



**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU
BERBASIS LITERASI SAINS BERTEMA
PERPINDAHAN KALOR DALAM KEHIDUPAN**

skripsi

Disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika

Oleh

Dyah Lukito Sari

4201411102

**PROGRAM PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi bebas plagiat, dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 11 Mei 2015



Dyah Lukito Sari

NIM 4201411102

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema
Perpindahan Kalor dalam Kehidupan

disusun oleh

Dyah Lukito Sari

4201411102

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 11 Mei 2015



Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
19610121988031001

Sekretaris

Dr. Khumaedi, M.Si
196306101989011002

Ketua Penguji

Dr. Sulhadi, M.Si
19710816199021001

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd
196012191985032002

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Dr. Suharto Linuwih, M.Si
196807141996031005

MOTTO

Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah yang dicukupkan pahala mereka tanpa batas (Qs. Az-Zumar:10)

Janganlah membanggakan dan menyombongkan diri apa-apa yang kita peroleh, turut dan ikutilah ilmu padi makin berisi makin tunduk dan makin bersyukur kepada yang menciptakan kita Allah SWT.

Tuntutlah ilmu dari buaian hingga ke liang lahat.

Allah tidak akan membebani seseorang, melainkan sesuai dengan kesanggupannya (Q.S. Al-Baqoroh:286).

PERSEMBAHAN

- ❖ *Bapak (Suryo Lukito) dan Ibu (Mardiyah) yang senantiasa mendoakan, mendukung, serta menyemangati saya.*
- ❖ *Saudara-saudara saya Adik Luki Yuliyanto, Pak dhe Suryanto, Budhe Suryanti, Mbak Ari, Mbak Tina dan Mas Imam yang selalu memberikan dukungan dan dorongannya.*
- ❖ *Teman-teman tim literasi sains*
- ❖ *Teman-teman PGSBI Fisika 2011*
- ❖ *Teman-teman Fismart, Kelompok Asisten Laboratorium Fisika dan Teman-teman Fismart*
- ❖ *Teman-teman fisika angkatan 2011*

PRAKATA

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan”. Shalawat serta salam tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga dan sahabatnya. Selanjutnya, penulis sampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang membantu kelancaran penulisan skripsi ini, karena penulis yakin tanpa bantuan dan dukungan tersebut, sulit rasanya bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak memperoleh bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, peneliti tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang;
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang;
3. Ketua Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang;
4. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., dosen wali yang telah membimbing, memotivasi, dan memantau selama menempuh studi;
5. Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd., dosen pembimbing I yang telah sabar dalam membimbing, memberi masukan, saran, dan motivasi selama penyusunan skripsi ini;
6. Dr. Suharto Linuwih, M.Si., dosen pembimbing II yang telah memberikan saran, masukan, serta penilaian produk pengembangan saya;

7. Seluruh dosen Jurusan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis selama menempuh studi;
8. Kepala Sekolah, segenap guru, karyawan, dan siswa-siswi SMP Negeri 2 Mertoyudan yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian;
9. Bapak, Ibu, dan saudara-saudaraku yang telah memberikan dukungan dan motivasi serta doa restu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
10. Teman-teman tim literasi sains kelas VII, VIII, dan IX Anis, Arneta, Amel, Muyas, Ika, Annisa', Andri dan Meili terimakasih atas kerjasama dan kekompakannya.
11. Keluarga besar Jurusan Pendidikan Fisika 2011, terimakasih atas bantuan dan kebersamaannya;
12. Keluarga besar Wisma Pojok Sari, terimakasih atas kesetiakawanan dan kebersamaannya;
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Kritik dan saran dari pembaca yang membangun akan penulis terima untuk perbaikan penulis di masa mendatang.

Semarang, Mei 2015

Penulis

ABSTRAK

Sari, D.L. 2015. *Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd dan Pembimbing Pendamping Dr. Suharto Linuwih, M.Si

Kata kunci: Bahan ajar, IPA terpadu, literasi sains, perpindahan kalor

Bahan ajar sains yang baik adalah bahan ajar yang sesuai dengan perkembangan peserta didik. Bahan ajar IPA juga perlu memperhatikan muatan literasi sains, yang meliputi sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, dan interaksi antara sains teknologi dan masyarakat. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh perbandingan muatan literasi sains yang terkandung dalam bahan ajar adalah 40,4% untuk aspek sains sebagai batang tubuh, 21,5% untuk sains sebagai cara menyelidiki, 19,01% untuk sains sebagai cara berpikir dan 19,09% untuk interaksi sains teknologi dan masyarakat. Bahan ajar yang dikembangkan dinyatakan sudah layak digunakan dengan skor rata-rata kelayakan isi 87,5%, kelayakan penyajian 90,5%, kelayakan bahasa 87,5%, kelayakan grafis 91,7%, dan kelayakan literasi sains 88,9%. Bahan ajar yang dikembangkan juga memiliki tingkat keterbacaan yang tinggi dengan skor rata-rata 72,43%. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis literasi sains mudah dipahami oleh siswa. Kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains meningkat sebesar 0,6 sedangkan siswa yang menggunakan bahan ajar sekolah meningkat sebesar 0,3. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa bahan ajar IPA terpadu berbasis literasi sains dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

ABSTRACT

Sari, D.L. 2015. *Integrated Science Textbook Development Based Scientific Literacy Theme Heat Transfer in Daily Life*. Skripsi, Physics Department Mathematics and Science Faculty Semarang State University. Main Supervisor Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd dan Secondary Supervisor Dr. Suharto Linuwih, M.Si

Keyword: Textbook, Integrated Science, scientific literacy, heat transfer

The best textbook is accordance with the development of student. The integrated science textbook also need to take of scientific literacy, which includes science as a body of knowledge, science as a way of investigating, science as a way of thinking, and the interaction between science technology and society. The result was 40.4% for the science as a body of knowledge, 21.5% to science as a way of investigating, 19.01% for science as a way of thinking and 19.09% for the interaction of science technology and society. The developing textbook has been declared valid for use with an average score of 87.5% contents validity, 90.5% presentation validity, 87.5% language validity, 91.7%, graphic validity and 88.9% for scientific literacy validity. Developed textbook also have a high degree of cloze readability test with an average score of 72.43%. The ability of student scientific literacy was increase 0,6 for student that use scientific literacy textbook and 0,3 for student that use school textbook. It can be concluded that scientific literacy textbook can improve the scientific literacy ability of student.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|-----------------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iv |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | v |
| PRAKATA..... | vi |
| ABSTRAK | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiv |
| BAB | |
| 1. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 6 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 6 |
| 1.5 Pembatasan Masalah | 7 |
| 1.6 Penegasan Istilah | 7 |
| 1.7 Sistematika Penelitian | 9 |
| 2. TINJAUAN PUSTAKA..... | 10 |

| | |
|---|----|
| 2.1 Landasan Teori | 10 |
| 2.2 Kerangka Berpikir | 19 |
| 2.3 Hipotesis..... | 20 |
| 3. PROSEDUR PENELITIAN..... | 21 |
| 3.1 Jenis Penelitian..... | 21 |
| 3.2 Lokasi dan Subjek Uji Coba..... | 21 |
| 3.3 Desain Penelitian..... | 21 |
| 3.4 Prosedur Penelitian..... | 22 |
| 3.5 Metode Pengumpulan Data | 26 |
| 3.6 Instrumen Penelitian..... | 27 |
| 3.7 Metode Analisis Data | 29 |
| 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | 45 |
| 4.1 Hasil Penelitian Pengembangan Bahan Ajar..... | 45 |
| 4.2 Pembahasan | 65 |
| 4.3 Keterbatasan Penelitian | 78 |
| 5. PENUTUP | 79 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 79 |
| 5.2 Saran..... | 80 |
| DAFTAR PUSTAKA | 81 |
| LAMPIRAN | 84 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Pembelajaran Terpadu Tipe <i>Connected</i> | 15 |
| 3.1 Interpretasi terhadap Reliabilitas | 34 |
| 3.2 Interpretasi terhadap Kesukaran Soal | 35 |
| 3.3 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran..... | 35 |
| 3.4 Klasifikasi Daya Pembeda | 36 |
| 3.5 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal..... | 36 |
| 4.1 Muatan Literasi Sains yang Terkandung Dalam Bahan Ajar..... | 50 |
| 4.2 Hasil Penilaian Kelayakan Bahan Ajar..... | 51 |
| 4.3 Penilaian Kelayakan tiap Indikator Komponen Isi | 52 |
| 4.4 Penilaian Kelayakan tiap Indikator Komponen Penyajian | 53 |
| 4.5 Penilaian Kelayakan tiap Indikator Komponen Bahasa..... | 54 |
| 4.6 Penilaian Kelayakan tiap Indikator Komponen Kegrafisan..... | 55 |
| 4.7 Penilaian Kelayakan tiap Indikator Komponen Literasi Sains | 57 |
| 4.8 Hasil Keterbacaan Bahan ajar | 58 |
| 4.9 Hasil Uji Normalitas Peningkatan Literasi Sains..... | 60 |
| 4.10 Hasil Uji N-Gain Kelas Kontrol dan Eksperimen..... | 61 |
| 4.11 Hasil Uji Normalitas Nilai Afektif..... | 62 |
| 4.12 Hasil Uji Normalitas Nilai Psikomotorik..... | 63 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Kerangka Berpikir..... | 20 |
| 3.1 Desain Penelitian R & D | 21 |
| 3.2 Desain Produk | 23 |
| 3.3 <i>Pretest Posttest Control Group Desain</i> | 25 |
| 4.1 Peningkatan tiap Aspek Literasi Sains | 65 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|---------|
| 1. Hasil Uji Coba..... | 85 |
| 2. Reliabilitas Soal | 86 |
| 3. Nilai Ulangan Semester Gasal Tahun 2014/2015 | 87 |
| 4. Hasil Uji Homogenitas..... | 88 |
| 5. Hasil Uji Kelayakan Bahan Ajar..... | 89 |
| 6. Hasil Uji Keterbacaan Bahan Ajar..... | 94 |
| 7. Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen..... | 95 |
| 8. Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen..... | 96 |
| 9. Uji Gain Kelas Kontrol dan Eksperimen | 97 |
| 10. Uji Normalitas Gain Kelas Eksperimen | 99 |
| 11. Uji Normalitas Gain Kelas Kontrol | 100 |
| 12. Uji Hipotesis (uji t pihak kanan)..... | 101 |
| 13. Nilai Afektif Kelas Kontrol | 102 |
| 14. Nilai Afektif Kelas Eksperimen..... | 103 |
| 15. Uji Normalitas Nilai Afektif Kelas Kontrol | 104 |
| 16. Uji Normalitas Nilai Afektif Kelas Eksperimen..... | 105 |
| 17. Uji Komparasi Nilai Afektif | 106 |
| 18. Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol | 107 |
| 19. Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen | 108 |
| 20. Uji Normalitas Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen..... | 109 |
| 21. Uji Normalitas Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol | 110 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 22. | Uji Komparasi Nilai Psikomotorik..... | 111 |
| 23. | Kisi-Kisi Angket Kelayakan..... | 112 |
| 24. | Angket Kelayakan | 114 |
| 25. | Rubrik Kelayakan | 122 |
| 26. | Lembar Kelayakan setiap Pakar | 123 |
| 27. | Lembar Jawab Tes Rumpang..... | 127 |
| 28. | Silabus Pembelajaran..... | 128 |
| 29. | RPP Kelas Kontrol..... | 132 |
| 30. | RPP Kelas Eksperimen | 141 |
| 31. | Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> | 151 |
| 32. | Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> | 156 |
| 33. | Rubrik Penilaian <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> | 160 |
| 34. | LKS Kelas Kontrol dan Eksperimen | 166 |
| 35. | Rubrik Penilaian Afektif..... | 175 |
| 36. | Rubrik Penilaian Psikomotorik..... | 177 |
| 37. | Lembar Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen | 181 |
| 38. | Lembar Jawaban <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen..... | 182 |
| 39. | Jawaban LKS Kelas Kontrol dan Eksperimen..... | 184 |
| 40. | Surat Penelitian..... | 194 |
| 41. | Dokumentasi | 198 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada hakikatnya model pembelajaran IPA terpadu merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik (baik secara individu maupun kelompok) aktif mencari, menggali, dan menemukan konsep serta prinsip secara holistik dan otentik. Sesuai yang disebutkan dalam tujuan pembelajaran IPA terpadu yaitu meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran, meningkatkan minat, dan motivasi. (Departemen Pendidikan Nasional 2006).

Tujuan pembelajaran IPA terpadu akan tercapai jika terdapat penunjang dalam pelaksanaannya. Beberapa penunjang terlaksananya tujuan pembelajaran IPA terpadu adalah guru dan bahan ajar yang digunakan. Salah satu komponen penting dalam proses pembelajaran adalah model pembelajaran yang digunakan oleh guru. Model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mencapai tujuan pembelajaran IPA terpadu adalah dengan model pembelajaran terpadu. Menurut Trianto (2013) model pembelajaran terpadu merupakan salah satu model implementasi kurikulum yang dianjurkan untuk diaplikasikan pada semua jenjang pendidikan, terutama jenjang Pendidikan Dasar, mulai dari tingkat Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI) maupun Sekolah Menengah Pertama (SMP/MTs) tetapi juga tidak menutup kemungkinan untuk dikembangkan pada tingkat Pendidikan Menengah Umum (SMA/MA) maupun Pendidikan Menengah Kejuruan (SMK/MAK). Hal tersebut bergantung pada kecenderungan materi-materi yang memiliki potensi untuk dipadukan dalam satu tema tertentu.

Keterpaduan bidang kajian dapat mendorong guru untuk mengembangkan kreativitas tinggi karena adanya tuntutan untuk memahami keterkaitan antara satu materi dengan materi yang lain. Siswa akan mudah memahami konsep pembelajaran IPA terpadu ketika model pembelajaran benar-benar diterapkan oleh guru sesuai dengan tujuan pembelajaran IPA terpadu itu sendiri. Trianto (2013) menyatakan bahwa pembelajaran terpadu menuntut kemampuan belajar peserta didik yang relatif baik, baik dalam kemampuan akademik maupun kreativitasnya. Pembelajaran IPA terpadu yang demikian diharapkan dapat meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia yang masih rendah.

Penunjang pembelajaran selain guru adalah bahan ajar yang digunakan saat proses pembelajaran berlangsung. Bahan ajar tersebut bukan hanya sebagai pedoman guru saja, namun juga untuk pendamping siswa dalam membentuk pola pikir anak ketika belajar, sehingga mereka tidak hanya sebatas mengetahui pengetahuan dan konsep namun juga mengetahui ilmu secara luas dan mendalam. Majidi (2013) menyatakan bahwa ilmu pengetahuan bukan suatu kumpulan fakta-fakta, prinsip-prinsip dan rumus yang sederhana, namun secara mendalam ilmu pengetahuan yaitu kumpulan dari inti suatu konsep yang membimbing seseorang untuk berpikir mengenai suatu materi.

Bahan ajar sains yang baik adalah bahan ajar yang sesuai dengan perkembangan siswa serta memiliki muatan literasi sains yang seimbang. Wilkinson (1999) menyebutkan bahwa muatan literasi sains meliputi sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai

cara berpikir, dan interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat dengan masing-masing proporsinya adalah 2:1:1:1.

Berdasarkan penelitian Hastiti (2014), bahan ajar IPA terpadu kelas VII yang digunakan di Kota Semarang memiliki persentase muatan literasi sains sebagai berikut 58,23% untuk aspek sains sebagai batang tubuh pengetahuan, 18,50% untuk aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki, 15,37% untuk aspek sains sebagai cara berpikir dan 7,90% untuk aspek interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat. Dari penelitian tersebut dapat dilihat bahwa muatan literasi sains pada bahan ajar yang digunakan memiliki proporsi muatan literasi sains yang kurang seimbang.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMP Negeri 2 Mertoyudan, bahan ajar IPA kelas VII yang digunakan di sekolah sebagai buku pegangan siswa dan guru adalah buku BSE IPA untuk kelas VII. Di dalam bahan ajar tersebut memiliki proporsi atau persentase muatan literasi sains yang kurang seimbang dikarenakan belum terkandung aspek interaksi antara sains teknologi dan masyarakat. Bahan ajar yang digunakan di sekolah merupakan usaha minimal untuk mencapai kompetensi siswa sesuai dengan kurikulum yang digunakan. Berkaitan hal tersebut maka diperlukan kreativitas guru dalam memodifikasi dan meningkatkan kualitas dengan mengembangkan bahan ajar yang memuat aspek literasi sains.

Bahan ajar yang digunakan oleh siswa pada saat belajar dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kemampuan literasi sains siswa, khususnya siswa di Indonesia. Indeks mutu pendidikan Bangsa Indonesia dapat dilihat dari hasil

Programme For International Student Assesment (PISA) tahun 2009 dan 2012 yang fokus terhadap bidang matematika (*mathematics*), membaca (*reading*), dan sains (*science*). Berdasarkan hasil penelitian PISA mengenai tingkat pendidikan di Indonesia yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization For Economic Cooperation and Development*) untuk usia 15 tahun pada level internasional di tahun 2012 menunjukkan kemerosotan peringkat Indonesia yaitu dari peringkat ke-57 di tahun 2009 menjadi peringkat ke-64 dari 65 negara peserta dengan perolehan skor dari 383 menjadi 382 dan berada di bawah rata-rata standar PISA. Hasil PISA bidang literasi sains anak Indonesia yang dianalisis Tim Literasi sains Puspendik tahun 2004 terungkap bahwa (1) komposisi jawaban siswa mengindikasikan lemahnya pemahaman siswa terhadap konsep-konsep dasar sains yang sebetulnya telah diajarkan; (2) lemahnya kemampuan siswa dalam membaca dan menafsirkan data dalam bentuk gambar, tabel, diagram dan bentuk penyajian lainnya; (3) ketelitian siswa membaca masih rendah; (4) kemampuan nalar ilmiah masih rendah; dan (5) lemahnya penguasaan siswa terhadap konsep-konsep dasar sains dan keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari dan kesehatan.

Negara-negara berkembang seperti Amerika serikat telah mengembangkan literasi sains untuk meningkatkan pendidikannya, karena literasi sains banyak menimbulkan manfaat positif. Literasi sains diakui keadaannya sebagai kebutuhan semua siswa yang tidak hanya menggantungkan pada masa depan belajarnya namun juga aspirasi karirnya (Sarkar, 2012).

Berdasarkan hasil penelitian dari berbagai pihak maka peneliti melakukan pengembangan bahan ajar berbasis literasi sains untuk mata pelajaran IPA

Terpadu dengan konsep kalor. Konsep kalor merupakan suatu konsep yang mudah ditemukan di sekeliling kita melalui pengamatan fenomena-fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu tema besar yang dikembangkan adalah Perpindahan Kalor dalam Kehidupan dengan materi pokok wujud benda, massa jenis, pemuaian, dan kalor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan yang telah disampaikan dalam latar belakang, permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik bahan ajar IPA Terpadu kelas VII berbasis literasi sains dengan tema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan yang dikembangkan?
2. Bagaimana tingkat kelayakan bahan ajar IPA Terpadu kelas VII berbasis literasi sains dengan tema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan yang dikembangkan?
3. Bagaimana tingkat keterbacaan bahan ajar IPA Terpadu kelas VII berbasis literasi sains dengan tema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan yang dikembangkan?
4. Apakah peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains lebih tinggi daripada yang menggunakan buku biasa?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan bahan ajar IPA Terpadu berbasis literasi sains dengan tema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan.
2. Mengetahui tingkat kelayakan bahan ajar IPA Terpadu berbasis literasi sains dengan tema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan yang telah dikembangkan.
3. Mengetahui tingkat keterbacaan bahan ajar IPA Terpadu berbasis literasi sains dengan tema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan yang telah dikembangkan.
4. Mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains dengan tema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat membantu guru dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dalam proses pembelajaran IPA Terpadu di SMP, khususnya dengan pengembangan bahan ajar IPA Terpadu berbasis literasi sains.
2. Bahan ajar IPA Terpadu berbasis literasi sains yang dikembangkan dapat dimanfaatkan sebagai pegangan guru dalam proses pembelajaran IPA Terpadu di SMP.

3. Bahan ajar IPA Terpadu berbasis literasi sains yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri bagi siswa.

1.5 Pembatasan Masalah

Masalah pada penelitian ini terfokus pada:

1. Standar Kompetensi : memahami wujud zat dan perubahannya

Kompetensi Dasar :

KD 3.1 : Menyelidiki sifat-sifat zat berdasarkan wujudnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

KD 3.2 : Mendeskripsikan konsep massa jenis dalam kehidupan sehari-hari.

KD 3.3 : Melakukan percobaan yang berkaitan dengan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.

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

2. Materi IPA Terpadu yang dikembangkan berfokus pada materi Fisika, sedangkan materi kimia dan biologi dikaitkan dengan materi fisika sebagai materi pendukung dan terpadu.

1.6 Penegasan Istilah

Untuk menghindari penafsiran yang berbeda mengenai judul skripsi, maka beberapa istilah yang terdapat dalam judul tersebut perlu dijelaskan. Adapun istilah yang perlu dijelaskan adalah:

1.6.1 Pengembangan

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, pengembangan didefinisikan sebagai proses, cara, perbuatan pengembangan. Dalam penelitian ini

pengembangan yang dimaksud adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan bahan ajar berbasis literasi sains dengan tema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan untuk mata pelajaran IPA.

1.6.2 Bahan Ajar

Menurut Majid (2007:174) bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan oleh guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar berbasis literasi sains.

1.6.3 IPA Terpadu

IPA Terpadu menurut Departemen Pendidikan Nasional (2006) menyatakan bahwa IPA Terpadu merupakan pembelajaran IPA yang memadukan beberapa pokok bahasan dari berbagai kajian (fisika, kimia, biologi, bumi dan alam semesta) pada mata pelajaran IPA dalam satu bahasan.

1.6.4 Literasi Sains

Menurut Science for All American sebagaimana dikutip oleh Rusilowati (2013) mendefinisikan bahwa literasi sains merupakan kemampuan (*ability*), memahami konsep dan prinsip sains (*concept and principle of science*) serta mempunyai kemampuan berpikir ilmiah untuk memecahkan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan sains.

