3. Saya selalu belajar IPA karena guru memberi kesempatan mengerjakan soal di depan kelas 4. Sebelum pembelajaran IPA dimulai, saya mempelajari terlebih dahulu materi yang akan diajarkan 5. Saya selalu berdoa supaya diberi kemudahan dalam mengikuti pembelajaran IPA 6. Saya sangat bersemangat jika mengikuti mata pelajaran IPA 7. Saya selalu membawa buku catatan mata pelajaran IPA 8. Saya berusaha sendiri dalam mengerjakan tugas IPA dari guru 9. Saya mengerjakan tugas IPA secara tepat waktu 10. Jika tugas IPA yang diberikan guru tidak terdapat di buku saya, maka saya akan mencari jawaban pada sumber lainnya seperti internet
		2. Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar	7	11. Saya selalu mengulang pelajaran IPA di rumah 12. Saya selalu memperhatikan jika guru sedang memberikan pelajaran IPA 13. Saya selalu mendengarkan penjelasan guru bila pembelajaran IPA sedang berlangsung 14. Saya mencatat penjelasan guru 15. Saat berdiskusi, saya selalu aktif bertanya dan menanggapi teman 16. Saya akan bertanya langsung kepada guru, jika ada pelajaran IPA yang belum jelas

				17. Saya merasa tertantang mengerjakan soal IPA yang dianggap sukar oleh teman saya
		3. Adanya harapan dan cita-cita masa depan	3	18. Saya rajin belajar karena saya memiliki cita-cita yang tinggi 19. Saya besungguh-sungguh dalam belajar untuk membanggakan kedua orang tua 20. Saya yakin memperoleh nilai terbaik karena saya telah belajar dengan sungguh-sungguh
	B. Ekstrinsik	1. Adanya penghargaan dalam belajar	3	21. Saya merasa senang apabila guru menghargai pekerjaan saya 22. Guru selalu memberikan pujian saat saya mengerjakan tugas IPA dengan baik 23. Saya merasa senang apabila guru memberikan penguatan (seperti tepuk tangan, sanjungan) saat saya menjawab soal IPA dengan benar di depan kelas
		2. Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar	5	24. Saya senang jika dalam menyampaikan materi guru menggunakan cara pembelajaran yang berbeda 25. Saya merasa tidak kesulitan apabila materi pembelajaran ditampilkan secara nyata dengan alat atau gambar 26. Saya senang dengan pembelajaran IPA yang melakukan eksperimen/praktikum 27. Saya lebih bersemangat jika pembelajaran IPA diselingi dengan diskusi dan presentasi kelompok
		3. Adanya lingkungan belajar yang kondusif, sehingga memungkinkan siswa belajar dengan baik	3	28. Saya merasa nyaman belajar apabila kondisi kelas bersih dan enak dipandang 29. Saya merasa nyaman apabila belajar berkelompok 30. Saya merasa nyaman apabila guru dan siswa terlibat bersama selama pembelajaran



16.	Saya akan bertanya langsung kepada guru, jika ada pelajaran IPA yang belum jelas				
17.	Saya merasa tertantang mengerjakan soal IPA yang dianggap sukar oleh teman saya				
18.	Saya rajin belajar karena saya memiliki cita-cita yang tinggi				
19.	Saya besungguh-sungguh dalam belajar untuk membanggakan kedua orang tua				
20.	Saya yakin memperoleh nilai terbaik karena saya telah belajar dengan sungguh-sungguh				
21.	Saya merasa senang apabila guru menghargai pekerjaan saya				
22.	Guru selalu memberikan pujian saat saya mengerjakan tugas IPA dengan baik				
23.	Saya merasa senang apabila guru memberikan penguatan (seperti tepuk tangan, sanjungan) saat saya menjawab soal IPA dengan benar di depan kelas				
24.	Saya senang jika dalam menyampaikan materi guru menggunakan cara pembelajaran yang berbeda				
25.	Saya merasa tidak kesulitan apabila materi pembelajaran ditampilkan secara nyata dengan alat atau gambar				
26.	Saya senang dengan pembelajaran IPA yang melakukan eksperimen/praktikum				
27.	Saya lebih bersemangat jika pembelajaran IPA diselingi dengan diskusi dan presentasi kelompok				
28.	Saya merasa nyaman belajar apabila kondisi kelas bersih dan enak dipandang				
29.	Saya merasa nyaman apabila belajar berkelompok				
30.	Saya merasa nyaman apabila guru dan siswa terlibat bersama selama pembelajaran				

Lampiran 11

ANALISIS BUTIR SOAL ANGKET

N0	Kode Peserta	Nomor Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	UC-17	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3
2	UC-20	3	3	3	3	2	1	4	3	2	2
3	UC-18	3	2	3	4	2	2	3	3	2	1
4	UC-16	3	3	4	4	2	1	4	3	1	2
5	UC-15	2	1	2	3	3	2	2	3	1	2
6	UC-12	3	2	2	3	3	3	3	3	1	4
7	UC-10	4	4	3	4	4	4	3	3	1	4
8	UC-11	3	3	2	3	2	3	3	2	1	1
9	UC-01	4	4	3	4	3	2	3	3	4	4
10	UC-05	3	3	3	2	2	4	3	3	3	4
11	UC-19	4	3	3	3	2	3	3	3	1	1
12	UC-14	3	3	1	2	2	2	1	3	1	2
13	UC-09	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2
14	UC-02	3	2	1	2	2	1	1	1	2	1
15	UC-21	3	3	3	2	1	2	3	3	2	3
16	UC-13	3	3	4	2	1	3	4	2	3	2
17	UC-08	3	3	3	2	3	3	1	3	4	2
18	UC-03	4	4	2	1	3	4	2	3	2	4
19	UC-04	4	4	3	4	3	2	1	2	2	3
20	UC-06	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3
21	UC-07	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
Validitas	$\sum X$	68	63	58	60	51	54	58	58	44	53
	$(\sum X)^2$	4624	3969	3364	3600	2601	2916	3364	3364	1936	2809
	$\sum XY$	5750	46569	4641	4861	4129	4173	4560	4560	6241	129457
	$r_{xy}$	0.466	0.481	0.470	0.713	0.566	0.267	0.457	0.479	0.193	0.475
	$r$ tabel	0.433									
	kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Valid	Valid	Invalid	Valid
R	$\sum Y^2$	149919									
e	$(\sum Y)^2$	3087049									
l	$\sigma^2$	138.888889									
i	$\sum X^2$										
a	$\sigma_i^2$	0.27664399	0.57142857	0.65759637	0.69387755	0.53061224	0.91156463	1.0385488	0.276644	1.03854875	1.106576
b	$\sum \sigma_i^2$	24.0544218									
e	$r_{11}$	0.85531879									
l	kriteria	diterima	diterima	diterima	diterima	diterima	dibuang	diterima	diterima	dibuang	diterima

Nomor Soal									
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	2	3	3	4	3	4	4	4	3
2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	4	2	3	4	3	4
2	3	3	2	4	1	2	4	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	4	3	4	4	4	3
2	3	2	1	4	1	2	4	1	3
3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
2	1	3	3	3	4	1	3	1	3
2	3	3	3	4	2	3	4	3	3
2	2	3	3	2	3	3	2	3	4
3	3	3	4	3	3	3	4	3	3
2	3	1	4	1	2	2	1	2	2
1	2	3	4	2	3	1	2	1	2
1	1	2	4	2	3	1	2	1	1
3	3	3	2	1	1	2	1	2	3
3	3	3	3	1	1	1	3	1	4
3	3	2	2	4	3	3	4	1	4
3	3	3	3	3	1	4	3	4	4
3	2	3	2	3	1	4	3	4	4
52	54	58	62	62	50	56	65	53	64
2704	2916	3364	3844	3844	2500	3136	4225	2809	4096
3322	4252	4357	4346	4609	4845	11496	503298	4474	5208
0.632	0.196	0.479	-0.187	0.729	0.116	0.765	0.739	0.648	0.495

Valid	Invalid	Valid	Invalid	Valid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid
-------	---------	-------	---------	-------	---------	-------	-------	-------	-------

0.5351474	0.4353741	0.27664399	0.61678005	1.0929705	0.99773243	1.0793651	0.9433107	1.2970522	0.71201814
diterima	dibuang	diterima	dibuang	diterima	dibuang	diterima	diterima	diterima	diterima

Nomor Soal										Y	Y <sup>2</sup>
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
4	4	1	4	4	4	4	3	3	3	102	10404
3	3	4	3	3	3	4	3	4	2	86	7396
2	3	4	4	4	4	3	1	3	2	86	7396
3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	87	7569
3	3	3	4	3	3	2	4	3	2	80	6400
2	3	3	4	3	3	2	4	3	2	86	7396
3	4	1	4	4	4	3	3	3	3	101	10201
3	4	4	4	4	4	2	4	3	1	79	6241
3	4	4	3	4	4	3	2	3	3	104	10816
3	3	1	3	2	3	3	1	2	1	76	5776
3	3	3	1	1	4	3	1	4	2	81	6561
3	4	4	3	2	2	1	3	2	1	72	5184
3	2	4	1	3	3	3	3	1	2	84	7056
1	2	4	4	3	1	1	1	1	2	56	3136
1	2	4	4	3	2	3	1	2	2	70	4900
2	1	4	4	3	2	4	2	3	2	72	5184
3	3	4	3	2	1	3	2	1	3	73	5329
2	1	4	4	4	1	2	1	4	3	78	6084
2	4	4	4	4	4	3	4	4	3	93	8649
3	4	4	4	3	3	4	4	2	3	96	9216
4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	95	9025
56	64	72	72	67	62	60	54	58	49	1757	149919
3136	4096	5184	5184	4489	3844	3600	2916	3364	2401	( $\sum Y$ ) <sup>2</sup> =	3087049
5001	5152	4393	5095	31954	2003195	5305	4968	7103	4351		
0.602	0.631	-0.308	0.049	0.509	0.729	0.523	0.477	0.430	0.579		
<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Invalid</b>	<b>Invalid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Invalid</b>	<b>Valid</b>		

0.6031746	0.90249433	1.10204082	0.81632653	0.7256236	1.09297052	0.78911565	1.3877551	0.94331066	0.6031746		
diterima	diterima	dibuang	dibuang	diterima	diterima	diterima	diterima	dibuang	diterima		

## Lampiran 12

### Perhitungan Validitas Angket Uji Coba

#### Rumus

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

#### Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi tiap item butir soal

$N$  = banyaknya responden uji coba

$X$  = jumlah skor item

$Y$  = jumlah skor total

#### Kriteria

Apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka butir soal valid

#### Perhitungan

Ini contoh perhitungan validitas pada butir soal nomor 3, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

No	Kode	Butir Soal no. 3 (X)	Skor Total (Y)	$X^2$	$Y^2$	XY
1	UC-17	3	102	9	10404	306
2	UC-20	3	86	9	7396	258
3	UC-18	3	86	9	7396	258
4	UC-16	4	87	16	7569	348
5	UC-15	2	80	4	6400	160
6	UC-12	2	86	4	7396	172
7	UC-10	3	101	9	10201	303
8	UC-11	2	79	4	6241	158
9	UC-01	3	104	9	10816	312
10	UC-05	3	76	9	5776	228
11	UC-19	3	81	9	6561	243
12	UC-14	1	72	1	5184	72
13	UC-09	3	84	9	7056	252
14	UC-02	1	56	1	3136	56
15	UC-21	3	70	9	4900	210
16	UC-13	4	72	16	5184	288
17	UC-08	3	73	9	5329	219
18	UC-03	2	78	4	6084	156
19	UC-04	3	93	9	8649	279
20	UC-06	4	96	16	9216	384
21	UC-07	3	95	9	9025	285
Jumlah		58	1757	174	149919	4947

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

$$r_{xy} = \frac{21 \times 4947 - 58 \times 1757}{21 \times 174 - 3364 \quad 21 \times 149919 - 3087049}$$

$$r_{xy} = \frac{103887 - 101906}{290 \times 61250}$$

$$r_{xy} = \frac{1981}{4214.558103}$$

$$r_{xy} = 0.470037416$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 21, maka diperoleh  $r_{tabel} = 0.433$

Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  ( $0,470 > 0,433$ ), maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut **valid**  
Tahap selanjutnya butir soal yang valid dilakukan uji reliabilitas

### Lampiran 13

#### Perhitungan Reliabel Butir Soal Uji Coba Instrumen Angket

Untuk mengetahui reliabilitas butir soal angket menggunakan rumus *Alpha Cronbach*, yaitu:

$$r_{11} = \left[ \frac{K}{k-1} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen atau koefisien alfa

$K$  = banyaknya bulir soal

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians bulir

$\sigma_t^2$  = varians total

$N$  = jumlah responden.

#### Kriteria:

Jika  $r_{11} \geq r_{\text{tabel}}$  maka instrumen tersebut reliabel.

#### Keterangan:

Varian Total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = 138,889$$

Varian Butir

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_{i1}^2 = 0,27664$$

$$\sigma_{i30}^2 = 0,60317$$

$$\sum \sigma_i^2 = 0,04064 + \dots + 0,60317 = 24,0544$$

Koefisien Reliabilitas

$$r_{11} = \left[ \frac{K}{k-1} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

$$r_{11} = \left[ \frac{21}{21-1} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{24,0544}{138,889} \right]$$

$$r_{11} = 0,855$$

Dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $N = 21$  diperoleh  $r_{\text{tabel}} = 0,433$ ,  $r_{11} = 0,855$ . Karena  $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$  ( $0,855 > 0,433$ ) maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut **reliabel**.

Lampiran 14

CONTOH PENILAIAN INSTRUMEN TEST DAN ANGKET KELAS UJI COBA

LEMBAR JAWABAN

NAMA : Oktaviany ayudia softi

KELAS : VIII C

NO ABSEN :

NILAI

88

1	<del>X</del>	B	C	D
2	A	<del>X</del>	C	D
3	A	B	C	<del>X</del>
4	<del>X</del>	B	C	D
5	A	B	<del>X</del>	D
6	A	<del>X</del>	C	D
7	<del>X</del>	B	C	D
8	A	B	C	<del>X</del>
9	<del>X</del>	B	C	D
10	A	B	<del>X</del>	D
11	<del>X</del>	B	C	D
12	A	B	C	<del>X</del>
13	A	B	<del>X</del>	D
14	A	B	<del>X</del>	D
15	A	B	<del>X</del>	D

B=24

<del>16</del>	A	B	C	<del>X</del>
17	A	B	<del>X</del>	D
18	A	B	C	<del>X</del>
19	A	<del>X</del>	C	D
<del>20</del>	A	B	<del>X</del>	D
21	<del>X</del>	B	C	D
<del>22</del>	A	<del>X</del>	C	D
<del>23</del>	A	B	<del>X</del>	D
24	A	<del>X</del>	C	D
<del>25</del>	A	B	<del>X</del>	D
26	A	<del>X</del>	C	D
27	A	B	C	<del>X</del>
28	A	B	<del>X</del>	D
<del>29</del>	A	<del>X</del>	C	D
30	A	B	C	<del>X</del>

Okawany atjuda .s

ANGKET LHCIBA

Petunjuk Pengisian

1. Pada kuisioner ini terdapat 30 pertanyaan
2. Perthabangkan baik-baik setiap pertanyaan dalam kaitannya dengan materi pembelajaran yang baru selesai anda pelajari
3. Carat respon anda pada pilihan jawaban dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pilihan anda
4. Angket ini tidak berpengaruh terhadap hasil belajar anda

Keterangan Pilihan Jawaban : SS = Sangat Setuju STS = Sangat Tidak Setuju  
 S = Setuju TS = Tidak Setuju

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya selalu datang tepat waktu pada pembelajaran IPA	✓			
2.	Saya selalu belajar IPA meskipun tidak ada ujian	✓			
3.	Saya selalu belajar IPA karena guru memberi kesempatan mengerjakan soal di depan kelas		✓		
4.	Sebelum pembelajaran IPA dimulai, saya mempelajari terlebih dahulu materi yang akan diajarkan		✓		
5.	Saya selalu berdoa supaya diberi kemudahan dalam mengikuti pembelajaran IPA		✓		
6.	Saya sangat bersemangat jika mengikuti mata pelajaran IPA	✓			
7.	Saya selalu membawa buku catatan mata pelajaran IPA	✓			
8.	Saya berusaha sendiri dalam mengerjakan tugas IPA dari guru		✓		
9.	Saya mengerjakan tugas IPA secara tepat waktu	✓			
10.	Jika tugas IPA yang diberikan guru tidak terdapat di buku saya, maka saya akan mencari jawaban pada sumber lainnya seperti internet		✓		
11.	Saya selalu mengulang pelajaran IPA di rumah		✓		
12.	Saya selalu memperhatikan jika guru sedang memberikan pelajaran IPA			✓	
13.	Saya selalu mendengarkan penjelasan guru bila pembelajaran IPA sedang berlangsung		✓		

14.	Saya mencatat penjelasan guru		✓		
15.	Saat berdiskusi, saya selalu aktif bertanya dan menanggapi teman	✓			
16.	Saya akan bertanya langsung kepada guru, jika ada pelajaran IPA yang belum jelas		✓		
17.	Saya merasa tertantang mengerjakan soal IPA yang dianggap sukar oleh teman saya	✓			
18.	Saya rajin belajar karena saya memiliki cita-cita yang tinggi	✓			
19.	Saya sungguh-sungguh dalam belajar untuk mengembangkan kedua orang tua	✓			
20.	Saya yakin memperoleh nilai terbaik karena saya telah belajar dengan sungguh-sungguh		✓		
21.	Saya merasa senang apabila guru menghargai pekerjaan saya	✓			
22.	Guru selalu memberikan pujian saat saya mengerjakan tugas IPA dengan baik		✓		
23.	Saya merasa senang apabila guru memberikan pengakuan (seperti tepuk tangan, sambutan) saat saya menjawab soal IPA dengan benar di depan kelas			✓	
24.	Saya senang jika dalam menyampaikan materi guru menggunakan cara pembelajaran yang berbeda	✓			
25.	Saya merasa tidak kesulitan apabila materi pembelajaran diaplikasikan secara nyata dengan alat atau gambar	✓			
26.	Saya senang dengan pembelajaran IPA yang dilakukan eksperimen/praktikum	✓			
27.	Saya lebih bersemangat jika pembelajaran IPA diselingi dengan diskusi dan presentasi kelompok	✓			
28.	Saya merasa nyaman belajar apabila kondisi kelas bersih dan enak dipandang		✓		
29.	Saya merasa nyaman apabila belajar berkelompok		✓		
30.	Saya merasa nyaman apabila guru dan siswa terlibat bersama selama pembelajaran		✓		

### *Lampiran 15*

#### **DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS PENELITIAN**

Kelas VII A (Eksperimen)

<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>Nama</b>
1.	E-01	ABILATUL ZAKI AZAMI
2.	E-02	ADE MUKHLISIN SAWALUDIN
3.	E-03	AHMAD ZIDNI GHUFRON F.
4.	E-04	AKHMAD FARHAN MUZAKI
5.	E-05	ANANDA RIZQI AMALIA
6.	E-06	ARFINA AULIA HANIFA
7.	E-07	AULIA AZ-ZAHRA
8.	E-08	BILAL AL-FARIZI
9.	E-09	DANY ARYANTO
10.	E-10	DHUHAA MAR'ATUS SYARIFA
11.	E-11	DINI AULIA AMINI
12.	E-12	FALAKH KHAIRUL FADIL
13.	E-13	FARAH RAHMADILLAH ASYIFA
14.	E-14	FITRI SALSA BILLA
15.	E-15	KHALIL ABDUL ROSYID
16.	E-16	M. IFAN GHOVARRUDIN
17.	E-17	MAQBUL HIDAYAT
18.	E-18	MOH. SAMSUL ARIFIN
19.	E-19	MUHAMAD ARUL KUTNI FAJRIN
20.	E-20	MUHAMAD LUKMANUL HAKIM
21.	E-21	MUHAMMAD ALVIAN MAULANA
22.	E-22	MUHAMMAD ILHAM RAMADHAN
23.	E-23	NANDA DICKI PRASETYO
24.	E-24	NUR RIANTI RACHMA DELLA
25.	E-25	RIZKI SETIAWAN
26.	E-26	SITI MEILANNISA
27.	E-27	TRI AHMAD SATRIYO

Kelas VII B (Kontrol)