1.6.5 Kalor

Menurut Zaemansky (1986), Kalor merupakan energi yang berpindah antara sistem dan lingkungannya akibat adanya perbedaan temperatur. Dalam penelitian

ini kalor merupakan salah satu materi pokok dari tema besar Perpindahan Kalor dalam Kehidupan.

1.6.6 Perpindahan Kalor dalam Kehidupan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), perpindahan adalah perihal berpindah, peralihan perajakan. Jadi perpindahan kalor adalah suatu bentuk peralihan atau peralihan suatu energi dari temperatur yang lebih tinggi ke temperatur yang lebih rendah. Kehidupan merupakan dunia di sekeliling kita. Dalam penelitian ini yang dimaksud perpindahan kalor dalam kehidupan adalah perpindahan secara konduksi, konveksi, dan radiasi yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.

1.7 SISTEMATIKA PENULISAN SKRIPSI

Penulisan skripsi ini dibagi dalam 3 bagian yakni bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir. Bagian awal terdiri dari halaman judul, abstrak, halaman pengesahan, halaman pernyataan, motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, dan daftar gambar, dan daftar lampiran. Bagian isi terdiri dari 5 bab yaitu BAB 1 Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, dan penegasan istilah. BAB 2 Tinjauan Pustaka berisi landasan teori, kerangka berpikir dan hipotesis. BAB 3 Prosedur Penelitian berisi jenis penelitian, lokasi dan subjek uji coba, desain penelitian, prosedur penelitian, metode pengumpulan data, instrumen penelitian, metode analisis data. BAB 4 Hasil dan Pembahasan berisi hasil penelitian pengembangan, pembahasan dan keterbatasan penelitian. BAB 5 penutup. Bagian akhir terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran hasil penelitian.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Bahan Ajar

2.1.1.1 Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan unsur penting dari kurikulum. Jika silabus ditentukan arah dan tujuan suatu isi serta pengalaman belajar bahasa sebagai kerangka, maka bahan ajar merupakan daging yang mengisi kerangka tersebut. Bahan ajar harus memuat secara utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran (Trianto, 2013).

Penyusunan bahan ajar harus secara runtut dan sistematis serta menampilkan sosok utuh dan kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran. Penggunaan bahan ajar memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu.

2.1.1.2 Kriteria Bahan Ajar

Penyusunan bahan ajar yang baik merupakan salah satu komponen penting yang harus dipenuhi agar bahan ajar yang dikembangkan layak untuk digunakan dan lebih mudah dipahami oleh siswa serta dapat digunakan sebagai pegangan guru dalam proses pembelajaran. Menurut Hermawan dalam bahan ajar online yang berjudul Pengembangan Bahan Ajar, kriteria bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang isi, cara penyajian, bahasa, dan ilustrasi dalam buku pelajaran

selaras dan tidak bertentangan dengan perundang-undangan yang berlaku serta menghormati

kerukunan hidup umat beragama yang dapat dirinci sebagai berikut (1) akurat (2) relevan, (3) komunikatif, (4) lengkap dan sistematis, (5) berorientasi pada *student centered*, (6) berpihak pada ideologi bangsa dan negara, (7) kaidah bahasa benar, dan (8) terbaca.

2.1.2 Literasi Sains

Literasi sains berasal dari dua kata yaitu literasi dan sains. Literasi berasal dari Bahasa Inggris yaitu *Literacy* yang berarti melek huruf/gerakan pemberantasan buta huruf (Echols & Hasan Sadily, 2010). Sedangkan istilah sains juga berasal dari Bahasa Inggris *Science* yang berarti ilmu pengetahuan. Menurut KBBI, sains merupakan pengetahuan sistematis yang diperoleh dari sesuatu observasi, penelitian, dan uji coba yang mengarah pada penentuan sifat dasar atau prinsip sesuatu yang sedang diselidiki, dipelajari, dsb. Menurut Pusat Perbukuan, sains adalah salah satu mata pelajaran utama dalam kurikulum pendidikan di Indonesia, khususnya Pendidikan Dasar.

Menurut *National Research Council (1996)* "*Literacy Science is important because an understanding of science offers personal fulfillment and excitement benefits that should be shared by everyone.*" Literasi sains penting dikarenakan pemahaman ilmu memberikan kepuasan dan kegembiraan yang menguntungkan pribadi dan harus dimiliki oleh setiap orang.

Menurut *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2004)*, literasi sains merupakan kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan

berdasarkan fakta untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia.

Terdapat empat kategori yang terkandung dalam literasi sains dan keempat kategori tersebut saling terkait. Menurut Collete and Chiapetta sebagaimana dikutip oleh Wilkinson (1999) menyatakan bahwa *“scientific literacy involves a firm understanding of the nature of science and how science, technology and society influence one another, as well as a positive attitude toward the value of science and technology.”* Menyatakan bahwa literasi sains melibatkan pemahaman pengetahuan alam yang kuat dan bagaimana ilmu pengetahuan, teknologi dan masyarakat saling terkait serta mempengaruhi satu dengan yang lain, sama baiknya dengan sikap positif kepada nilai ilmu pengetahuan dan teknologi.

2.1.3 Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains

2.1.3.1 Pengembangan Bahan Ajar

Menurut Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah (2008) pengembangan bahan ajar harus memperhatikan tuntutan kurikulum, artinya bahan belajar yang akan kita kembangkan harus sesuai dengan kurikulum. Pada kurikulum tingkat satuan pendidikan, standar kompetensi lulusan telah ditetapkan oleh pemerintah, namun bagaimana untuk mencapainya dan apa bahan ajar yang digunakan diserahkan sepenuhnya kepada para pendidik sebagai tenaga profesional. Dalam hal ini, guru dituntut untuk mempunyai kemampuan mengembangkan bahan ajar sendiri. Untuk mendukung kurikulum, sebuah bahan ajar bisa saja menempati posisi sebagai bahan ajar pokok ataupun suplementer.

Selain itu pengembangan bahan ajar juga harus memperhatikan prinsip – prinsip pembelajaran. Prinsip-prinsip tersebut diantaranya adalah (1) mulai dari yang mudah untuk memahami yang sulit, dari yang kongkret untuk memahami yang abstrak, (2) pengulangan akan memperkuat pemahaman, (3) umpan balik positif akan memberikan penguatan terhadap pemahaman siswa, (4) motivasi belajar yang tinggi merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan belajar, (5) mencapai tujuan ibarat naik tangga, setahap demi setahap, akhirnya akan mencapai ketinggian tertentu, (6) mengetahui hasil yang telah dicapai akan mendorong siswa untuk terus mencapai tujuan.

2.1.3.2 Fungsi Pengembangan Bahan Ajar

Pengembangan bahan ajar dilakukan untuk mengembangkan bahan ajar yang sudah tersedia namun masih dapat dikembangkan dengan model-model pengembangan yang bervariasi sesuai dengan analisis kebutuhan masyarakat. Menurut Cece Wijaya sebagaimana dikutip oleh Majid (2011) ada enam jenis fungsi dalam pengembangan sumber belajar, yaitu (1) riset dan teori, (2) desain, (3) produksi dan penempatan (4) evaluasi dan seleksi, dan (5) fungsi organisasi dan pelayanan.

2.1.3.3 Manfaat Pengembangan Bahan Ajar

Manfaat dari pengembangan bahan ajar menurut Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah (2008) adalah ada sejumlah manfaat yang dapat diperoleh apabila seorang guru mengembangkan bahan ajar sendiri, yakni: (1) diperoleh bahan ajar yang sesuai tuntutan kurikulum dan sesuai dengan kebutuhan belajar siswa, (2) tidak lagi tergantung kepada buku teks yang

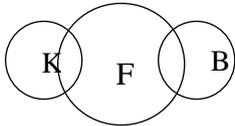
terkadang sulit untuk diperoleh, (3) bahan ajar menjadi lebih kaya karena dikembangkan dengan menggunakan berbagai referensi, (4) menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman guru dalam menulis bahan ajar, (5) bahan ajar akan mampu membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dengan siswa karena siswa akan merasa lebih percaya kepada gurunya.

2.1.3.4 IPA Terpadu

Salah satu kunci pembelajaran terpadu yang terdiri atas beberapa bidang kajian adalah menyediakan lingkungan belajar yang menempatkan peserta didik mendapat pengalaman belajar yang dapat menghubungkan konsep-konsep dari berbagai bidang kajian (Carin, 1997). Pengertian terpadu di sini mengandung makna menghubungkan IPA dengan berbagai bidang kajian. Lintas bidang kajian dalam IPA adalah mengkoordinasikan berbagai disiplin ilmu seperti makhluk hidup dan proses kehidupan, energi dan perubahannya, materi dan sifatnya, geologi, dan astronomi. Sebenarnya IPA dapat juga dipadukan dengan bidang kajian lain di luar bidang kajian IPA dan hal ini lebih sesuai untuk jenjang pendidikan Sekolah Dasar. Mengingat pembahasan materi IPA pada tingkat lebih tinggi semakin luas dan mendalam, maka pada jenjang pendidikan Sekolah Dasar dan SMA/MA, akan lebih baik bila keterpaduan dibatasi pada bidang kajian yang termasuk bidang kajian IPA saja. Hal ini dimaksudkan agar tidak terlalu banyak guru yang terlibat, yang akan membuka peluang timbulnya kesulitan dalam pembelajaran dan penilaian, mengingat semakin tinggi jenjang pendidikan, maka semakin dalam dan luas pula pemahaman konsep yang harus diserap oleh peserta didik.

Pembelajaran IPA terpadu yang diterapkan dalam penelitian pengembangan bahan ajar ini adalah pembelajaran terpadu model *connected*. Terdapat kelebihan dan kekurangan dalam pembelajaran *connected* disajikan dalam Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Pembelajaran Terpadu Model *Connected*

| Model | Karakteristik | Kelebihan | Keterbatasan |
|---|--|---|--|
|  | <p>Membelajarkan dalam setiap KD, konsep-konsep pada KD tersebut dipertautkan dengan konsep pada KD yang lain.</p> | <p>a. Melihat permasalahan tidak hanya dari satu bidang kajian b. Pembelajaran dapat mengikuti KD-KD dalam standar isi.</p> | <p>Kaitan antara bidang kajian sudah tampak tetapi masih didominasi oleh bidang kajian tertentu.</p> |

(Fogarty, 1991)

2.1.3.5 Teknik Pengembangan Bahan Ajar Berbasis literasi Sains

Pengembangan bahan ajar melibatkan langkah-langkah dan teknik-teknik dalam penyusunannya. Menurut Depdiknas (2008) ada tiga tahap pengembangan bahan ajar yang perlu dilalui untuk mengembangkan bahan ajar, yaitu analisis kebutuhan bahan ajar, menyusun peta bahan ajar, dan membuat bahan ajar berdasarkan struktur masing-masing bentuk bahan ajarnya.

2.1.3.6 Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains

Pengembangan bahan ajar berbasis literasi sains adalah pengembangan bahan ajar yang memuat semua komponen seperti pengembangan bahan ajar pada

umumnya. Namun dalam pengembangan bahan ajar literasi sains ini termuat empat kategori literasi sains.

Menurut Ciapetta, dkk (1991) menyebutkan beberapa kategori untuk menganalisis dan mengembangkan buku pelajaran sains sebagai berikut:

(1) Sains sebagai batang tubuh (*a body of knowledge*)

Kategori ini digunakan jika tujuan dari teks pada buku adalah menyajikan fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip dan hukum-hukum, menyajikan hipotesis-hipotesis, teori-teori, dan model-model, meminta siswa untuk mengingat pengetahuan atau informasi.

(2) Sains sebagai cara untuk menyelidiki (*way of investigation*)

Kategori ini digunakan jika tujuan dari teks pada buku adalah mengharuskan siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan materi, mengharuskan siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan grafik-grafik, tabel-tabel, dan lain-lain, mengharuskan siswa untuk membuat kalkulasi, mengharuskan siswa untuk menerangkan jawaban, melibatkan siswa dalam bereksperimen atau aktivitas berpikir.

(3) Sains sebagai cara berpikir (*way of thinking*)

Kategori ini digunakan jika tujuan dari teks pada buku adalah menggambarkan bagaimana seorang ilmuwan melakukan eksperimen, menunjukkan perkembangan historis dari sebuah ide, menekankan sifat empiris dan objektivitas ilmu sains, mengilustrasikan penggunaan asumsi-asumsi, menunjukkan bagaimana ilmu sains berjalan dengan pertimbangan induktif dan

deduktif, memberikan hubungan sebab dan akibat, mendiskusikan fakta dan bukti, menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah.

(4) Interaksi sains, teknologi dengan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*)

Kategori ini digunakan jika tujuan dari teks pada buku adalah menggambarkan kegunaan ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat, menunjukkan efek negatif dari ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat, mendiskusikan masalah-masalah sosial yang berkaitan dengan ilmu sains atau teknologi, dan menyebutkan karir-karir dan pekerjaan-pekerjaan di bidang ilmu dan teknologi.

2.1.4 Perpindahan Kalor dalam Kehidupan

Perpindahan kalor dalam kehidupan merupakan tema besar dari empat materi pokok diantaranya adalah wujud zat, massa jenis, pemuaian, dan kalor.

Materi yang terkandung dalam wujud zat ada tiga yaitu padat, cair dan gas. Zat padat merupakan zat yang bentuk dan volumenya tetap. Zat padat ini memiliki bentuk yang sangat teratur. Sugianto (2009) menyatakan bahwa sebagian besar zat padat mempunyai atom-atom yang tersusun teratur dan rapi. Zat cair merupakan sesuatu zat yang memiliki bentuk yang berubah namun volumenya tetap. Zat gas merupakan sesuatu zat yang memiliki volume berubah dan bentuknya pun juga berubah.

Sub pokok bahasan wujud zat yang termuat dalam bahan ajar berbasis literasi sains meliputi penyelidikan terjadinya perubahan wujud suatu zat, susunan dan gerak partikel berbagai wujud zat, perbedaan kohesi dan adhesi berdasarkan pengamatan, serta peristiwa kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari.

Materi selanjutnya yaitu massa jenis yang merupakan perbandingan antara massa dengan volumenya (Tipler, 2001). Massa jenis merupakan salah satu ciri khas dari suatu zat. Kebanyakan zat padat dan cair akan mengembang sedikit bila dipanaskan dan menyusut sedikit bila dipengaruhi pertambahan tekanan eksternal, perubahan dalam volume relatif kecil, sehingga dapat dikatakan bahwa kerapatan kebanyakan zat padat dan cair hampir tak bergantung pada temperatur dan tekanan. Sub pokok bahasan massa jenis meliputi pengertian massa jenis, mengukur massa jenis, dan penerapan massa jenis dalam kehidupan sehari-hari.

Benda yang berbeda jenisnya memiliki massa jenis yang berbeda-beda dan memiliki koefisien pemuaian yang berbeda-beda pula. Benda dapat dikatakan memuai jika benda mengalami pertambahan panjang, luas, atau volume ketika benda tersebut dipanaskan. Zat padat dapat mengalami tiga jenis pemuaian yaitu pemuaian panjang, pemuaian luas dan pemuaian volume. Pemuaian zat cair dan zat gas mengalami pemuaian volume. Pemuaian dapat terjadi karena jarak antar partikel benda setelah dipanaskan lebih renggang dibandingkan jarak partikel sebelum benda dipanaskan.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pemuaian diantaranya yaitu kenaikan suhu, panjang mula-mula/luas mula-mula/volume mula-mula, dan jenis bahan. Setiap benda yang jenisnya berbeda memiliki koefisien muai panjang yang berbeda-beda pula.

Sub pokok bahasan pemuaian meliputi pengertian pemuaian, pemuaian zat padat, pemuaian zat cair, pemuaian zat gas, dan penerapan serta pemanfaatan sifat muai zat dalam kehidupan sehari-hari.

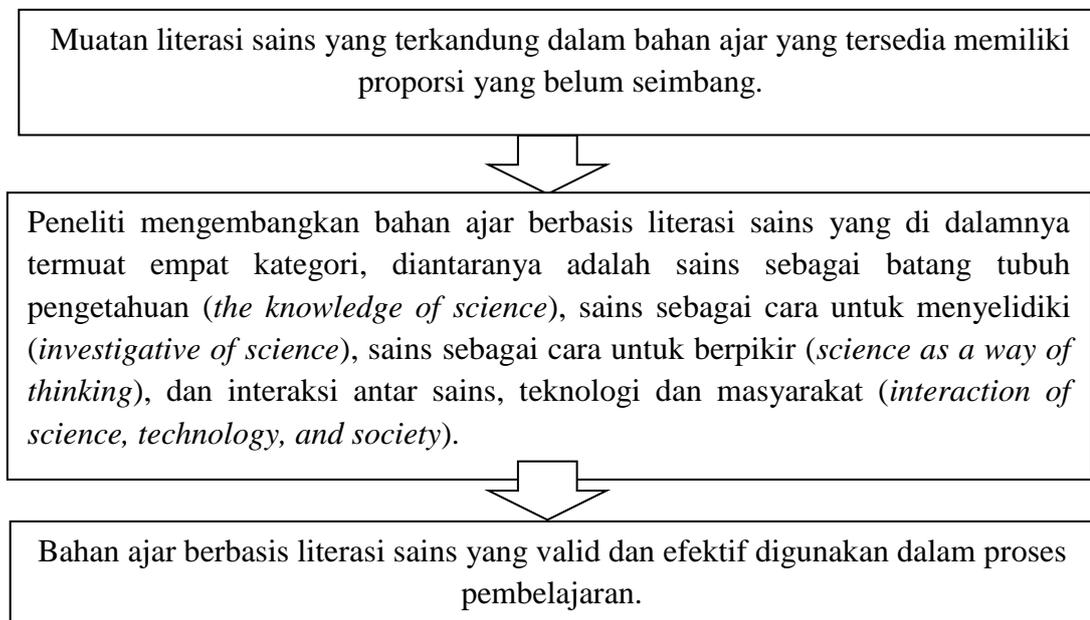
Wujud zat, massa jenis dan pemuaiannya suatu benda sangat berhubungan erat dengan kalor. Kalor adalah energi yang ditransfer dari satu benda ke benda lain karena perbedaan temperatur (Tipler, 2001). Kalor sangat dibutuhkan dalam kehidupan, karena semua proses kehidupan memerlukan kalor.

Berdasarkan uraian-uraian di atas, perpindahan kalor dalam kehidupan merupakan perpindahan kalor pada suatu zat baik padat, cair maupun gas. Masing-masing zat memiliki massa jenis yang berbeda-beda sehingga kemampuan suatu zat untuk memuai juga berbeda-beda akibat perubahan suhu. Perubahan suhu dapat terjadi karena adanya kalor yang berpindah dari suhu tinggi ke suhu rendah sehingga terjadi perpindahan kalor baik melalui konduksi, konveksi dan radiasi. Konsep perpindahan kalor tersebut selalu dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari yang bertujuan agar konsep tersebut dapat tersampaikan kepada siswa dengan mudah.

2.2 Kerangka Berpikir

Berdasarkan penelitian dari berbagai pihak bahan ajar yang tersedia masih didominasi oleh sains sebagai batang tubuh pengetahuan. Jadi bahan ajar yang tersedia belum seimbang. Untuk itu pengembangan bahan ajar berbasis literasi sains yang memuat empat kategori merupakan salah satu solusi agar bahan ajar yang digunakan menjadi seimbang.

Secara ringkas kerangka berpikir dari penelitian ini dapat digambarkan melalui Gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2.1. Kerangka Berpikir

2.3 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah mengenai keefektifan bahan ajar melalui peningkatan literasi sains, maka hipotesis yang dikemukakan adalah:

- Ho : peningkatan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains dengan tema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan sama dengan yang menggunakan bahan ajar yang digunakan di sekolah
- Ha : peningkatan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains dengan tema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan lebih tinggi daripada yang menggunakan bahan ajar yang digunakan di sekolah.

BAB 3

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

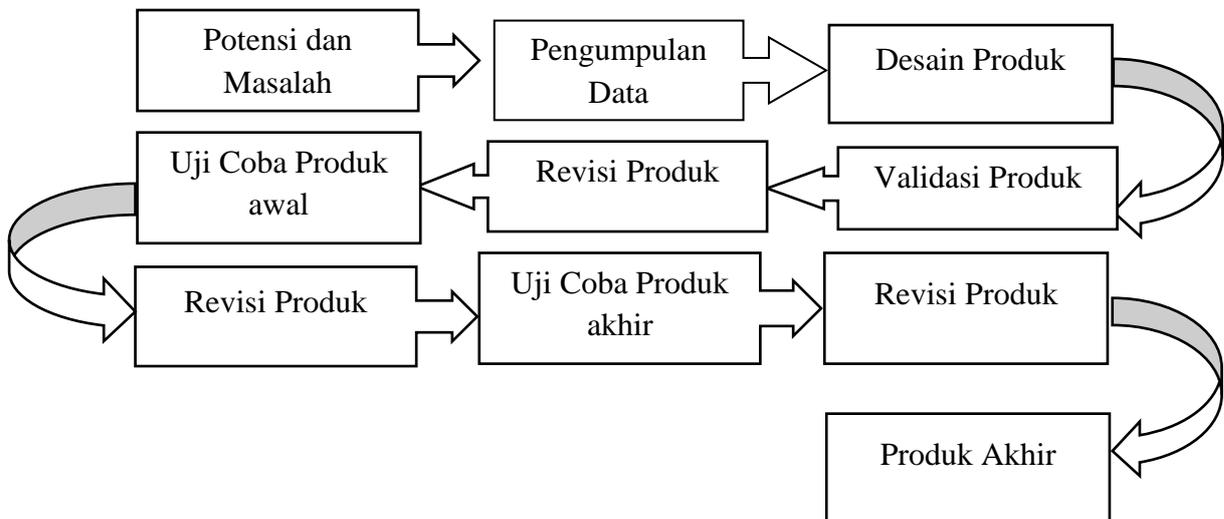
Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2009).