No	Kode	Nama
1.	K-01	AJI SUTRISNO
2.	K-02	BINTAN NAVILA ANNAHDLIYANI
3.	K-03	BINTANG FAJAR NUSANTARA
4.	K-04	CAHYA ANNISA
5.	K-05	DHEA FITRIYANI
6.	K-06	FATIMAH RIHADATUL AISY
7.	K-07	HERU KURNIAWAN
8.	K-08	KHOERUL AFIF MUKHAFIDIN
9.	K-09	KHOIRUL RAMZI TRIDIYANTO S.
10.	K-10	LAILATUL ZAHRA FAKHRIYAH
11.	K-11	MAHFIROH
12.	K-12	MOH. CHAERUL HAKIM
13.	K-13	MUHAMMAD IMAM GHOZALI
14.	K-14	MUHAMMAD KHOIRUL ABU S.
15.	K-15	MUHAMMAD RIZKI AL FARIDZ
16.	K-16	MUKHAMMAD ULUL ALBAB
17.	K-17	NANA NAFISAH
18.	K-18	NAURA ASYANA ANANTI PUTRI
19.	K-19	NIKMAH EKA SETIAWATI
20.	K-20	NOVA AYU MUBAROKAH
21.	K-21	NUR LAILATUL MAFRISKA
22.	K-22	NUR SYIFA SALSABILA
23.	K-23	NURUL WIDIA ASTUTI
24.	K-24	UMI FITRIYANI
25.	K-25	YUDI MARYANTO
26.	K-26	REZA BUDI KURNIAWAN
27.	K-27	ZIDNY IRHAM AHFANY

**Lampiran 16**

**SILABUS PEMBELAJARAN**

Sekolah : SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub  
 Mata Pelajaran : IPA-Fisika  
 Kelas/Semester : VII/1  
 Standar Kompetensi : 3. Memahami wujud zat dan perubahannya

Kompetensi Dasar	Materi	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	Kalor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merangkai alat dan melakukan percobaan untuk memperoleh hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, kenaikan suhu zat, perubahan wujud zat dan perpindahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan pengertian kalor melalui diskusi.</li> <li>Merangkai alat dan melakukan percobaan untuk memperoleh hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, kenaikan suhu zat.</li> <li>Menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, kenaikan suhu zat melalui eksperimen.</li> <li>Menyelidiki banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat.</li> <li>Menyelidiki pengaruh kalor terhadap</li> </ul>	Tes tertulis	Tes Pilihan Ganda dan LKS (Lembar Kerja Siswa)	Satuan kalor dalam Sistem Internasional (SI) adalah.... a. Kalo b. Kilokalori c. Joule d. kilojoule	6x40 menit	<b>Sumber</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Buku IPA Terpadu.</li> <li>Buku referensi yang relevan</li> </ul> <b>Media :</b> Seperangkat alat percobaan

		kalor <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan diskusi kelompok tentang hasil percobaan.</li> <li>• Mempresentasi hasil penyelidikan kelompoknya di depan kelas.</li> <li>• Mengevaluasi.</li> </ul>	perubahan wujud zat. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membedakan peristiwa perubahan wujud yang menyerap dan melepaskan kalor</li> <li>• Menerapkan hubungan <math>Q = m c \Delta t</math> untuk menyelesaikan masalah sederhana</li> <li>• Mengidentifikasi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi</li> <li>• Mengidentifikasi berbagai perpindahan kalor yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>					n
--	--	--	---	--	--	--	--	---

Semarang, 19 November 2016

Mengetahui,  
Kepala Sekolah

Guru Praktikan

**Hj. Nurlaeli Fajrivah, S.Ag**

NIP. 19680608 199802

**Mohamad Izzul Mutaqin**

*Lampiran 17*

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN ( RPP )**

**KELAS EKSPERIMEN**

**Pertemuan ke-1**

Satuan Pendidikan	: SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub
Mata Pelajaran	: IPA-Fisika
Kelas	: VII/1
Materi Pokok	: Kalor
Alokasi waktu	: 2 x 40 menit (2 JP)

**A. STANDAR KOMPETENSI**

3. Memahami wujud zat dan perubahannya

**B. KOMPETENSI DASAR**

- 3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

**C. INDIKATOR**

1. Menjelaskan pengertian kalor melalui diskusi
2. Merangkai alat dan melakukan percobaan untuk memperoleh hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, kenaikan suhu zat
3. Menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, kenaikan suhu zat melalui eksperimen
4. Menyelidiki banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat

**D. TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian kalor
2. Siswa dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor untuk menaikkan suhu suatu benda melalui eksperimen
3. Siswa dapat menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, dan kenaikan suhu zat melalui eksperimen
4. Siswa dapat menjelaskan banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat melalui eksperimen

## E. MATERI PEMBELAJARAN

Kalor merupakan suatu bentuk energi yang berpindah dari benda satu ke benda yang lain. Jumlah energi kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur suatu zat adalah sebanding dengan perubahan temperatur dan massa zat tersebut. maka kalor dapat dirumuskan dengan :

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

$Q$  = banyaknya kalor (Joule)

$m$  = massa zat (kg)

$c$  = kalor jenis (J/Kg<sup>0</sup>C)

$\Delta t$  = perubahan suhu (<sup>0</sup>C)

## F. METODE PEMBELAJARAN

1. Model : POE (*Predict-Observe-Explain*)
2. Metode : demonstrasi, diskusi

## G. STRATEGI PEMBELAJARAN

Kegiatan	Rincian kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
<b>Pendahuluan</b>	1. Mengkondisikan kelas		3 menit
	2. Memulai proses pembelajaran dengan salam pembuka dan doa bersama		
	3. Memeriksa kehadiran siswa		
	<b>Apersepsi</b>		
	1. Menanyakan materi tentang kalor “apa itu kalor? Sebutkan bahan-bahan yang dapat menghantarkan kalor?”	Menjawab pertanyaan guru sesuai pengetahuan awal	
	<b>Motivasi :</b>		
	1. Menanyakan “saat kalian merebus mie, agar mie-nya lebih cepat matang mengapa kalian harus menunggu air mendidih dulu baru memasukkan mie? Apakah ada pengaruh antara besarnya kalor dengan ada tidaknya campuran di dalam air?”	Menjawab pertanyaan guru sesuai pengetahuan awal	5 menit

	<p>2. Memberikan motivasi “untuk lebih jelasnya, mari kita belajar mengenai pokok bahasan kalor, apa saja yang mempengaruhi besar kecilnya kalor untuk menaikkan suhu suatu zat”</p> <p>3. Menyampaikan tujuan dari pembelajaran</p>		
<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Eksplorasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyampaikan materi tentang kalor secara garis besar</li> <li>2. Memfasilitasi siswa untuk berpikir dan mencari informasi seluas-luasnya tentang kalor</li> <li>3. Mengkondisikan dan membimbing siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 5-6 orang</li> <li>4. Memberikan LKS kepada masing-masing kelompok</li> </ol> <p><b>Elaborasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan demonstrasi tentang hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, kenaikan suhu zat dan memberikan pertanyaan awal ”Saat memanaskan air, tentunya lama kelamaan air menjadi panas. Mengapa terjadi? Apa yang menyebabkan air menjadi panas? Apa yang kalian lakukan agar air cepat panas?”</li> <li>2. Memandu siswa untuk menuliskan hasil prediksinya untuk mengetahui pemikiran awal mereka</li> <li>3. Membimbing proses penyelidikan siswa dalam melakukan percobaan yang ada di LKS</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Mencari informasi tentang kalor dari berbagai referensi</li> <li>3. Membentuk kelompok</li> <li>4. Berdiskusi dalam kelompok</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengemukakan prediksi jawaban dari pertanyaan guru dengan pengetahuan awal mereka (<i>Predict</i>)</li> <li>2. Melakukan percobaan (<i>Observe</i>)</li> <li>3. Wakil kelompok presentasi hasil penyelidikan kelompoknya</li> <li>4. Mengevaluasi dan menyimpulkan</li> </ol>	62 menit

	<p>4. Membimbing siswa untuk mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas dan masing-masing kelompok menanggapi</p> <p>5. Mengevaluasi semua hasil penyelidikan kelompok dalam memecahkan masalah</p> <p>6. Membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan</p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>1. Memfasilitasi siswa untuk bertanya jika ada materi yang belum dimengerti, kemudian meluruskan pemahaman dan memberikan penguatan</p>	<p>hasil penyelidikan yang dilakukan bersama (<i>Explain</i>)</p> <p>Bertanya tentang materi yang kurang jelas dan mendengarkan penjelasan dari guru</p>	
<b>Penutup</b>	<p>1. Memberikan latihan soal kepada siswa</p> <p>2. Memberikan tugas untuk pertemuan minggu depan</p>	<p>Mengerjakan latihan soal yang diberikan guru</p>	10 menit

#### H. SUMBER PEMBELAJARAN

1. Buku IPA kelas VII semester 1
2. Buku referensi yang relevan
3. Panduan LKS
4. Alat dan bahan praktikum

#### I. PENILAIAN

1. Jenis tagihan : latihan soal
2. Bentuk tagihan : tes tertulis (pilihan ganda) dan laporan

Semarang, 19 November 2016

Mengetahui,  
Guru Mapel IPA

Guru Praktikan

**Nely Farkhatin, S.Pd.I**

**Mohamad Izzul Mutaqin**

Kepala Sekolah  
SMP TAKHASSUS AL-QUR'AN TARUB

**Hj. Nurlaeli Fajriyah, S.Ag**  
NIP. 19680608 199802 2 004

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN ( RPP )**

### **KELAS EKSPERIMEN**

#### **Pertemuan ke-2**

Satuan Pendidikan	: SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub
Mata Pelajaran	: IPA-Fisika
Kelas	: VII/1
Materi Pokok	: Kalor
Alokasi waktu	: 2 x 40 menit (2 JP)

#### **A. STANDAR KOMPETENSI**

3. Memahami wujud zat dan perubahannya

#### **B. KOMPETENSI DASAR**

- 3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

#### **C. INDIKATOR**

1. Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
2. Membedakan peristiwa perubahan wujud zat yang menyerap dan melepas kalor

#### **D. TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Siswa dapat menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat melalui eksperimen
2. Siswa dapat memberi nama perubahan wujud zat
3. Siswa dapat membedakan peristiwa perubahan wujud at yang menyerap dan melepas kalor

#### **E. MATERI PEMBELAJARAN**

Kalor yang diberikan pada suatu zat dapat mengubah wujud zat. Zat yang berwujud padat dapat berubah menjadi cair jika kalor yang diberikan cukup untuk mengubah zat tersebut. Jika kalor yang diberikan ditambah, maka zat yang berwujud cair dapat berubah menjadi gas. Ada enam istilah perubahan dari 3 zat yaitu sebagai berikut :

1. Melebur atau mencair merupakan peristiwa perubahan wujud dari zat padat menjadi cair. Contohnya es dipanaskan dan lilin dipanaskan.
2. Menguap merupakan peristiwa perubahan wujud dari zat cair menjadi gas. Contohnya minyak wangi dan air dipanaskan sampai mendidih.
3. Mengembun merupakan peristiwa perubahan wujud dari gas menjadi zat cair. Contohnya gelas berisi es bagian luarnya basah, titik air di pagi hari pada tumbuhan.



	<p>pokok bahasan kalor, apakah kalor dapat mengubah wujud zat?"</p> <p>3. Menyampaikan tujuan dari pembelajaran</p>		
<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Eksplorasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyampaikan sub materi pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat secara garis besar</li> <li>2. Memfasilitasi siswa untuk berpikir dan mencari informasi seluas-luasnya tentang pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat</li> <li>3. Mengkondisikan dan membimbing siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 5-6 orang</li> <li>4. Memberikan LKS kepada masing-masing kelompok</li> </ol> <p><b>Elaborasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan demonstrasi tentang pengaruh kalor terhadap wujud zat dan memberikan pertanyaan awal "jika es batu dipanaskan, apa yang terjadi? Kenapa demikian?"</li> <li>2. Memandu siswa untuk menuliskan hasil prediksinya untuk mengetahui pemikiran awal mereka</li> <li>3. Membimbing proses penyelidikan siswa saat melakukan percobaan yang sesuai dalam LKS</li> <li>4. Membimbing siswa untuk mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas dan masing-masing kelompok</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Mencari informasi tentang pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat dari berbagai referensi</li> <li>2. Membentuk kelompok</li> <li>3. Berdiskusi dalam kelompok</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengemukakan prediksi jawaban dari pertanyaan guru dengan pengetahuan awal mereka (<i>Predict</i>)</li> <li>2. Melakukan percobaan (<i>Observe</i>)</li> <li>3. Wakil kelompok presentasi hasil penyelidikan</li> </ol>	62 menit

	<p>menanggapi</p> <p>5. Mengevaluasi semua hasil penyelidikan kelompok dalam memecahkan masalah</p> <p>6. Membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan</p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>1. Memfasilitasi siswa untuk bertanya jika ada materi yang belum dimengerti, kemudian meluruskan pemahaman dan memberikan penguatan</p>	<p>kelompoknya</p> <p>4. Mengevaluasi dan menyimpulkan hasil penyelidikan yang dilakukan bersama (<i>Explain</i>)</p> <p>Siswa bertanya tentang materi yang kurang jelas dan mendengarkan penjelasan dari guru.</p>	
<b>Penutup</b>	<p>1. Memberikan latihan soal kepada siswa.</p> <p>2. Memberikan tugas untuk pertemuan minggu depan.</p>	<p>Mengerjakan latihan soal yang diberikan guru.</p>	10 menit

## H. SUMBER PEMBELAJARAN

1. Buku IPA kelas VII semester 1
2. Buku referensi yang relevan
3. Panduan LKS
4. Alat dan bahan praktikum

## I. PENILAIAN

1. Jenis tagihan : latihan soal
2. Bentuk tagihan : tes tertulis (pilihan ganda) dan laporan

Semarang, 19 November 2016

Mengetahui,  
Guru Mapel IPA

Guru Praktikan

**Nely Farkhatin, S.Pd.I**

**Mohamad Izzul Mutaqin**

Kepala Sekolah  
SMP TAKHASSUS AL-QUR'AN TARUB

**Hj. Nurlaeli Fajriyah, S.Ag**  
NIP. 19680608 199802 2 004

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN ( RPP )**

### **KELAS EKSPERIMEN**

#### **Pertemuan ke-3**

Satuan Pendidikan	: SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub
Mata Pelajaran	: IPA-Fisika
Kelas	: VII/1
Materi Pokok	: Kalor
Alokasi waktu	: 2 x 40 menit (2 JP)

#### **A. STANDAR KOMPETENSI**

4. Memahami wujud zat dan perubahannya.

#### **B. KOMPETENSI DASAR**

- 3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

#### **C. INDIKATOR**

1. Mengidentifikasi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
2. Mengidentifikasi berbagai perpindahan kalor yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari

#### **D. TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Siswa dapat menerapkan hubungan  $Q = m c \Delta t$  untuk menyelesaikan masalah sederhana
2. Siswa dapat membedakan peristiwa perpindahan kalor
3. Siswa dapat menyebutkan contoh peristiwa perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari

#### **E. MATERI PEMBELAJARAN**

Kalor dapat berpindah secara konduksi, konveksi, dan radiasi.

1. Konduksi adalah perpindahan kalor melalui zat perantara tanpa disertai perpindahan partikel zat. Contohnya yaitu besi, aluminium, tembaga, dan emas. Sebaliknya benda-benda yang sulit dilewati kalor disebut penghambat kalor atau isolator. Contohnya yaitu kayu, kapas, plastik, kertas dan lain sebagainya.
2. Konveksi adalah perpindahan kalor dengan pergerakan molekul dari satu tempat ke tempat lain. Contoh konveksi yang lain yaitu angin dan udara yang konvektif menghasilkan perubahan cuaca.
3. Radiasi, pada perpindahan kalor secara radiasi atau pancaran tidak memerlukan kehadiran zat perantara.

## F. METODE PEMBELAJARAN

3. Model : POE (*Predict-Observe-Explain*)
4. Metode : demonstrasi, diskusi

## G. STRATEGI PEMBELAJARAN

Kegiatan	Rincian kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
<b>Pendahuluan</b>	4. Mengkondisikan kelas 5. Memulai proses pembelajaran dengan salam pembuka dan doa bersama 6. Memeriksa kehadiran siswa <b>Apersepsi</b> 3. Menanyakan "Kenapa panas matahari sampai ke tubuh kita? Apa yang menyebabkan ini terjadi?" <b>Motivasi :</b> 4. Menanyakan "saat kalian siang siang keluar rumah terasa panas matahari. apakah ada perpindahan kalor dari matahari ke tubuh kita?" 5. Memberikan motivasi "untuk lebih jelasnya, mari kita belajar mengenai pokok bahasan kalor, apa saja yang peristiwa perpindahan kalor?" 6. Menyampaikan tujuan dari pembelajaran	Menjawab pertanyaan guru sesuai pengetahuan awal  Menjawab pertanyaan guru sesuai pengetahuan awal	3 menit          5 menit
	<b>Kegiatan Inti</b>	<b>Eksplorasi</b> 6. Menyampaikan materi peristiwa perpindahan kalor secara garis besar 7. Memfasilitasi siswa untuk berpikir dan mencari informasi seluas-luasnya tentang perpindahan kalor 8. Mengkondisikan dan membimbing	5. Mencari informasi tentang peristiwa perpindahan kalor dari berbagai referensi  6. Membentuk

	<p>siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 5-6 orang</p> <p>9. Memberikan LKS kepada masing-masing kelompok</p> <p><b>Elaborasi</b></p> <p>7. Melakukan demonstrasi tentang peristiwa perpindahan kalor dan memberikan pertanyaan awal “ketika sepotong besi sudah dipanaskan agak lama apa yang kamu rasakan? Mengapa hal itu terjadi?”</p> <p>8. Memandu siswa untuk menuliskan hasil prediksinya untuk mengetahui pemikiran awal mereka</p> <p>9. Membimbing proses penyelidikan siswa dalam mengerjakan soal yang ada di LKS</p> <p>10. Membimbing siswa untuk mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas dan masing-masing kelompok menanggapi</p> <p>11. Mengevaluasi semua hasil penyelidikan kelompok dalam memecahkan masalah</p> <p>12. Membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan</p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>4. Memfasilitasi siswa untuk bertanya jika ada materi yang belum dimengerti, kemudian meluruskan pemahaman dan memberikan penguatan</p>	<p>kelompok</p> <p>7. Berdiskusi dalam kelompok</p> <p>5. Mengemukakan prediksi jawaban dari pertanyaan guru dengan pengetahuan awal mereka (<i>Predict</i>)</p> <p>6. Mengerjakan soal di LKS (<i>Observe</i>)</p> <p>7. Wakil kelompok presentasi hasil penyelidikan kelompoknya</p> <p>8. Mengevaluasi dan menyimpulkan hasil penyelidikan yang dilakukan bersama (<i>Explain</i>)</p> <p>Siswa bertanya tentang materi yang kurang jelas dan mendengarkan penjelasan dari guru.</p>	
<b>Penutup</b>	3. Memberikan latihan soal kepada siswa.	Mengerjakan latihan soal yang diberikan	10 menit

	4. Memberikan tugas untuk pertemuan minggu depan.	guru.	
--	---	-------	--

#### **H. SUMBER PEMBELAJARAN**

1. Buku IPA kelas VII semester 1
2. Buku referensi yang relevan
3. Panduan LKS
4. Alat dan bahan praktikum

#### **I. PENILAIAN**

1. Jenis tagihan : latihan soal
2. Bentuk tagihan : tes tertulis (pilihan ganda)

Semarang, 19 November 2016

Mengetahui,  
Guru Mapel IPA

Guru Praktikan

**Nely Farkhatin, S.Pd.I**

**Mohamad Izzul Mutaqin**

Kepala Sekolah  
SMP TAKHASSUS AL-QUR'AN TARUB

**Hj. Nurlaeli Fajriyah, S.Ag**  
NIP. 19680608 199802 2 004

Lampiran 18

**LEMBAR KERJA SISWA 1**

*(Hubungan besarnya kalor dengan massa zat)*

Kelompok :

Anggota : 1. ....

2. ....

3. ....

Kelas :

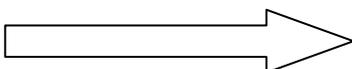
**Baca dan pahami LKS berikut ini, kemudian jawablah pertanyaan yang tersedia !!**

Menurut kalian, apakah waktu yang dibutuhkan untuk mendidihkan 1 liter air sama dengan 2 liter air ?



Predict

**Tuliskan hasil prediksimu yaa...**



.....

.....

.....

.....

.....

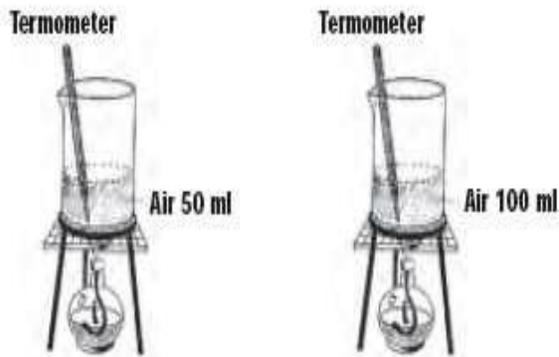
.....