3.2 Lokasi dan Subjek Uji Coba

Uji coba produk dilaksanakan di SMP Negeri 2 Mertoyudan pada bulan Februari-Maret 2015 yang terletak di Danurejo, Kecamatan Mertoyudan Kabupaten Magelang. Subyek uji coba adalah siswa kelas VII A sebagai kelas uji coba soal, VII C sebagai kelas kontrol, dan VII F sebagai kelas eksperimen.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian R & D menurut Sugiyono (2009:298) yang telah dimodifikasi dapat dinyatakan pada Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Desain Penelitian R & D

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian *Research and Development* (R & D) berdasarkan Sugiyono (2009) adalah sebagai berikut:

3.4.1 Potensi dan Masalah

Masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah masih rendahnya tingkat literasi sains pada buku yang digunakan oleh siswa SMP kelas VII khususnya di Kota Semarang. Berdasarkan penelitian Hastiti (2014), penelitian menunjukkan bahwa persentase tiap aspek kurang seimbang. Aspek sains sebagai batang tubuh pengetahuan memiliki persentase 58,23%, aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki 18,50%, aspek sains sebagai cara berpikir 15,37% dan aspek interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat 7,90%. Bahan ajar yang telah dianalisis memiliki proporsi yang belum seimbang muatan literasi sainsnya. Dari masalah tersebut maka peneliti mengembangkan bahan ajar berbasis literasi sains yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Potensi dari masalah yang diangkat adalah belum ada pihak yang mengembangkan bahan ajar berbasis literasi sains untuk kelas VII SMP.

3.4.2 Mengumpulkan Informasi

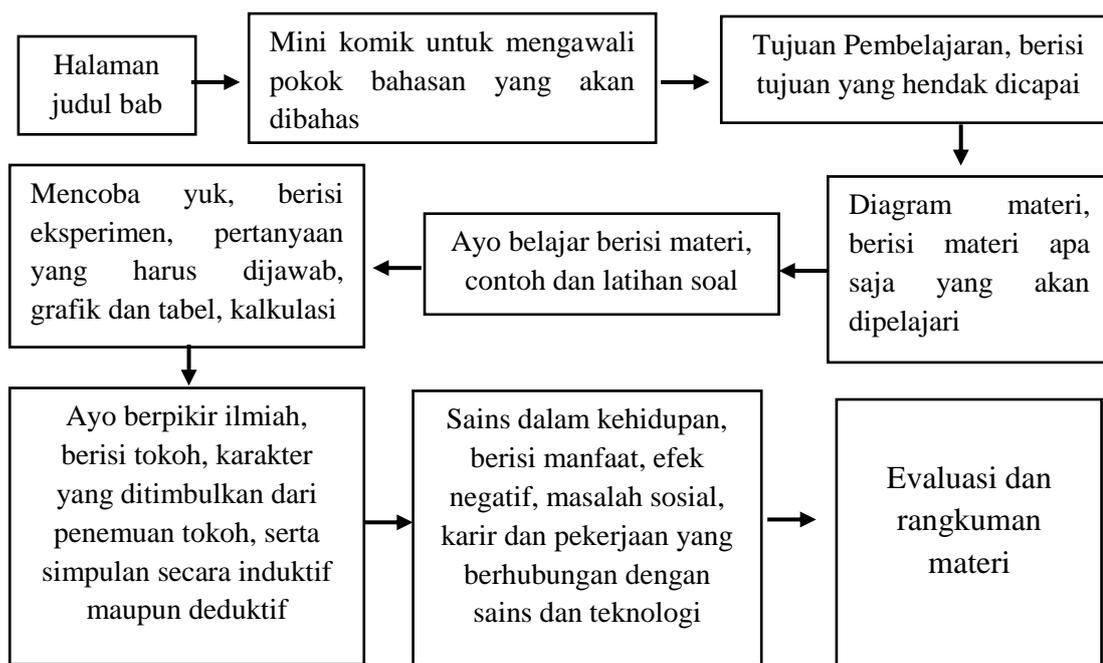
Informasi diperoleh peneliti dari penelitian analisis tingkat literasi sains bahan ajar yang digunakan khususnya di Kota Semarang yang dilakukan oleh Hastiti (2014), sumber-sumber data pendukung seperti jurnal penelitian mengenai literasi sains, dan pengembangan bahan ajar berdasarkan Depdiknas (2008). Informasi juga diperoleh peneliti melalui observasi awal ke sekolah yang akan dijadikan lokasi uji coba. Observasi awal dilakukan untuk mengetahui bahan ajar

apa yang digunakan pada sekolah uji coba. Bahan ajar yang digunakan sebagai pegangan guru dan siswa adalah bahan ajar karya Teguh, S & E. Ismawati tahun 2008 dengan judul *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas VII*.

3.4.3 Desain Produk

Desain produk dari bahan ajar berbasis literasi sains adalah layout dari bahan ajar itu sendiri yang di dalamnya terdapat empat kategori literasi sains yang meliputi sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai cara berpikir dan interaksi sains, teknologi dan masyarakat

Untuk lebih jelasnya desain produk akan digambarkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Desain Produk

3.4.4 Validasi Produk

Validasi produk dilakukan melalui dua tahap yaitu validasi desain produk dan validasi produk. Validasi desain dilakukan dengan menyerahkan layout atau desain produk kepada validator. Validitas yang digunakan adalah validitas logis yaitu validitas yang menunjukkan pada kondisi sebuah instrumen yang memenuhi persyaratan valid berdasarkan hasil penalaran. Pengujian validitas logis yang digunakan yaitu menggunakan teknik *judgment expert* yaitu teknik validasi yang dilakukan oleh dosen pembimbing sebagai ahli. Validasi produk dilakukan oleh dosen pembimbing dan guru IPA. Pengujian validitas produk yang digunakan adalah lembar angket kelayakan bahan ajar yang terdiri dari kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, kelayakan grafis dan kelayakan muatan literasi sains.

3.4.5 Revisi Produk

Tahap revisi produk dilakukan revisi atau perbaikan dari hasil evaluasi yang dilakukan oleh validator untuk mempersiapkan ke tahap selanjutnya. Produk akan direvisi jika nilai yang diperoleh $< 51\%$ berdasarkan hasil penelitian.

3.4.6 Uji Coba Produk Awal

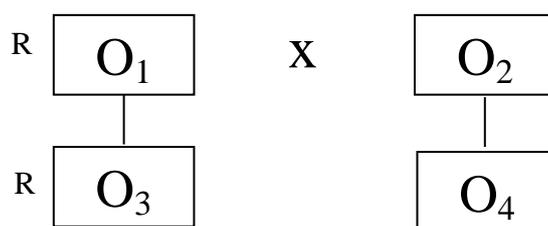
Uji coba produk awal dalam penelitian ini berupa uji keterbacaan dengan menggunakan tes rumpang. Responden penelitian dalam uji coba produk awal berjumlah 10 siswa SMP kelas VII yang bertempat tinggal di Kecamatan Mertoyudan, sehingga uji coba produk awal ini termasuk dalam uji coba skala kecil.

3.4.7 Revisi Produk Awal

Tahap revisi produk awal dilakukan jika pada pengujian produk awal masih ditemukan beberapa kekurangan maka dilakukan perbaikan sesuai dengan hasil uji keterbacaan. Produk awal akan direvisi jika diperoleh $< 37\%$ berdasarkan hasil penelitian.

3.4.8 Uji Coba Produk Akhir

Uji coba produk akhir berupa uji keefektifan bahan ajar yang dikembangkan. Uji keefektifan ini tergolong uji skala besar yang dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Desain uji coba yang digunakan untuk menguji keefektifan bahan ajar adalah menggunakan *Pretest-Posttest Control Group Design* yang merupakan salah satu bentuk dari *true experimental design*. Gambar 3.3 di bawah merupakan desain uji coba *Pretest-Posttest Control Group Design* yang dikemukakan oleh Sugiyono (2009).



Gambar 3.3 *Pretest-Posttest Control Group Design*.

Sebelum uji coba dilakukan, maka dipilih kelompok siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains dan siswa yang menggunakan

bahan ajar di sekolah terlebih dahulu. Pemilihan sampel penelitian ini menggunakan *simple random sampling*.

O₁ adalah nilai kemampuan awal kelompok eksperimen, O₃ adalah nilai kemampuan awal kelompok kontrol yang keduanya diperoleh dari nilai *pretest*. O₂ adalah kinerja kelompok eksperimen setelah menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains dan O₄ adalah kinerja kelompok kontrol yang tetap menggunakan buku ajar yang biasa digunakan karya Teguh, S & E. Ismawati tahun 2008 dengan judul *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas VII*. Sedangkan x adalah perlakuan (*treatment*) untuk kelas eksperimen. Kelas yang dipilih sebagai kelas kontrol adalah kelas VII C dan kelas yang dipilih sebagai kelas eksperimen adalah kelas VII F.

3.4.9 Revisi Produk Akhir

Revisi produk akhir ini dilakukan apabila hasil uji produk akhir masih terdapat kelemahan dan kekurangan. Direvisi jika hasil produk akhir $\leq 30\%$.

3.4.10 Produk Akhir

Produk akhir yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini adalah bahan ajar IPA terpadu berbasis literasi sains bertema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan dengan persentase aspek sains sebagai batang tubuh pengetahuan 40%, sains sebagai cara berpikir 20%, sains sebagai cara menyelidiki 20%, dan interaksi antara sains teknologi dan masyarakat 20%.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Peneliti menggunakan dua metode yaitu metode nontes dan tes. Berikut penjelasan masing – masing metode tersebut:

1. Metode nontes

Metode nontes dalam penelitian ini adalah angket dan observasi. Angket atau kuisisioner adalah sebuah daftar pertanyaan yang harus diisi oleh orang yang akan diukur (responden). Jenis kuisisioner yang digunakan peneliti adalah kuisisioner tertutup. Pada kuisisioner tertutup ini responden tinggal memilih jawaban yang sudah disediakan, sehingga memudahkan responden dalam memberikan respon. Observasi adalah suatu teknik yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara teliti dan pencatatannya secara sistematis. Metode observasi dilakukan untuk mengamati sikap dan keterampilan siswa pada saat melakukan aktivitas pembelajaran baik di kelas maupun di laboratorium.

2. Metode Tes

Tes adalah suatu alat atau prosedur yang sistematis dan objektif untuk memperoleh data-data atau keterangan-keterangan yang diinginkan tentang seseorang, dengan cara yang boleh dikatakan tepat dan cepat. Tes dilakukan sebelum dan sesudah diuji coba untuk mengetahui tingkat keefektifan bahan ajar yang dikembangkan. Metode tes yang digunakan ada dua yaitu tes keterbacaan yaitu berupa tes rumpang dan tes keefektifan yaitu tes untuk mengetahui besar peningkatan muatan literasi sains siswa.

3.6 Instrumen Penelitian

1. Angket uji coba kelayakan bahan ajar

Angket yang diuji coba adalah angket uji kelayakan dengan validator adalah guru SMP pengampu mata pelajaran IPA beserta ahli (dosen). Angket uji kelayakan digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan bahan ajar IPA Terpadu

untuk kelas VII berbasis literasi sains sehingga diperoleh informasi bahwa bahan ajar ini layak atau tidak digunakan sebagai pendamping guru. Angket ini terdiri dari 4 aspek kelayakan menurut BSNP (kelayakan isi, penyajian, bahasa, grafis dan kelayakan muatan literasi sains) serta kelayakan muatan literasi sains yang dikemukakan oleh Chiapetta, dkk (1991) yang diisi oleh guru SMP pengampu mata pelajaran IPA Terpadu dan dosen sebagai validator.

. Sistem penskoran menggunakan skala *Likert*. Skala *Likert* dimodifikasi dengan hanya menggunakan 4 pilihan yang telah disediakan di dalam rubrik penskoran.

2. Lembar Penilaian Afektif

Lembar penilaian afektif digunakan untuk menilai sikap siswa pada saat pembelajaran baik menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains maupun bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah. Sistem penskoran menggunakan skala *Likert*. Skala *Likert* dimodifikasi dengan hanya menggunakan 4 pilihan yang telah disediakan di dalam rubrik penskoran.

3. Lembar Penilaian Psikomotorik

Lembar penilaian psikomotorik digunakan untuk menilai keterampilan siswa pada saat pembelajaran praktikum baik menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains maupun bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah. Sistem penskoran menggunakan skala *Likert*. Skala *Likert* dimodifikasi dengan hanya menggunakan 4 pilihan yang telah disediakan di dalam rubrik penskoran.

4. Lembar Soal Tes rumpang

Tes rumpang digunakan untuk mengetahui tingkat keterbacaan teks bahan

ajar sehingga diperoleh informasi bahwa bahan ajar sains mudah dipahami atau tidak. Lembar tes rumpang ini ditujukan kepada siswa kelas VII setelah membaca dan memahami bahan ajar IPA terpadu berbasis literasi sains yang dikembangkan.

5. Tes peningkatan literasi sains

Tes peningkatan muatan literasi sains dilakukan dua tahap yaitu *pretest* dan *posttest*. Baik kelas kontrol maupun eksperimen diberikan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* merupakan tes yang diberikan sebelum adanya *treatment* untuk kelas eksperimen sedangkan untuk kelas kontrol diberikan sebelum pembelajaran biasa dimulai. *Posttest* diberikan setelah adanya *treatment* untuk kelas eksperimen sedangkan untuk kelas kontrol diberikan setelah pembelajaran biasa dimulai.

3.7 Metode Analisis Data

3.7.1 Analisis Instrumen

3.7.1.1 Angket

Angket digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan bahan ajar IPA Terpadu untuk kelas VII berbasis literasi sains. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas logis (*logical validity*). Pengujian validitas logis menggunakan teknik *judgment expert* yaitu dengan teknik validasi dilakukan oleh Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd sebagai ahli. Kelayakan buku teks menurut BSNP terdiri dari kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafisan dan menurut Chiapetta (1991) kelayakan memuat keempat kategori literasi sains meliputi sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai cara berpikir dan interaksi antara sains teknologi dan

masyarakat. Terdapat beberapa hal yang perlu direvisi dalam angket kelayakan bahan ajar terutama pada bagian rubrik angket kelayakan bahan ajar. Beberapa bagian rubrik yang direvisi adalah sebagai berikut:

- a. Rubrik kelayakan isi bahasa yang digunakan lebih disederhanakan agar mudah dipahami oleh validator ketika memvalidasi bahan ajar yang telah dikembangkan.
- b. Rubrik pada kelayakan penyajian diperbaiki dengan kalimat yang dapat terukur. Tidak diperkenankan menggunakan kata relatif seperti kata sangat dan kurang.
- c. Rubrik muatan literasi sains sudah dapat terukur dalam penilaiannya namun tidak diperkenankan apabila kalimat rubriknya adalah mencari kesalahan pada bahan ajar yang telah dikembangkan. Misalnya kalimat yang diawali dengan kalimat negatif, sebagai contoh “terdapat 5 konsep yang salah dalam bahan ajar” karena akan membuat validator kesulitan dalam mencari kesalahan dalam bahan ajar.

3.7.1.2 Lembar Penilaian Afektif

Lembar penilaian afektif digunakan untuk mengetahui nilai sikap dari masing-masing siswa pada saat melakukan pembelajaran baik yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains maupun yang menggunakan bahan ajar di sekolah. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas logis (*logical validity*). Pengujian validitas logis menggunakan teknik *judgment expert* yaitu dengan teknik validasi dilakukan oleh dosen pembimbing sebagai ahli.

3.7.1.3 Lembar Penilaian Psikomotorik

Lembar penilaian psikomotorik digunakan untuk mengetahui nilai-nilai yang diperoleh dari proses penyelidikan yang sesuai dengan kategori sains sebagai cara untuk menyelidiki (*way of investigation*) melalui percobaan. Validitas yang

digunakan dalam penelitian ini adalah validitas logis (*logical validity*). Pengujian validitas logis menggunakan teknik *judgment expert* yaitu dengan teknik validasi dilakukan oleh dosen pembimbing sebagai ahli.

3.7.1.4 Tes Rumpang

Validitas tes rumpang tidak dilakukan uji coba, karena validasi tes rumpang dilakukan dengan validitas logis yaitu pengujian dilakukan dengan berkonsultasi dengan dosen pembimbing dan reliabilitas tes rumpang juga tidak dilakukan karena instrumen tes yang diujikan adalah instrumen *cloze tes*.

Validasi soal tes rumpang bertujuan untuk mengetahui apakah soal tes rumpang sudah sesuai atau belum yaitu setiap 7 kata dirumpangkan namun untuk setiap paragraf pertama tidak boleh dirumpangkan. Tidak semua halaman dalam bahan ajar yang dirumpangkan namun hanya 20% dari halaman yang telah disusun.

Berdasarkan hasil validasi dengan dosen pembimbing maka masih perlu direvisi pada bagian tertentu yaitu sebagai berikut:

1. Masih terdapat paragraf pertama yang dirumpangkan.
2. Halaman yang dirumpangkan seharusnya diikutkan seluruhnya baik gambar maupun layout, bukan mencuplik beberapa paragraf kemudian dirumpangkan.
3. Kata-kata dalam gambar tidak boleh dirumpangkan.

3.7.1.5 Tes Peningkatan Muatan Literasi Sains

Uji coba soal tes bertujuan untuk mengetahui soal mana yang baik untuk mengukur keefektifan bahan ajar melalui *pretest* dan *posttest*. Uji coba tes pada penelitian ini dilakukan melalui perhitungan empat aspek yakni validitas,

reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Hasil uji coba soal secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 1 halaman 85.

3.7.1.5.1 Validitas Isi

Validitas isi suatu tes tidak memiliki besaran tertentu yang dihitung secara statistika, tetapi dipahami bahwa tes itu sudah valid berdasarkan telaah kisi-kisi tes. Oleh karena itu, validitas isi sebenarnya mendasarkan pada analisis logika (*logical validity*) dengan teknik *judgement expert* yaitu dengan berkonsultasi dengan ahli.

Validitas isi ditentukan oleh dosen ahli setelah melalui tahap uji coba. Setelah melalui tahap uji coba ahli memilih 15 butir soal yang memiliki tingkat kesukaran dan daya pembeda yang baik. Ketika hasil dari uji coba soal hanya terdapat kurang dari 15 butir soal, maka kekurangannya dapat dipilih berdasarkan indikator pemahaman dan indikator literasi sains yang dikonsultasikan oleh ahli.

Berdasarkan hasil uji coba hanya terdapat 12 soal yang memiliki tingkat kesukaran dan daya pembeda yang baik, maka dosen pembimbing memilih 3 soal yang sesuai dengan indikator pemahaman dan indikator literasi sains. Indikator literasi sains dari 15 soal yang dipilih memiliki perbandingan masing-masing kategori yaitu 6:3:3:3. Enam soal untuk sains sebagai batang tubuh pengetahuan, tiga soal untuk sains sebagai cara menyelidiki, tiga soal untuk sains sebagai cara berpikir ilmiah, dan tiga soal berikutnya adalah mengenai interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat.

3.7.1.5.2 Reliabilitas Tes

Untuk menghitung koefisien reliabilitas pada tes bentuk uraian digunakan rumus *Alpha Cronbach* yang dikemukakan oleh Arikunto (2009) yaitu sebagai berikut.

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

Keterangan:

k = banyaknya butir pertanyaan

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

σ_t^2 = varians total

Dengan,

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

Keterangan:

$\sum x$ = jumlah butir soal

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat butir soal

N = banyak subyek pengikut tes

Kriteria pengujian reliabilitas tes yaitu setelah didapatkan harga r_{11} , kemudian dibandingkan dengan r *product moment* pada tabel, jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka item yang diujikan tersebut dianggap reliabel. Adapun pedoman untuk

memberikan interpretasi reliabilitas menurut Sugiyono (2010:231) sebagai berikut.

Tabel 3.1 Interpretasi Terhadap Reliabilitas

| Interval r_{11} | Kriteria |
|-----------------------------|---------------|
| $0,000 \leq r_{11} < 0,200$ | Sangat Rendah |
| $0,200 \leq r_{11} < 0,400$ | Rendah |
| $0,400 \leq r_{11} < 0,600$ | Sedang |
| $0,600 \leq r_{11} < 0,800$ | Kuat |
| $0,800 \leq r_{11} < 1,000$ | Sangat Kuat |

Analisis reliabilitas soal bertujuan untuk mengetahui apakah soal yang diujikan reliabel atau tidak. Berdasarkan hasil analisis reliabilitas seluruh soal, soal yang diuji cobakan memperoleh hasil $r_{hitung} = 0,86$ sedangkan $r_{tabel} = 0,349$ dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = 32 - 1 = 31$. Menurut kriteria reliabilitas, soal dikatakan reliabel jika $r_{hitung} > r_{tabel}$. Maka berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa soal yang diujikan reliabel dan memiliki tingkat reliabilitas sangat kuat.

3.7.1.5.3 Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran bertujuan untuk mengetahui bagaimana tingkat kesukaran untuk masing-masing butir soal. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Untuk mengetahui taraf kesukaran butir soal dapat menggunakan rumus:

$$\text{Tingkat Kesukaran (TK)} = \frac{\text{Mean}}{\text{skor total}}$$

$$\text{Mean} = \frac{\text{Jumlah skor pada soal tertentu}}{\text{jumlah siswa yang mengikuti tes}}$$

Adapun pedoman untuk memberikan interpretasi reliabilitas menurut Rusilowati (2014:35) sebagai berikut.

Tabel 3.2 Interpretasi Terhadap Kesukaran Soal

| Interval | Kriteria |
|--------------------------|----------|
| $0,00 \leq TK \leq 0,30$ | Sukar |
| $0,30 < TK \leq 0,70$ | Sedang |
| $0,70 < TK \leq 1,00$ | Mudah |

Berikut disajikan hasil analisis tingkat kesukaran butir soal pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

| No. | Butir Soal | Jumlah | Kriteria | Keterangan |
|-----|----------------------------|--------|----------|------------|
| 1. | 3, 10, 14 | 3 | Mudah | Dipakai |
| 2. | 21 | 1 | Mudah | Dibuang |
| 3. | 2, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 15 | 8 | Sedang | Dipakai |
| 4. | 5 | 1 | Sedang | Dibuang |
| 5. | 1,7,8,16 | 4 | Sukar | Dipakai |
| 6. | 17,18,19, 20, 22 | 5 | Sukar | Dibuang |

Berdasarkan hasil analisis mengenai tingkat kesukaran 22 butir soal uraian maka terdapat 3 soal mudah yang dipakai dan 1 dibuang, 8 soal sedang yang dipakai dan 1 dibuang, dan 4 soal sukar yang dipakai dan 5 dibuang. Keterangan dipakai dan dibuangnya soal berdasarkan perbandingan soal tes yaitu 25 % soal mudah, 50% soal sedang, dan 25% soal sukar.

3.7.1.5.4 Daya Pembeda

Analisis daya pembeda bertujuan untuk mengetahui apakah soal memiliki daya pembeda yang baik atau tidak antara kelompok atas dan kelompok bawah, untuk menentukan indeks diskriminasi, peneliti menggunakan rumus:

$$DP = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{Mean kelompok bawah}}{\text{Skor maksimal soal}}$$

Tabel 3.4 Klasifikasi Daya Pembeda Menurut Crocker dan Algina (1996:375)

| Interval Daya Pembeda | Kriteria |
|--------------------------|---------------------------------------|
| $0,00 \leq DP < 0,20$ | Soal tidak dipakai/dibuang |
| $0,20 \leq DP < 0,30$ | Soal diperbaiki |
| $0,30 \leq DP < 0,40$ | Soal diterima tetapi perlu diperbaiki |
| $0,40 \leq DP \leq 1,00$ | Soal diterima |

(Rusilowati, 2014)

Berikut disajikan hasil analisis daya pembeda pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal

| No. | Butir Soal | Jumlah | Kriteria |
|-----|-----------------------------|--------|---------------------------|
| 1. | 1,10,11 | 3 | Diterima |
| 2. | 2,3 | 2 | Diterima namun diperbaiki |
| 3. | 4,6,8,9,12,13,14 | 7 | Diperbaiki |
| 4. | 5,7,15,16,17,18,19,20,21,22 | 10 | Tidak dipakai |

Berdasarkan data Tabel 3.5, bahwa hasil analisis daya pembeda terdapat empat kriteria yaitu dipakai, diterima namun direvisi, direvisi, dan dibuang. Soal yang memiliki daya pembeda baik terdapat 12 soal, maka masih terdapat 3 soal yang harus dipilih dengan mempertimbangkan indikator pemahaman dan indikator literasi sains. Setelah melalui konsultasi peneliti memilih 3 soal yaitu soal nomer 7, 15, dan 16 namun dengan syarat soal diganti dengan bahasa yang mudah dipahami dan soal tidak terlalu terbuka atau tidak menutup kemungkinan soal diganti dengan wacana yang lain.

3.7.2 Analisis Data Awal

3.7.2.1 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berangkat dari kondisi yang sama atau homogen. Hipotesis yang diajukan yaitu:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 = \sigma_6^2 \text{ (varians keenam kelas homogen)}$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \sigma_4^2 \neq \sigma_5^2 \neq \sigma_6^2 \text{ (varians keenam kelas tidak homogen)}$$

Untuk menguji hipotesis tersebut, digunakan rumus uji Bartlett yang dikemukakan oleh (Sudjana, 2005: 263) sebagai berikut:

$$X^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right\}$$

dengan

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1) \text{ dan}$$

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

Keterangan:

S_i^2 = varian masing-masing kelompok

S = varian gabungan

B = koefisien Barlett

n_i = Jumlah siswa dalam kelas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah keenam kelas yaitu kelas VII A, B, C, D, E dan F memiliki keadaan yang sama/bersifat homogen atau tidak, artinya apakah kemampuan dasar yang didapat tiap siswa dalam satu kelas memiliki perbedaan yang terlalu signifikan atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan sebagai dasar untuk menentukan teknik sampling yang

digunakan dan menentukan sampel atau kelas yang dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji homogenitas dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 4 halaman 88.

Berdasarkan analisis uji homogenitas, didapatkan $X^2_{hitung} = 6,0776$ melalui perhitungan dengan menggunakan rumus *Bartlett*. Nilai $X^2_{tabel} = 11,0705$ dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = 5$. Dari data tersebut dapat disimpulkan nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, sehingga dapat dikatakan bahwa kelima kelas tersebut memenuhi kriteria sebagai populasi yang homogen satu sama lain.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian menggunakan teknik *simple random sampling* karena semua populasi memenuhi kriteria homogenitas. Dari teknik pengambilan sampel tersebut, peneliti memilih dan menentukan kelas VII C sebagai kelas atau kelompok kontrol dan kelas VII F sebagai kelas atau kelompok eksperimen.

3.7.2.2 Analisis Kelayakan Bahan Ajar

Tingkat kelayakan bahan ajar dihitung dengan mencari persentase. Untuk memperoleh persentase dari suatu nilai dapat dihitung dengan menggunakan persamaan distribusi frekuensi sebagaimana dikemukakan oleh Sudijono (2008:43) sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = angka persentase kelayakan
- f = Jumlah skor yang diperoleh guru
- N = Jumlah skor maksimal

Kriteria tingkat kelayakan bahan ajar yang dikemukakan oleh Akbar (2013:41) adalah sebagai berikut:

$85\% < P \leq 100\%$ = sangat layak/sangat kuat

$70\% < P \leq 85\%$ = layak/kuat

$50\% < P \leq 70\%$ = lemah

$0,1\% < P \leq 50\%$ = sangat lemah

3.7.2.3 Analisis Keterbacaan Bahan Ajar

Untuk mengetahui tingkat keterbacaan teks bahan ajar dapat dihitung menggunakan persamaan sebagaimana dikemukakan oleh Sudijono (2008:43) sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = angka presentase

f = skor yang diperoleh siswa

N = Jumlah skor maksimal

Widodo (1995) menyatakan bahwa hasil akhir keterbacaan teks bahan ajar dalam bentuk skor kemudian dibandingkan dengan kriteria Bormuth sebagai berikut:

$< 37\%$ = bahan ajar sukar dipahami

$37\% - 57\%$ = bahan ajar telah memenuhi syarat keterbacaan

$> 57\%$ = bahan ajar mudah dipahami

3.7.3 Analisis Data Akhir

3.7.3.1 Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Data yang digunakan untuk uji normalitas adalah nilai hasil *pretest*, hasil *posttest*, hasil penilaian afektif, dan hasil penialain psikomotorik. Hipotesis yang diajukan adalah:

Ho = data terdistribusi normal

Ha = data tidak terdistribusi normal

Uji normalitas data pada penelitian ini menggunakan uji *chi-kuadrat* sebagaimana dikemukakan oleh Sudjana (2005:273) yaitu sebagai berikut.

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

Keterangan:

X^2 = *chi kuadrat*

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas

Kriteria pengujiannya adalah H_0 ditolak jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ dengan taraf nyata 5%.

3.7.3.2 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata (Uji t Satu Pihak)

Uji kesamaan dua rata-rata uji t satu pihak ini digunakan untuk menguji hipotesis. Adapun rumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut:

Ho : peningkatan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains dengan tema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan sama dengan yang menggunakan bahan ajar biasa.

Ha : peningkatan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains dengan tema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan lebih tinggi daripada yang menggunakan bahan ajar biasa.

Uji satu pihak yang digunakan adalah uji t pihak kanan sebagaimana dikemukakan oleh Sudjana yaitu sebagai berikut.

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

dengan

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

Kriteria pengujiannya adalah H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf nyata 5%.

3.7.3.3 Analisis Peningkatan Muatan Literasi Sains

3.7.3.3.1 Analisis *Pretest* dan *Posttest* (ranah kognitif)

Uji yang digunakan untuk menganalisis ranah kognitif yaitu menggunakan uji gain, yaitu untuk mengetahui besarnya peningkatan literasi sains siswa dengan menggunakan bahan ajar yang dikembangkan maka digunakan uji gain rumus gain ternormalisasi yang dikemukakan oleh Hake (1998) adalah sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = besarnya faktor g

$\langle S_{pre} \rangle$ = Skor rata-rata pretest (%)

$\langle S_{post} \rangle$ = Skor rata-rata posttest (%)

Besarnya faktor $\langle g \rangle$ dikategorikan sebagai berikut :

Tinggi : $\langle g \rangle \geq 0,7$ atau dinyatakan dalam persen $g \geq 70\%$

Sedang : $0,3 < \langle g \rangle \leq 0,7$ atau dinyatakan dalam persen $30\% < g \leq 70\%$

Rendah : $\langle g \rangle \leq 0,3$ atau dinyatakan dalam persen $g \leq 30\%$

3.7.3.3.2 Analisis Sikap Siswa (ranah afektif)

Uji yang digunakan untuk mengetahui perbedaan antara nilai afektif kelas kontrol dan eksperimen digunakan *t-test*. Rumus *t-test* digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel yang independen. Adapun hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut:

H_0 = Tidak ada perbedaan antara nilai afektif siswa antara kelas kontrol dan eksperimen.

H_a = Terdapat perbedaan antara nilai afektif siswa antara kelas kontrol dan eksperimen.

Rumus *t-test pooled varians* yang dikemukakan oleh Sugiyono (2010:138) adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata sampel kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata sampel kelas kontrol

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas eksperimen

Kriteria pengujiannya adalah H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf nyata 5% dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

3.7.3.3 Analisis Keterampilan Siswa (ranah psikomotorik)

Uji yang digunakan untuk mengetahui perbedaan antara nilai psikomotorik kelas kontrol dan eksperimen digunakan *t-test*. Rumus *t-test* digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel yang independen. Adapun hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut:

H_0 = Tidak ada perbedaan antara nilai psikomotorik siswa antara kelas kontrol dan eksperimen.

H_a = Terdapat perbedaan antara nilai psikomotorik siswa antara kelas kontrol dan eksperimen.

Rumus *t-test polled varians* yang dikemukakan oleh Sugiyono (2010:138) adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata sampel kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata sampel kelas kontrol

s_1^2 = varian kelas eksperimen

s_2^2 = varian kelas kontrol

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas eksperimen

Kriteria pengujiannya adalah H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf nyata adalah 5% dengan derajat kebebasan atau $dk = n_1 + n_2 - 2$.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Bahan ajar yang dikembangkan adalah bahan ajar IPA terpadu berbasis literasi sains bertema perpindahan kalor dalam kehidupan. Kategori literasi sains yang dikembangkan dalam bahan ajar meliputi sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, dan interaksi antara sains teknologi dan masyarakat. Bahan ajar IPA terpadu berbasis literasi sains bertema perpindahan kalor dalam kehidupan memiliki karakteristik muatan literasi sains yang seimbang yaitu 40,4% untuk sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara menyelidiki 21,5%, sains sebagai cara berpikir 19,01% dan interaksi antara sains teknologi dan masyarakat 19,09%. Melalui validasi pakar, pengembangan bahan ajar berbasis literasi sains dinyatakan layak. Berdasarkan hasil tes keterbacaan menggunakan tes rumpang, pengembangan bahan ajar dinyatakan mudah dipahami oleh siswa dengan perolehan skor 72,43%. Hasil uji coba produk menunjukkan adanya peningkatan kemampuan literasi sains siswa sebesar 0,6 yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains dan sebesar 0,3 untuk siswa yang menggunakan bahan ajar sekolah. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar IPA terpadu berbasis literasi sains bertema perpindahan kalor dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, peneliti menyampaikan saran sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan kemampuan literasi sains sebaiknya guru menggunakan bahan ajar literasi sains pada proses pembelajaran.
2. Kemampuan literasi sains siswa pada aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki masih rendah terutama pada saat pembelajaran praktikum. Untuk itu disarankan agar guru membiasakan siswa untuk melakukan percobaan melalui pembelajaran praktikum agar siswa lebih mudah memahami konsep yang ia temukan.
3. Guru yang profesional diharapkan mampu melakukan inovasi pembelajaran, salah satunya dengan mengembangkan bahan ajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Astuti, W.P. 2012. *Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Berbasis Literasi Sains pada Materi Sistem Ekskresi*. Skripsi: Universitas Negeri Semarang.
- Balitbang. 2007. *Naskah Akademik Bagian Kebijakan Kurikulum Mata Pelajaran IPA*. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
- Barus, O. 2006. *Meningkatkan Kemampuan Siswa Mengemukakan Pendapat dalam Berbicara dengan Membangun Hubungan Emosional*. Skripsi. Universitas Negeri Medan.
- Carin, A. A. 1997. *Teaching Science through Discovery* (Eight ed). New Jersey: Prentice Hall.
- Chiapetta, E.L., D.A.Fillman & G.H.Sethna. 1991. A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Science Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (8), 713-725.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Model Pembelajaran Terpadu IPA*. Jakarta: Depdiknas.
- Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Djali, H. 2008. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fauziah. A. 2010. Peningkatan Kemampuan pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP melalui Strategi REACT. *Jurnal Unsri*, 1(1):1-13. Tersedia di <http://forum.kependidikanunsri.ac.id> [diakses 22-3-2015].
- Fogarty, R. 1991. *The Mindful School: How to Integrate the Curricula*. Palatine Illinois: IRI/Skylight Publishing. Inc.
- Hake, R. R. 1998. Interactive Engagement vs Traditional Methods: a Six Tousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1): 1.
- Hastiti, N. A. 2013. *Analisis Buku Ajar Mata Pelajaran IPA SMP Kelas VII Berdasarkan Literasi Sains di Kota Semarang*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.

- Sarkar, M & C. Deborah. 2012. Bangladeshi Science Teachers' Perspectives of Scientific Literacy and Teaching Practices. *International Journal of Science Education* (2014) 12:1117 – 1141.
- Setiawan. A, Sutarto, Indrawati. 2012. Metode Praktikum dalam Pembelajaran Pengantar Fisika SMA: Studi pada Konsep Besaran dan Satuan Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 3(1), 285:290. Tersedia di <http://library.unej.ac.id> [diakses 26-3-2015].
- Sudijono, A. 2008. *Pengantar Statistika Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugianto & U. Nurbaiti. 2009. *Fisika Zat Padat*. Semarang: FMIPA Unnes.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi. 2009. *Dasar-Dasar Evakuasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Tipler, P. A. 2001. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Trefil, J & R. M. Hazen. 2000. *The Science an Integrated Approach*. Canada: George Mason University.
- Trianto. 2013. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasi Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wati, F. 2013. *Keefektifan Modifikasi Perilaku dengan Teknik Token Economic untuk Meningkatkan Keberanian Mengemukakan Pendapat di Kelas pada Siswa Kelas V SDN Tritih Wetan 01 Cilacap Tahun Pelajaran 2013/2014*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Widodo, A. T. 1995. *Modifikasi Tes Rumpang untuk Buku Ajar MIPA*. Semarang: LEMLIT IKIP Semarang.
- Wilkinson, J. 1999. A Quantitive Analysis of Physics Textbooks for Scientific Literacy Themes. *Journal of Research in Science Education*, 29(3), 385-399.
- Zaemansky, M. W & R. H. Dittman. 1982. *Kalor dan Termodinamika*. Diterjemahkan oleh Suroso. 1986. Bandung: Penerbit ITB.

LAMPIRAN

Lampiran 2. Reliabilitas Soal

RELIABILITAS SOAL

| No | Kode | Nomor Soal | | | | | | | | | | | | | | ΣY | ΣY^2 | |
|--------------|---------------------|------------|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|--------------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | | 16 |
| 1 | UC-16 | 4 | 3 | 5 | 1 | 5 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 5 | 0 | 47 | 2209 |
| 2 | UC-4 | 1 | 5 | 4 | 5 | 2 | 0 | 3 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 42 | 1764 |
| 3 | UC-13 | 0 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 5 | 0 | 48 | 2304 |
| 4 | UC-7 | 1 | 4 | 5 | 5 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 42 | 1764 |
| 5 | UC-11 | 0 | 4 | 5 | 5 | 2 | 0 | 0 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 5 | 0 | 38 | 1444 |
| 6 | UC-15 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 1 | 0 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 0 | 42 | 1764 |
| 7 | UC-18 | 2 | 3 | 5 | 2 | 2 | 1 | 3 | 5 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 34 | 1156 |
| 8 | UC-28 | 1 | 4 | 5 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 38 | 1444 |
| 9 | UC-14 | 3 | 2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0 | 32 | 1024 |
| 10 | UC-17 | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 | 37 | 1369 |
| 11 | UC-31 | 1 | 4 | 3 | 5 | 2 | 0 | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 37 | 1369 |
| 12 | UC-8 | 1 | 4 | 3 | 5 | 3 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 5 | 0 | 31 | 961 |
| 13 | UC-20 | 1 | 4 | 5 | 1 | 5 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0 | 34 | 1156 |
| 14 | UC-22 | 2 | 1 | 5 | 5 | 5 | 2 | 0 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 34 | 1156 |
| 15 | UC-23 | 5 | 4 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 32 | 1024 |
| 16 | UC-29 | 1 | 4 | 5 | 2 | 5 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 33 | 1089 |
| 17 | UC-10 | 0 | 5 | 5 | 5 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 29 | 841 |
| 18 | UC-3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 27 | 729 |
| 19 | UC-5 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 0 | 2 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 29 | 841 |
| 20 | UC-26 | 0 | 5 | 1 | 1 | 5 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 23 | 529 |
| 21 | UC-6 | 2 | 4 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 24 | 576 |
| 22 | UC-21 | 0 | 1 | 5 | 5 | 2 | 1 | 0 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 27 | 729 |
| 23 | UC-24 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 5 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 4 | 0 | 26 | 676 |
| 24 | UC-32 | 1 | 2 | 4 | 5 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 25 | 625 |
| 25 | UC-30 | 0 | 1 | 3 | 5 | 3 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 | 24 | 576 |
| 26 | UC-19 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 20 | 400 |
| 27 | UC-25 | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 23 | 529 |
| 28 | UC-12 | 0 | 2 | 5 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 20 | 400 |
| 29 | UC-9 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0 | 21 | 441 |
| 30 | UC-1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 18 | 324 |
| 31 | UC-27 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 16 | 256 |
| 32 | UC-2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0 | 13 | 169 |
| Reliabilitas | ΣX | 35 | 93 | 116 | 97 | 85 | 24 | 44 | 93 | 51 | 62 | 62 | 59 | 50 | 81 | 14 | 966 | 31638 |
| | $(\Sigma X)^2$ | 1225 | 8649 | 13456 | 9409 | 7225 | 576 | 1936 | 8649 | 2601 | 3844 | 3844 | 3481 | 2500 | 6561 | 196 | | |
| | Mean | 1.09 | 2.91 | 3.63 | 3.03 | 2.66 | 0.75 | 1.38 | 2.91 | 1.59 | 1.94 | 1.94 | 1.84 | 1.56 | 2.53 | 0.44 | | |
| | σ^2 | 1.57 | 2.54 | 2.18 | 3.90 | 2.36 | 0.71 | 1.85 | 2.67 | 0.57 | 0.90 | 1.03 | 0.72 | 0.25 | 1.42 | 0.64 | | |
| | $\Sigma \sigma^2$ | 15.12 | | | | | | | | | | | | | | | Kriteria = | Reliabel |
| | $\Sigma \sigma_r^2$ | 77.402344 | $\alpha = 5\%$ dan $n = 32$, maka $r_{tabel} = 0.349$, $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal tesnya reliabel | | | | | | | | | | | | | | | |
| | r_{11} | 0.84 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Lampiran 3. Nilai Ulangan Semester Gasal 2014/2015

NILAI ULANGAN SEMESTER GASAL 2014/2015

| No. | Kelas | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | VII A | VII B | VII C | VII D | VII E | VII F |
| 1 | 78 | 81 | 76 | 71 | 73 | 79 |
| 2 | 57 | 73 | 74 | 65 | 78 | 86 |
| 3 | 74 | 88 | 79 | 82 | 80 | 78 |
| 4 | 83 | 86 | 71 | 83 | 75 | 77 |
| 5 | 76 | 82 | 85 | 76 | 69 | 74 |
| 6 | 63 | 74 | 67 | 78 | 75 | 84 |
| 7 | 79 | 69 | 68 | 75 | 76 | 76 |
| 8 | 71 | 68 | 76 | 74 | 82 | 77 |
| 9 | 77 | 76 | 82 | 85 | 79 | 63 |
| 10 | 75 | 80 | 75 | 69 | 85 | 73 |
| 11 | 79 | 76 | 79 | 77 | 67 | 79 |
| 12 | 65 | 74 | 85 | 54 | 68 | 87 |
| 13 | 83 | 76 | 69 | 87 | 82 | 74 |
| 14 | 79 | 70 | 82 | 66 | 74 | 78 |
| 15 | 71 | 73 | 78 | 79 | 72 | 72 |
| 16 | 85 | 84 | 70 | 83 | 64 | 69 |
| 17 | 76 | 56 | 78 | 82 | 74 | 67 |
| 18 | 83 | 84 | 79 | 79 | 72 | 63 |
| 19 | 79 | 81 | 71 | 75 | 79 | 76 |
| 20 | 74 | 74 | 80 | 77 | 76 | 74 |
| 21 | 82 | 75 | 76 | 67 | 75 | 82 |
| 22 | 79 | 75 | 74 | 69 | 73 | 75 |
| 23 | 77 | 85 | 72 | 84 | 84 | 64 |
| 24 | 73 | 80 | 82 | 84 | 86 | 74 |
| 25 | 75 | 82 | 72 | 64 | 75 | 77 |
| 26 | 78 | 82 | 79 | 70 | 84 | 74 |
| 27 | 78 | 81 | 73 | 79 | 86 | 79 |
| 28 | 89 | 72 | 78 | 86 | 87 | 76 |
| 29 | 73 | 81 | 74 | 74 | 80 | 73 |
| 30 | 68 | 70 | 77 | 79 | 76 | 77 |
| 31 | 68 | 72 | 71 | 76 | 76 | 82 |
| 32 | 75 | 72 | 82 | 79 | 78 | |
| Mean | 76 | 77 | 76 | 76 | 77 | 75 |

Lampiran 4. Hasil Uji Homogenitas

| No | Kelas | n_i | $dk = n_i - 1$ | S_i^2 | $(dk) S_i^2$ | $\log S_i^2$ | $(dk) \log S_i^2$ |
|----------|-------|-------|----------------|---------|--------------|--------------|-------------------|
| 1 | VII A | 32 | 31 | 43.626 | 1352.392 | 1.640 | 50.832 |
| 2 | VII B | 32 | 31 | 42.909 | 1330.184 | 1.633 | 50.609 |
| 3 | VII C | 31 | 30 | 24.346 | 730.371 | 1.386 | 41.593 |
| 4 | VII D | 32 | 31 | 55.556 | 1722.236 | 1.745 | 54.087 |
| 5 | VII E | 32 | 31 | 32.693 | 1013.481 | 1.514 | 46.948 |
| 6 | VII F | 31 | 30 | 34.471 | 1034.129 | 1.537 | 46.124 |
| Σ | | 190 | 184 | 233.600 | 7182.792 | 9.455 | 290.192 |