Setelah mengungkapkan hasil prediksimu, marilah kita  
buktikan melalui kegiatan berikut:

## Observe

### Alat dan Bahan

1. bejana
2. termometer
3. pembakar spirtus
4. penyangga kaki tiga
5. Air 150 ml
6. Stopwatch



### Cara Kerja

- a. Siapkan alat yang diperlukan seperti tampak pada gambar
- b. Masukkan air 50 ml ke bejana A dan 100 ml ke bejana B
- c. Catat suhu awal air sebelum dipanaskan (pembakar spirtus dalam keadaan mati)
- d. Setelah rangkaian siap, nyalakan pembakar spiritus secara bersama-sama (usahakan nyala api tetap)
- e. Amati waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu  $30^{\circ}\text{C}$  dari suhu awalnya
- f. Catatlah hasil pengamatanmu dan isikan tabel yang telah tersedia

Bejana	Suhu		Waktu (s)
	Awal ( $^{\circ}\text{C}$ )	Akhir ( $^{\circ}\text{C}$ )	
A	....	....	....
B	....	....	....

Jawablah pertanyaan berikut !

1. Lebih cepat mana waktu yang diperlukan pada bejana A (50 ml) dibanding waktu yang diperlukan pada bejana B (100 ml) untuk menaikkan suhu hingga  $30^{\circ}\text{C}$  dari suhu awal?  
.....
2. Semakin kecil massa air (bejana A) maka waktu yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu semakin ..... sehingga kalor yang diperlukan semakin.....
3. Semakin besar massa air (bejana B) maka waktu yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu semakin....., sehingga kalor yang diperlukan semakin.....
4. Sehingga dapat dikatakan bahwa hubungan besarnya kalor yang diperlukan (Q) untuk menaikkan pada suhu yang sama..... terhadap massa zat (m)

## Explain

*Tulis kesimpulan percobaan tadi dengan mengacu pada jawaban pertanyaan diatas*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Bagaimana, sesuaikah prediksimu dengan hasil pengamatan ??

Laporan praktikum dikumpulkan paling lambat pada pertemuan minggu depan dengan format sebagai berikut :

- |                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| A. Judul            | E. Langkah kerja           |
| B. Tujuan percobaan | F. Data pengamatan         |
| C. Landasan teori   | G. Analisis dan Pembahasan |
| D. Alat dan bahan   | H. Simpulan                |

## LEMBAR KERJA SISWA 1

*(Hubungan besarnya kalor dengan jenis zat)*

Kelompok :

Anggota : 1. ....

2. ....

3. ....

Kelas :

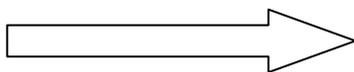
**Baca dan pahami LKS berikut ini, kemudian jawablah pertanyaan yang tersedia !!**

Apakah kalian masih ingat konsep mengenai massa jenis? Massa jenis bergantung pada jenis zat. Apakah besarnya kalor juga bergantung pada jenis zat?



Predict

Tuliskan hasil prediksimu yaa...



Setelah mengungkapkan hasil prediksi

.....

.....

.....

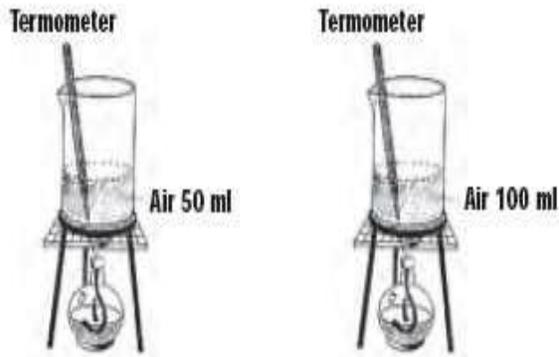
.....

.....

.....

*buktikan melalui kegiatan berikut:*

Observe



**Alat dan Bahan**

1. bejana
2. termometer
3. pembakar spirtus
4. penyangga kaki tiga
5. Air 50 ml
6. Stopwatch
7. Minyak goreng 50 ml

**Cara Kerja**

- a. Siapkan alat yang diperlukan seperti tampak pada gambar
- b. Catat suhu awal air sebelum dipanaskan (pembakar spirtus dalam keadaan mati)
- c. Setelah rangkaian siap, nyalakan pembakar spiritus secara bersama-sama (usahakan nyala api tetap)
- d. Amati waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu  $30^{\circ}\text{C}$  dari suhu awalnya.
- e. Catatlah hasil pengamatanmu dan isikan tabel yang telah tersedia.

Bejana	Suhu		Waktu (s)
	Awal ( $^{\circ}\text{C}$ )	Akhir ( $^{\circ}\text{C}$ )	
A	....	....	....
B	....	....	....

Jawablah pertanyaan berikut !

1. Waktu yang dibutuhkan air untuk menaikkan suhu menjadi  $30^{\circ}\text{C}$  dari suhu awal..... daripada waktu yang dibutuhkan minyak goreng untuk menaikkan suhu menjadi  $30^{\circ}\text{C}$  dari suhu

awal. Sehingga kalor yang dibutuhkan air..... daripada kalor yang dibutuhkan minyak goreng untuk sama-sama menaikkan suhu menjadi 30°C dari suhu awal

2. Apakah kalor yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya bergantung pada jenis zat?

.....

## Explain

*Tulis kesimpulan percobaan tadi dengan mengacu pada jawaban pertanyaan diatas*

.....

.....

.....

.....

.....

Bagaimana, sesuaikah prediksimu dengan hasil pengamatan ??

Laporan praktikum dikumpulkan paling lambat pada pertemuan minggu depan dengan format sebagai berikut :

- |                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| A. Judul            | E. Langkah kerja           |
| B. Tujuan percobaan | F. Data pengamatan         |
| C. Landasan teori   | G. Analisis dan Pembahasan |
| D. Alat dan bahan   | H. Simpulan                |

# LEMBAR KERJA SISWA 1

(Hubungan besarnya kalor dengan kenaikan suhu)

Kelompok :

Anggota : 1. ....

2. ....

3. ....

Kelas :

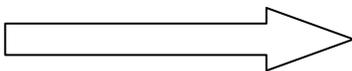
**Baca dan pahami LKS berikut ini, kemudian jawablah pertanyaan yang tersedia !!**

*Taukah Kamu??* Jika kita ingin memasak air agar air tersebut cepat mendidih, apa saja yang kita lakukan agar air tersebut cepat mendidih?



Predict

**Tuliskan hasil prediksimu yaa..**



.....

.....

.....

.....

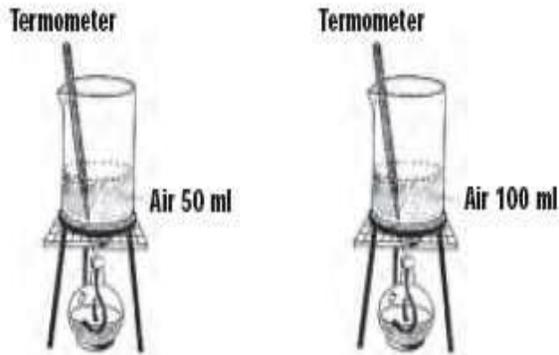
.....

.....

.....

## Observe

Setelah mengungkapkan hasil prediksimu, marilah kita membuktikan melalui kegiatan berikut:



### Alat dan Bahan

1. bejana
2. termometer
3. pembakar spirtus
4. penyangga kaki tiga
5. Air 100 ml
6. Stopwatch

### Cara Kerja

- a. Siapkan alat yang diperlukan seperti tampak pada gambar
- b. Catat suhu awal air sebelum dipanaskan (pembakar spirtus dalam keadaan mati)
- c. Nyalakan pembakar spirtus secara bersama-sama (usahakan nyala api tetap)
- d. Catatlah suhu air setiap 2 menit sekali dengan cara membaca skala yang di tunjuk oleh termometer
- e. Catatlah hasil pengamatanmu dan isikan tabel yang telah tersedia

Waktu	Suhu Bejana A	Suhu Bejana B
0	....	....
2	....	....
4	....	....
6	....	....
8	....	....
10	....	....

Jawablah pertanyaan berikut !

5. Semakin besar kalor yang diberikan (bejana A) maka kenaikan suhu semakin .....
6. Semakin kecil kalor yang diberikan (bejana B) maka kenaikan suhu semakin .....
7. Sehingga dapat dikatakan bahwa hubungan besarnya kalor yang diperlukan (Q) ....  
..... terhadap kenaikan suhu ( $\Delta t$ )

**Explain**

*Tulis kesimpulan percobaan tadi dengan mengacu pada jawaban pertanyaan diatas*

.....

.....

.....

.....

.....

Bagaimana, sesuaikah prediksimu dengan hasil pengamatan ??

Laporan praktikum dikumpulkan paling lambat pada pertemuan minggu depan dengan format sebagai berikut :

- A. Judul
- B. Tujuan percobaan
- C. Landasan teori
- D. Alat dan bahan
- E. Langkah kerja
- F. Data pengamatan
- G. Analisis dan Pembahasan
- H. Simpulan

## LEMBAR KERJA SISWA 2

*(Perubahan wujud zat)*

Kelompok :

Anggota : 1. ....

2. ....

3. ....

Kelas :

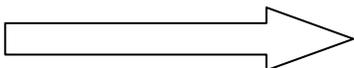
**Baca dan pahami LKS berikut ini, kemudian jawablah pertanyaan yang tersedia !!**

Jika kalian membeli es teh di kantin,  
apakah perubahan yang akan terjadi  
pada es yang ada dalam minuman  
kalian setelah beberapa saat kemudian?



Predict

**Tuliskan hasil prediksimu yaa..**



.....

.....

.....

.....

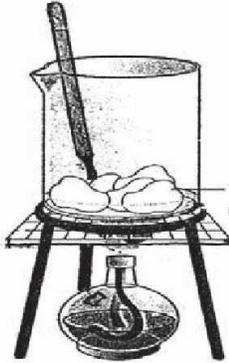
.....

.....

.....

## Observe

*Setelah mengungkapkan hasil prediksimu, marilah kita membuktikan melalui kegiatan berikut:*



### Alat dan Bahan

1. bejana
2. termometer
3. pembakar spirtus
4. penyangga kaki tiga
5. Air 100 ml
6. Es batu

### Cara Kerja

1. Masukkan 200 gram es batu ke dalam gelas beker dan ukurlah suhunya dengan menggunakan termometer.
2. Panaskan gelas beker berisi es tersebut di atas nyala api pembakar spiritus sampai es mencair. Catat suhu dan lama pemanasannya.
3. Panaskan terus sampai air mendidih. Catat suhu ketika air mendidih dan lama pemanasannya.
4. Lanjutkan pemanasan sampai 5 menit berikutnya dan catat suhunya
5. Tutup gelas beker dengan penutup beberapa saat setelah air mulai menguap. Amati apa yang terjadi pada tutup gelas beker
6. Catat hasil pengamatan dalam tabel

No	Wujud Zat	Suhu	Lama Pemanasan (menit)	Keterangan
1.	Es			Keadaan mula-mula
2.	Es dalam air			Es mulai mencair
3.	Air			Air mulai panas
4.	....			Mendidih
5.	....			Air menjadi uap

Jawablah pertanyaan berikut !

8. Apa yang terjadi pada es batu setelah dipanaskan?  
.....
9. Untuk mengubah es menjadi wujud yang lain apakah diperlukan waktu yang relative sama?  
Bagaimana dengan suhunya?  
.....
10. Apa yang terjadi apabila es batu terus dipanaskan?  
.....

**Explain**

*Tulis kesimpulan percobaan tadi dengan mengacu pada jawaban pertanyaan diatas*

.....

.....

.....

.....

.....

Bagaimana, sesuaikah prediksimu dengan hasil pengamatan ??

Laporan praktikum dikumpulkan paling lambat pada pertemuan minggu depan dengan format sebagai berikut :

- |                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| A. Judul            | E. Langkah kerja           |
| B. Tujuan percobaan | F. Data pengamatan         |
| C. Landasan teori   | G. Analisis dan Pembahasan |
| D. Alat dan bahan   | H. Simpulan                |

**LEMBAR KERJA SISWA 3**

*(Peristiwa perpindahan kalor)*

Kelompok :

Anggota : 1. ....

2. ....

3. ....

Kelas :

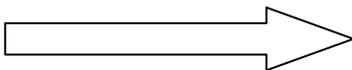
**Baca dan pahami LKS berikut ini, kemudian jawablah pertanyaan yang tersedia !!**

Ketika sepotong besi sudah dipanaskan  
agak lama apa yang kamu rasakan?  
Mengapa hal itu dapat terjadi?



Predict

**Tuliskan hasil prediksimu yaa..**



.....

.....

.....

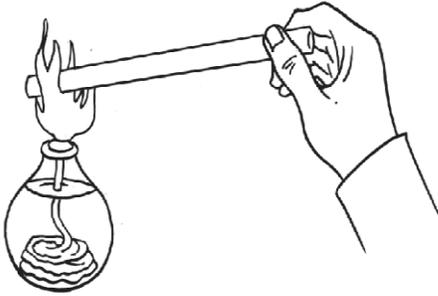
.....

.....

.....

## Observe

*Setelah mengungkapkan hasil prediksimu, marilah kita membuktikan melalui kegiatan berikut:*



### Alat dan Bahan

1. Pembakar spirtus
2. Besi

### Cara Kerja

7. Nyalakanlah api pada pembakar spirtus
8. Ambilah sepotong besi, kemudian panaskan salah satu ujungnya sedang ujung yang lainnya kamu pegang

## Explain

*Tulis kesimpulan percobaan tadi dan jelaskan peristiwa perpindahan kalor beserta sebutkan contohnya*

.....

.....

.....

.....

.....

Contoh LKS

**LEMBAR KERJA SISWA 1**  
*(Hubungan besarnya kalor dengan massa zat)*

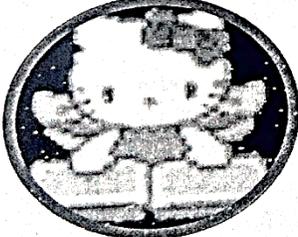
Kelompok :

Anggota : 1. 06..... 4. 02  
          2. 09..... 5. 03  
          3. 01..... 6. 05

Kelas :

**Baca dan pahami LKS berikut ini, kemudian jawablah pertanyaan yang tersedia !!**

Menurut kalian, apakah waktu yang dibutuhkan untuk mendidihkan 1 liter air sama dengan 2 liter air ?



Tuliskan hasil prediksimu yaa...

**Predict**

Berbeda karena masanya berbeda.....

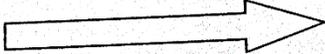
.....

.....

.....

.....

.....

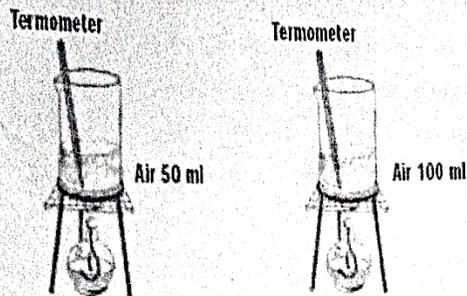


Setelah mengungkapkan hasil prediksimu, marilah kita buktikan melalui kegiatan berikut:

### Observe

#### Alat dan Bahan

1. bejana 2 buah
2. termometer 2 buah
3. pembakar spirtus 2 buah
4. penyangga kaki tiga 2 buah
5. Air 150 ml
6. Stopwatch



#### Cara Kerja

- a. Siapkan alat yang diperlukan seperti tampak pada gambar
- b. Masukkan air 50 ml ke bejana A dan 100 ml ke bejana B
- c. Catat suhu awal air sebelum dipanaskan (pembakar spirtus dalam keadaan mati)
- d. Setelah rangkaian siap, nyalakan pembakar spiritus secara bersama-sama (usahakan nyala api tetap)
- e. Amati waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu  $30^{\circ}\text{C}$  dari suhu awalnya
- f. Catatlah hasil pengamatanmu dan isikan tabel yang telah tersedia

Bejana	Suhu		Waktu (s)
	Awal ( $^{\circ}\text{C}$ )	Akhir ( $^{\circ}\text{C}$ )	
A	..26	...56	.... 6,7
B	..26	...56	.... 8,1

Jawablah pertanyaan berikut !

1. Lebih cepat mana waktu yang diperlukan pada bejana A (50 ml) dibanding waktu yang diperlukan pada bejana B (100 ml) untuk menaikkan suhu hingga  $30^{\circ}\text{C}$  dari suhu awal?  
*Bejana A*
2. Semakin kecil massa air (bejana A) maka waktu yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu semakin *cepat* sehingga kalor yang diperlukan semakin *kecil*.
3. Semakin besar massa air (bejana B) maka waktu yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu semakin *lama*, sehingga kalor yang diperlukan semakin *besar*.
4. Sehingga dapat dikatakan bahwa hubungan besarnya kalor yang diperlukan (Q) untuk menaikkan pada suhu yang sama..... terhadap massa zat (m)

### Explain

*Tulis kesimpulan percobaan tadi dengan mengacu pada jawaban pertanyaan diatas .*

*semakin kecil masa air (bejana A) maka waktu yg dibutuhkan untuk menaikkan suhu semakin lama, sehingga kalor yang diperlukan semakin besar kecil dan sebaliknya*

Bagaimana, sesuaikah prediksimu dengan hasil pengamatan ??

Laporan praktikum dikumpulkan paling lambat pada pertemuan minggu depan dengan format sebagai berikut :

- |                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| A. Judul            | E. Langkah kerja           |
| B. Tujuan percobaan | F. Data pengamatan         |
| C. Landasan teori   | G. Analisis dan Pembahasan |
| D. Alat dan bahan   | H. Simpulan                |

## Lampiran 20

A: Judul : Hubungan besarnya kalor dengan massa zat

B: Tujuan percobaan : mengetahui hubungan besarnya kalor dengan jenis zat

C : Landasan Teori :

Kalor adalah suatu bentuk energi yang secara alamiah dapat berpindah dari benda yg suhunya tinggi menuju suhu yang lebih rendah saat bersinggungan kalor juga dapat berpindah dari suhu yang rendah ke suhu yang tinggi jika di bantu dengan alat yaitu mesin pendingin.

Untuk menghitung kalor menggunakan rumus

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Keterangan : Q = kalor yg diperlukan / dilepaskan (J)

m : massa benda (kg)

c : kalor jenis benda (J/kg<sup>o</sup>C)

$\Delta t$  : kenaikan suhu (oC)

- D. Alat dan bahan :
- 1) bejana 2 buah
  - 2) termometer 2 buah
  - 3) pembakar spiritus 2 buah
  - 4) penyangga kaki tiga 2 buah
  - 5) air 150 ml
  - 6) stop watch

Langkah kerja :

- a. siapkan alat yang diperlukan seperti tampak pada gambar
- b. masukkan air 50 ml ke bejana A dan 100 ml ke bejana B
- c. catat suhu awal air sebelum dipanaskan (pembakar spiritus dalam keadaan mati)
- d. setelah rangkaian siap, nyalakan pembakar spiritus secara bersama-sama (usahakan nyala api tetap)
- e. Amati waktu yg diperlukan untuk menaikkan suhu 20<sup>o</sup>C dari suhu awalnya
- f. catatlah hasil pengamatanmu dan isikan tabel yg telah tersedia

Benda	Suhu		Waktu (s)
	Awal (°C)	Akhir (°C)	
A	26	56	6.7
B	26	56	8.1

f. pembahasan :  
semakin kecil massa air (benda A) maka waktu yg dibutuhkan  
menaik suhu semakin lama, sehingga kalor yg diperlukan semakin  
dan sebaliknya

## Lampiran 21

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN ( RPP ) KELAS KONTROL

Satuan Pendidikan	: SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub
Mata Pelajaran	: IPA-Fisika
Kelas	: VII/1
Materi Pokok	: Kalor
Alokasi waktu	: 6 x 40 menit (6 JP)

#### A. STANDAR KOMPETENSI

3. Memahami wujud zat dan perubahannya

#### B. KOMPETENSI DASAR

- 3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

#### C. INDIKATOR

1. Menjelaskan pengertian kalor melalui diskusi
2. Merangkai alat dan melakukan percobaan untuk memperoleh hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, kenaikan suhu zat
3. Menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, kenaikan suhu zat melalui eksperimen
4. Menyelidiki banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat
5. Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
6. Membedakan peristiwa perubahan wujud zat yang menyerap dan melepas kalor
7. Mengidentifikasi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
8. Mengidentifikasi berbagai perpindahan kalor yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari

#### D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian kalor
2. Siswa dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor untuk menaikkan suhu suatu benda melalui eksperimen
3. Siswa dapat menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, dan kenaikan suhu zat melalui eksperimen
4. Siswa dapat menjelaskan banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat melalui eksperimen

5. Siswa dapat menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat melalui eksperimen
6. Siswa dapat memberi nama perubahan wujud zat
7. Siswa dapat membedakan peristiwa perubahan wujud at yang menyerap dan melepas kalor
8. Siswa dapat menerapkan hubungan  $Q = m c \Delta t$  untuk menyelesaikan masalah sederhana
9. Siswa dapat membedakan peristiwa perpindahan kalor
10. Siswa dapat menyebutkan contoh peristiwa perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari

## E. MATERI PEMBELAJARAN

Kalor merupakan suatu bentuk energi yang berpindah dari benda satu ke benda yang lain. Jumlah energi kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur suatu zat adalah sebanding dengan perubahan temperatur dan massa zat tersebut. maka kalor dapat dirumuskan dengan :

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

$Q$  = banyaknya kalor (Joule)

$m$  = massa zat (kg)

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

$\Delta t$  = perubahan suhu ( $^{\circ}C$ )

Kalor yang diberikan pada suatu zat dapat mengubah wujud zat. Zat yang berwujud padat dapat berubah menjadi cair jika kalor yang diberikan cukup untuk mengubah zat tersebut. Jika kalor yang diberikan ditambah, maka zat yang berwujud cair dapat berubah menjadi gas. Ada enam istilah perubahan dari 3 zat yaitu sebagai berikut :

1. Melebur atau mencair merupakan peristiwa perubahan wujud dari zat padat menjadi cair. Contohnya es dipanaskan dan lilin dipanaskan.
2. Menguap merupakan peristiwa perubahan wujud dari zat cair menjadi gas. Contohnya minyak wangi dan air dipanaskan sampai mendidih.
3. Mengembun merupakan peristiwa perubahan wujud dari gas menjadi zat cair. Contohnya gelas berisi es bagian luarnya basah, titik air di pagi hari pada tumbuhan.
4. Membeku merupakan peristiwa perubahan wujud dari zat cair menjadi zat padat. Contoh air didinginkan di bawah  $0^{\circ}C$  dan lilin cair didinginkan.
5. Menyublim merupakan peristiwa perubahan wujud dari zat padat menjadi gas. Contohnya kapur barus dan obat.
6. Mengkristal merupakan peristiwa perubahan wujud dari gas menjadi padat. Contohnya salju dan gas yang didinginkan.