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah

$$S^2 = \frac{S(n_i-1) S_i^2}{S(n_i-1)} = \frac{7182.7922}{184} = 39.0369$$

$$\text{Log } S^2 = 1.59147548$$

harga satuan B

$$\begin{aligned} B &= (\text{Log } S^2) S (n_i - 1) \\ &= 1.59147548 \quad \times \quad 184 \\ &= 292.8315 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c^2 &= (\text{Ln } 10) \{ B - S(n_i-1) \log S_i^2 \} \\ &= 2.3026 \quad \{ 292.831 \quad - \quad 290.1920 \quad \} \\ &= 6.0776 \end{aligned}$$

$$c^2 \text{ hitung} = 11,0705$$

Karena c^2 hitung $<$ c^2 tabel maka data antar kelompok mempunyai varians yang sama (HOMOGEN)

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

1. Kelayakan Isi

Persentase Kategori Literasi Sains Kategori 1

| No. | Kode Validator | f | N | P | Rata-rata | Kriteria |
|-----|----------------|----|----|------|-----------|--------------|
| 1 | V1 | 56 | 64 | 87.5 | 87.5 | Sangat Layak |
| 2 | V2 | 56 | 64 | 87.5 | | |

2. Kelayakan Penyajian

| No. | Kode Validator | f | N | P | Rata-rata | Kriteria |
|-----|----------------|----|----|------|-----------|--------------|
| 1 | V1 | 69 | 80 | 86.3 | 90.0 | Sangat Layak |
| 2 | V2 | 75 | 80 | 93.8 | | |

3. Kelayakan Bahasa

| No. | Kode Validator | f | N | P | Rata-rata | Kriteria |
|-----|----------------|----|----|------|-----------|--------------|
| 1 | V1 | 46 | 52 | 88.5 | 87.5 | Sangat Layak |
| 2 | V2 | 45 | 52 | 86.5 | | |

4. Kelayakan Grafis

| No. | Kode Validator | f | N | P | Rata-rata | Kriteria |
|-----|----------------|----|----|------|-----------|--------------|
| 1 | V1 | 43 | 48 | 89.6 | 91.7 | Sangat Layak |
| 2 | V2 | 45 | 48 | 93.8 | | |

5. Kelayakan Literasi Sains

| No. | Kode Validator | f | N | P | Rata-rata | Kriteria |
|-----|----------------|----|-----|------|-----------|--------------|
| 1 | V1 | 95 | 108 | 88.0 | 88.9 | Sangat Layak |
| 2 | V2 | 97 | 108 | 89.8 | | |

| No. | Kode Validator | f | N | P | Rata-rata | Kriteria |
|-----|----------------|----|----|------|-----------|----------|
| 1 | V1 | 35 | 40 | 87.5 | 85.0 | Layak |
| 2 | V2 | 33 | 40 | 82.5 | | |

Persentase Kategori Literasi Sains Kategori 2

| No. | Kode Validator | f | N | P | Rata-rata | Kriteria |
|-----|----------------|----|----|-------|-----------|--------------|
| 1 | V1 | 21 | 24 | 87.5 | 91.7 | Sangat Layak |
| 2 | V2 | 23 | 24 | 95.83 | | |

Persentase Kategori Literasi Sains No 3

| No. | Kode Validator | f | N | P | Rata-rata | Kriteria |
|-----|----------------|----|----|-------|-----------|--------------|
| 1 | V1 | 31 | 36 | 86.11 | 86.1 | Sangat Layak |
| 2 | V2 | 31 | 36 | 86.11 | | |

Persentase Kategori Literasi Sains No 4

| No. | Kode Validator | f | N | P | Rata-rata | Kriteria |
|-----|----------------|----|----|------|-----------|----------|
| 1 | V1 | 14 | 16 | 87.5 | 84.4 | Layak |
| 2 | V2 | 13 | 16 | 81.3 | | |

Kelayakan Tiap Indikator

1. Kelayakan Isi

| No. | Indikator | Skor Penilaian | | |
|-----|------------------------------------|----------------|--------------|-----------|
| | | Validator I | Validator II | Skor Maks |
| 1 | Cakupan Materi | 11 | 9 | 12 |
| 2 | Akurasi Materi | 10 | 9 | 12 |
| 3 | Kemutakhiran dan Kontekstual | 14 | 14 | 16 |
| 4 | Ketaatan pada hukum dan perundang- | 8 | 11 | |

2. Kelayakan Penyajian

| No. | Indikator | Skor Penilaian | | |
|-----|----------------------------|----------------|--------------|-----------|
| | | Validator I | Validator II | Skor Maks |
| 1 | Teknik Penyajian | 15 | 13 | 16 |
| 2 | Pendukung Penyajian Materi | 25 | 31 | 32 |
| 3 | Penyajian Pembelajaran | 19 | 20 | 20 |
| 4 | Kelengkapan Penyajian | 10 | 11 | 12 |
| | Skor Total | 69 | 75 | 80 |
| | Skor Total (%) | 86,25% | 93,8% | |
| | Skor Rata-rata (%) | 90% | | |

3. Kelayakan Bahasa

| No. | Indikator | Skor Penilaian | | |
|-----|--|----------------|--------------|-----------|
| | | Validator I | Validator II | Skor Maks |
| 1 | Sesuai dengan Perkembangan Peserta Didik | 6 | 6 | 8 |
| 2 | Komunikatif | 3 | 3 | 4 |
| 3 | Dialogis dan Interaktif | 7 | 8 | 8 |
| 4 | Lugas | 8 | 6 | 8 |
| 5 | Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir | 7 | 8 | 8 |
| 6 | Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa | 7 | 6 | |

4. Kelayakan Grafis

| No. | Indikator | Skor Penilaian | | |
|-----|---------------------|----------------|--------------|-----------|
| | | Validator I | Validator II | Skor Maks |
| 1. | Ukuran Buku | 4 | 4 | 4 |
| 2. | Tipografi Kover | 4 | 3 | 4 |
| 3. | Ilustrasi Buku | 3 | 3 | 4 |
| 4. | Tata Letak Isi Buku | 12 | 18 | 20 |
| 5. | Tipografi Isi Buku | 12 | 9 | 12 |
| 6. | Ilustrasi Isi Buku | 8 | 8 | 12 |
| | Skor Total | 43 | 45 | |
| | Skor Total (%) | 89,5% | 93,8% | |
| | Skor Rata-rata (%) | 91,7% | | |

| No. | Indikator | Skor Penilaian | | |
|-----|--|----------------|--------------|-----------|
| | | Validator I | Validator II | Skor Maks |
| 1. | Sains sebagai Batang Tubuh Pengetahuan (<i>body of knowledge</i>) | 29 | 30 | 32 |
| 2. | Sains sebagai Cara Untuk Menyelidiki (<i>way of investigating</i>) | 21 | 23 | 24 |
| 3. | Sains sebagai Cara | | | |

Lampiran 6. Hasil Uji Keterbacaan

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

| No | Kode Siswa | f(%) | N(%) | P(%) | Kriteria |
|----------------|------------|------|------|-------|-----------------------------|
| 1 | TR 1 | 129 | 160 | 80.63 | Mudah dipahami |
| 2 | TR 2 | 99 | 160 | 61.88 | Mudah dipahami |
| 3 | TR 3 | 136 | 160 | 85.00 | Mudah dipahami |
| 4 | TR 4 | 76 | 160 | 47.50 | Memenuhi syarat keterbacaan |
| 5 | TR 5 | 76 | 160 | 47.50 | Memenuhi syarat keterbacaan |
| 6 | TR 6 | 143 | 160 | 89.38 | Mudah dipahami |
| 7 | TR 7 | 124 | 160 | 77.50 | Mudah dipahami |
| 8 | TR 8 | 130 | 160 | 81.25 | Mudah dipahami |
| 9 | TR 9 | 121 | 160 | 75.63 | Mudah dipahami |
| 10 | TR 10 | 125 | 160 | 78.13 | Mudah dipahami |
| Skor Rata-Rata | | | | 72.44 | Mudah dipahami |

Lampiran 7. NILAI *PRETEST* KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN

Nilai pretest kelas eksperimen disajikan pada tabel di bawah ini.

| No | Kode | Nilai Pretest |
|----|-------|---------------|
| 1 | E- 01 | 52 |
| 2 | E- 02 | 57 |
| 3 | E- 03 | 62 |
| 4 | E- 04 | 45 |
| 5 | E- 05 | 42 |
| 6 | E- 06 | 63 |
| 7 | E- 07 | 58 |

| No | Kode | Nilai Awal |
|----|-------|------------|
| 1 | K- 01 | 38 |
| 2 | K- 02 | 44 |
| 3 | K- 03 | 65 |
| 4 | K- 04 | 62 |
| 5 | K- 05 | 58 |
| 6 | K- 06 | 45 |
| 7 | K- 07 | 51 |
| 8 | K- 08 | 50 |

Lampiran 8 NILAI *POSTTEST* KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN

Adapun nilai posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebagai berikut:

| No | Kode | Nilai |
|----|-------|-------|
| 1 | E- 01 | 89 |
| 2 | E- 02 | 87 |
| 3 | E- 03 | 82 |
| 4 | E- 04 | 74 |
| 5 | E- 05 | 84 |
| 6 | E- 06 | 90 |

| No | Kode | Nilai |
|----|-------|-------|
| 1 | K- 01 | 65 |
| 2 | K- 02 | 63 |
| 3 | K- 03 | 69 |
| 4 | K- 04 | 73 |
| 5 | K- 05 | 64 |
| 6 | K- 06 | 69 |

Lampiran 9 Uji Gain Kelas Eksperimen

UJI GAIN KELAS EKSPERIMEN

Analisis peningkatan kemampuan literasi sains menggunakan rumus N-gain sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

| Kode Siswa | Pretest | Postest | Post-Pre | 100-pre | Gain | Gain | Spost-Spre | 100-Spre | Gain Total |
|----------------|---------|---------|----------|---------|---------|-----------|------------|----------|------------|
| E-01 | 52 | 89 | 37 | 48 | 0.77083 | 77 | 27 | 46 | 0.6 |
| E-02 | 57 | 87 | 30 | 43 | 0.69767 | 70 | | | |
| E-03 | 62 | 82 | 20 | 38 | 0.52632 | 53 | | | |
| E-04 | 45 | 74 | 29 | 55 | 0.52727 | 53 | | | |
| E-05 | 42 | 84 | 42 | 58 | 0.71552 | 72 | | | |
| E-06 | 63 | 90 | 27 | 37 | 0.72973 | 73 | | | |
| E-07 | 58 | 82 | 24 | 42 | 0.57143 | 57 | | | |
| E-08 | 60 | 81 | 21 | 40 | 0.51250 | 51 | | | |
| E-09 | 51 | 78 | 27 | 49 | 0.55102 | 55 | | | |
| E-10 | 52 | 79 | 27 | 48 | 0.56250 | 56 | | | |
| E-11 | 41 | 77 | 36 | 59 | 0.61017 | 61 | | | |
| E-12 | 59 | 87 | 28 | 41 | 0.68293 | 68 | | | |
| E-13 | 43 | 77 | 34 | 57 | 0.58772 | 59 | | | |
| E-14 | 42 | 83 | 41 | 58 | 0.69828 | 70 | | | |
| E-15 | 43 | 80 | 37 | 57 | 0.64035 | 64 | | | |
| E-16 | 68 | 82 | 13.5 | 32 | 0.42188 | 42 | | | |
| E-17 | 49 | 68 | 19 | 51 | 0.37255 | 37 | | | |
| E-18 | 57 | 79 | 22 | 43 | 0.51163 | 51 | | | |
| E-19 | 63 | 83 | 20 | 37 | 0.52703 | 53 | | | |
| E-20 | 61 | 84 | 23 | 39 | 0.57692 | 58 | | | |
| E-21 | 55 | 74 | 19 | 45 | 0.42222 | 42 | | | |
| E-22 | 53 | 79 | 25.5 | 47 | 0.54255 | 54 | | | |
| E-23 | 57 | 80 | 23 | 43 | 0.53488 | 53 | | | |
| E-24 | 51 | 78 | 26.5 | 49 | 0.54082 | 54 | | | |
| E-25 | 58 | 69 | 11 | 42 | 0.26190 | 26 | | | |
| E-26 | 56 | 87 | 31 | 44 | 0.70455 | 70 | | | |
| E-27 | 52 | 84 | 32 | 48 | 0.65625 | 66 | | | |
| E-28 | 67 | 89 | 22 | 33 | 0.66667 | 67 | | | |
| E-29 | 49 | 82 | 33 | 51 | 0.64706 | 65 | | | |
| E-30 | 54 | 85 | 31 | 46 | 0.67391 | 67 | | | |
| E-31 | 58 | 86 | 28 | 42 | 0.65476 | 65 | | | |
| MEAN | 54.13 | 81 | | | | 58 | | | |
| Varians | | | | | | 129 | | | |
| Simpangan Baku | | | | | | 11.336408 | | | |

UJI GAIN KELAS KONTROL

| Kode Siswa | Pretest | Postest | Post-Pre | 100-pre | Gain | Gain | Spost-Spre | 100-Spre | Gain Total |
|----------------|---------|---------|----------|---------|----------|------------|------------|----------|------------|
| K-01 | 38 | 65 | 27 | 62 | 0.43548 | 44 | 15 | 50 | 0.3 |
| K-02 | 44 | 62.5 | 18.5 | 56 | 0.33036 | 33 | | | |
| K-03 | 65 | 68.5 | 3.5 | 35 | 0.10000 | 10 | | | |
| K-04 | 62 | 73 | 11 | 38 | 0.28947 | 29 | | | |
| K-05 | 58 | 64 | 6 | 42 | 0.14286 | 14 | | | |
| K-06 | 45 | 69 | 24 | 55 | 0.43636 | 44 | | | |
| K-07 | 51 | 59.5 | 8.5 | 49 | 0.17347 | 17 | | | |
| K-08 | 50 | 66.5 | 17 | 50 | 0.33000 | 33 | | | |
| K-09 | 40 | 64 | 24 | 60 | 0.40000 | 40 | | | |
| K-10 | 41 | 60.5 | 19.5 | 59 | 0.33051 | 33 | | | |
| K-11 | 34 | 61.5 | 27.5 | 66 | 0.41667 | 42 | | | |
| K-12 | 66 | 76 | 10 | 34 | 0.29412 | 29 | | | |
| K-13 | 50 | 58.5 | 9 | 50 | 0.17000 | 17 | | | |
| K-14 | 55 | 71.5 | 17 | 45 | 0.36667 | 37 | | | |
| K-15 | 41 | 69.5 | 29 | 59 | 0.48305 | 48 | | | |
| K-16 | 60 | 62 | 2 | 40 | 0.05000 | 5 | | | |
| K-17 | 58 | 68.5 | 10.5 | 42 | 0.25000 | 25 | | | |
| K-18 | 55 | 64 | 9 | 45 | 0.20000 | 20 | | | |
| K-19 | 60 | 67.5 | 8 | 40 | 0.18750 | 19 | | | |
| K-20 | 49 | 67.5 | 19 | 51 | 0.36275 | 36 | | | |
| K-21 | 43 | 62 | 19 | 57 | 0.33333 | 33 | | | |
| K-22 | 49 | 64 | 15 | 51 | 0.29412 | 29 | | | |
| K-23 | 42 | 62.5 | 20.5 | 58 | 0.35345 | 35 | | | |
| K-24 | 68 | 64 | -4 | 32 | -0.12500 | 13 | | | |
| K-25 | 52 | 65 | 13 | 48 | 0.27083 | 27 | | | |
| K-26 | 44 | 65 | 21 | 56 | 0.37500 | 38 | | | |
| K-27 | 47 | 61 | 14 | 53 | 0.26415 | 26 | | | |
| K-28 | 68 | 73.5 | 5.5 | 32 | 0.17188 | 17 | | | |
| K-29 | 54 | 65.5 | 11.5 | 46 | 0.25000 | 25 | | | |
| K-30 | 46 | 63 | 17 | 54 | 0.31481 | 31 | | | |
| K-31 | 34 | 63 | 29 | 66 | 0.43939 | 44 | | | |
| K-32 | 47 | 70.5 | 23.5 | 53 | 0.44340 | 44 | | | |
| MEAN | 50.5 | 66 | | | | 29 | | | |
| Varians | | | | | | 126 | | | |
| Simpangan Baku | | | | | | 11.2260673 | | | |

Lampiran 10 UJI NORMALITAS GAIN KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis :

H_0 : data terdistribusi normal

H_a : data tidak terdistribusi normal

Uji Hipotesis :

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan rumus :

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

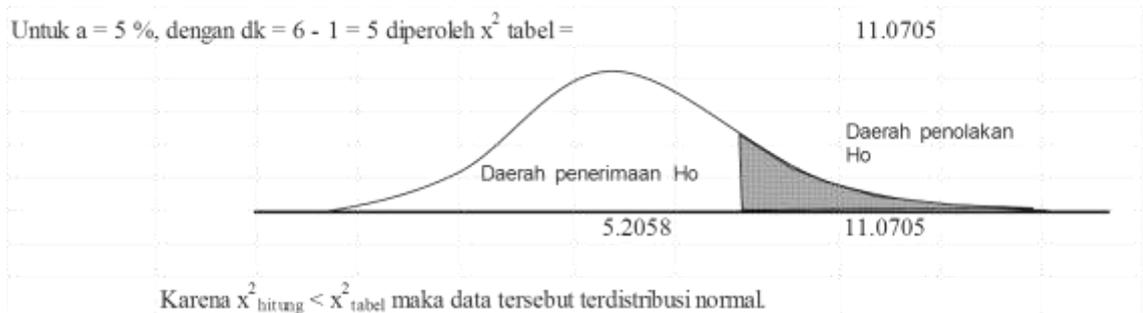
Kriteria :

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian hipotesis :

| | | | |
|----------------|---------|-------------------------|---------|
| Nilai maksimal | = 77 | Panjang kelas | = 8.6 |
| Nilai minimal | = 26 | Rata-rata (\bar{x}) | = 58.39 |
| Rentang | = 50.89 | s | = 11.34 |
| Banyak kelas | = 6 | n | = 31 |

| Kelas interval | | | Batas Kelas | Z untuk batas kelas | Peluang untuk Z | Luas kelas untuk Z | Ei | Oi | (Oi-Ei) ² / Ei |
|----------------|---|------|-------------|---------------------|-----------------|--------------------|----------|------|---------------------------|
| 23.0 | - | 31.0 | 22.50 | -3.17 | 0.50 | 0.01 | 0.250466 | 1.0 | 2.24 |
| 32.0 | - | 40.0 | 31.50 | -2.37 | 0.49 | 0.05 | 1.502054 | 1.0 | 0.17 |
| 41.0 | - | 49.0 | 40.50 | -1.58 | 0.44 | 0.16 | 4.936618 | 2.0 | 1.75 |
| 50.0 | - | 59.0 | 49.50 | -0.78 | 0.28 | 0.32 | 9.999681 | 13.0 | 0.90 |
| 60.0 | - | 68.0 | 59.50 | 0.10 | 0.04 | 0.27 | 8.516152 | 8.0 | 0.03 |
| 69.0 | - | 77.0 | 68.50 | 0.89 | 0.31 | 0.17 | 5.220036 | 6.0 | 0.12 |
| | | | 76.50 | 2.10 | 0.48 | | | | |
| | | | | | | | χ^2 | | 5.2058 |



Lampiran 11 UJI NORMALITAS GAIN KELAS KONTROL

Hipotesis :

 H_0 : data terdistribusi normal H_a : data tidak terdistribusi normal

Uji Hipotesis :

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan rumus :

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

Kreteria :

 H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian hipotesis :

Nilai maksimal = 48

Panjang kelas = 7.3

Nilai minimal = 5

Rata-rata (\bar{x}) = 29.33

Rentang = 43.31

s = 11.23

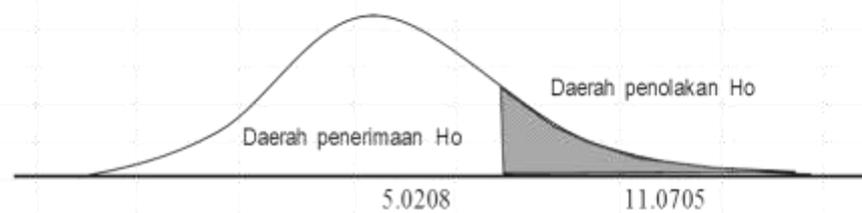
Banyak kelas = 6

n = 32

| Kelas interval | | | Batas Kelas | Z untuk batas kelas | Peluang untuk Z | Luas kelas untuk Z | Ei | Oi | $(O_i - E_i)^2 / E_i$ |
|----------------|---|------|-------------|---------------------|-----------------|--------------------|----------|------|-----------------------|
| 5.0 | - | 12.0 | 4.50 | -2.21 | 0.49 | 0.05 | 1.71035 | 2.0 | 0.05 |
| 13.0 | - | 20.0 | 12.50 | -1.50 | 0.43 | 0.15 | 4.764837 | 7.0 | 1.05 |
| 21.0 | - | 28.0 | 20.50 | -0.79 | 0.28 | 0.25 | 8.153295 | 4.0 | 2.12 |
| 29.0 | - | 36.0 | 28.50 | -0.07 | 0.03 | 0.27 | 8.574004 | 10.0 | 0.24 |
| 37.0 | - | 44.0 | 36.50 | 0.64 | 0.24 | 0.17 | 5.541444 | 8.0 | 1.09 |
| 45.0 | - | 52.0 | 44.50 | 1.35 | 0.41 | 0.02 | 0.506927 | 1.0 | 0.48 |
| | | | 51.50 | 1.26 | 0.40 | | | | |
| | | | | | | | χ^2 | | 5.0208 |

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh $\chi^2_{tabel} =$

11.0705

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data tersebut terdistribusi normal.

Lampiran 12 UJI HIPOTESIS DENGAN UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA
(UJI t PIHAK KANAN)

- Ho : peningkatan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains dengan tema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan sama dengan yang menggunakan bahan ajar biasa.
- Ha : peningkatan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains dengan tema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan lebih tinggi daripada yang menggunakan bahan ajar biasa.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{60 - 30}{\sqrt{\frac{(31 - 1)129 + (32 - 1)126}{31 + 32 - 2} \left(\frac{1}{31} + \frac{1}{32}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{30}{\sqrt{\frac{3870 + 3906}{61} (0,032258 + 0,03125)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{30}{\sqrt{8,0957}}$$

$$t_{hitung} = 10,54$$

$$t_{tabel} = 1,999624$$

Maka dapat disimpulkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang artinya Ha diterima.