Kalor dapat berpindah secara konduksi, konveksi, dan radiasi.

1. Konduksi adalah perpindahan kalor melalui zat perantara tanpa disertai perpindahan partikel zat. Contohnya yaitu besi, aluminium, tembaga, dan emas. Sebaliknya benda-benda yang sulit dilewati kalor disebut penghambat kalor atau isolator. Contohnya yaitu kayu, kapas, plastik, kertas dan lain sebagainya.



	<p>dengan massa zat, jenis zat, kenaikan suhu zat dan memberikan pertanyaan awal "Saat memanaskan air, tentunya lama kelamaan air menjadi panas. Mengapa terjadi? Apa yang menyebabkan air menjadi panas? Apa yang kalian lakukan agar air cepat panas?"</p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>Memfasilitasi siswa untuk bertanya jika ada materi yang belum dimengerti, kemudian meluruskan pemahaman dan memberikan penguatan</p>	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberikan latihan soal kepada siswa</li> <li>2. Memberikan tugas untuk pertemuan minggu depan</li> </ol>	10 menit

## Pertemuan ke-2

<b>Kegiatan</b>	<b>Rincian kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengkondisikan kelas</li> <li>2. Memulai proses pembelajaran dengan salam pembuka dan doa bersama</li> <li>3. Memeriksa kehadiran siswa</li> </ol> <p><b>Apersepsi</b></p> <p>Apakah kalian masih ingat apa saja yang mempengaruhi besarnya kalor untuk merubah suhu benda pada pertemuan yang lalu?</p> <p><b>Motivasi :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menanyakan "Jika kalian membeli es teh di kantin, apakah perubahan yang akan terjadi pada es yang ada dalam minuman kalian setelah beberapa saat?"</li> <li>2. Memberikan motivasi "untuk lebih jelasnya, mari kita belajar mengenai pokok bahasan kalor, apakah kalor dapat mengubah wujud zat?"</li> <li>3. Menyampaikan tujuan dari pembelajaran</li> </ol>	<p>3 menit</p> <p>5 menit</p>

<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Eksplorasi</b></p> <p>Menyampaikan sub materi pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat secara garis besar</p> <p><b>Elaborasi</b></p> <p>Melakukan demonstrasi tentang pengaruh kalor terhadap wujud zat dan memberikan pertanyaan awal “jika es batu dipanaskan, apa yang terjadi? Kenapa demikian?”</p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>Memfasilitasi siswa untuk bertanya jika ada materi yang belum dimengerti, kemudian meluruskan pemahaman dan memberikan penguatan</p>	62 menit
<b>Penutup</b>	4. Memberikan latihan soal kepada siswa.	10 menit

### Pertemuan ke-3

<b>Kegiatan</b>	<b>Rincian kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengkondisikan kelas</li> <li>2. Memulai proses pembelajaran dengan salam pembuka dan doa bersama</li> <li>3. Memeriksa kehadiran siswa</li> </ol> <p><b>Apersepsi</b></p> <p>Menanyakan ”Kenapa panas matahari sampai ke tubuh kita? Apa yang menyebabkan ini terjadi?”</p> <p><b>Motivasi :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menanyakan “saat kalian siang siang keluar rumah terasa panas matahari. apakah ada perpindahan kalor dari matahari ke tubuh kita?”</li> <li>2. Memberikan motivasi “untuk lebih jelasnya, mari kita belajar mengenai pokok bahasan kalor, apa saja yang peristiwa perpindahan kalor”</li> <li>3. Menyampaikan tujuan dari pembelajaram</li> </ol>	<p>3 menit</p> <p>5 menit</p>
<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Eksplorasi</b></p> <p>Menyampaikan materi peristiwa perpindahan kalor secara garis besar</p>	62 menit

	<p><b>Elaborasi</b></p> <p>Melakukan demonstrasi tentang peristiwa perpindahan kalor dan memberikan pertanyaan awal “ketika sepotong besi sudah dipanaskan agak lama apa yang kamu rasakan? Mengapa hal itu terjadi?”</p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>Memfasilitasi siswa untuk bertanya jika ada materi yang belum dimengerti, kemudian meluruskan pemahaman dan memberikan penguatan</p>	
<b>Penutup</b>	<p>4. Memberikan latihan soal kepada siswa.</p> <p>5. Memberikan tugas untuk pertemuan minggu depan.</p>	10 menit

#### H. SUMBER PEMBELAJARAN

1. Buku IPA kelas VII semester 1
2. Buku referensi yang relevan

#### I. PENILAIAN

1. Jenis tagihan : latihan soal
2. Bentuk tagihan : tes tertulis (pilihan ganda)

Semarang, 19 November 2016

Mengetahui,  
Guru Mapel IPA

Guru Praktikan

**Nely Farkhatin, S.Pd.I**

**Mohamad Izzul Mutaqin**

Kepala Sekolah  
SMP TAKHASSUS AL-QUR'AN TARUB

**Hj. Nurlaeli Fajriyah, S.Ag**  
NIP. 19680608 199802 2 004

Lampiran 22

<b>DATA NILAI AWAL (UTS)</b>				
<b>KELAS VII SMP TAKHASSUS AL-QUR'AN</b>				
<b>No</b>	<b>Kelas</b>			
	<b>VII A</b>	<b>VII B</b>	<b>VII C</b>	<b>VII D</b>
1	70	60	65	75
2	65	69	60	70
3	56	69	62	60
4	77	57	70	60
5	65	50	60	75
6	78	63	70	60
7	58	62	50	72
8	70	71	72	65
9	65	63	70	80
10	67	60	71	65
11	78	58	70	60
12	52	57	62	70
13	63	63	65	80
14	70	60	60	70
15	61	61	62	75
16	73	61	78	70
17	70	61	70	72
18	65	70	70	60
19	63	60	73	65
20	50	73	60	80
21	65	67	65	70
22	69	63	60	65
23	50	60	62	73
24	56	50	75	65
25	66	54	65	80
26	70	68	70	70
27	61	52	58	73
28			80	65
29			55	60
<b>Jumlah</b>	1753	1662	1910	2005
<b>Rata-rata</b>	64.93	61.56	65.86	69.14
<b>S2</b>	60.07	37.10	47.55	43.91
<b>S</b>	7.75	6.09	6.90	6.63

Lampiran 23

<b>UJI NORMALITAS AWAL</b> <b>KELAS VII A (EKSPERIMEN)</b>			
<b>Hipotesis</b>			
H <sub>0</sub> : Data berdistribusi normal			
H <sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal			
Pengujian Hipotesis			
$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$			
<b>Kriteria yang digunakan</b>			
H <sub>0</sub> diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$			
<b>Pengujian Hipotesis</b>			
Nilai maksimal	=	78	
Nilai minimal	=	50	
Rentang nilai (R)	=	28	
Banyaknya kelas (k)	=	$1 + 3,3 \log 27 = 5.7235 \approx 6$	kelas
Panjang kelas (P)	=	$4.667 \approx 5$	
<b>Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi</b>			
No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	70	5.074074074	25.74622771
2	65	0.074074074	0.005486968
3	56	-8.925925926	79.67215364
4	77	12.07407407	145.7832647
5	65	0.074074074	0.005486968
6	78	13.07407407	170.9314129
7	58	-6.925925926	47.96844993
8	70	5.074074074	25.74622771
9	65	0.074074074	0.005486968
10	67	2.074074074	4.301783265
11	78	13.07407407	170.9314129
12	52	-12.92592593	167.079561
13	63	-1.925925926	3.709190672
14	70	5.074074074	25.74622771
15	61	-3.925925926	15.41289438
16	73	8.074074074	65.19067215
17	70	5.074074074	25.74622771
18	65	0.074074074	0.005486968
19	63	-1.925925926	3.709190672
20	50	-14.92592593	222.7832647
21	65	0.074074074	0.005486968
22	69	4.074074074	16.59807956
23	50	-14.92592593	222.7832647
24	56	-8.925925926	79.67215364
25	66	1.074074074	1.153635117
26	70	5.074074074	25.74622771
27	61	-3.925925926	15.41289438
<b>Σ</b>	<b>1753</b>		<b>1561.851852</b>

Rata-rata ( $\bar{X}$ )	$\frac{\sum X}{N} = \frac{1753}{27} = 64.92593$
Standar Deviasi (S) :	$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
	$= \frac{1561.851852}{26}$
	$= 60.07122507$
S	$= 7.750562887$

**Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas VII A**

No	Kelas			Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas Daerah	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	50	-	55	49.5	-1.990297	0.4767209	0.088683	3	2.3944	0.153149123
2	56	-	61	55.5	-1.21616	0.388038	0.217274	5	5.8664	0.127959594
3	62	-	67	61.5	-0.442023	0.1707637	0.300862	9	8.1233	0.094621435
4	68	-	73	67.5	0.3321145	-0.130099	0.235593	7	6.361	0.064191071
5	74	-	79	73.5	1.1062518	-0.365691	0.104281	3	2.8156	0.012077644
6	80	-	85	79.5	1.8803891	-0.469972	0.026057	0	0.7035	0.703526642
				85.5	2.6545264	-0.496029				
<b>Jumlah</b>								<b>27</b>		<b>1.155525508</b>

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

$Z_i = (Bk - \bar{X}) / S$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = luas daerah x N

$O_i = f_i$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2$  tabel = 11,07

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka distribusi data awal di kelas VII A berdistribusi **normal**

**UJI NORMALITAS AWAL  
KELAS VII B (KONTROL)**

**Hipotesis**

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

$H_0$  diterima jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

**Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal = 73

Nilai minimal = 50

Rentang nilai (R) = 23

Banyaknya kelas (k) =  $1 + 3,3 \log 27 = 5.7235 \approx 6$  kelas

Panjang kelas (P) =  $23 / 6 = 3.83 \approx 4$

**Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi**

No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	60	-1.5555556	2.4197531
2	69	7.4444444	55.419753
3	69	7.4444444	55.419753
4	57	-4.5555556	20.753086
5	50	-11.5555556	133.53086
6	63	1.4444444	2.0864198
7	62	0.4444444	0.1975309
8	71	9.4444444	89.197531
9	63	1.4444444	2.0864198
10	60	-1.5555556	2.4197531
11	58	-3.5555556	12.641975
12	57	-4.5555556	20.753086
13	63	1.4444444	2.0864198
14	60	-1.5555556	2.4197531
15	61	-0.5555556	0.308642
16	61	-0.5555556	0.308642
17	61	-0.5555556	0.308642
18	70	8.4444444	71.308642
19	60	-1.5555556	2.4197531
20	73	11.444444	130.97531
21	67	5.4444444	29.641975
22	63	1.4444444	2.0864198
23	60	-1.5555556	2.4197531
24	50	-11.555556	133.53086
25	54	-7.5555556	57.08642
26	68	6.4444444	41.530864
27	52	-9.5555556	91.308642
<b>Σ</b>	<b>1662</b>		<b>964.6667</b>

Rata-rata ( $\bar{X}$ )	$\frac{\sum X}{N} =$	$\frac{1662}{27} =$	<b>61.55556</b>
Standar Deviasi (S) :	$S^2 =$	$\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$	
		$= \frac{964.666667}{26}$	
		$=$	<b>37.102564</b>
	S	$=$	<b>6.0911874</b>

**Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas VII B**

No	Kelas			Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas Daerah	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	50	-	54	49.5	-1.979	0.4761021	0.099468	4	2.6856	0.643240765
2	55	-	59	54.5	-1.158	0.3766336	0.244517	3	6.602	1.965196588
3	60	-	64	59.5	-0.337	0.1321164	0.317708	13	8.5781	2.279396846
4	65	-	69	64.5	0.483	-0.185592	0.218334	4	5.895	0.609176273
5	70	-	74	69.5	1.304	-0.403926	0.079285	3	2.1407	0.344934535
6	75	-	79	74.5	2.125	-0.483211	0.015179	0	0.4098	0.409832521
				79.5	2.946	-0.49839				
<b>Jumlah</b>								<b>27</b>		<b>6.251777528</b>

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

$Z_i = (Bk - \bar{X}) / S$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = luas daerah x N

$O_i = f_i$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2$  tabel = 11,07

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka distribusi data awal di kelas VII B berdistribusi **normal**

**UJI NORMALITAS AWAL**

**KELAS VII C**

**Hipotesis**

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

$H_0$  diterima jika  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

**Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal = 80

Nilai minimal = 50

Rentang nilai (R) = 30

Banyaknya kelas (k) =  $1 + 3,3 \log 29 = 5,825913 \approx 6$  kelas

Panjang kelas (P) = 5

**Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi**

No	$X$	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	65	-0.862068966	0.743162901
2	60	-5.862068966	34.36385256
3	62	-3.862068966	14.91557669
4	70	4.137931034	17.12247325
5	60	-5.862068966	34.36385256
6	70	4.137931034	17.12247325
7	50	-15.86206897	251.6052319
8	72	6.137931034	37.67419738
9	70	4.137931034	17.12247325
10	71	5.137931034	26.39833532
11	70	4.137931034	17.12247325
12	62	-3.862068966	14.91557669
13	65	-0.862068966	0.743162901
14	60	-5.862068966	34.36385256
15	62	-3.862068966	14.91557669
16	78	12.13793103	147.3293698
17	70	4.137931034	17.12247325
18	70	4.137931034	17.12247325
19	73	7.137931034	50.95005945
20	60	-5.862068966	34.36385256
21	65	-0.862068966	0.743162901
22	60	-5.862068966	34.36385256
23	62	-3.862068966	14.91557669
24	75	9.137931034	83.50178359
25	65	-0.862068966	0.743162901
26	70	4.137931034	17.12247325
27	58	-7.862068966	61.81212842
28	80	14.13793103	199.8810939
29	55	-10.86206897	117.9845422
$\Sigma$	1910		1331.448276

Rata-rata ( $\bar{X}$ )	$\frac{\sum X}{N} =$	$\frac{1910}{29} =$	<b>65.86207</b>
Standar Deviasi (S) :	$S^2 =$	$\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$	
		$=$	$\frac{1331.448276}{28}$
			<b>47.55</b>
	S	=	<b>6.90</b>

**Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas VII A**

No	Kelas		Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas Daerah	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	50	- 55	49.5	-2.372767	0.4911723	0.057635	2	1.6714	0.064603053
2	56	- 61	55.5	-1.502669	0.4335378	0.197045	6	5.7143	0.014284756
3	62	- 67	61.5	-0.632571	0.2364931	0.330369	8	9.5807	0.260797141
4	68	- 73	67.5	0.2375267	-0.093876	0.272112	10	7.8913	0.563512847
5	74	- 79	73.5	1.1076246	-0.365988	0.110032	2	3.1909	0.444481372
6	80	- 85	79.5	1.9777225	-0.47602	0.021779	1	0.6316	0.214893159
			85.5	2.8478204	-0.497799				
<b>Jumlah</b>							<b>29</b>		<b>1.562572329</b>

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

$Z_i$  =  $(Bk - \bar{X}) / S$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = luas daerah x N

$O_i$  =  $f_i$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2$  tabel = 11,07

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka distribusi data awal di kelas VII C berdistribusi **normal**

**UJI NORMALITAS AWAL**  
**KELAS VII D**

**Hipotesis**

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

$H_0$  diterima jika  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

**Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal = 80

Nilai minimal = 60

Rentang nilai (R) = 20

Banyaknya kelas (k) =  $1 + 3,3 \log 29 = 5,825913 \approx 6$  kelas

Panjang kelas (P) =  $20 / 6 = 3,33 \approx 4$

**Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi**

No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	75	5.862069	34.363853
2	70	0.862069	0.7431629
3	60	-9.137931	83.501784
4	60	-9.137931	83.501784
5	75	5.862069	34.363853
6	60	-9.137931	83.501784
7	72	2.862069	8.1914388
8	65	-4.137931	17.122473
9	80	10.862069	117.98454
10	65	-4.137931	17.122473
11	60	-9.137931	83.501784
12	70	0.862069	0.7431629
13	80	10.862069	117.98454
14	70	0.862069	0.7431629
15	75	5.862069	34.363853
16	70	0.862069	0.7431629
17	72	2.862069	8.1914388
18	60	-9.137931	83.501784
19	65	-4.137931	17.122473
20	80	10.862069	117.98454
21	70	0.862069	0.7431629
22	65	-4.137931	17.122473
23	73	3.862069	14.915577
24	65	-4.137931	17.122473
25	80	10.862069	117.98454
26	70	0.862069	0.7431629
27	73	3.862069	14.915577
28	65	-4.137931	17.122473
29	60	-9.137931	83.501784
$\Sigma$	2005		1229.4483

Rata-rata ( $\bar{X}$ )	$\frac{\sum X}{N} = \frac{2005}{29} = 69.14$
Standar Deviasi ( $S$ ) :	$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
	$= \frac{1229.448}{28}$
	$= 43.91$
	$S = 6.63$

**Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas VII B**

No	Kelas		Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas Daerah	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	60	- 64	59.5	-1.454	0.4270933	0.169082	6	4.9034	0.245254112
2	65	- 69	64.5	-0.7	0.2580112	0.279799	6	8.1142	0.550851332
3	70	- 74	69.5	0.055	-0.021788	0.269013	10	7.8014	0.619634922
4	75	- 79	74.5	0.809	-0.2908	0.150263	3	4.3576	0.422970985
5	80	- 84	79.5	1.564	-0.441063	0.048721	4	1.4129	4.737079472
6	85	- 89	84.5	2.318	-0.489784	0.009156	0	0.2655	0.265521777
			89.5	3.073	-0.49894				
<b>Jumlah</b>							<b>29</b>		<b>6.8413126</b>

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

$Z_i$  =  $(Bk - \bar{X})/S$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = luas daerah x N

$O_i$  =  $f_i$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dlk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2$  tabel = 11,07

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka distribusi data awal di kelas VII D berdistribusi **normal**

Lampiran 24

UJI HOMOGENITAS POPULASI						
<b>Sumber variasi</b>	<b>VII A</b>	<b>VII B</b>	<b>VII C</b>	<b>VII D</b>		
<b>Jumlah</b>	1753	1662	1910	2005		
<b>n</b>	27	27	29	29		
<b>X</b>	64.93	61.56	65.86	69.14		
<b>Varians (S<sup>2</sup>)</b>	60.07	37.10	47.55	43.91		
<b>Standar deviasi (S)</b>	7.75	6.09	6.90	6.63		
<b>Tabel Uji Bartlett</b>						
Sampel	dk = n <sub>i</sub> - 1	1/dk	S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	Log S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	dk.Log S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	dk * S <sub>i</sub> <sup>2</sup>
VII A	27	0.0370	60.071	1.779	48.024	1621.923
VII B	27	0.0370	37.103	1.569	42.374	1001.769
VII C	29	0.0345	47.552	1.677	48.638	1379.000
VII D	29	0.0345	43.909	1.643	47.634	1273.357
<b>Jumlah</b>	<b>112</b>				<b>186.670</b>	<b>5276.049</b>
$S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)} = \frac{5276.049}{112} = 47.11$						
$B = (\text{Log } S^2) S(n_i - 1)$						
$B = \left\{ \begin{array}{cc} 1.6731 & 112 \end{array} \right\}$						
$B = 187.386$						
$x^2 = (\text{Ln } 10) \{ B - S(n_i - 1) \log S_i^2 \}$						
$= 2.303 \{ 187.386 - 186.670 \}$						
$= 1.64965$						
Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ diperoleh $X^2_{\text{tabel}} = 11,07$						
Karena $X^2_{\text{hitung}} < X^2_{\text{tabel}}$ maka populasi tersebut homogen						

Lampiran 25

**UJI HOMOGENITAS AWAL  
ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

**Hipotesis**

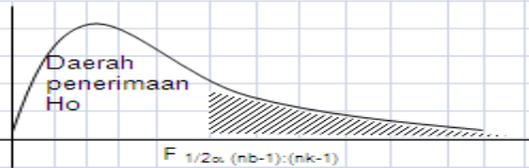
Ho :  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$   
 Ha :  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima jika  $F \leq F_{1/2\alpha, (nb-1):(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber Varians	VII A	VII B
Jumlah	1753	1662
n	27	27
$\bar{x}$	64.93	61.56
Varians ( $s^2$ )	60.07	37.10
Standar deviasi (s)	7.75	6.09

berdasarkan rumus di atas, diperoleh:

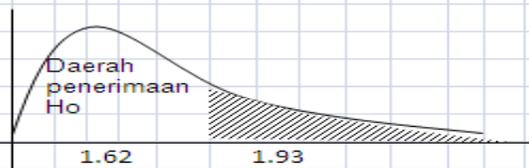
$$F = \frac{60.0712}{37.1025} = 1.62$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan:

dk pembilang =  $n_1 - 1 = 27 - 1 = 26$

dk penyebut =  $n_2 - 1 = 27 - 1 = 26$

$F_{(0.05)(26;26)} = 1.93$



Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka data tersebut homogen

Lampiran 26

**UJI KESAMAAN RATA-RATA AWAL  
ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

**Hipotesis**

Ho :  $\mu_1 = \mu_2$

Ha :  $\mu_1 \neq \mu_2$

**Uji Hipotesis**

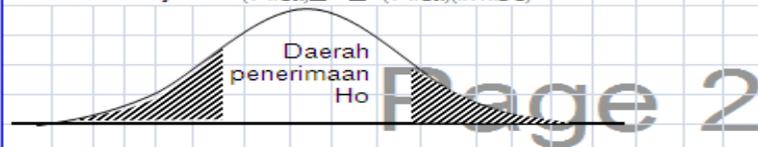
Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

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

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Ho diterima jika  $-t_{(1-1/2\alpha)} \leq t \leq t_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

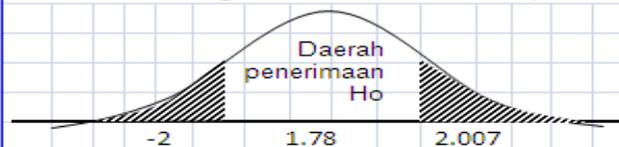
Sumber Varians	VII A	VII B
Jumlah	1753	1662
n	27	27
$\bar{x}$	64.93	61.56
Varians ( $S^2$ )	60.07	37.10
Standar deviasi (S)	7.75	6.09

Berdasarkan rumus di atas, diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(27 - 1) 60.0712 + (27 - 1) 37.1025}{27 + 27 - 2}} = 6.97$$

$$t = \frac{64.9259 - 61.55556}{6.97043 \sqrt{\frac{1}{27} + \frac{1}{27}}} = 1.78$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan dk =  $27 + 27 - 2 = 52$  diperoleh  $t_{(0.05)(52)} = 2.0066$



Karena t berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki rata-rata yang identik

**Lampiran 27**

**KISI-KISI SOAL POSTTES**

Satuan Pendidikan : SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Jumlah Soal : 20 soal  
 Mata Pelajaran : IPA-Fisika Alokasi Waktu : 1 x 40 menit (1 JP)  
 Kelas/Semester : VII/1 Bentuk Soal : Pilihan Ganda  
 Materi pokok : Kalor  
 Standar Kompetensi : Memahami wujud zat dan perubahannya

Kompetensi Dasar	Indikator	Jenjang Soal/Nomor Soal						Jumlah
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	Menjelaskan kalor	2,3	1		4			4
	Membedakan peristiwa penyerapan dan pelepasan kalor		5					1
	Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda		6	7	8,9			4
	Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya kalor		10,11			12		3
	Mengaplikasikan persamaan $Q = m.c.\Delta t$ untuk menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan persamaan matematis			13,14			15	3
	Menemukan peristiwa perubahan wujud zat	16	17,18					3
	Menjelaskan macam-macam peristiwa perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari	19		20				2
Jumlah Soal		4	7	4	3	1	1	20

Keterangan :

C1 : Pengetahuan      C3 : Penerapan      C5 : Evaluasi  
 C2 : Pemahaman      C4 : Analisis      C6 : Kreasi

## Lampiran 28

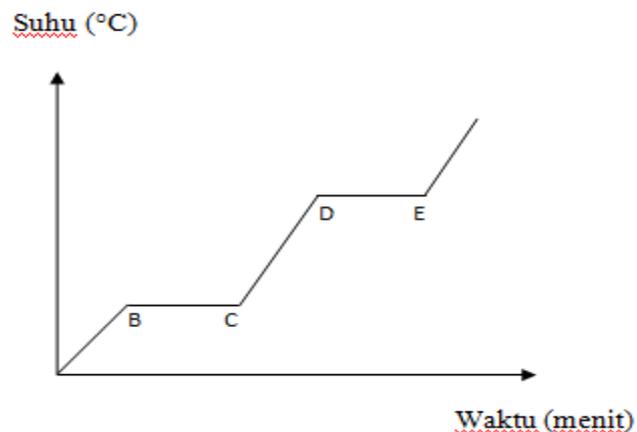
### SOAL UJI COBA

Satuan Pendidikan : SMP  
Mata Pelajaran : IPA (Fisika)  
Pokok Bahasan : Kalor  
Alokasi waktu : 60 menit

**Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap benar dengan memberikan tanda silang (x) pada jawaban a, b, c atau d pada soal di bawah ini!**

- Kalor merupakan salah satu bentuk energi yang berpindah dari....
  - suhu yang tinggi ke suhu yang rendah
  - tempat yang tinggi ke tempat yang rendah
  - suhu yang rendah ke suhu yang tinggi
  - tempat yang rendah ke tempat yang tinggi
- Satuan kalor dalam Sistem Internasional (SI) adalah....
  - kalori
  - joule
  - kilokalori
  - kilojoule
- Banyaknya kalor yang diperlukan tiap satu satuan massa zat untuk menaikkan suhu 1 kilogram zat sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  adalah....
  - kapasitas kalor
  - nilai kalor
  - kalori
  - kalor jenis
- Benda X memiliki kalor dua kali lebih banyak daripada benda Y. Benda X dan benda Y kemudian saling disentuh. Pernyataan berikut yang benar adalah....
  - kalor mengalir dari benda X ke benda Y
  - kalor mengalir dari benda Y ke benda X
  - kalor tidak mengalir dari benda X ke benda Y atau sebaliknya, jika jenis kedua benda berbeda
  - kalor dapat mengalir dari benda X ke benda Y, dari benda Y ke benda X atau tidak mengalir, bergantung pada suhu benda X dan benda Y
- Suatu benda dapat menerima dan melepas kalor. Pada saat air yang suhu awalnya di atas  $0^{\circ}\text{C}$  akan membeku, maka air melepaskan kalor sehingga suhunya....
  - turun
  - tetap
  - tinggi
  - naik
- Suatu benda jika diberi kalor akan mengalami....
  - perubahan wujud dan suhu zat
  - perubahan ukuran dan massa zat
  - perubahan massa dan wujud zat
  - perubahan suhu dan kalor jenis zat

- Pada saat terjadi perubahan wujud, suhu zat tetap. Hal ini terjadi karena....
  - tidak terjadi perubahan suhu
  - hanya wujudnya saja yang berubah
  - kalor yang diperlukan hanya untuk mengubah wujud tidak untuk mengubah suhu
  - kalor yang tersedia tidak cukup untuk mengubah suhu sekaligus mengubah wujud
- Jika perubahan suhu benda ( $\Delta T$ ) dinaikkan menjadi dua kali suhunya semula, maka kalor yang dimilikinya menjadi....
  - dua kali kalor semula
  - tidak berubah
  - setengah kali kalor semula
  - tidak tentu
- Perhatikan grafik berikut!



Pernyataan dibawah ini yang tidak benar mengenai grafik diatas adalah....

- BC menyatakan suhu tetap
  - BC es melebur menjadi air
  - DE air menguap menjadi uap
  - CD es melebur melepaskan kalor
- Banyaknya kalor yang diperlukan selama mendidih bergantung pada....
    - berat zat dan kalor uap
    - massa zat dan kalor uap
    - berat jenis zat dan kalor embun
    - massa jenis zat dan kalor embun
  - Sebondok es dimasukkan ke dalam suatu wadah, kemudian dipanasi. Perubahan wujud yang mungkin terjadi secara berurutan adalah....
    - zat cair menjadi zat padat menjadi gas
    - zat cair menjadi gas menjadi zat padat
    - zat padat menjadi zat cair menjadi gas
    - zat padat menjadi gas menjadi zat cair

12. Jika diketahui kalor uap dari :

Zat	Kalor uap (J/Kg)
Air	$2,26 \times 10^6$
Alkohol	$0,85 \times 10^6$
Raksa	$2,98 \times 10^5$
Tembaga	$7,35 \times 10^6$
Emas	$1,578 \times 10^6$
Perak	$2,336 \times 10^6$
Alumunium	$1,05 \times 10^7$
Timbal	$7,35 \times 10^5$

Dengan massa yang sama. Zat manakah yang paling banyak memerlukan kalor saat mendidih....

- air dan tembaga
  - raksa dan alkohol
  - emas dan alumunium
  - perak dan timbal
13. Sebuah besi bermassa 4 kg dipanaskan dari  $20^\circ\text{C}$  hingga  $70^\circ\text{C}$ . kalor jenis besi  $460 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ . Energi yang diperlukan adalah....
- 920 J
  - 9.200 J
  - 92.000 J
  - 920.000 J
14. Diketahui kalor jenis air  $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ , jika 84000 joule kalor diberikan ke dalam 5 kg air, suhu air akan naik sebesar....
- $1^\circ\text{C}$
  - $2^\circ\text{C}$
  - $3^\circ\text{C}$
  - $4^\circ\text{C}$
15. 

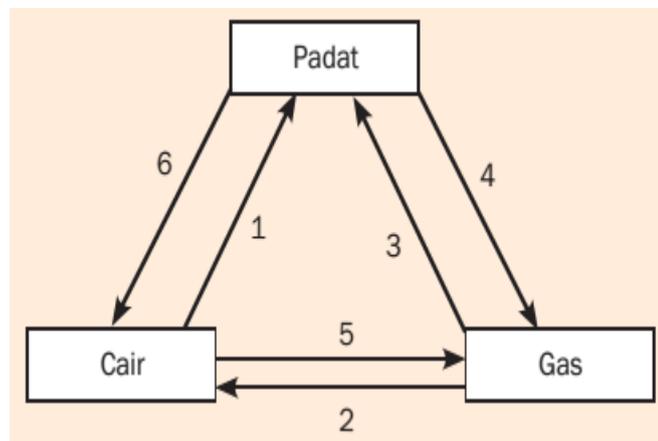
A
---

B
---

 $T = 20^\circ\text{C}$

Dua buah besi bermassa 2 kg, jika besi A  $\Delta T$ -nya 2 kali lebih besar dari besi B ( $\Delta T = 2T - T$ ). maka banyaknya kalor besi A dan B berturut-turut adalah....(kalor jenis besi  $450 \text{ J kg}^{-1}\text{C}^{-1}$ )

- 32.000 J dan 16.000 J
  - 36.000 J dan 18.000 J
  - 38.000 J dan 19.000 J
  - 39.000 J dan 19.500 J
16. Di bawah ini termasuk ke dalam perubahan fisika, *kecuali*....
- kertas yang dibakar
  - air menjadi es
  - air menjadi uap air
  - es mencair
17. Perhatikan bagan perubahan wujud zat berikut!



Perubahan wujud yang ditunjukkan nomor 2, 4, dan 6 berturut-turut dinamakan....

- mencair, menguap, menyublim
  - mengembun, menyublim, mencair
  - menyublim, mengembun, membeku
  - menguap, menyublim, membeku
18. Perubahan wujud zat membeku dan menguap ditunjukkan berturut-turut pada nomor....
- 2 dan 3
  - 1 dan 4
  - 5 dan 6
  - 1 dan 2
19. Perpindahan kalor pada suatu zat yang disertai perpindahan partikel-partikel zat disebut....
- isolator
  - konduksi
  - radiasi
  - konveksi
20. Energi panas matahari sampai ke bumi. Hal ini terjadi karena....
- radiasi tergantung zat perantara
  - radiasi tidak memerlukan medium
  - radiasi memerlukan medium
  - semua jawaban salah

**KUNCI JAWABAN SOAL *POST TEST***

<b>No</b>	<b>Kunci</b>
1.	A
2.	B
3.	D
4.	A
5.	A
6.	A
7.	C
8.	A
9.	D
10.	C

<b>No</b>	<b>Kunci</b>
11.	C
12.	C
13.	C
14.	B
15.	D
16.	A
17.	B
18.	B
19.	D
20.	C

Lampiran 29

HASIL POST TEST						
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL						
Kelas : VII A			Kelas : VII B			
No.	KODE	NILAI		No.	KODE	NILAI
1	E-1	70		1	K-1	80
2	E-2	75		2	K-2	65
3	E-3	60		3	K-3	60
4	E-4	75		4	K-4	85
5	E-5	85		5	K-5	85
6	E-6	85		6	K-6	85
7	E-7	70		7	K-7	65
8	E-8	80		8	K-8	70
9	E-9	85		9	K-9	75
10	E-10	80		10	K-10	70
11	E-11	85		11	K-11	90
12	E-12	65		12	K-12	65
13	E-13	85		13	K-13	65
14	E-14	90		14	K-14	75
15	E-15	65		15	K-15	70
16	E-16	85		16	K-16	90
17	E-17	80		17	K-17	75
18	E-18	85		18	K-18	80
19	E-19	65		19	K-19	65
20	E-20	75		20	K-20	70
21	E-21	80		21	K-21	75
22	E-22	80		22	K-22	55
23	E-23	85		23	K-23	75
24	E-24	80		24	K-24	70
25	E-25	80		25	K-25	65
26	E-26	80		26	K-26	75
27	E-27	95		27	K-27	75
<b>Jumlah</b>		<b>2125</b>		<b>Jumlah</b>		<b>1975</b>

Lampiran 30

<b>UJI NORMALITAS AKHIR</b>			
<b>KELAS EKSPERIMEN (VII A)</b>			
<b>Hipotesis</b>			
H <sub>0</sub> : Data berdistribusi normal			
H <sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal			
Pengujian Hipotesis			
$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$			
<b>Kriteria yang digunakan</b>			
H <sub>0</sub> diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$			
<b>Pengujian Hipotesis</b>			
Nilai maksimal	=	95	
Nilai minimal	=	60	
Rentang nilai (R)	=	35	
Banyaknya kelas (k)	=	$1 + 3,3 \log 27 = 5.7235 \approx 6$	6 kelas
Panjang kelas (P)	=	$5.833 \approx 6$	
<b>Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi</b>			
No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	70	-8.703704	75.75445816
2	75	-3.703704	13.71742112
3	60	-18.7037	349.8285322
4	75	-3.703704	13.71742112
5	85	6.2962963	39.64334705
6	85	6.2962963	39.64334705
7	70	-8.703704	75.75445816
8	80	1.2962963	1.680384088
9	85	6.2962963	39.64334705
10	80	1.2962963	1.680384088
11	85	6.2962963	39.64334705
12	65	-13.7037	187.7914952
13	85	6.2962963	39.64334705
14	90	11.296296	127.60631
15	65	-13.7037	187.7914952
16	85	6.2962963	39.64334705
17	80	1.2962963	1.680384088
18	85	6.2962963	39.64334705
19	65	-13.7037	187.7914952
20	75	-3.703704	13.71742112
21	80	1.2962963	1.680384088
22	80	1.2962963	1.680384088
23	85	6.2962963	39.64334705
24	80	1.2962963	1.680384088
25	80	1.2962963	1.680384088
26	80	1.2962963	1.680384088
27	95	16.296296	265.569273
<b>Σ</b>	<b>2125</b>		<b>1829.62963</b>

Rata-rata ( $\bar{X}$ )	$\frac{\sum X}{N} = \frac{2125}{27} = 78.704$
Standar Deviasi ( $S$ ) :	$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
	$= \frac{1829.62963}{26}$
	$= 70.37037037$
$S$	$= 8.388704928$

**Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas VII A**

No	Kelas			Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas Daerah	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	60	-	66	59.5	-2.289233424	0.489	0.061832	4	1.6695	3.253319076
2	67	-	73	66.5	-1.454778039	0.4271	0.194657	2	5.2557	2.016819459
3	74	-	80	73.5	-0.620322654	0.2325	0.317256	11	8.5659	0.6916782
4	81	-	87	80.5	0.214132731	-0.0848	0.268038	8	7.237	0.080438171
5	88	-	94	87.5	1.048588116	-0.3528	0.117337	1	3.1681	1.483736644
6	95	-	101	94.5	1.883043501	-0.4702	0.026558	1	0.7171	0.111628391
				101.5	2.717498886	-0.4967				
<b>Jumlah</b>								<b>27</b>		<b>7.637619941</b>

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

$Z_i$  =  $(Bk - \bar{X}) / S$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = luas daerah x N

$O_i$  =  $f_i$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2$  tabel = 11,07

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka distribusi data akhir di kelas VII A berdistribusi **normal**

**UJI NORMALITAS AKHIR  
KELAS KONTROL (VII B)**

**Hipotesis**

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

$H_0$  diterima jika  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

**Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal = 90

Nilai minimal = 55

Rentang nilai (R) = 35

Banyaknya kelas (k) =  $1 + 3,3 \log 27 = 5.7235 \approx 6$  kelas

Panjang kelas (P) =  $35 / 6 = 5.83 \approx 6$

**Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi**

No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	80	6.85185	46.947874
2	65	-8.14815	66.392318
3	60	-13.1481	172.8738
4	85	11.8519	140.46639
5	85	11.8519	140.46639
6	85	11.8519	140.46639
7	65	-8.14815	66.392318
8	70	-3.14815	9.9108368
9	75	1.85185	3.4293553
10	70	-3.14815	9.9108368
11	90	16.8519	283.98491
12	65	-8.14815	66.392318
13	65	-8.14815	66.392318
14	75	1.85185	3.4293553
15	70	-3.14815	9.9108368
16	90	16.8519	283.98491
17	75	1.85185	3.4293553
18	80	6.85185	46.947874
19	65	-8.14815	66.392318
20	70	-3.14815	9.9108368
21	75	1.85185	3.4293553
22	55	-18.1481	329.35528
23	75	1.85185	3.4293553
24	70	-3.14815	9.9108368
25	65	-8.14815	66.392318
26	75	1.85185	3.4293553
27	75	1.85185	3.4293553
<b>Σ</b>	<b>1975</b>		<b>2057.407</b>

Rata-rata ( $\bar{X}$ )	$\frac{\sum X}{N} = \frac{1975}{27} = 73.148$
Standar Deviasi ( $S$ ) :	$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$
	$= \frac{2057.407}{26}$
	$= 79.1311$
	$S = 8.89556$

**Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas VII B**

No	Kelas		Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas Daerah	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	55	- 61	54.5	-2.096	0.482	0.077168	2	2.0835	0.003348994
2	62	- 68	61.5	-1.309	0.4048	0.205459	6	5.5474	0.03692839
3	69	- 75	68.5	-0.523	0.1993	0.303606	12	8.1974	1.764000627
4	76	- 82	75.5	0.264	-0.1043	0.24918	2	6.7279	3.322400131
5	83	- 89	82.5	1.051	-0.3534	0.113546	3	3.0657	0.001409278
6	90	- 96	89.5	1.838	-0.467	0.028685	2	0.7745	1.939115892
			96.5	2.625	-0.4957				
<b>Jumlah</b>							<b>27</b>		<b>7.067203312</b>

Keterangan:

$Bk$  = batas kelas bawah - 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

$Z_i$  =  $(Bk - \bar{X}) / S$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d  $Z$

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = luas daerah x  $N$

$O_i$  =  $f_i$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2$  tabel = 11,07

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka distribusi data akhir di kelas VII B berdistribusi **normal**

Lampiran 31

**UJI HOMOGENITAS AKHIR  
ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

**Hipotesis**

Ho :  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

Ha :  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis, digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima jika  $F \leq F_{1/2\alpha; (nb-1); (nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber Varians	VII A	VII B
Jumlah	2125	1975
n	27	27
$\bar{x}$	78.70	73.15
Varians ( $s^2$ )	70.37	79.13
Standart deviasi (s)	8.39	8.90

Berdasarkan rumus diatas, diperoleh:

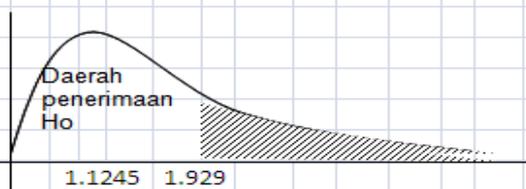
$$F = \frac{79.1310}{70.3703} = 1.12$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan:

dk pembilang = nb - 1 = 27 - 1 = 26

dk penyebut = nk - 1 = 27 - 1 = 26

$F_{(0.05)(26;26)} = 1.93$



karena  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  maka data homogen

Lampiran 32

**UJI PERBEDAAN RATA-RATA  
ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

**Hipotesis**

Ho :  $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha :  $\mu_1 > \mu_2$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

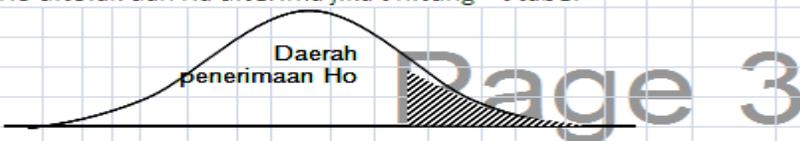
Dimana

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

**Kriteria yang digunakan**

Ho diterima dan Ha ditolak jika t hitung < t tabel

Ho ditolak dan Ha diterima jika t hitung > t tabel



Dari data diperoleh:

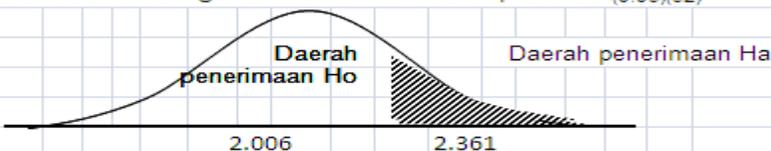
Sumber Varians	VII A	VII B
Jumlah	2125	1975
n	27	27
$\bar{x}$	78.70	73.15
Varians ( $s^2$ )	70.37	79.13
Standar deviasi (s)	8.39	8.90

Berdasarkan rumus, diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[(27 - 1)70.3703 + (27 - 1)79.1310]}{27 + 27 - 2}} = 8.646$$

$$t = \frac{78.70 - 73.15}{8.645846 \sqrt{\frac{1}{27} + \frac{1}{27}}} = 2.361$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan dk = 27 + 27 - 2 = 52 diperoleh  $t_{(0.05)(52)} = 2.006$



Karena t berada pada daerah penerimaan Ha, maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol.