Lampiran 13 Nilai Afektif Kelas Kontrol

NILAI AFEKTIF KELAS KONTROL

| No. | Kode Siswa | Skor Afektif 1 | | Skor Afektif 2 | | Skor Total | Nilai |
|---------|------------|----------------|-------------|----------------|-------------|------------|------------|
| | | Indikator 1 | Indikator 2 | Indikator 1 | Indikator 2 | | |
| 1 | K.01 | 1 | 2 | 1 | 3 | 7 | 44 |
| 2 | K.02 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 63 |
| 3 | K.03 | 4 | 4 | 1 | 4 | 13 | 81 |
| 4 | K.04 | 1 | 2 | 1 | 4 | 8 | 50 |
| 5 | K.05 | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 63 |
| 6 | K.06 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 44 |
| 7 | K.07 | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | 38 |
| 8 | K.08 | 3 | 4 | 1 | 2 | 10 | 63 |
| 9 | K.09 | 2 | 4 | 1 | 2 | 9 | 56 |
| 10 | K.10 | 2 | 2 | 1 | 2 | 7 | 44 |
| 11 | K.11 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 44 |
| 12 | K.12 | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | 38 |
| 13 | K.13 | 1 | 2 | 2 | 3 | 8 | 50 |
| 14 | K.14 | 1 | 2 | 3 | 3 | 9 | 56 |
| 15 | K.15 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 44 |
| 16 | K.16 | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | 38 |
| 17 | K.17 | 3 | 4 | 1 | 2 | 10 | 63 |
| 18 | K.18 | 1 | 2 | 2 | 3 | 8 | 50 |
| 19 | K.19 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 44 |
| 20 | K.20 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 44 |
| 21 | K.21 | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | 31 |
| 22 | K.22 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 44 |
| 23 | K.23 | 1 | 2 | 2 | 3 | 8 | 50 |
| 24 | K.24 | 1 | 2 | 2 | 3 | 8 | 50 |
| 25 | K.25 | 1 | 2 | 1 | 4 | 8 | 50 |
| 26 | K.26 | 3 | 4 | 2 | 3 | 12 | 75 |
| 27 | K.27 | 1 | 2 | 3 | 4 | 10 | 63 |
| 28 | K.28 | 3 | 4 | 2 | 3 | 12 | 75 |
| 29 | K.29 | 2 | 2 | 3 | 3 | 10 | 63 |
| 30 | K.30 | 1 | 1 | 2 | 3 | 7 | 44 |
| 31 | K.31 | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | 38 |
| 32 | K.32 | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | 38 |
| Mean | | 1.5 | 2.40625 | 1.65625 | 2.59375 | 8.15625 | 50.9765625 |
| varians | | | | | | | 151.5 |
| s | | | | | | | 12.3 |
| Mean | | | | | | | 50.9765625 |

Lampiran 14 Nilai Afektif Kelas Eksperimen

NILAI AFEKTIF KELAS EKSPERIMEN

| No. | Kode Siswa | Skor Afektif 1 | | Skor Afektif 2 | | Skor Total | Nilai |
|---------|------------|----------------|-------------|----------------|-------------|------------|-------------|
| | | Indikator 1 | Indikator 2 | Indikator 1 | Indikator 2 | | |
| 1 | E.01 | 2 | 2 | 1 | 3 | 8 | 50 |
| 2 | E.02 | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 | 94 |
| 3 | E.03 | 2 | 4 | 3 | 3 | 12 | 75 |
| 4 | E.04 | 1 | 3 | 1 | 2 | 7 | 44 |
| 5 | E.05 | 3 | 4 | 3 | 3 | 13 | 81 |
| 6 | E.06 | 2 | 2 | 1 | 2 | 7 | 44 |
| 7 | E.07 | 3 | 4 | 1 | 2 | 10 | 63 |
| 8 | E.08 | 1 | 3 | 1 | 2 | 7 | 44 |
| 9 | E.09 | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | 38 |
| 10 | E.10 | 1 | 2 | 2 | 4 | 9 | 56 |
| 11 | E.11 | 3 | 4 | 4 | 4 | 15 | 94 |
| 12 | E.12 | 3 | 4 | 4 | 4 | 15 | 94 |
| 13 | E.13 | 2 | 2 | 3 | 3 | 10 | 63 |
| 14 | E.14 | 2 | 3 | 3 | 3 | 11 | 69 |
| 15 | E.15 | 2 | 2 | 3 | 3 | 10 | 63 |
| 16 | E.16 | 1 | 3 | 1 | 1 | 6 | 38 |
| 17 | E.17 | 1 | 3 | 2 | 4 | 10 | 63 |
| 18 | E.18 | 1 | 1 | 2 | 4 | 8 | 50 |
| 19 | E.19 | 1 | 1 | 4 | 4 | 10 | 63 |
| 20 | E.20 | 2 | 4 | 4 | 4 | 14 | 88 |
| 21 | E.21 | 3 | 3 | 4 | 4 | 14 | 88 |
| 22 | E.22 | 1 | 2 | 4 | 4 | 11 | 69 |
| 23 | E.23 | 1 | 1 | 2 | 4 | 8 | 50 |
| 24 | E.24 | 1 | 1 | 3 | 3 | 8 | 50 |
| 25 | E.25 | 4 | 4 | 3 | 3 | 14 | 88 |
| 26 | E.26 | 1 | 1 | 2 | 3 | 7 | 44 |
| 27 | E.27 | 1 | 1 | 2 | 3 | 7 | 44 |
| 28 | E.28 | 4 | 4 | 2 | 3 | 13 | 81 |
| 29 | E.29 | 2 | 2 | 2 | 4 | 10 | 63 |
| 30 | E.30 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 31 |
| 31 | E.31 | 4 | 4 | 3 | 3 | 14 | 88 |
| Mean | | 1.967741935 | 2.612903226 | 2.419354839 | 3.129032258 | 10.1290323 | 63.30645161 |
| Varians | | | | | | | 366.515457 |
| s | | | | | | | 19.14459341 |
| Mean | | | | | | | 63.30645161 |

Lampiran 15. Uji Normalitas Nilai Afektif Kelas Kontrol

UJI NORMALITAS NILAI AFEKTIF KELAS KONTROL

H_0 : data terdistribusi normal
 H_a : data tidak terdistribusi normal

Uji Hipotesis :

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan rumus :

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

Kriteria :

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

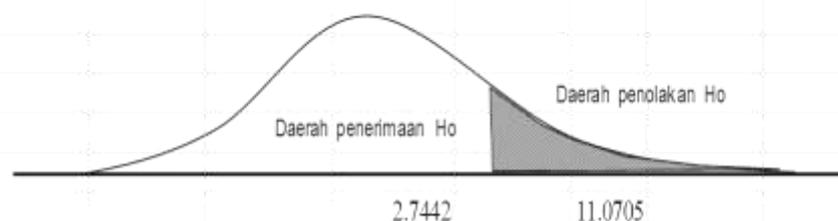
Pengujian hipotesis :

| | | | |
|----------------|------|-------------------------|---------|
| Nilai maksimal | = 81 | Panjang kelas | = 8.4 |
| Nilai minimal | = 31 | Rata-rata (\bar{x}) | = 51 |
| Rentang | = 50 | s | = 12.31 |
| Banyak kelas | = 6 | n | = 32 |

| Kelas interval | | | Batas Kelas | Z untuk batas kelas | Peluang untuk Z | Luas kelas untuk Z | Ei | Oi | $(O_i - E_i)^2 / E_i$ |
|----------------|---|------|-------------|---------------------|-----------------|--------------------|-------------|-----|-----------------------|
| 31.0 | - | 39.0 | 30.50 | -1.66 | 0.45 | 0.13 | 4.078848481 | 6.0 | 0.90 |
| 40.0 | - | 48.0 | 39.50 | -0.93 | 0.32 | 0.24 | 7.830819641 | 9.0 | 0.17 |
| 49.0 | - | 57.0 | 48.50 | -0.20 | 0.08 | 0.28 | 9.013950914 | 8.0 | 0.11 |
| 58.0 | - | 66.0 | 57.50 | 0.53 | 0.20 | 0.19 | 6.222106455 | 6.0 | 0.01 |
| 67.0 | - | 75.0 | 66.50 | 1.26 | 0.40 | 0.08 | 2.574398692 | 2.0 | 0.13 |
| 76.0 | - | 84.0 | 75.50 | 1.99 | 0.48 | 0.01 | 0.323511471 | 1.0 | 1.41 |
| | | | 83.50 | 2.22 | 0.49 | | | | |
| | | | | | | | χ^2 | | 2.7442 |

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh $\chi^2_{tabel} =$

11.0705



Lampiran 16 Uji Normalitas Nilai Afektif Kelas Eksperimen

UJI NORMALITAS NILAI AFEKTIF KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis :

 H_0 : data terdistribusi normal H_a : data tidak terdistribusi normal

Uji Hipotesis :

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan rumus :

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

Kreteria :

 H_0 diterima jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$

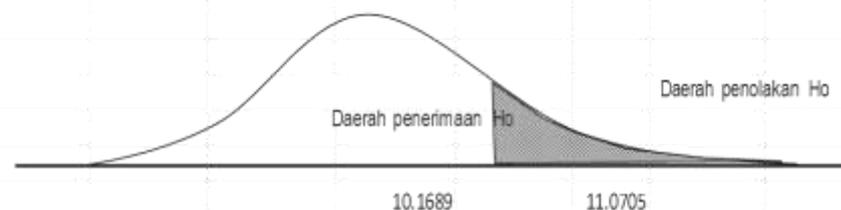
Pengujian hipotesis :

| | | | |
|----------------|------|-------------------------|---------|
| Nilai maksimal | = 94 | Panjang kelas | = 10.6 |
| Nilai minimal | = 31 | Rata-rata (\bar{x}) | = 63 |
| Rentang | = 63 | s | = 19.14 |
| Banyak kelas | = 6 | n | = 31 |

| Kelas interval | | | Batas Kelas | Z untuk batas kelas | Peluang untuk Z | Luas kelas untuk Z | Ei | Oi | $(O_i - E_i)^2 / E_i$ |
|----------------|---|------|-------------|---------------------|-----------------|--------------------|-------------|-----|-----------------------|
| 31.0 | - | 41.0 | 30.50 | -1.71 | 0.46 | 0.08 | 2.605349156 | 3.0 | 0.06 |
| 42.0 | - | 52.0 | 41.50 | -1.14 | 0.37 | 0.16 | 4.925142927 | 9.0 | 3.37 |
| 53.0 | - | 63.0 | 52.50 | -0.56 | 0.21 | 0.22 | 6.752242864 | 6.0 | 0.08 |
| 64.0 | - | 74.0 | 63.50 | 0.01 | 0.00 | 0.22 | 6.714194489 | 2.0 | 3.31 |
| 75.0 | - | 85.0 | 74.50 | 0.58 | 0.22 | 0.16 | 4.842344664 | 4.0 | 0.15 |
| 86.0 | - | 96.0 | 85.50 | 1.16 | 0.38 | 0.12 | 3.604920073 | 7.0 | 3.20 |
| | | | 95.50 | 2.46 | 0.49 | | | | |
| | | | | | | | χ^2 | | 10.1689 |

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} =$

11.0705



Lampiran 17 Uji Komparasi Independen Nilai Afektif Kelas Kontrol Dan Eksperimen

UJI KOMPARASI INDEPENDEN NILAI AFEKTIF KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN

Hipotesis yang diajukan adalah:

H_0 = Tidak ada perbedaan antara nilai afektif siswa antara kelas kontrol dan eksperimen.

H_a = Terdapat perbedaan antara nilai afektif siswa antara kelas kontrol dan eksperimen.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{63 - 51}{\sqrt{\frac{(31 - 1)366,515 + (32 - 1)151}{31 + 32 - 2} \left(\frac{1}{31} + \frac{1}{32}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{12}{\sqrt{\frac{10995,46 + 4696,044}{61} (0,032258 + 0,03125)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{12}{\sqrt{16,336}}$$

$$t_{hitung} = 3,05$$

$$t_{tabel} = 1,999624$$

Maka dapat disimpulkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang artinya H_a diterima.

Lampiran 18 Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol

NILAI PSIKOMOTORIK KELAS KONTROL

| Kode | Ind.1 | Ind.2 | Ind.3 | Rata-rata | Ind. 1 | Ind. 2 | Rata-rata | Ind. 1 | Ind.2 | Rata-rata | Ind. 1 | Ind.2 | Rata-rata |
|-----------|-------|-------|-------|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-------|-----------|
| K.01 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| K.02 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| K.03 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| K.04 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| K.05 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| K.06 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| K.07 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| K.08 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| K.09 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| K.10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| K.11 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| K.12 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| K.13 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| K.14 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| K.15 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| K.16 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| K.17 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| K.18 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| K.19 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| K.20 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| K.21 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| K.22 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| K.23 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| K.24 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| K.25 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| K.26 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| K.27 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| K.28 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| K.29 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| K.30 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| K.31 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| K.32 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Rata-rata | | | | 2.625 | Rata-rata | | 2.625 | Rata-rata | | 3 | Rata-rata | | 3.125 |

Lampiran 19 Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen

NILAI PSIKOMOTORIK KELAS EKSPERIMEN

| Kode | Ind.1 | Ind.2 | Ind.3 | Rata-rata | Ind. 1 | Ind. 2 | Rata-rata | Ind.1 | Ind.2 | Rata-rata | Ind.1 | Ind.2 | Rata-rata | | |
|-----------|-------|-------|-------|-----------|-----------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|-------|---------|-----------|--|---------|
| E.01 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.02 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.03 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.04 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.05 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | | |
| E.06 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | | |
| E.07 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | | |
| E.08 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | | |
| E.09 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.10 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.11 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.12 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.13 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.14 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.15 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.16 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.17 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.18 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.19 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.20 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.21 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.22 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.23 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.24 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.25 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |
| E.26 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |
| E.27 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | | |
| E.28 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | | |
| E.29 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | | |
| E.30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | | |
| E.31 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | | |
| Rata-rata | | | | 3 | Rata-rata | | | 2.93548 | Rata-rata | | | 3.54839 | Rata-rata | | 2.67742 |

Lampiran 20 Uji Normalitas Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen
 UJI NORMALITAS NILAI PSIKOMOTORIK KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis :

H₀ : data terdistribusi normal

H_a : data tidak terdistribusi normal

Uji Hipotesis :

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan rumus :

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

Kreteria :

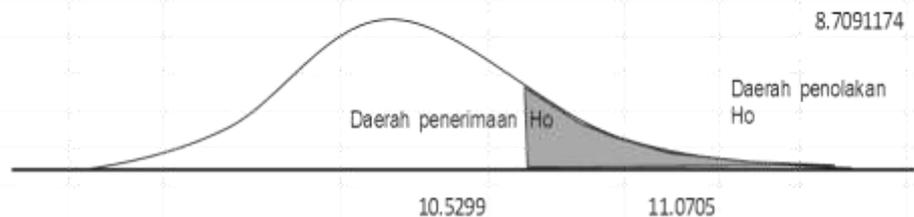
H₀ diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian hipotesis :

| | | | |
|----------------|------|-----------------|--------|
| Nilai maksimal | = 88 | Panjang kelas | = 5.3 |
| Nilai minimal | = 56 | Rata-rata (x) | = 76 |
| Rentang | = 31 | s | = 8.71 |
| Banyak kelas | = 6 | n | = 31 |

| Kelas interval | | | Batas Kelas | Z untuk batas kelas | Peluang untuk Z | Luas kelas untuk Z | Ei | Oi | (O _i -E _i) ² / E _i |
|----------------|---|------|-------------|---------------------|-----------------|--------------------|----------|------|---|
| 56.0 | - | 61.0 | 55.50 | -2.35 | 0.49 | 0.04 | 1.196757 | 3.0 | 2.72 |
| 62.0 | - | 67.0 | 61.50 | -1.67 | 0.45 | 0.12 | 3.609449 | 1.0 | 1.89 |
| 68.0 | - | 73.0 | 67.50 | -0.98 | 0.34 | 0.22 | 6.893617 | 8.0 | 0.18 |
| 74.0 | - | 79.0 | 73.50 | -0.29 | 0.11 | 0.27 | 8.341843 | 4.0 | 2.26 |
| 80.0 | - | 85.0 | 79.50 | 0.40 | 0.16 | 0.21 | 6.396723 | 11.0 | 3.31 |
| 86.0 | - | 91.0 | 85.50 | 1.09 | 0.36 | 0.13 | 4.145233 | 5.0 | 0.18 |
| | | | 90.50 | 2.64 | 0.50 | | | | |
| | | | | | | | χ^2 | | 10.5299 |

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 11.0705$



Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data tersebut terdistribusi normal.

Lampiran 21 Uji Normalitas Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol
UJI NORMALITAS NILAI PSIKOMOTORIK KELAS KONTROL

Hipotesis :

H_0 : data terdistribusi normal

H_a : data tidak terdistribusi normal

Uji Hipotesis :

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan rumus :

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

Kreteria :

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian hipotesis :

Nilai maksimal = 88

Panjang kelas = 5.2

Nilai minimal = 56

Rata-rata (\bar{x}) = 71

Rentang = 31

s = 7.90

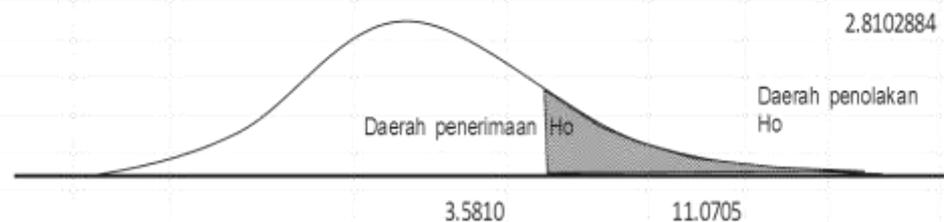
Banyak kelas = 6

n = 32

| Kelas interval | | | Batas Kelas | Z untuk batas kelas | Peluang untuk Z | Luas kelas untuk Z | Ei | Oi | $(O_i - E_i)^2 / E_i$ |
|----------------|---|------|-------------|---------------------|-----------------|--------------------|----------|-----|-----------------------|
| 56.0 | - | 61.0 | 55.50 | -1.92 | 0.47 | 0.10 | 3.070566 | 1.0 | 1.40 |
| 62.0 | - | 67.0 | 61.50 | -1.16 | 0.38 | 0.22 | 7.100497 | 8.0 | 0.11 |
| 68.0 | - | 73.0 | 67.50 | -0.40 | 0.15 | 0.30 | 9.468916 | 9.0 | 0.02 |
| 74.0 | - | 79.0 | 73.50 | 0.36 | 0.14 | 0.23 | 7.28529 | 8.0 | 0.07 |
| 80.0 | - | 85.0 | 79.50 | 1.12 | 0.37 | 0.10 | 3.232598 | 4.0 | 0.18 |
| 86.0 | - | 91.0 | 85.50 | 1.88 | 0.47 | 0.03 | 0.800899 | 2.0 | 1.80 |
| | | | 90.50 | 2.58 | 0.50 | | | | |
| | | | | | | | χ^2 | | 3.5810 |

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh $\chi^2_{tabel} =$

11.0705



Lampiran 22 Uji Komparasi Independen Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol Dan Eksperimen

UJI KOMPARASI INDEPENDEN NILAI PSIKOMOTORIK KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN

Hipotesis yang diajukan adalah:

H_0 = Tidak ada perbedaan antara nilai psikomotorik siswa antara kelas kontrol dan eksperimen.

H_a = Terdapat perbedaan antara nilai psikomotorik siswa antara kelas kontrol dan eksperimen.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{76 - 71}{\sqrt{\frac{(31 - 1)78,37 + (32 - 1)62}{31 + 32 - 2} \left(\frac{1}{31} + \frac{1}{32}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{5}{\sqrt{\frac{2351,31 + 1933,59}{61} (0,032258 + 0,03125)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{5}{\sqrt{4,382}}$$

$$t_{hitung} = 2,33$$

$$t_{tabel} = 1,999624$$

Maka dapat disimpulkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang artinya H_a diterima.