15.	Guru selalu memberikan pujian saat saya mengerjakan tugas IPA dengan baik				
16.	Saya merasa tidak kesulitan apabila materi pembelajaran ditampilkan secara nyata dengan alat atau gambar				
17.	Saya senang dengan pembelajaran IPA yang melakukan eksperimen/praktikum				
18.	Saya lebih bersemangat jika pembelajaran IPA diselingi dengan diskusi dan presentasi kelompok				
19.	Saya merasa nyaman belajar apabila kondisi kelas bersih dan enak dipandang				
20.	Saya merasa nyaman apabila guru dan siswa terlibat bersama selama pembelajaran				

Lampiran 34

DAFTAR NILAI ANKET MOTIVASI BELAJAR						
KELAS PENELITIAN SEBELUM DIBERI PERLAKUAN						
Kelas : VII A			Kelas : VII B			
No.	KODE	NILAI		No.	KODE	NILAI
1	E-1	77.5		1	K-1	68.75
2	E-2	56.25		2	K-2	50
3	E-3	68.75		3	K-3	55
4	E-4	72.5		4	K-4	68.75
5	E-5	65		5	K-5	55
6	E-6	75		6	K-6	58.75
7	E-7	67.5		7	K-7	72.5
8	E-8	67.5		8	K-8	62.5
9	E-9	71.25		9	K-9	58.75
10	E-10	60		10	K-10	60
11	E-11	71.25		11	K-11	50
12	E-12	56.25		12	K-12	75
13	E-13	70		13	K-13	65
14	E-14	72.5		14	K-14	63.75
15	E-15	61.25		15	K-15	52.5
16	E-16	73.75		16	K-16	66.25
17	E-17	73.75		17	K-17	58.75
18	E-18	80		18	K-18	67.5
19	E-19	56.25		19	K-19	63.75
20	E-20	56.25		20	K-20	62.5
21	E-21	61.25		21	K-21	72.5
22	E-22	61.25		22	K-22	67.5
23	E-23	68.75		23	K-23	63.75
24	E-24	65		24	K-24	63.75
25	E-25	73.75		25	K-25	67.5
26	E-26	60		26	K-26	75
27	E-27	65		27	K-27	75
<b>Jumlah</b>		<b>1807.5</b>		<b>Jumlah</b>		<b>1720</b>

Lampiran 35

UJI NORMALITAS ANGGKET AWAL			
KELAS EKSPERIMEN (VII A)			
<b>Hipotesis</b>			
H <sub>0</sub> : Data berdistribusi normal			
H <sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal			
Pengujian Hipotesis			
$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$			
<b>Kriteria yang digunakan</b>			
H <sub>0</sub> diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$			
<b>Pengujian Hipotesis</b>			
Nilai maksimal	=	80	
Nilai minimal	=	56.25	
Rentang nilai (R)	=	23.75	
Banyaknya kelas (k)	=	$1 + 3,3 \log 27 = 5.7235 \approx 6$	6 kelas
Panjang kelas (P)	=	$3.958 \approx 4$	
<b>Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi</b>			
No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	77.5	10.555556	111.4197531
2	56.25	-10.69444	114.371142
3	68.75	1.8055556	3.260030864
4	72.5	5.5555556	30.86419753
5	65	-1.944444	3.780864198
6	75	8.0555556	64.89197531
7	67.5	0.5555556	0.308641975
8	67.5	0.5555556	0.308641975
9	71.25	4.3055556	18.53780864
10	60	-6.944444	48.22530864
11	71.25	4.3055556	18.53780864
12	56.25	-10.69444	114.371142
13	70	3.0555556	9.336419753
14	72.5	5.5555556	30.86419753
15	61.25	-5.694444	32.42669753
16	73.75	6.8055556	46.31558642
17	73.75	6.8055556	46.31558642
18	80	13.055556	170.4475309
19	56.25	-10.69444	114.371142
20	56.25	-10.69444	114.371142
21	61.25	-5.694444	32.42669753
22	61.25	-5.694444	32.42669753
23	68.75	1.8055556	3.260030864
24	65	-1.944444	3.780864198
25	73.75	6.8055556	46.31558642
26	60	-6.944444	48.22530864
27	65	-1.944444	3.780864198
<b>Σ</b>	<b>1807.5</b>		<b>1263.541667</b>

Rata-rata ( $\bar{X}$ )	$\frac{\sum X}{N} = \frac{1807.5}{27} = 66.944$
Standar Deviasi ( $S$ ) :	$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
	$= \frac{1263.541667}{26}$
	$= 48.59775641$
$S$	$= 6.971209107$

**Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas VII A**

No	Kelas			Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas Daerah	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	56.25	-	60.25	55.75	-1.605811025	0.4458	0.132958	6	3.5899	1.618097498
2	61.25	-	65.25	60.75	-0.888575332	0.3129	0.244863	4	6.6113	1.031394089
3	66.25	-	70.25	65.75	-0.171339638	0.068	0.275453	7	7.4372	0.025704426
4	71.25	-	75.25	70.75	0.545896056	-0.2074	0.189298	8	5.111	1.632953375
5	76.25	-	80.25	75.75	1.26313175	-0.3967	0.07944	2	2.1449	0.009785455
6	81.25	-	85.25	80.75	1.980367443	-0.4762	0.020339	0	0.5492	0.549155576
			85.75	2.697603137	-0.4965					
<b>Jumlah</b>								<b>27</b>		<b>4.867090418</b>

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

$Z_i$  =  $(Bk - \bar{X}) / S$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = luas daerah x N

$O_i$  =  $f_i$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2$  tabel = 11,07

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka distribusi data awal di kelas VII A berdistribusi **normal**

**UJI NORMALITAS ANGKET AWAL  
KELAS KONTROL (VII B)**

**Hipotesis**

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

$H_0$  diterima jika  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

**Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal = 75

Nilai minimal = 50

Rentang nilai (R) = 25

Banyaknya kelas (k) =  $1 + 3,3 \log 27 = 5.7235 \approx 6$  kelas

Panjang kelas (P) =  $25 / 6 = 4.17 \approx 4$

**Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi**

No	$X$	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	68.75	5.0463	25.465106
2	50	-13.7037	187.7915
3	55	-8.7037	75.754458
4	68.75	5.0463	25.465106
5	55	-8.7037	75.754458
6	58.75	-4.9537	24.53918
7	72.5	8.7963	77.374829
8	62.5	-1.2037	1.4489026
9	58.75	-4.9537	24.53918
10	60	-3.7037	13.717421
11	50	-13.7037	187.7915
12	75	11.2963	127.60631
13	65	1.2963	1.6803841
14	63.75	0.0463	0.0021433
15	52.5	-11.2037	125.52298
16	66.25	2.5463	6.4836248
17	58.75	-4.9537	24.53918
18	67.5	3.7963	14.411866
19	63.75	0.0463	0.0021433
20	62.5	-1.2037	1.4489026
21	72.5	8.7963	77.374829
22	67.5	3.7963	14.411866
23	63.75	0.0463	0.0021433
24	63.75	0.0463	0.0021433
25	67.5	3.7963	14.411866
26	75	11.2963	127.60631
27	75	11.2963	127.60631
$\Sigma$	<b>1720</b>		<b>1382.755</b>

Rata-rata ( $\bar{X}$ )	$\frac{\sum X}{N} = \frac{1720}{27} = 63.704$
Standar Deviasi ( $S$ ) :	$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$
	$= \frac{1382.755}{26}$
	$= 53.1829$
	$S = 7.29266$

**Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas VII B**

No	Kelas		Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas Daerah	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	50	- 54	49.5	-1.948	0.4743	0.077738	2	2.0989	0.00466296
2	55	- 59	54.5	-1.262	0.3965	0.178697	6	4.8248	0.286236636
3	60	- 64	59.5	-0.576	0.2178	0.261312	7	7.0554	0.000435489
4	65	- 69	64.5	0.109	-0.0435	0.243164	7	6.5654	0.028764683
5	70	- 74	69.5	0.795	-0.2866	0.143982	2	3.8875	0.916458975
6	75	- 79	74.5	1.48	-0.4306	0.054225	3	1.4641	1.611276416
			79.5	2.166	-0.4848				
<b>Jumlah</b>							<b>27</b>		<b>2.847835159</b>

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

$Z_i = (Bk - \bar{X}) / S$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d  $Z$

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = luas daerah x N

$O_i = f_i$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2$  tabel = 11,07

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka distribusi data awal di kelas VII B berdistribusi **normal**

Lampiran 36

**UJI HOMOGENITAS ANGGKET AWAL  
ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

**Hipotesis**

Ho :  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$   
 Ha :  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima jika  $F \leq F_{1/2\alpha (nb-1):(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber Varians	VII A	VII B
Jumlah	1807.5	1720
n	27	27
$\bar{x}$	66.94	63.70
Varians ( $s^2$ )	48.60	53.18
Standar deviasi (s)	6.97	7.29

berdasarkan rumus di atas, diperoleh:

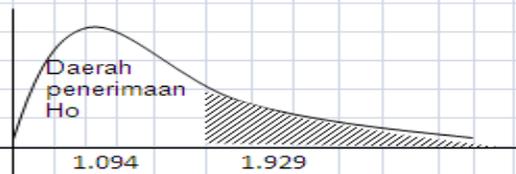
$$F = \frac{53.183}{48.59776} = 1.094$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan:

dk pembilang =  $nb - 1 = 27 - 1 = 26$

dk penyebut =  $nk - 1 = 27 - 1 = 26$

$F_{(0.05)(26;26)} = 1.929$



Karena  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ , maka data tersebut homogen

Lampiran 37

**UJI KESAMAAN RATA-RATA ANGGKET AWAL  
ANTARA KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN**

**Hipotesis**

Ho :  $\mu_1 = \mu_2$

Ha :  $\mu_1 \neq \mu_2$

**Uji Hipotesis**

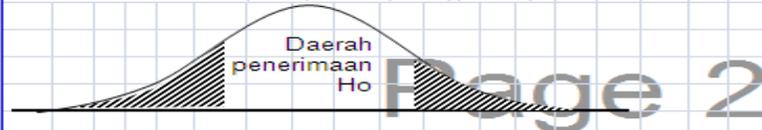
Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

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

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Ho diterima jika  $-t_{(1-1/2\alpha)} \leq t \leq t_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

Sumber Varians	VII A	VII B
Jumlah	1807.5	1720
n	27	27
$\bar{x}$	66.94	63.70
Varians ( $S^2$ )	48.60	53.18
Standar deviasi (S)	6.97	7.29

Berdasarkan rumus di atas, diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(27 - 1) 48.59776 + (27 - 1) 53.183}{27 + 27 - 2}} = 7.134$$

$$t = \frac{66.9444 - 63.7037}{7.13375 \sqrt{\frac{1}{27} + \frac{1}{27}}} = 1.669$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan dk =  $27 + 27 - 2 = 52$  diperoleh  $t_{(0.05)(52)} = 2.0066$



Karena t berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki rata-rata yang identik

Lampiran 38

HASIL ANGKET MOTIVASI BELAJAR						
KELAS PENELITIAN SESUDAH DIBERI PERLAKUAN						
Kelas : VII A			Kelas : VII B			
No.	KODE	NILAI		No.	KODE	NILAI
1	E-1	85		1	K-1	60
2	E-2	60		2	K-2	65
3	E-3	75		3	K-3	68.75
4	E-4	78.75		4	K-4	78.75
5	E-5	75		5	K-5	65
6	E-6	82.5		6	K-6	68.75
7	E-7	78.75		7	K-7	77.5
8	E-8	75		8	K-8	77.5
9	E-9	76.25		9	K-9	62.5
10	E-10	67.5		10	K-10	72.5
11	E-11	78.75		11	K-11	62.5
12	E-12	78.75		12	K-12	80
13	E-13	80		13	K-13	76.25
14	E-14	76.25		14	K-14	85
15	E-15	67.5		15	K-15	72.5
16	E-16	82.5		16	K-16	75
17	E-17	85		17	K-17	65
18	E-18	87.5		18	K-18	75
19	E-19	68.75		19	K-19	75
20	E-20	75		20	K-20	68.75
21	E-21	78.75		21	K-21	78.75
22	E-22	67.5		22	K-22	82.5
23	E-23	80		23	K-23	78.75
24	E-24	85		24	K-24	78.75
25	E-25	85		25	K-25	82.5
26	E-26	80		26	K-26	82.5
27	E-27	85		27	K-27	75
<b>Jumlah</b>		<b>2095</b>		<b>Jumlah</b>		<b>1990</b>

Lampiran 39

<b>UJI NORMALITAS ANGKET AKHIR</b>			
<b>KELAS EKSPERIMEN (VII A)</b>			
<b>Hipotesis</b>			
H <sub>0</sub> : Data berdistribusi normal			
H <sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal			
Pengujian Hipotesis			
$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$			
<b>Kriteria yang digunakan</b>			
H <sub>0</sub> diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$			
<b>Pengujian Hipotesis</b>			
Nilai maksimal	=	87.5	
Nilai minimal	=	60	
Rentang nilai (R)	=	27.5	
Banyaknya kelas (k)	=	$1 + 3,3 \log 27 = 5.7235 \approx 6$	kelas
Panjang kelas (P)	=	$4.583 \approx 5$	
<b>Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi</b>			
No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	85	7.4074074	54.8696845
2	60	-17.59259	309.4993141
3	75	-2.592593	6.721536351
4	78.75	1.1574074	1.339591907
5	75	-2.592593	6.721536351
6	82.5	4.9074074	24.08264746
7	78.75	1.1574074	1.339591907
8	75	-2.592593	6.721536351
9	76.25	-1.342593	1.80255487
10	67.5	-10.09259	101.8604252
11	78.75	1.1574074	1.339591907
12	78.75	1.1574074	1.339591907
13	80	2.4074074	5.795610425
14	76.25	-1.342593	1.80255487
15	67.5	-10.09259	101.8604252
16	82.5	4.9074074	24.08264746
17	85	7.4074074	54.8696845
18	87.5	9.9074074	98.15672154
19	68.75	-8.842593	78.19144376
20	75	-2.592593	6.721536351
21	78.75	1.1574074	1.339591907
22	67.5	-10.09259	101.8604252
23	80	2.4074074	5.795610425
24	85	7.4074074	54.8696845
25	85	7.4074074	54.8696845
26	80	2.4074074	5.795610425
27	85	7.4074074	54.8696845
<b>Σ</b>	<b>2095</b>		<b>1168.518519</b>

Rata-rata ( $\bar{X}$ )	$\frac{\sum X}{N} = \frac{2095}{27} = 77.593$
Standar Deviasi (S) :	$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
	$= \frac{1168.518519}{26}$
	$= 44.94301994$
	$S = 6.703955545$

**Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas VII A**

No	Kelas	Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas Daerah	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	60 - 65	59.5	-2.698793641	0.4965	0.032152	1	0.8681	0.020041518
2	66 - 71	65.5	-1.803799639	0.4644	0.146095	4	3.9446	0.000779054
3	72 - 77	71.5	-0.908805638	0.3183	0.312764	6	8.4446	0.707690081
4	78 - 83	77.5	-0.013811636	0.0055	0.3164	11	8.5428	0.706768847
5	84 - 89	83.5	0.881182366	-0.3109	0.151258	5	4.084	0.205471438
6	90 - 95	89.5	1.776176368	-0.4621	0.034073	0	0.92	0.919959188
		95.5	2.671170369	-0.4962				
<b>Jumlah</b>						<b>27</b>		<b>2.560710126</b>

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

$Z_i$  =  $(Bk - \bar{X}) / S$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = luas daerah x N

$O_i$  =  $f_i$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2$  tabel = 11,07

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka distribusi data akhir di kelas VII A berdistribusi normal

**UJI NORMALITAS ANGKET AKHIR  
KELAS KONTROL (VII B)**

**Hipotesis**

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

$H_0$  diterima jika  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

**Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal = 85

Nilai minimal = 60

Rentang nilai (R) = 25

Banyaknya kelas (k) =  $1 + 3,3 \log 27 = 5.7235 \approx 6$  kelas

Panjang kelas (P) =  $25 / 6 = 4.17 \approx 4$

**Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi**

No	$X$	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	60	-13.7037	187.7915
2	65	-8.7037	75.754458
3	68.75	-4.9537	24.53918
4	78.75	5.0463	25.465106
5	65	-8.7037	75.754458
6	68.75	-4.9537	24.53918
7	77.5	3.7963	14.411866
8	77.5	3.7963	14.411866
9	62.5	-11.2037	125.52298
10	72.5	-1.2037	1.4489026
11	62.5	-11.2037	125.52298
12	80	6.2963	39.643347
13	76.25	2.5463	6.4836248
14	85	11.2963	127.60631
15	72.5	-1.2037	1.4489026
16	75	1.2963	1.6803841
17	65	-8.7037	75.754458
18	75	1.2963	1.6803841
19	75	1.2963	1.6803841
20	68.75	-4.9537	24.53918
21	78.75	5.0463	25.465106
22	82.5	8.7963	77.374829
23	78.75	5.0463	25.465106
24	78.75	5.0463	25.465106
25	82.5	8.7963	77.374829
26	82.5	8.7963	77.374829
27	75	1.2963	1.6803841
$\Sigma$	<b>1990</b>		<b>1285.88</b>

Rata-rata ( $\bar{X}$ )	$\frac{\sum X}{N} = \frac{1990}{27} = 73.704$
Standar Deviasi (S) :	$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$
	$= \frac{1285.88}{26}$
	$= 49.4569$
	$S = 7.03256$

**Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas VII B**

No	Kelas		Bk	$Z_i$	$P(Z_i)$	Luas Daerah	$O_i$	$E_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	60	- 64	59.5	-2.02	0.4783	0.073606	3	1.9874	0.515963676
2	65	- 69	64.5	-1.309	0.4047	0.17969	6	4.8516	0.271810244
3	70	- 74	69.5	-0.598	0.225	0.270072	2	7.2919	3.840495523
4	75	- 79	74.5	0.113	-0.0451	0.250014	11	6.7504	2.67531846
5	80	- 84	79.5	0.824	-0.2951	0.142542	4	3.8486	0.005954043
6	85	- 89	84.5	1.535	-0.4376	0.050022	1	1.3506	0.091011885
			89.5	2.246	-0.4877				
<b>Jumlah</b>							<b>27</b>		<b>7.400553832</b>

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

$Z_i = (Bk - \bar{X}) / S$

$P(Z_i)$  = nilai  $Z_i$  pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah =  $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$  = luas daerah x N

$O_i = f_i$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $X^2$  tabel = 11,07

Karena  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka distribusi data akhir di kelas VII B berdistribusi **normal**



Lampiran 40

**UJI HOMOGENITAS ANGKET TAHAP AKHIR  
ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

**Hipotesis**

Ho :  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

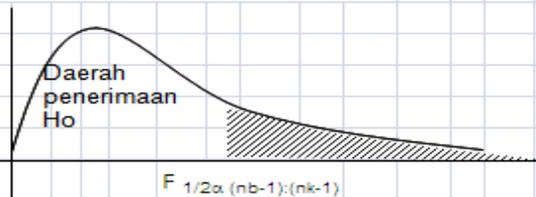
Ha :  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis, digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima jika  $F \leq F_{1/2\alpha (nb-1):(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber Varians	VII A	VII B
Jumlah	2095	1990
n	27	27
$\bar{x}$	77.59259259	73.7037037
Varians ( $s^2$ )	44.943	49.4569
Standart deviasi (s)	6.703954057	7.032559989

Berdasarkan rumus diatas, diperoleh:

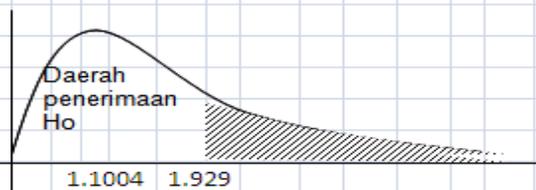
$$F = \frac{49.4569}{44.9430} = 1.100$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan:

dk pembilang =  $nb - 1 = 27 - 1 = 26$

dk penyebut =  $nk - 1 = 27 - 1 = 26$

$F_{(0.05)(26;26)} = 1.93$



karena  $F \text{ hitung} < F \text{ tabel}$  maka data homogen

Lampiran 41

**UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA ANGKET  
ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

**Hipotesis**

Ho :  $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha :  $\mu_1 > \mu_2$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

**Kriteria yang digunakan**

Ho diterima dan Ha ditolak jika t hitung < t tabel

Ho ditolak dan Ha diterima jika t hitung > t tabel



Dari data diperoleh:

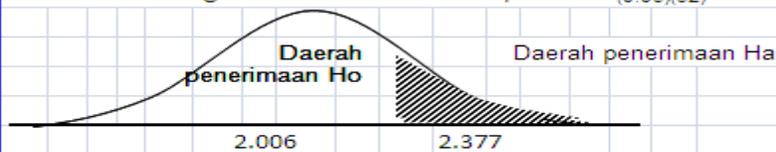
Sumber Varians	VII A	VII B
Jumlah	2095	1975
$\frac{n}{x}$	27	27
$\frac{\bar{x}}$	77.59259259	73.14814815
Varians ( $s^2$ )	44.943	49.4569
Standar deviasi (s)	6.703954057	7.032559989

Berdasarkan rumus, diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[(27 - 1)44.9430 + (27 - 1)49.4569]}{27 + 27 - 2}} = 6.87$$

$$t = \frac{77.59 - 73.15}{6.870222 \sqrt{\frac{1}{27} + \frac{1}{27}}} = 2.377$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan dk = 27 + 27 - 2 = 52 diperoleh  $t_{(0.05)(52)} = 2.006$



Karena t berada pada daerah penerimaan Ha, maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol.