Lampiran 23 Kisi-Kisi Angket Kelayakan

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN ASPEK LITERASI SAINS
BAHAN AJAR IPA BERBASIS LITERASI SAINS UNTUK KELAS VII

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Butir |
|-----|----------------|--|-------------|
| 1 | Literasi Sains | a. Sains sebagai batang tubuh pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) | a1 – a8 |
| | | b. Sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>way of investigating</i>) | b1 – b6 |
| | | c. Sains sebagai cara berfikir (<i>way of thinking</i>) | c1 – c9 |
| | | d. Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat (<i>Interaction of science, technology, and society</i>) | d1 – d4 |

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN

BAHAN AJAR IPA BERBASIS LITERASI SAINS UNTUK KELAS VII

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Butir |
|-----|---------------------|--|---------------|
| 1 | Kelayakan Isi | Cakupan materi | 1a(1) – 1a(3) |
| | | Akurasi materi | 1b(1) – 1b(3) |
| | | Kemutakhiran dan kontekstual | 1c(1) – 1c(4) |
| | | Ketaatan pada hukum dan perundang - undangan | 1d(1) – 1d(3) |
| | | Keterampilan | 1e(1) – 1e(4) |
| 2 | Kelayakan Penyajian | Teknik penyajian | 2a(1) – 2a(4) |
| | | Pendukung penyajian | 2b(1) – 2b(8) |
| | | Penyajian pembelajaran | 2c(1) – 2c(5) |
| | | Kelengkapan penyajian | 2d(1) – 2d(3) |
| 3 | Penilaian Bahasa | Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik | 3a(1) – 3a(2) |
| | | Komunikatif | 3b(1) |
| | | Dialogis dan interaktif | 3c(1) – 3c(2) |
| | | Lugas | 3d(1) – 3d(2) |
| | | Keruntutan dan keterpaduan alur pikir | 3e(1) – 3e(2) |
| | | Kesesuaian dengan KBBI | 3f(1) – 3f(2) |
| | | Penggunaan istilah, symbol, ikon | 3g(1) – 3g(2) |
| 4 | Kelayakan Grafis | Ukuran buku | 4a(1) |
| | | Tipografi kover buku | 4b(1) |
| | | Ilustrasi buku | 4c(1) |
| | | Tata letak isi buku | 4d(1) – 4d(5) |
| | | Tipografi isi buku | 4e(1) – 4e(3) |

| | | | |
|--|--|----------------|-----------------|
| | | Ilustrasi buku | $4f(1) - 4f(2)$ |
|--|--|----------------|-----------------|

Lampiran 24 Angket Kelayakan Bahan Ajar

LEMBAR KELAYAKAN

BAHAN AJAR IPA BERBASIS LITERASI SAINS UNTUK KELAS VII

Judul Skripsi : Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains
Bertema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan

Materi Pelajaran : IPA (Fisika)

Materi Pokok : Kalor

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini diajukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kelayakan atau kevalidan bahan ajar IPA berbasis literasi sains. Aspek penilaian bahan ajar ini terdiri atas aspek kelayakan isi, penyajian bahan ajar dan penilaian bahasa oleh BSNP serta dari aspek bahan ajar berbasis literasi sains. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapka terima kasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Isilah tanda *check* (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian
Terlampir dalam rubrik penilaian

B. Aspek Penilaian

1. Aspek Kelayakan Isi

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Alternatif Pilihan | | | |
|---|--|--------------------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| a. Cakupan materi | 1) Kelengkapan materi | | | | |
| | 2) Keluasan materi | | | | |
| | 3) Kedalaman materi | | | | |
| b. Akurasi materi | 1) Akurasi fakta | | | | |
| | 2) Akurasi konsep/prinsip/hukum/teori | | | | |
| | 3) Akurasi prosedur | | | | |
| c. Kemutakhiran dan kontekstual | 1) Kesesuaian dengan perkembangan ilmu | | | | |
| | 2) Keterkinian/ketermasaan fitur | | | | |
| | 3) Real life | | | | |
| | 4) Kekayaan potensi Indonesia | | | | |
| d. Ketaatan pada hukum dan perundang-undangan | 1) Bagian pendahuluan | | | | |
| | 2) Bagian isi | | | | |
| | 3) Bagian penutup | | | | |
| e. Keterampilan | 1) Cakupan keterampilan | | | | |
| | 2) Akurasi kegiatan | | | | |
| | 3) Karakteristik kegiatan | | | | |
| | 4) Aplikasi kewirausahaan | | | | |

2. Aspek Teknik Penyajian

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Alternatif Pilihan | | | |
|---------------------|---|--------------------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| a. Teknik | 1) Konsistensi sistematika sajian dalam bab | | | | |

| | | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|--|
| Penyajian | 2) Kelogisan penyajian | | | | |
| | 3) Keruntutan penyajian | | | | |
| | 4) Koherensi | | | | |
| b. Pendukung Penyajian Materi | 1) Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi | | | | |
| | 2) <i>Advance organizer</i> (pembangkit motivasi belajar) pada awal bab | | | | |
| | 3) Peta konsep pada setiap awal bab dan rangkuman pada setiap akhir bab | | | | |
| | 4) Contoh-contoh soal latihan dalam setiap bab | | | | |
| | 5) Soal latihan pada setiap akhir bab | | | | |
| | 6) Rujukan/sumber acuan termasuk untuk teks, tabel, gambar, dan lampiran | | | | |
| | 7) Kunci jawaban soal latihan pada akhir buku | | | | |
| | 8) Ketepatan penomoran dan penamaan tabel/gambar dan lampiran | | | | |
| c. Penyajian Pembelajaran | 1) Keterlibatan aktif peserta didik | | | | |
| | 2) Berpusat pada peserta didik | | | | |
| | 3) Komunikasi interaktif | | | | |
| | 4) Pendekatan ilmiah | | | | |
| | 5) Variasi dalam penyajian | | | | |
| d. Kelengkapan Penyajian | 1) Bagian pendahuluan | | | | |
| | 2) Bagian isi | | | | |
| | 3) Bagian penutup | | | | |

3. Aspek Penilaian Bahasa

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Alternatif Pilihan | | | |
|---------------------|--|--------------------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| a. Sesuai dengan | 1) Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| Perkembangan Peserta Didik | 2) Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial/emosional peserta didik | | | | |
| b. Komunikatif | 1) Keterpahaman peserta didik terhadap pesan | | | | |
| c. Dialogis dan Interaktif | 1) Kemampuan memotivasi peserta didik | | | | |
| | 2) Dorongan berpikir kritis pada peserta didik | | | | |
| d. Lugas | 1) Ketepatan struktur kalimat | | | | |
| | 2) Kebakuan istilah | | | | |
| e. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir | 1) Ketertautan antara bab/sub bab/alinea | | | | |
| | 2) Keutuhan makna dalam bab/sub bab/alinea | | | | |
| f. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia yang Benar | 1) Ketepatan tata bahasa | | | | |
| | 2) Ketepatan Ejaan | | | | |
| g. Penggunaan Istilah dan Simbol / Lambang | 1) Konsistensi penggunaan istilah | | | | |
| | 2) Konsistensi penggunaan simbol/lambang | | | | |

4. Aspek Kegrafisan

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Alternatif Pilihan | | | |
|--------------------------|--|--------------------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Ukuran | | | | | |
| a. Ukuran buku | 1) Kesesuaian ukuran buku dengan standar ISO: A4 (210 x 297 mm) atau B5 (176 x 250 mm) | | | | |
| Desain Kover Buku | | | | | |
| b. Tipografi kover buku | 1) Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca | | | | |
| c. Ilustrasi buku | 1) Mencerminkan isi buku | | | | |

| Desain Isi Buku | | | | | |
|------------------------|--|--|--|--|--|
| d. Tata letak isi buku | 1) Tata letak konsisten | | | | |
| | 2) Unsur tata letak harmonis | | | | |
| | 3) Penempatan dan penampilan unsur tata letak (judul, sub bab, ilustrasi, ruang putih) | | | | |
| | 4) Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman. | | | | |
| | 5) Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman | | | | |
| e. Tipografi isi buku | 1) Tipografi sederhana | | | | |
| | 2) Tipografi mudah dibaca | | | | |
| | 3) Tipografi memudahkan pemahaman | | | | |
| f. Ilustrasi isi buku | 1) Ilustrasi memperjelas dan mempermudah pemahaman | | | | |
| | 2) Ilustrasi isi menimbulkan daya tarik | | | | |

C. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D. Simpulan

Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains Bertema Perpindahan kalor dalam Kehidupan untuk Kelas VII ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi

2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

.....,2015

Ahli Materi,

.....

NIP

LEMBAR KELAYAKAN

BAHAN AJAR IPA BERBASIS LITERASI SAINS UNTUK KELAS VII

Judul Skripsi : Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains Bertema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan

Materi Pelajaran : IPA (Fisika)

Materi Pokok : Kalor

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Alternatif Pilihan | | | |
|--|--|--------------------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| a. Sains sebagai batang tubuh pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) | 1) Menyajikan fakta-fakta | | | | |
| | 2) Menyajikan konsep-konsep | | | | |
| | 3) Menyajikan prinsip-prinsip | | | | |
| | 4) Menyajikan hukum-hukum | | | | |
| | 5) Menyajikan hipotesis-hipotesis | | | | |
| | 6) Menyajikan teori-teori | | | | |
| | 7) Menyajikan model-model | | | | |
| | 8) Mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mengingat pengetahuan atau informasi | | | | |
| b. Sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>way of investigating</i>) | 1) Mengharuskan siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan materi | | | | |
| | 2) Mengharuskan siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan grafik-grafik | | | | |
| | 3) Mengharuskan siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan tabel-tabel | | | | |
| | 4) Mengharuskan siswa untuk membuat kalkulasi | | | | |
| | 5) Mengharuskan siswa untuk menerangkan jawaban | | | | |
| | 6) Melibatkan siswa dalam eksperimen atau aktivitas berfikir | | | | |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| c. Sains sebagai cara berfikir (<i>way of thinking</i>) | 1) Menggambarkan bagaimana seorang ilmuwan melakukan eksperimen | | | | |
| | 2) Menunjukkan perkembangan historis dari sebuah ide | | | | |
| | 3) Menekankan sifat empiris dan objektivitas ilmu sains | | | | |
| | 4) Mengilustrasikan penggunaan asumsi-asumsi | | | | |
| | 5) Menunjukkan bagaimana ilmu sains berjalan dengan pertimbangan induktif | | | | |
| | 6) Menunjukkan bagaimana ilmu sains berjalan dengan pertimbangan deduktif | | | | |
| | 7) Memberikan hubungan sebab dan akibat | | | | |
| | 8) Mendiskusikan fakta dan bukti | | | | |
| | 9) Menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah | | | | |
| d. Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat (<i>Interaction of science, technology, and society</i>) | 1) Menggambarkan kegunaan ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat | | | | |
| | 2) Menunjukkan efek negatif dari ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat | | | | |
| | 3) Mendiskusikan masalah-masalah sosial yang berkaitan dengan ilmu sains atau teknologi | | | | |
| | 4) Menyebutkan karir-karir dan pekerjaan-pekerjaan di bidang ilmu dan teknologi | | | | |

RUBRIK ANGKET KELAYAKAN BAHAN AJAR BERBASIS LITERASI SAINS

ASPEK KELAYAKAN ISI

A. CAKUPAN MATERI

| BUTIR PENILAIAN | ALTERNATIF PENILAIAN | RUBRIK PENILAIAN |
|--------------------|----------------------|---|
| KELENGKAPAN MATERI | 4 | Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar dan mencakup semua materi yang terkandung dalam kompetensi dasar. |
| | 3 | Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar dan mencakup sebagian materi yang terkandung dalam kompetensi dasar. |
| | 2 | Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar tetapi tidak mencakup materi yang terkandung dalam kompetensi dasar |
| | 1 | Materi yang disajikan tidak sesuai dengan kompetensi dasar. |
| KELUASAN MATERI | 4 | Substansi materi dijabarkan secara detail dan mengandung materi tambahan yang relevan. |
| | 3 | Substansi materi dijabarkan sekilas dan mengandung materi tambahan yang relevan. |
| | 2 | Substansi materi dijabarkan sekilas dan tidak mengandung materi tambahan yang relevan. |
| | 1 | Substansi materi tidak dijabarkan dan tidak mengandung materi tambahan yang relevan. |
| KEDALAMAN MATERI | 4 | Materi sesuai dengan kompetensi dasar mulai dari pengenalan konsep, aplikasi konsep, sampai dengan keterkaitan konsep yang sedang dibahas dengan konsep sebelum atau setelahnya. |
| | 3 | Materi sesuai dengan kompetensi dasar mulai dari pengenalan konsep sampai aplikasi konsep, namun tidak mengaitkan konsep yang sedang dibahas dengan konsep sebelum atau setelahnya. |
| | | |

Lampiran 26 Hasil Lembar Kelayakan Bahan Ajar

R. Aspek Penilaian

1. Aspek Kelayakan Isi

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Alternatif Pilihan | | | |
|---|--|--------------------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| a. Cakupan materi | 1) Kelengkapan materi | ✓ | | | |
| | 2) Keluasan materi | | ✓ | | |
| | 3) Kedalaman materi | ✓ | | | |
| b. Akurasi materi | 1) Akurasi fakta | ✓ | | | |
| | 2) Akurasi konsep/prinsip/fakta/teori | | | ✓ | |
| | 3) Akurasi prosedur | | ✓ | | |
| c. Kemutakhiran dan kontekstual | 1) Kesesuaian dengan perkembangan ilmu | ✓ | | | |
| | 2) Keterkinian/kesesuaian fitur | | | ✓ | |
| | 3) Real life | | ✓ | | |
| | 4) Kekayaan potensi Indonesia | | | ✓ | |
| d. Keaslian pada hukum dan perundang-undangan | 1) Orisinalitas tulisan | ✓ | | | |
| | 2) Bebas SARA/PORNOGRAFI/BIAS | ✓ | | | |
| e. Keterampilan | 1) Cakupan keterampilan | ✓ | | | |
| | 2) Akurasi kegiatan | | ✓ | | |
| | 3) Karakteristik kegiatan | | ✓ | | |
| | 4) Aplikasi kewirausahaan | | ✓ | | |

2. Aspek Teknik Penyajian

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Alternatif Pilihan | | | |
|---------------------|--|--------------------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| a. Teknik | 1) Konsistensi warna/warna sejalan dalam bab | ✓ | | | |

| | | | | | |
|-------------------------------|--|---|---|--|--|
| Penyajian | 4) Kelengkapan penyajian | ✓ | | | |
| | 5) Kerumitan penyajian | ✓ | | | |
| | 6) Kebermanan | | ✓ | | |
| b. Pendukung Penyajian Materi | 1) Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi | ✓ | | | |
| | 2) Advance organizer (pembangkit motivasi belajar) pada awal bab | | ✓ | | |
| | 3) Peta konsep pada setiap awal bab dan rangkuman pada setiap akhir bab | | ✓ | | |
| | 4) Contoh-contoh soal latihan dalam setiap bab | | ✓ | | |
| | 5) Soal latihan pada setiap akhir bab | | ✓ | | |
| | 6) Rujukan/sumber acuan termasuk untuk teks, tabel, gambar, dan lampiran | | ✓ | | |
| | 7) Kunci jawaban soal latihan pada akhir buku | | ✓ | | |
| | 8) Kecepatan penomoran dan penamaan tabel/gambar dan lampiran | | ✓ | | |
| c. Penyajian Pembelajaran | 1) Keterlibatan aktif peserta didik | ✓ | | | |
| | 2) Berpusat pada peserta didik | ✓ | | | |
| | 3) Komunikasi interaktif | ✓ | | | |
| | 4) Pendekatan ilmiah | ✓ | | | |
| | 5) Variasi dalam penyajian | | ✓ | | |
| d. Kelengkapan Penyajian | 1) Bagian pendahuluan | ✓ | | | |
| | 2) Bagian isi | | ✓ | | |
| | 3) Bagian penutup | | ✓ | | |

3. Aspek Penilaian Bahasa

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Alternatif Pilihan | | | |
|---|--|--------------------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| a. Sesuai dengan Perkembangan Peserta Didik | 1) Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik | | ✓ | | |
| | 2) Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial/emosional peserta didik | | ✓ | | |
| b. Komunikatif | 1) Keterpahaman peserta didik terhadap pesan | | ✓ | | |
| c. Dialogis dan Interaktif | 1) Kemampuan memotivasi peserta didik | | ✓ | | |
| | 2) Dorongan berpikir kritis pada peserta didik | ✓ | | | |
| d. Lugas | 1) Ketepatan struktur kalimat | ✓ | | | |
| | 2) Kebakuan istilah | ✓ | | | |
| e. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir | 1) Keterkaitan antara bab/sub bab/alinea | | ✓ | | |
| | 2) Kejelasan makna dalam bab/sub bab/alinea | ✓ | | | |
| f. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia yang Benar | 1) Ketepatan tata bahasa | ✓ | | | |
| | 2) Ketepatan Ejaan | | ✓ | | |
| g. Penggunaan Istilah dan Simbol / Lambang | 1) Konsistensi penggunaan istilah | ✓ | | | |
| | 2) Konsistensi penggunaan simbol/lambang | ✓ | | | |

4. Aspek Kegrafisan

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Alternatif Pilihan | | | |
|--------------------------|--|--------------------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Ukuran | | | | | |
| a. Ukuran buku | 1) Kesesuaian ukuran buku dengan standar ISO: A4 (210 x 297 mm) atau B5 (176 x 250 mm) | | ✓ | | |
| Desain Cover Buku | | | | | |
| b. Tipografi cover buku | 1) Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca | ✓ | | | |
| c. Ilustrasi buku | 1) Mencerminkan isi buku | | ✓ | | |
| Desain Isi Buku | | | | | |
| d. Tata letak isi buku | 1) Tata letak konsisten | | ✓ | | |
| | 2) Uraur tata letak harmonis | | ✓ | | |
| | 3) Penempatan dan penampilan unsur tata letak (judul, sub bab, ilustrasi, ruang putih) | | ✓ | | |
| | 4) Tata letak (huruf/ilustrasi) mempercepat pemahaman | | ✓ | | |
| e. Tipografi isi buku | 1) Tipografi sederhana | | ✓ | | |
| | 2) Tipografi mudah dibaca | | ✓ | | |
| | 3) Tipografi memudahkan pemahaman | | ✓ | | |
| f. Ilustrasi isi buku | 1) Ilustrasi memperjelas dan mempermudah pemahaman | | ✓ | | |
| | 2) Ilustrasi isi memelihara daya tarik | | ✓ | | |

LEMBAR EVALUASI

BAHAN AJAR IPA BERBASIS LITERASI SAINS UNTUK KELAS VII

Judul Skripsi Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains Bertema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan

Materi Pelajaran IPA (Fisika)

Materi Pokok Kalor

| Indikator Penilaian | Bentuk Penilaian | Alternatif Pilihan | | | |
|---|--|--------------------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| a. Sains sebagai bagian tubuh pengetahuan (a body of knowledge) | 1) Menyajikan fakta-fakta | ✓ | | | |
| | 2) Menyajikan konsep-konsep | ✓ | | | |
| | 3) Menyajikan prinsip-prinsip | | ✓ | | |
| | 4) Menyajikan hukum-hukum | | | ✓ | |
| | 5) Menyajikan hipotesis-hipotesis | | | ✓ | |
| | 6) Menyajikan teori-teori | ✓ | | | |
| | 7) Menyajikan model-model | ✓ | | | |
| | 8) Mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mengingat pengetahuan atau informasi | ✓ | | | |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|
| b. Sains sebagai cara untuk menyelidiki (way of investigating) | 1) Menghimbau siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan rumus | ✓ | | | |
| | 2) Menghimbau siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan grafik-grafik | | ✓ | | |
| | 3) Menghimbau siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan tabel-tabel | | | ✓ | |
| | 4) Menghimbau siswa untuk membuat kalkulasi | | | ✓ | |
| | 5) Menghimbau siswa untuk menearangkan jawaban | ✓ | | | |
| | 6) Melibatkan siswa dalam eksperimen atau aktivitas berpikir | ✓ | | | |
| c. Sains sebagai cara berfikir (way of thinking) | 1) Menggambarkan bagaimana seorang ilmuwan melakukan eksperimen | ✓ | | | |
| | 2) Menyajikan perkembangan sejarah dari sebuah ide | ✓ | | | |
| | 3) Menekankan sifat empiris dan objektivitas ilmu sains | ✓ | | | |
| | 4) Mengilustrasikan penggunaan asumsi-asumsi | | ✓ | | |
| | 5) Menyajikan bagaimana ilmu sains berjalan dengan pertimbangan induktif | | | ✓ | |
| | 6) Menyajikan bagaimana ilmu sains berjalan dengan pertimbangan deduktif | ✓ | | | |

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|
| | 7) Memberikan hubungan sebab dan akibat | | ✓ | | |
| | 8) Mendiskusikan fakta dan bukti | | ✓ | | |
| | 9) Menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah | | ✓ | | |
| d. Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat (<i>Interaction of science, technology, and society</i>) | 1) Menggambarkan kegunaan ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat | ✓ | | | |
| | 2) Memerjukkan efek negatif dari ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat | | ✓ | | |
| | 3) Mendiskusikan masalah-masalah sosial yang berkaitan dengan ilmu sains atau teknologi | ✓ | | | |
| | 4) Menyebutkan karir-karir dan pekerjaan-pekerjaan di bidang ilmu dan teknologi | | ✓ | | |

C. Komentar dan Saran

D. Simpulan

Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains Bertema Perpaduan Kalor dalam Kehidupan untuk Kelas VII ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 2 Maret 2015

Abdi Materi,

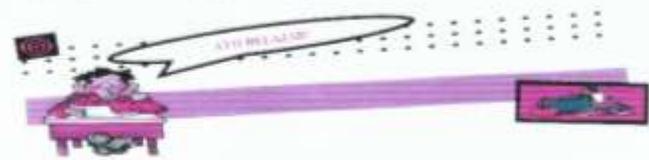


Suharto Linuwih

NIP. 132150447

Lampiran 27 Lembar Jawab Tes Keterbacaan

Nama: Derendra P
Kelas: TP
SMP Negeri 2 Martorejo



1. Pengertian Kalor

Pernahkah kalian mandi dengan air hangat? Apa saja yang harus kalian persiapkan ketika mandi air hangat? Pertama kali pasti kalian merebus air bukan? Setelah air mendidih kalian menambahkan air ledeng ke dalam ember. Apa tujuannya? Agar air untuk mandi tidak terlalu panas bukan? Apakah kalian pernah berpikir mengapa air panas dicampur dengan air dingin menjadi air hangat?



Gambar 4.1 Merebus air
Sumber: Dokumen pribadi

Semua itu terjadi karena ada sesuatu yang berpindah (1) dari air dingin ke air panas. Sesuatu tersebut adalah (2) kalor.



Gambar 4.2 Mencampurkan air
Sumber: google.com/image

Jadi dapat kita simpulkan bahwa:

Kalor adalah energi yang berpindah dari (3) yang memiliki suhu lebih tinggi ke (4) yang memiliki suhu lebih rendah

Tahukah kamu besaran apakah kalor itu? Coba buka kembali materi pengukuran. Suatu besaran pasti memiliki satuan bukan? Apa satuan kalor itu?

Untuk mengetahui apa satuan kalor, ayo kita selidiki terlebih dahulu.

TAHUKAH KAMU?

Pedas itu rasa atau luka?



Pedas bukan merupakan rasa yang dapat dirasakan oleh lidah, pedas merupakan suatu sensasi yang muncul akibat zat kimia bernama capsaicin. Zat inilah yang terkandung pada tumbuh-tumbuhan penyebab rasa pedas seperti cabai. Rasa pedas muncul karena capsaicin menciptakan sinyal yang sama bagi otak seperti saat kulit terkena panas.

Disinilah letak perbedaan sensasi pedas ini dengan (5) lainnya. Jika rata-rata memiliki (6) sendiri dari saraf manusia untuk merasakannya (7) penyebab sensasi pedas diterima di papila (8) oleh reseptor saraf sensorik khusus panas (9). Inilah yang menyebabkan sensasi pedas itu (10). Reseptor saraf ini menyampaikan sinyal ke (11) berupa gigitasi sel atau terbukanya (12), hampir sama seperti kulit yang tergores (13), sehingga otak mengirimkan respon seperti kepanasan saat (14) pedas ini terasa. Padahal, panas yang (15) akibat pedas ini hanyalah sensasi dan bukan benar-benar (16).