## Mencari Regresi Linier Sederhana

**TABEL PENOLONG ANALISIS REGRESI SEDERHANA  
UNTUK MENGUJI HIPOTESIS I**

No	Kode	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X*Y
1	E-1	77.5	85	6006.25	7225	6587.5
2	E-2	56.25	60	3164.063	3600	3375
3	E-3	68.75	75	4726.563	5625	5156.25
4	E-4	72.5	78.75	5256.25	6201.563	5709.375
5	E-5	65	75	4225	5625	4875
6	E-6	75	82.5	5625	6806.25	6187.5
7	E-7	67.5	78.75	4556.25	6201.563	5315.625
8	E-8	67.5	75	4556.25	5625	5062.5
9	E-9	71.25	76.25	5076.563	5814.063	5432.813
10	E-10	60	67.5	3600	4556.25	4050
11	E-11	71.25	78.75	5076.563	6201.563	5610.938
12	E-12	56.25	78.75	3164.063	6201.563	4429.688
13	E-13	70	80	4900	6400	5600
14	E-14	72.5	76.25	5256.25	5814.063	5528.125
15	E-15	61.25	67.5	3751.563	4556.25	4134.375
16	E-16	73.75	82.5	5439.063	6806.25	6084.375
17	E-17	73.75	85	5439.063	7225	6268.75
18	E-18	80	87.5	6400	7656.25	7000
19	E-19	56.25	68.75	3164.063	4726.563	3867.188
20	E-20	56.25	75	3164.063	5625	4218.75
21	E-21	61.25	78.75	3751.563	6201.563	4823.438
22	E-22	61.25	67.5	3751.563	4556.25	4134.375
23	E-23	68.75	80	4726.563	6400	5500
24	E-24	65	85	4225	7225	5525
25	E-25	73.75	85	5439.063	7225	6268.75
26	E-26	60	80	3600	6400	4800
27	E-27	65	85	4225	7225	5525
<b>Jumlah</b>		<b>1807.5</b>	<b>2095</b>	<b>122265.6</b>	<b>163725</b>	<b>141070.3</b>

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

$$\hat{Y} = \frac{\sum Y}{N}$$

$$= \frac{2095}{27} = 77,6$$

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

$$= \frac{1807,5}{27} = 66,9$$

$$b = \frac{n \sum X^1 Y - \sum X^1 \sum Y}{n \sum X^{12} - (\sum X^2)^2}$$

$$= \frac{(27)(141070) - (1807,5)(2095)}{(27)(122266) - (1807,5)^2} = \frac{3808890 - 3786712,5}{3301182 - 3267056,3} = \frac{22177,5}{34125,7} = 0,65$$

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

$$= 77,6 - (0,65)(66,9) = 77,6 - 43,48 = 34,12$$

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

$$= 34,12 + 0,65 X$$

**Uji Kelinieran dan Keberartian Arah Regresi Linier Sederhana**  
**Bekerja Ilmiah dalam Model Pembelajaran POE**  
**Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik**

Tabel  
 Daftar Rumus Anova Regresi Linier Sederhana

Sumber Variasi	dk	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>
Total	27	163725			
Koefisien (a)	1	162556.48			
Regresi (b/a)	1	534.11	534.11	21.04	4.24
Residu (sisa)	25	634.41	25.38		
Tuna cocok	4	- 534.11	-133.53	- 2.49	2.84
Galat	21	1168.52	55.64		

$$JK (T) = \sum Y^2 = 163725$$

$$JK (a) = \frac{\sum Y^2}{N}$$

$$= \frac{(2095)^2}{27} = \frac{4389025}{27} = 162556.48$$

$$JK (b/a) = b \left\{ \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N} \right\}$$

$$= 0,65 \left\{ 141070,3 - \frac{(1807,5)(2095)}{27} \right\}$$

$$= 0.65 (141070.3 - 140248.6) = 534.11$$

$$JK (S) = JK (T) - JK (a) - JK (b/a)$$

$$= 163725 - 162556.48 - 534.11 = 634.41$$

$$JK (G) = \sum \left\{ \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{N} \right\}$$

$$= (163725 - \frac{4389025}{27}) = 1168.52$$

$$JK (TC) = JK (S) - JK (G)$$

$$= 634.41 - 1829.63 = - 534.11$$

$$KT (S) = \frac{JK (S)}{N - 2}$$

$$= \frac{634.41}{27-2} = 25.38$$

$$KT (TC) = \frac{JK (TC)}{k - 2}$$

$$= \frac{-534.11}{6-2} = -133.53$$

$$KT (G) = \frac{JK (G)}{N - k}$$

$$= \frac{1168.52}{27-6} = 55.64$$

## 1) Uji Keberartian Model Regresi

Rumus :

$$F_{hitung} = \frac{RJK \left(\frac{b}{a}\right)}{RJK (S)}$$

Kriteria pengujian model regresi

Ho : Koefisien arah regresi tidak berarti

Ha : Koefisien itu berarti

Terima Ho jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dan tolak Ho jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

$$\begin{aligned} F_{hitung} &= \frac{RJK \left(\frac{b}{a}\right)}{RJK (S)} \\ &= \frac{534.11}{25.38} = 21.04 \end{aligned}$$

Untuk taraf signifikansi 5 %,  $V_1 = 1$  dan  $V_2 = N - 2 = 27 - 2 = 25$  maka  $F_{tabel} = 4.24$

Karena  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  maka Ho ditolak, dengan kata lain koefisien regresi berarti

## 2) Uji kelinieran

Rumus :

$$F_{hitung} = \frac{RJK (TC)}{RJK (G)}$$

Kriteria pengujian linieritas regresi

Ho : Bentuk hubungan linier

Ha : Bentuk hubungan tidak linier

Terima Ho jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  dan tolak Ho jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$

$$\begin{aligned} F_{hitung} &= \frac{RJK (TC)}{RJK (G)} \\ &= \frac{-133.53}{55.64} = -2.49 \end{aligned}$$

Untuk taraf signifikansi 5 %,  $V_1 = k - 2 = 6 - 2 = 4$  dan  $V_2 = N - k = 27 - 6 = 21$  maka  $F_{tabel} =$

2.84, Karena  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka Ho diterima, dengan demikian persamaan regresi **linier**

## Koefisien Korelasi antara Bekerja Ilmiah dalam Model Pembelajaran POE

### Dengan Motivasi Belajar Peserta Didik

Rumus

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Telah kita ketahui bahwa:

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

$$\begin{aligned}
&= 122266 - \frac{(1807,5)^2}{27} = 122266 - 121002,1 = 1263,9 \\
\Sigma y^2 &= \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{N} \\
&= 163725 - \frac{(2095)^2}{27} = 163725 - 162556,5 = 1168,5 \\
\Sigma xy &= \Sigma XY - \frac{(\Sigma X)(\Sigma Y)}{N} \\
&= 141070 - \frac{(1807,5)(2095)}{27} = 141070 - 140248,6 = 821,4
\end{aligned}$$

Sehingga

$$\begin{aligned}
r_{xy} &= \frac{\Sigma xy}{\sqrt{(\Sigma x^2)(\Sigma y^2)}} \\
&= \frac{821,4}{\sqrt{(1263,9)(1168,5)}} \\
&= \frac{821,4}{\sqrt{1476867,2}} = \frac{821,4}{1215,3} = 0,676
\end{aligned}$$

Karena koefisien korelasi berada diantara 0.60 – 0.799 maka korelasi antara bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE dengan motivasi belajar peserta didik **kuat**.

Adapun koefisien korelasi determinasi  $r^2 = 0,457$

### Uji Keberartian Koefisien Korelasi

Ho :  $\mu = 0$  (tidak ada hubungan)

Ha :  $\mu \neq 0$  (ada hubungan)

Rumus

$$\begin{aligned}
t &= \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \\
&= \frac{(0.676)(5)}{0.73} = \frac{3.38}{0.73} = 4.6
\end{aligned}$$

Untuk taraf signifikansi 5 % dan dk =  $27 - 2 = 24$  maka  $t_{tabel} = 2.06$

Karena  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  maka *Ho* ditolak, dengan demikian koefisien korelasi bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE terhadap motivasi belajar peserta didik **signifikan**

### Koefisien Determinasi pada Regresi Linier Sederhana

Rumus

$$\begin{aligned}
KD &= r^2 \times 100\% \\
&= 0,457 \times 100\% = 45,7\%
\end{aligned}$$

Sumbangan bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE terhadap hasil belajar peserta didik sebesar **45.7 %**

Lampiran 43

Mencari Regresi Linier Sederhana

TABEL PENOLONG ANALISIS REGRESI SEDERHANA  
UNTUK MENGUJI HIPOTESIS II

No	Kode	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X*Y
1	E-1	70	70	4900	4900	4900
2	E-2	65	75	4225	5625	4875
3	E-3	56	60	3136	3600	3360
4	E-4	77	75	5929	5625	5775
5	E-5	65	85	4225	7225	5525
6	E-6	78	85	6084	7225	6630
7	E-7	58	70	3364	4900	4060
8	E-8	70	80	4900	6400	5600
9	E-9	65	85	4225	7225	5525
10	E-10	67	80	4489	6400	5360
11	E-11	78	85	6084	7225	6630
12	E-12	52	65	2704	4225	3380
13	E-13	63	85	3969	7225	5355
14	E-14	70	90	4900	8100	6300
15	E-15	61	65	3721	4225	3965
16	E-16	73	85	5329	7225	6205
17	E-17	70	80	4900	6400	5600
18	E-18	65	85	4225	7225	5525
19	E-19	63	65	3969	4225	4095
20	E-20	50	75	2500	5625	3750
21	E-21	65	80	4225	6400	5200
22	E-22	69	80	4761	6400	5520
23	E-23	50	85	2500	7225	4250
24	E-24	56	80	3136	6400	4480
25	E-25	66	80	4356	6400	5280
26	E-26	70	80	4900	6400	5600
27	E-27	61	95	3721	9025	5795
<b>Jumlah</b>		<b>1753</b>	<b>2125</b>	<b>115377</b>	<b>169075</b>	<b>138540</b>

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

$$\hat{Y} = \frac{\sum Y}{N}$$

$$= \frac{2125}{27} = 78,7$$

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

$$= \frac{1753}{27} = 64,9$$

$$b = \frac{n \cdot \sum X^1 Y - \sum X^1 \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^{12} - (\sum X^2)^2}$$

$$= \frac{(27)(138540) - (1753)(2125)}{(27)(115377) - (1753)^2} = \frac{3740580 - 3725125}{3115179 - 3073009} = \frac{15455}{42170} = 0,366$$

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

$$= 78,7 - (0,366)(64,9) = 78,7 - 23,75 = 54,95$$

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

$$= 54,95 + 0,366 X$$

**Uji Kelinearan dan Keberartian Arah Regresi Linier Sederhana**  
**Bekerja Ilmiah dalam Model Pembelajaran POE**  
**Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik**

Tabel  
 Daftar Rumus Anova Regresi Linier Sederhana

Sumber Variansi	dk	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>
Total	27	169075			
Koefisien (a)	1	167245.37			
Regresi (b/a)	1	311.69	311.69	5.13	4.24
Residu (sisa)	25	1517.94	60.72		
Tuna cocok	4	- 311.69	-77.92	- 0.89	2.84
Galat	21	1829.63	87.12		

$$JK (T) = \sum Y^2 = 169075$$

$$JK (a) = \frac{\sum Y^2}{N}$$

$$= \frac{(2125)^2}{27} = \frac{4515625}{27} = 167245.37$$

$$JK (b/a) = b \left\{ \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N} \right\}$$

$$= 0,37 \left\{ 138540 - \frac{(1753)(2125)}{27} \right\}$$

$$= 0.37 (138540 - 137697.59) = 311.69$$

$$JK (S) = JK (T) - JK (a) - JK (b/a)$$

$$= 169075 - 167245.37 - 311.69 = 1517.94$$

$$JK (G) = \sum \left\{ \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{N} \right\}$$

$$= (169075 - \frac{4515625}{27}) = 1829.63$$

$$JK (TC) = JK (S) - JK (G)$$

$$= 1517.94 - 1829.63 = - 311.69$$

$$KT (S) = \frac{JK (S)}{N - 2}$$

$$= \frac{1517.94}{27-2} = 60.72$$

$$KT (TC) = \frac{JK (TC)}{k - 2}$$

$$= \frac{-311.69}{6-2} = -77.92$$

$$KT (G) = \frac{JK (G)}{N - k}$$

$$= \frac{1829.63}{27-6} = 87.12$$

## 1) Uji Keberartian Model Regresi

Rumus :

$$F_{hitung} = \frac{RJK \left(\frac{b}{a}\right)}{RJK (S)}$$

Kriteria pengujian model regresi

Ho : Koefisien arah regresi tidak berarti

Ha : Koefisien itu berarti

Terima Ho jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dan tolak Ho jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

$$\begin{aligned} F_{hitung} &= \frac{RJK \left(\frac{b}{a}\right)}{RJK (S)} \\ &= \frac{311.69}{60.72} = 5.13 \end{aligned}$$

Untuk taraf signifikansi 5 %,  $V_1 = 1$  dan  $V_2 = N - 2 = 27 - 2 = 25$  maka  $F_{tabel} = 4.24$

Karena  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  maka Ho ditolak, dengan kata lain koefisien regresi berarti

## 2) Uji kelinieran

Rumus :

$$F_{hitung} = \frac{RJK (TC)}{RJK (G)}$$

Kriteria pengujian linieritas regresi

Ho : Bentuk hubungan linier

Ha : Bentuk hubungan tidak linier

Terima Ho jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  dan tolak Ho jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$

$$\begin{aligned} F_{hitung} &= \frac{RJK (TC)}{RJK (G)} \\ &= \frac{-77.92}{87.12} = -0.89 \end{aligned}$$

Untuk taraf signifikansi 5 %,  $V_1 = k - 2 = 6 - 2 = 4$  dan  $V_2 = N - k = 27 - 6 = 21$  maka  $F_{tabel} =$

2.84, Karena  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka Ho diterima, dengan demikian persamaan regresi **linier**

## Koefisien Korelasi antara Bekerja Ilmiah dalam Model Pembelajaran POE

### Dengan Hasil Belajar Peserta Didik

Rumus

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Telah kita ketahui bahwa:

$$\begin{aligned} \sum x^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \\ &= 115377 - \frac{(1753)^2}{27} = 115377 - 1131825,1 = 1561,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum y^2 &= \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N} \\ &= 169075 - \frac{(2125)^2}{27} = 169075 - 167245,4 = 1829,6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum xy &= \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N} \\ &= 138540 - \frac{(1753)(1255)}{27} = 138540 - 137967,6 = 572,4\end{aligned}$$

Sehingga

$$\begin{aligned}r_{xy} &= \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}} \\ &= \frac{572,4}{\sqrt{(1561,9)(1829,6)}} \\ &= \frac{572,4}{\sqrt{2848280,8}} = \frac{572,4}{1687,7} = 0,339\end{aligned}$$

Karena koefisien korelasinya berada diantara 0.20 – 0.399 maka korelasi antara bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE dengan hasil belajar peserta didik **rendah**.

Adapun koefisien korelasi determinasi  $r^2 = 0,115$

### Uji Keberartian Koefisien Korelasi

$H_0 : \mu = 0$  (tidak ada hubungan)

$H_a : \mu \neq 0$  (ada hubungan)

Rumus

$$\begin{aligned}t &= \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \\ &= \frac{(0,399)(5)}{0,95} = \frac{1,995}{0,95} = 2,1\end{aligned}$$

Untuk taraf signifikansi 5 % dan  $dk = 27 - 2 = 24$  maka  $t_{tabel} = 2,06$

Karena  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, dengan demikian koefisien korelasi bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE terhadap hasil belajar peserta didik **signifikan**

### Koefisien Determinasi pada Regresi Linier Sederhana

Rumus

$$\begin{aligned}KD &= r^2 \times 100\% \\ &= 0,115 \times 100\% = 11,5 \%\end{aligned}$$

Sumbangan bekerja ilmiah dalam model pembelajaran POE terhadap hasil belajar peserta didik sebesar **11,5 %**

Sampel Hasil Post test dan Angket Kelas Eksperimen

LEMBAR JAWABAN

NAMA : ANANDA RIZKI AMALIA  
 KELAS : VII<sup>A</sup>  
 NO ABSEN : 06 (enam)

NILAI  
 85

1	<del>A</del>	B	C	D
2	<del>A</del>	B	C	D
3	A	B	C	<del>D</del>
4	<del>A</del>	B	C	D
5	<del>A</del>	B	C	D
6	<del>A</del>	B	C	D
7	A	<del>B</del>	C	D
8	<del>A</del>	B	C	D
9	A	B	C	<del>D</del>
10	A	B	<del>C</del>	D

B = 17

11	A	B	<del>C</del>	D
12	A	B	<del>C</del>	D
13	A	B	<del>C</del>	D
14	A	B	C	<del>D</del>
15	A	<del>B</del>	C	D
16	<del>A</del>	B	C	D
17	A	B	<del>C</del>	D
18	A	<del>B</del>	C	D
19	A	<del>B</del>	C	D
20	A	B	<del>C</del>	D

ANGKET MOTIVASI BELAJAR

Pertemuan, Pengisian

1. Pada kuesioner ini terdapat 20 pernyataan
2. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dalam kaitannya dengan materi pembelajaran yang baru selesai anda pelajari
3. Ciri-t respon anda pada pilihan jawaban dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pilihan anda
4. Angket ini tidak berpengaruh terhadap hasil belajar anda

Keterangan Pilihan Jawaban: SS = Sangat Setuju STS = Sangat Tidak Setuju  
S = Setuju TS = Tidak Setuju

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya selalu datang tepat waktu pada pembelajaran IPA		✓		
2.	Saya selalu belajar IPA meskipun tidak ada ujian		✓		
3.	Saya selalu beroda supraja diberi kemudahan dalam mengikuti pembelajaran IPA	✓			
4.	Saya selalu membawa buku catatan pada pembelajaran IPA		✓		
5.	Saya beresita sendiri dalam mengerjakan tugas IPA dari guru		✓		
6.	Jika tugas IPA yang diberikan guru tidak terdapat di buku saya, maka saya akan mencari jawaban pada sumber lainnya seperti internet		✓		
7.	Saya selalu mengulang pelajaran IPA di rumah		✓		
8.	Saya selalu mendengarkan penjelasan guru bila pembelajaran IPA sedang berlangsung	✓			
9.	Siapa berdiskusi, saya selalu aktif bertanya dan menanggapi teman		✓		
10.	Saya merasa tertantang mengerjakan soal IPA yang dianggap sukar oleh teman saya		✓		
11.	Saya rajin belajar karena saya memiliki cita-cita yang tinggi		✓		
12.	Saya bersemangat-sungguh dalam belajar untuk mengembangkan kedua orang tua	✓			
13.	Saya yakin memperoleh nilai terbaik karena saya telah belajar	✓			

Nama: Ananda Rizki Amalia  
Kelas: VII 4

14.	dengan sungguh-sungguh				
14.	Saya merasa senang apabila guru menghargai pekerjaan saya				✓
15.	Guru selalu memberikan pujian saat saya mengerjakan tugas IPA dengan baik				✓
16.	Saya merasa tidak kesulitan apabila materi pembelajaran ditampilkan secara nyata dengan alat atau gambar				✓
17.	Saya senang dengan pembelajaran IPA yang melakukan eksperimen/praktikum	✓			
18.	Saya lebih bersemangat jika pembelajaran IPA diselingi dengan diskusi dan presentasi kelompok				✓
19.	Saya merasa nyaman belajar apabila kondisi kelas bersih dan enak dipandang				✓
20.	Saya merasa nyaman apabila guru dan siswa terlibat bersama selama pembelajaran				✓



Sampel Hasil *Post test* dan Angket Kelas Kontrol

LEMBAR JAWABAN

NAMA: Bintang Fajar-N.  
 KELAS: VII<sup>B</sup> < 70 >  
 NO ABSEN: 5

NILAI  
 60

1	<del>A</del>	B	C	D
2	A	<del>B</del>	C	D
3	A	B	C	<del>D</del>
<del>4</del>	A	<del>B</del>	C	D
5	<del>A</del>	B	C	D
6	<del>A</del>	B	C	D
7	A	B	<del>C</del>	D
<del>8</del>	A	B	C	<del>D</del>
9	A	B	C	<del>D</del>
<del>10</del>	<del>A</del>	B	C	D

<del>11</del>	<del>A</del>	B	C	D
<del>12</del>	A	B	C	<del>D</del>
13	A	B	<del>C</del>	D
<del>14</del>	<del>A</del>	B	C	D
<del>15</del>	A	B	<del>C</del>	D
16	<del>A</del>	B	C	D
17	A	<del>B</del>	C	D
18	A	<del>B</del>	C	D
19	A	<del>B</del>	C	D
<del>20</del>	A	B	C	<del>D</del>



ANGKET MOTIVASI BELAJAR

Petunjuk Pengisian

1. Pada kuisioner ini terdapat 20 pernyataan
2. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dalam kaitannya dengan materi pembelajaran yang baru selesai anda pelajari
3. Catat respon anda pada pilihan jawaban dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pilihan anda
4. Angket ini tidak berpengaruh terhadap hasil belajar anda

Keterangan Pilihan Jawaban : SS = Sangat Setuju TS = Sangat Tidak Setuju  
 S = Setuju TS = Tidak Setuju

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya selalu datang tepat waktu pada pembelajaran IPA		✓		
2.	Saya selalu belajar IPA meskipun tidak ada ujian		✓		
3.	Saya selalu berdoa supaya diberi kemudahan dalam mengikuti pembelajaran IPA		✓		
4.	Saya selalu membawa buku catatan mata pelajaran IPA		✓		
5.	Saya berusaha sendiri dalam mengerjakan tugas IPA dari guru		✓		
6.	Jika tugas IPA yang diberikan guru tidak terdapat di buku saya, maka saya akan mencari jawaban pada sumber lainnya seperti internet		✓		
7.	Saya selalu mengulang pelajaran IPA di rumah			✓	
8.	Saya selalu mendengarkan penjelasan guru bila pembelajaran IPA sedang berlangsung		✓		
9.	Saat berdiskusi, saya selalu aktif bertanya dan menanggapi teman		✓		
10.	Saya merasa tertantang mengerjakan soal IPA yang dianggap sukar oleh teman saya		✓		
11.	Saya rajin belajar karena saya memiliki cita-cita yang tinggi		✓		
12.	Saya besunguh-sungguh dalam belajar untuk membanggakan kedua orang tua		✓		
13.	Saya yakin memperoleh nilai terbaik karena saya telah belajar		✓		

14.	Saya merasa senang apabila guru menghargai pekerjaan saya		✓		
15.	Guru selalu memberikan pujian saat saya mengerjakan tugas IPA dengan baik		✓		
16.	Saya merasa tidak kesulitan apabila materi pembelajaran ditampilkan secara nyata dengan alat atau gambar			✓	
17.	Saya senang dengan pembelajaran IPA yang melakukan eksperimen/praktikum		✓		
18.	Saya lebih bersemangat jika pembelajaran IPA disertai dengan diskusi dan presentasi kelompok				✓
19.	Saya merasa nyaman belajar apabila kondisi kelas bersih dan enak dipandang		✓		
20.	Saya merasa nyaman apabila guru dan siswa terlibat bersama selama pembelajaran				✓

*Lampiran 46*

**Foto Penelitian di SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tegal**



Kegiatan uji coba soal



Suasana pembelajaran kelas kontrol



Siswa membuat prediksi awal (*Predict*)



Suasana pembelajaran kelas eksperimen



Siswa melakukan pengamatan (*observe*)



Siswa menjelaskan hasil pengamatan (*explain*)



*Post test kelas control*



*Post test kelas eksperimen*



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat : Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang  
Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387

No. : Un.10.8/J6/PD.009/1349/2016

Semarang, 23 Agustus 2016

Lamp. : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.:

1. Andi Fadllan, S.Si., M. Sc.
2. Wenty Dwi Y., M.Kom.

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian pada Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, maka disetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Mohamad Izzul Mutaqin

NIM : 123611035

Judul : **PENGARUH BEKERJA ILMIAH DALAM MODEL PEMBELAJARAN POE  
(PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN) TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL  
BELAJAR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS VII SMP TAKHASSUS AL-  
QUR'AN TARUB TEGAL TAHUN PELAJARAN 2016/2017 PADA MATERI  
POKOK KALOR**

Dan menunjuk:

1. Andi Fadllan, S.Si., M.Sc., Sebagai pembimbing I
2. Wenty Dwi Y., M.Kom., Sebagai pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas perhatian yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikumWr.Wb.*

a.n. Dekan

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika



Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Jl. Prof.Dr. Hamka Kampus Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 761387 Semarang 50185

Nomor : B2405/Un.10.8/D1/TL00/12/2016

Semarang, 16 Desember 2016

Lamp : -

Hal : **Mohon Izin Uji Riset**

A.n : Mohamad Izzul Mutaqin

NIM : 123611035

Kepada Yth. :

Kepala Sekolah SMP Takhassus Al-Qur'an Tarub Tegal  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :

Nama : Mohamad Izzul Mutaqin

NIM : 123611035

Alamat : Ds. Adiwerna, Kec. Adiwerna, Kab. Tegal

Judul skripsi : **PENGARUH BEKERJA ILMIAH DALAM MODEL PEMBELAJARAN POE (PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN) TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS VII SMP TAKHASSUS AL-QUR'AN TARUB TEGAL TAHUN PELAJARAN 2016/2017 PADA MATERI POKOK KALOR**

Pembimbing : 1. Andi Fadllan, S.Si, M. Sc  
2. Wenty Dwi Y, M.Kom.

Bahwa mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusunnya, dan oleh karena itu kami mohon diberi izin riset selama 15 hari, pada tanggal 5 November sampai dengan tanggal 20 November 2016.

Demikian atas perhatian dan kerja samanya kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

  
**An. Dekan,**  
**Wakil Dekan Bidang Akademik**  
**Dr. Lianah, M. Pd**  
**NIP. 19590313 198103 2007**

**Tembusan :**

**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang**



**BADAN PELAKSANA PENDIDIKAN MA'ARIF NU (BPPMNU)**  
**SMP TAKHASSUS AL-QUR'AN TARUB**  
**STATUS : TERAKREDITASI B**

Alamat : Ponpes Al-Amin Bulakwaru Kecamatan Tarub Kabupaten Tegal  
e-mail : smptq@rocketmail.com, HP. 081548038987

Kode Pos 52184

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**  
**Nomor : 814/A.01/SMP.TQ/XI/2016**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMP Takhassus Al-Qurán Tarub Tegal, menerangkan bahwa :

Nama : Mohamad Izzul Mutaqin

NIM : 123611035

Fakultas/Jurusan : FST/Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : PENGARUH BEKERJA ILMIAH DALAM MODEL PEMBELAJARAN POE (PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN) TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS VII SMP TAKHASSUS AL-QURÁN TARUB TEGAL TAHUN PELAJARAN 2016/2017 PADA MATERI POKOK KALOR.

Telah melaksanakan penelitian di SMP Takhassus Al-Qurán Tarub Tegal pada tanggal 05 November sampai dengan tanggal 20 November 2016 dalam rangka penyusunan Skripsi untuk melengkapi gelar Sarjana (S1).

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya.

Tegal, 30 November 2016

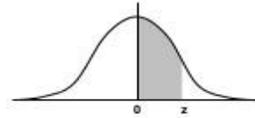
Kepala Sekolah

  
**Hi. Nurlaeli Fairiyah, S.Ag**  
NIP. 19680608 199802 2 004

Tabel Distribusi Z

Distribusi Z

Kumulatif sebaran frekuensi normal  
(Area di bawah kurva normal baku dari 0 sampai z)



Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
<b>0.0</b>	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
<b>0.1</b>	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
<b>0.2</b>	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
<b>0.3</b>	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
<b>0.4</b>	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
<b>0.5</b>	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
<b>0.6</b>	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
<b>0.7</b>	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
<b>0.8</b>	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
<b>0.9</b>	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
<b>1.0</b>	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
<b>1.1</b>	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
<b>1.2</b>	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
<b>1.3</b>	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
<b>1.4</b>	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
<b>1.5</b>	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
<b>1.6</b>	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
<b>1.7</b>	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
<b>1.8</b>	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
<b>1.9</b>	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
<b>2.0</b>	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
<b>2.1</b>	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
<b>2.2</b>	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
<b>2.3</b>	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
<b>2.4</b>	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
<b>2.5</b>	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
<b>2.6</b>	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
<b>2.7</b>	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
<b>2.8</b>	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
<b>2.9</b>	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
<b>3.0</b>	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
<b>3.1</b>	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
<b>3.2</b>	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
<b>3.3</b>	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
<b>3.4</b>	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
<b>3.5</b>	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
<b>3.6</b>	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
<b>3.7</b>	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
<b>3.8</b>	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
<b>3.9</b>	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

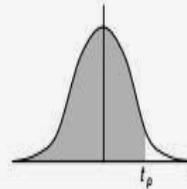
Tabel Nilai r Product Moment

n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	10	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	12	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	15	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	17	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	20	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	30	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	40	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	50	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	60	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Tabel Kritik Uji t

Sebaran t-Student

Nilai persentil untuk distribusi t  
 $v = dk$   
 (Bilangan dalam badan tabel menyatakan  $t_p$ )



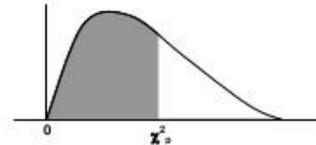
v	t												
	0.9995	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.8	0.75	0.7	0.75	0.6	0.55	0.5
1	636.619	63.657	31.821	12.706	6.314	3.078	1.376	1.000	0.727	1.000	0.325	0.158	0.000
2	31.599	9.925	6.965	4.303	2.920	1.886	1.061	0.816	0.617	0.816	0.289	0.142	0.000
3	12.924	5.841	4.541	3.182	2.353	1.638	0.978	0.765	0.584	0.765	0.277	0.137	0.000
4	8.610	4.804	3.747	2.776	2.132	1.533	0.941	0.741	0.569	0.741	0.271	0.134	0.000
5	6.869	4.032	3.365	2.571	2.015	1.476	0.920	0.727	0.559	0.727	0.267	0.132	0.000
6	5.959	3.707	3.143	2.447	1.943	1.440	0.906	0.718	0.553	0.718	0.265	0.131	0.000
7	5.408	3.499	2.998	2.365	1.895	1.415	0.896	0.711	0.549	0.711	0.263	0.130	0.000
8	5.041	3.355	2.896	2.306	1.860	1.397	0.889	0.706	0.546	0.706	0.262	0.130	0.000
9	4.781	3.250	2.821	2.262	1.833	1.383	0.883	0.703	0.543	0.703	0.261	0.129	0.000
10	4.587	3.169	2.764	2.228	1.812	1.372	0.879	0.700	0.542	0.700	0.260	0.129	0.000
11	4.437	3.106	2.718	2.201	1.796	1.363	0.876	0.697	0.540	0.697	0.260	0.129	0.000
12	4.318	3.055	2.681	2.179	1.782	1.356	0.873	0.695	0.539	0.695	0.259	0.128	0.000
13	4.221	3.012	2.650	2.160	1.771	1.350	0.870	0.694	0.538	0.694	0.259	0.128	0.000
14	4.140	2.977	2.624	2.145	1.761	1.345	0.868	0.692	0.537	0.692	0.258	0.128	0.000
15	4.073	2.947	2.602	2.131	1.753	1.341	0.866	0.691	0.536	0.691	0.258	0.128	0.000
16	4.015	2.921	2.583	2.120	1.746	1.337	0.865	0.690	0.535	0.690	0.258	0.128	0.000
17	3.965	2.898	2.567	2.110	1.740	1.333	0.863	0.689	0.534	0.689	0.257	0.128	0.000
18	3.922	2.878	2.552	2.101	1.734	1.330	0.862	0.688	0.534	0.688	0.257	0.127	0.000
19	3.883	2.861	2.539	2.093	1.729	1.328	0.861	0.688	0.533	0.688	0.257	0.127	0.000
20	3.850	2.845	2.528	2.086	1.725	1.325	0.860	0.687	0.533	0.687	0.257	0.127	0.000
21	3.819	2.831	2.518	2.080	1.721	1.323	0.859	0.686	0.532	0.686	0.257	0.127	0.000
22	3.792	2.819	2.508	2.074	1.717	1.321	0.858	0.686	0.532	0.686	0.256	0.127	0.000
23	3.768	2.807	2.500	2.069	1.714	1.319	0.858	0.685	0.532	0.685	0.256	0.127	0.000
24	3.745	2.797	2.492	2.064	1.711	1.318	0.857	0.685	0.531	0.685	0.256	0.127	0.000
25	3.725	2.787	2.485	2.060	1.708	1.316	0.856	0.684	0.531	0.684	0.256	0.127	0.000
26	3.707	2.779	2.479	2.056	1.706	1.315	0.856	0.684	0.531	0.684	0.256	0.127	0.000
27	3.690	2.771	2.473	2.052	1.703	1.314	0.855	0.684	0.531	0.684	0.256	0.127	0.000
28	3.674	2.763	2.467	2.048	1.701	1.313	0.855	0.683	0.530	0.683	0.256	0.127	0.000
29	3.659	2.756	2.462	2.045	1.699	1.311	0.854	0.683	0.530	0.683	0.256	0.127	0.000
30	3.646	2.750	2.457	2.042	1.697	1.310	0.854	0.683	0.530	0.683	0.256	0.127	0.000
40	3.551	2.704	2.423	2.021	1.684	1.303	0.851	0.681	0.529	0.681	0.255	0.126	0.000
60	3.460	2.660	2.390	2.000	1.671	1.296	0.848	0.679	0.527	0.679	0.254	0.126	0.000
120	3.373	2.617	2.358	1.980	1.658	1.289	0.845	0.677	0.526	0.677	0.254	0.126	0.000
∞	2.581	2.330	1.962	1.646	1.282	1.282	1.282	1.282	0.842	0.675	0.525	0.253	0.126

Tabel Nilai Uji Chi Kuadrat

Distribusi  $\chi^2$

Sebaran Chi-square

Nilai persentil untuk distribusi  $\chi^2$   
 $v = dk$   
 (Bilangan dalam badan tabel menyatakan  $\chi^2_p$ )



v	$\chi^2$												
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.75	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	1.32	0.455	0.102	0.016	0.004	0.001	0.0002	0.0000
2	10.6	9.21	7.38	5.99	4.61	2.77	1.39	0.575	0.211	0.103	0.051	0.020	0.010
3	12.8	11.3	9.35	7.81	6.25	4.11	2.37	1.21	0.58	0.35	0.22	0.11	0.07
4	14.9	13.3	11.1	9.49	7.78	5.39	3.36	1.92	1.06	0.711	0.484	0.297	0.207
5	16.7	15.1	12.8	11.1	9.2	6.6	4.4	2.7	1.6	1.1	0.8	0.6	0.4
6	18.5	16.8	14.4	12.6	10.6	7.8	5.3	3.5	2.2	1.6	1.2	0.9	0.7
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	9.0	6.3	4.3	2.8	2.2	1.7	1.2	1.0
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.4	10.2	7.3	5.1	3.5	2.7	2.2	1.6	1.3
9	23.6	21.7	19.0	16.9	14.7	11.4	8.3	5.9	4.2	3.3	2.7	2.1	1.7
10	25.2	23.2	20.5	18.3	16.0	12.5	9.3	6.7	4.9	3.9	3.2	2.6	2.2
11	26.8	24.7	21.9	19.7	17.3	13.7	10.3	7.6	5.6	4.6	3.8	3.1	2.6
12	28.3	26.2	23.3	21.0	18.5	14.8	11.3	8.4	6.3	5.2	4.4	3.6	3.1
13	29.8	27.7	24.7	22.4	19.8	16.0	12.3	9.3	7.0	5.9	5.0	4.1	3.6
14	31.3	29.1	26.1	23.7	21.1	17.1	13.3	10.2	7.8	6.6	5.6	4.7	4.1
15	32.8	30.6	27.5	25.0	22.3	18.2	14.3	11.0	8.5	7.3	6.3	5.2	4.6
16	34.3	32.0	28.8	26.3	23.5	19.4	15.3	11.9	9.3	8.0	6.9	5.8	5.1
17	35.7	33.4	30.2	27.6	24.8	20.5	16.3	12.8	10.1	8.7	7.6	6.4	5.7
18	37.2	34.8	31.5	28.9	26.0	21.6	17.3	13.7	10.9	9.4	8.2	7.0	6.3
19	38.6	36.2	32.9	30.1	27.2	22.7	18.3	14.6	11.7	10.1	8.9	7.6	6.8
20	40.0	37.6	34.2	31.4	28.4	23.8	19.3	15.5	12.4	10.9	9.6	8.3	7.4
21	41.4	38.9	35.5	32.7	29.6	24.9	20.3	16.3	13.2	11.6	10.3	8.9	8.0
22	42.8	40.3	36.8	33.9	30.8	26.0	21.3	17.2	14.0	12.3	11.0	9.5	8.6
23	44.2	41.6	38.1	35.2	32.0	27.1	22.3	18.1	14.8	13.1	11.7	10.2	9.3
24	45.6	43.0	39.4	36.4	33.2	28.2	23.3	19.0	15.7	13.8	12.4	10.9	9.9
25	46.9	44.3	40.6	37.7	34.4	29.3	24.3	19.9	16.5	14.6	13.1	11.5	10.5
26	48.3	45.6	41.9	38.9	35.6	30.4	25.3	20.8	17.3	15.4	13.8	12.2	11.2
27	49.6	47.0	43.2	40.1	36.7	31.5	26.3	21.7	18.1	16.2	14.6	12.9	11.8
28	51.0	48.3	44.5	41.3	37.9	32.6	27.3	22.7	18.9	16.9	15.3	13.6	12.5
29	52.3	49.6	45.7	42.6	39.1	33.7	28.3	23.6	19.8	17.7	16.0	14.3	13.1
30	53.7	50.9	47.0	43.8	40.3	34.8	29.3	24.5	20.6	18.5	16.8	15.0	13.8
40	66.8	63.7	59.3	55.8	51.8	45.6	39.3	33.7	29.1	26.5	24.4	22.2	20.7
50	79.5	76.2	71.4	67.5	63.2	56.3	49.3	42.9	37.7	34.8	32.4	29.7	28.0
60	92.0	88.4	83.3	79.1	74.4	67.0	59.3	52.3	46.5	43.2	40.5	37.5	35.5
70	104.2	100.4	95.0	90.5	85.5	77.6	69.3	61.7	55.3	51.7	48.8	45.4	43.3
80	116.3	112.3	106.6	101.9	96.6	88.1	79.3	71.1	64.3	60.4	57.2	53.5	51.2
90	128.3	124.1	118.1	113.1	107.6	98.6	89.3	80.6	73.3	69.1	65.6	61.8	59.2
100	140.2	135.8	129.6	124.3	118.5	109.1	99.3	90.1	82.4	77.9	74.2	70.1	67.3