Ketika kalian makan bakso yang pedas dan (17) maka kalian akan merasa kepedasan dan (18), mengapa demikian? Sebenarnya lidah kalian sedang merasa (19) yang lebih akibat sambal. Lidah terasa (20) karena bakso yang kalian makan memiliki (21) yang lebih tinggi dibanding lidah kalian. Jadi (22) kaldu bakso yang pedas berpindah ke (23).



Gambar 4.3 Bagian-bagian lidah

Lampiran 28 Silabus Pembelajaran

SILABUS PEMBELAJARAN

Sekolah : SMP Negeri 2 Mertoyudan
 Kelas / Semester : VII / 2
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
 Standar Kompetensi : Memahami wujud zat dan perubahannya

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok/Pembelajaran | 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 | - Menganalisis kalor yang dibutuhkan dalam menaikkan suhu dan mengubah wujud zat | - Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, perubahan wujud zat | Tes tertulis | uraian | 1. Gambarkan grafik suhu terhadap kalor pada masing-masing warna rebusan santan kemudian simpulkan percobaan yang | 9x40' | <ul style="list-style-type: none"> Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Asyiknya Belajar Kalor untuk kelas VII Teguh, S & |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|--|---------------------|---------------|---|--|--|
| | | <p>- Mencari informasi tentang faktor-faktor yang dapat mempercepat penguapan</p> | <p>Mendeskrripsikan faktor-faktor yang dapat mempercepat penguapan</p> | <p>Tes tulis</p> | <p>uraian</p> | <p>dilakukan Chef Luki mengenai hubungan kenaikan suhu, kalor, dan massa zat!</p> <p>-Ketika Sari ingin meminum teh panas buatan ibu, ia menuangkan ke dalam piring terlebih dahulu. Untuk apa Sari melakukan hal demikian?</p> | | <p>E. Ismawati. 2008. <i>Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas VII</i>. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.</p> |
| | | <p>Mencari informasi tentang peristiwa mendidih</p> | <p>Menyelidiki banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan</p> | <p>Tes tertulis</p> | <p>Uraian</p> | <p>Berapa kalor yang dibutuhkan</p> | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------|--------|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Mendiskusikan hubungan antara Energi, massa, kalor jenis dan suhu - Memberikan contoh perpindahan kalor dalam kehidupan | <p>suhu zat</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyelidiki kalor yang dibutuhkan pada saat mendidih - Menerapkan hubungan $Q = m.C. \Delta t$ dan $Q = m.U$ dan | Tes tertulis | Uraian | <p>untuk memanaskan air sampai mendidih? Nyatakan dalam bentuk kalori dan joule.</p> <p>-Berapa kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan air sampai mendidih? Nyatakan dalam bentuk kalori dan joule.</p> <p>Berapa kalor yang dibutuhkan untuk</p> | | |
|--|--|--|---|--------------|--------|---|--|--|

| | | | | | | | | |
|--|--|---------------|---|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|
| | | sehari - hari | <p>untuk meyelesaikan masalah sederhana</p> <p>- Mendiskusikan contoh peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi dalam kehidupan sehari - hari</p> | Tes tertulis & eksperimen | Uraian LKS(Lembar Kerja Siswa) | <p>memanaskan air sampai mendidih? Nyatakan dalam bentuk kalori dan joule.</p> <p>Prinsip kerja kompor surya merupakan salah satu contoh perpindahan kalor. Jelaskan termasuk perpindahan kalor yang mana saja prinsip kerja kompor surya?</p> | | |
|--|--|---------------|---|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|

Lampiran 29. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Mertoyudan

Mata Pelajaran : IPA FISIKA

Kelas/Semester : VII/ 2

Alokasi Waktu : 9 X 40 menit

Standar Kompetensi : 1. Memahami wujud zat dan perubahannya.

Kompetensi Dasar :

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

Indikator :

- a. Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud suatu zat.
- b. Mendeskripsikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi penguapan.
- c. Menerapkan hubungan antara $Q = m.c.\Delta T$, $Q = m.U$ dan $Q = m.L$
- d. Mendiskusikan peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran dan studi pustaka:

- a. Siswa dapat menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu suatu zat.
- b. Siswa dapat menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud suatu zat.

- c. Siswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang dapat mempercepat penguapan.
- d. Siswa dapat menganalisis hubungan antara $Q = m.c.\Delta T$, $Q = m.U$, dan $Q = m.L$
- e. Siswa dapat mendiskusikan peristiwa perpindahan kalor dalam kehidupan sehari – hari.

B. Materi Pembelajaran

1. Perubahan suhu benda

Besarnya kalor yang dibutuhkan oleh suatu benda sebanding dengan massa benda, bergantung pada kalor jenis benda, dan sebanding dengan kenaikan suhu benda. Secara matematis dapat dirumuskan:

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

2. Perubahan wujud zat

Perubahan wujud zat dapat berubah dari wujud yang satu ke wujud yang lain, meliputi: mencair, membeku, menguap, mengembun, menyublim, mengkristal.

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi penguapan

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi penguapan diantaranya adalah: memanaskan, memperluas permukaan zat cair, mengurangi tekanan.

4. Zat mendidih dengan suhu tetap asalkan tekanan udara tidak berubah

Menerapkan hubungan antara kalor, massa dan kalor uap. Secara matematis dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = m.U$$

5. Zat melebur dengan dengan suhu tetap memerlukan kalor.

Menerapkan hubungan antara kalor, massa dan kalor lebur. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = m.L$$

6. Perpindahan kalor

Kalor dapat berpindah melalui 3 cara yaitu konduksi, konveksi dan radiasi.

C. Model dan Metode Pembelajaran

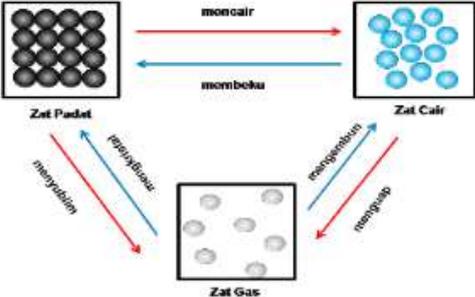
Model : *cooperative learning*

Metode : Diskusi, ceramah, dan demonstrasi

D. Langkah – langkah Pembelajaran

Pertemuan pertama

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Alokasi Waktu |
|-------------|---|---------------|
| Pendahuluan | <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengucap salam dan mengecek kehadiran siswa - Guru menyiapkan siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran - Guru menyampaikan motivasi kepada siswa terkait dengan materi kalor - Siswa melaksanakan pretest dari guru sebelum pembelajaran dimulai | 60 menit |
| Inti | <p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan pertanyaan terkait materi yang akan dipelajari. Pertanyaan terbimbing tersebut adalah: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pernahkah kalian berpikir mengapa ketika udara dingin, kalian memakai pakaian yang tebal? 2. Ketika kalian memegang es mengapa tangan kalian menjadi dingin? <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik memperhatikan guru melakukan demonstrasi mengenai es yang didiamkan selama 5 menit. - Salah satu peserta didik membantu guru dalam melakukan demonstrasi menggunakan | 55 menit |

| | | |
|----------------|--|----------------|
| | <p>termometer untuk mengukur suhu es yang mencair.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menyampaikan mengenai demonstrasi tersebut. - Peserta didik menjawab pertanyaan guru mengenai bagan perubahan wujud yang terjadi pada gambar yang telah disediakan.  <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik memberikan contoh peristiwa perubahan wujud yang terjadi di kehidupan sehari-hari dengan menggambarkan bagan di buku tulis masing-masing. <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengevaluasi dan mengkonfirmasi terkait pembelajaran mengenai perubahan wujud. - Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang aktif dalam proses pembelajaran. | |
| <p>Penutup</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Guru dan siswa menyimpulkan bersama – sama mengenai perubahan wujud seperti mencair, membeku, menguap, menyublim, mengembun, mendeposisi. - Guru memberikan tugas membaca materi faktor-faktor yang mempercepat penguapan | <p>5 menit</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>dan hubungan $Q=m.c.\Delta T$ di buku BSE Teguh Hariyanto kelas VII</p> <p>- Guru menutup pelajaran dan mengucapkan salam</p> | |
|--|---|--|

Pertemuan kedua

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Alokasi Waktu |
|-------------|---|---------------|
| Pendahuluan | <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa - Guru menyiapkan siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran - Guru menyampaikan motivasi kepada siswa terkait dengan materi kalor | 10 menit |
| Inti | <p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan pertanyaan terkait materi yang akan dipelajari. Pertanyaan terbimbing tersebut adalah: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pernahkah kalian berpikir mengapa pakaian yang masih basah dijemur di bawah terik matahari? 2. Pernahkah kalian menghitung berapa kalor yang dibutuhkan untuk merebus air sampai mendidih? <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menunjuk siswa untuk memaparkan hasil membaca yang telah ditugaskan mengenai faktor-faktor mempercepat penguapan dengan bernyanyi. | 100 menit |

| | | |
|---------|---|----------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menyampaikan pendapatnya mengenai faktor-faktor yang mempercepat penguapan. - Guru membimbing siswa dalam memahami hubungan antara $Q = m.c.\Delta T$ dan $Q = m.U$ - Peserta didik mengerjakan soal latihan terkait materi. <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengevaluasi dan mengkonfirmasi terkait pembelajaran mengenai faktor-faktor yang mempercepat penguapan dan hubungan antara <p>Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang aktif dalam proses pembelajaran.</p> | |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> - Guru dan siswa menyimpulkan bersama – sama mengenai faktor-faktor yang mempercepat penguapan dan hubungan antara $Q = m.c.\Delta T$ dan $Q = m.U$ - Guru memberikan tugas untuk mempersiapkan praktikum minggu depan. - Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam | 10 menit |

Pertemuan ketiga

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Alokasi Waktu |
|-------------|---|---------------|
| Pendahuluan | - Guru mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa | 5 menit |

| | | |
|------|--|----------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyiapkan siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran - Guru menyampaikan motivasi kepada siswa terkait dengan materi perpindahan kalor | |
| Inti | <p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan pertanyaan terkait materi yang akan dipraktikumkan. Pertanyaan terbimbing tersebut adalah: 3. Sebelum berangkat sekolah apakah kalian membantu ibu memasak di dapur? 4. Mengapa baju seragam kalian dominan berwarna cerah? 5. Mengapa ketika berjemur tubuh kita menjadi hangat? <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi peserta didik menjadi 8 kelompok, masing – masing kelompok terdiri dari 4 siswa. - Masing – masing kelompok mengambil alat dan bahan praktikum. - Peserta didik melakukan praktikum menggunakan LKS yang telah tersedia di dalam bahan ajar BSE Teguh Hariyanto - Guru membimbing peserta didik dalam melakukan praktikum - Peserta didik memaparkan hasil percobaannya di depan kelas <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengevaluasi dan mengkonfirmasi terkait percobaan yang telah dilakukan | 55 menit |

| | | |
|---------|--|----------|
| | - Guru memberikan penghargaan kepada peserta didik yang aktif dalam proses diskusi dan tanya jawab | |
| Penutup | - Guru dan peserta didik menyimpulkan bersama – sama mengenai percobaan konduksi, konveksi dan radiasi serta penerapan kalor dalam kehidupan sehari-hari - Guru memberikan posttest mengenai materi kalor dan perpindahannya - Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam | 60 menit |

E. Media Pembelajaran

1. Perlengkapan praktikum dan demonstrasi
2. Powerpoint

F. Sumber Pembelajaran

Teguh, S & E. Ismawati. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas*

VII. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.

G. Penilaian

| Indikator Pencapaian Kompetensi | Teknik Penilaian | Bentuk Instrumen | Instrumen/ Soal |
|---|------------------|------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud suatu zat. | Tes tulis | Tes uraian | <ol style="list-style-type: none"> 1. Gambarkan grafik suhu terhadap kalor pada masing-masing warna rebusan santan kemudian simpulkan percobaan yang dilakukan Chef Luki mengenai hubungan kenaikan suhu, kalor, dan massa zat! 2. Berdasarkan wacana tersebut, apa tujuan Chef Luki membuka tutup panci setelah mendidih? 3. Berdasarkan wacana di atas pada saat Black merebus air, terjadi perubahan |

| | | | |
|---|---------------------------------|---|---|
| | | | wujud. Coba jelaskan perubahan wujud apa yang terjadi? Mengapa terjadi perubahan wujud tersebut? |
| <ul style="list-style-type: none"> Mendiskripsikan faktor-faktor yang dapat mempercepat penguapan. | Tes tulis | Tes uraian | <ol style="list-style-type: none"> Peristiwa apa yang terjadi ketika Sari menuangkan the yang panas ke dalam piring? Apa yang terjadi ketika the panas dituangkan ke dalam piring dan ke dalam botol? |
| <ul style="list-style-type: none"> Menerapkan hubungan antara $Q = m.c.\Delta T$ dan $Q = m.U$ | Tes tulis | Tes uraian | <ol style="list-style-type: none"> Berdasarkan takaran bahan untuk membuat es lilin, berapakah kalor yang dibutuhkan untuk merebus air hingga suhu 90°C? (nyatakan dalam bentuk joule) Berdasarkan takaran bahan untuk membuat es lilin, berapakah kalor yang dibutuhkan untuk merebus air hingga suhu 92°C? (nyatakan dalam bentuk kalori) |
| <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi. | Lembar afektif dan psikomotorik | Lembar penilaian afektif dan psikomotorik | LKS (Lembar Kerja Siswa) |

Mengetahui,
Guru Fisika SMP N 2 Mertoyudan

Muhammad Kholil, S.Pd

Magelang, Februari 2015

Peneliti

Dyah Lukito Sari
NIM 4201411102

NIP. 19690109 1999203 1 006

Lampiran 30. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Mertoyudan
Mata Pelajaran : IPA FISIKA
Kelas/Semester : VII/ 2
Alokasi Waktu : 9 X 40 menit

Standar Kompetensi : 1. Memahami wujud zat dan perubahannya.

Kompetensi Dasar :

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

Indikator :

- a. Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud suatu zat.
- b. Mendeskripsikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi penguapan.
- c. Menerapkan hubungan antara $Q = m.c.\Delta T$, $Q = m.U$ dan $Q = m.L$
- d. Mendiskusikan peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran dan studi pustaka:

- a. Siswa dapat menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu suatu zat.
- b. Siswa dapat menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud suatu zat.

- c. Siswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang dapat mempercepat penguapan.
- d. Siswa dapat menganalisis hubungan antara $Q = m.c.\Delta T$, $Q = m.U$, dan $Q = m.L$
- e. Siswa dapat mendiskusikan peristiwa perpindahan kalor dalam kehidupan sehari – hari.

B. Materi Pembelajaran

1. Perubahan suhu benda

Besarnya kalor yang dibutuhkan oleh suatu benda sebanding dengan massa benda, bergantung pada kalor jenis benda, dan sebanding dengan kenaikan suhu benda. Secara matematis dapat dirumuskan:

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

2. Perubahan wujud zat

Perubahan wujud zat dapat berubah dari wujud yang satu ke wujud yang lain, meliputi: mencair, membeku, menguap, mengembun, menyublim, mengkristal.



3. Faktor-faktor yang mempengaruhi penguapan

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi penguapan diantaranya adalah: memanaskan, memperluas permukaan zat cair, mengurangi tekanan.

4. Zat mendidih dengan suhu tetap asalkan tekanan udara tidak berubah

Menerapkan hubungan antara kalor, massa dan kalor uap. Secara matematis dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = m.U$$

5. Zat melebur dengan dengan suhu tetap memerlukan kalor.

Menerapkan hubungan antara kalor, massa dan kalor lebur. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = m.L$$

6. Perpindahan kalor

Kalor dapat berpindah melalui 3 cara yaitu konduksi, konveksi dan radiasi.

C. Model dan Metode Pembelajaran

Model : *cooperative learning*

Metode : Diskusi, ceramah, dan demonstrasi

D. Langkah – langkah Pembelajaran

Pertemuan pertama

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Alokasi Waktu |
|-------------|--|---------------|
| Pendahuluan | <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa - Guru menyiapkan siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran - Guru menyampaikan motivasi kepada siswa terkait dengan materi kalor - Siswa melaksanakan pretest dari guru sebelum pembelajaran dimulai | 60 menit |
| Inti | <p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan pertanyaan terkait materi yang akan dipelajari. Pertanyaan terbimbing tersebut adalah: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pernahkah kalian pernahkah kalian mandi dengan air hangat? 2. Pernahkah kalian memperhatikan informasi gizi pada makanan? Adakah tyllisan kalori disana? Apa maksudnya? | 55 menit |

Elaborasi

- Peserta didik memperhatikan guru melakukan demonstrasi mengenai es yang didiamkan selama 5 menit.
- Salah satu peserta didik membantu guru dalam melakukan demonstrasi menggunakan termometer untuk mengukur suhu es yang mencair.
- Peserta didik menyampaikan mengenai demonstrasi tersebut.
- Peserta didik menjawab pertanyaan guru mengenai bagan perubahan wujud yang terjadi pada gambar yang telah disediakan.



- Peserta didik memberikan contoh peristiwa perubahan wujud yang terjadi di kehidupan sehari-hari dengan menggambarkan bagan di buku tulis masing-masing.

Konfirmasi

- Guru mengevaluasi dan mengkonfirmasi terkait pembelajaran mengenai perubahan

| | | |
|---------|---|---------|
| | wujud. - Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang aktif dalam proses pembelajaran. | |
| Penutup | - Guru dan siswa menyimpulkan bersama – sama mengenai perubahan wujud seperti mencair, membeku, menguap, menyublim, mengembun, mendeposisi. - Guru memberikan tugas membaca materi faktor-faktor yang mempercepat penguapan dan hubungan $Q=m.c.\Delta T$ di bahan ajar Asyiknya Belajar Kalor berbasis literasi sains. - Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam | 5 menit |

Pertemuan kedua

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Alokasi Waktu |
|-------------|--|---------------|
| Pendahuluan | - Guru mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa - Guru menyiapkan siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran - Guru menyampaikan motivasi kepada siswa terkait dengan materi kalor | 10 menit |
| Inti | Eksplorasi - Guru memberikan pertanyaan terkait materi yang akan dipelajari. Pertanyaan terbimbing tersebut adalah: 1. Pernahkah kalian melihat spiritus? Bagaimana rasanya ketika spiritus | 100 menit |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>mengenai tanganmu?</p> <p>2. Pernahkah kalian memperhatikan tukang bakso ketika membuka tutup pancinya? Adakah yang tiba-tiba keluar dari dalam panci?</p> <p>3. Pernahkah kalian menghitung berapa kalor yang dibutuhkan untuk merebus air sampai menguap?</p> <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menunjuk siswa dengan menyanyikan sebuah lagu dan memutarakan penghapus. Siswa yang mendapatkan penghapus harus memaparkan hasil membaca yang telah ditugaskan mengenai faktor-faktor mempercepat penguapan. - Peserta didik menyampaikan pendapatnya mengenai faktor-faktor yang mempercepat penguapan. - Guru membimbing siswa dalam memahami hubungan antara $Q = m.c.\Delta T$ dan $Q = m.U$ dan $Q = m.L$ - Peserta didik mengerjakan soal latihan terkait materi halaman 45 dalam bahan ajar Asyiknya Belajar Kalor berbasis literasi sains. <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengevaluasi dan mengkonfirmasi terkait pembelajaran mengenai faktor-faktor yang mempercepat penguapan dan hubungan antara $Q = m.c.\Delta T$ dan $Q = m.U$ - Guru memberikan penghargaan kepada siswa | |
|--|--|--|

| | | |
|---------|---|----------|
| | yang aktif dalam proses pembelajaran. | |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> - Guru dan siswa menyimpulkan bersama – sama mengenai faktor-faktor yang mempercepat penguapan dan hubungan antara $Q = m.c.\Delta T$ dan $Q = m.U$ - Guru memberikan tugas untuk mempersiapkan praktikum minggu depan. - Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam | 10 menit |

Pertemuan ketiga

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Alokasi Waktu |
|-------------|---|---------------|
| Pendahuluan | <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa - Guru menyiapkan siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran - Guru menyampaikan motivasi kepada siswa terkait dengan materi perpindahan kalor | 10 menit |
| Inti | <p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan pertanyaan terkait materi yang akan dipraktikkan. Pertanyaan terbimbing tersebut adalah: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebelum berangkat sekolah apakah kalian membantu ibu memasak di dapur? 2. Mengapa baju seragam kalian dominan berwarna cerah? 3. Mengapa ketika berjemur tubuh kita menjadi hangat? | 55 menit |

| | | |
|---------|---|----------|
| | <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi peserta didik menjadi 8 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa. - Masing-masing kelompok mengambil alat dan bahan praktikum. - Peserta didik melakukan praktikum menggunakan LKS yang telah tersedia di dalam bahan ajar IPA terpadu berbasis literasi sains. - Guru membimbing peserta didik dalam melakukan praktikum - Peserta didik memaparkan hasil percobaannya di depan kelas <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengevaluasi dan mengkonfirmasi terkait percobaan yang telah dilakukan - Guru memberikan penghargaan kepada peserta didik yang aktif dalam proses diskusi dan tanya jawab | |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> - Guru dan peserta didik menyimpulkan bersama-sama mengenai percobaan konduksi, konveksi dan radiasi serta penerapan kalor dalam kehidupan sehari-hari - Guru memberikan posttest mengenai materi kalor dan perpindahannya - Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam | 60 menit |

E. Media Pembelajaran

1. Perlengkapan praktikum dan demonstrasi
2. Powerpoint

F. Sumber Pembelajaran

Bahan ajar Asyiknya Belajar Kalor berbasis literasi sains untuk kelas VII

G. Penilaian

| Indikator Pencapaian Kompetensi | Teknik Penilaian | Bentuk Instrumen | Instrumen/ Soal |
|---|------------------|------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud suatu zat. | Tes tulis | Tes uraian | <ol style="list-style-type: none"> 2. Gambarkan grafik suhu terhadap kalor pada masing-masing warna rebusan santan kemudian simpulkan percobaan yang dilakukan Chef Luki mengenai hubungan kenaikan suhu, kalor, dan massa zat! 3. Berdasarkan wacana tersebut, apa tujuan Chef Luki membuka tutup panci setelah mendidih? 4. Berdasarkan wacana di atas pada saat Black merebus air, terjadi perubahan wujud. Coba jelaskan perubahan wujud apa yang terjadi? Mengapa terjadi perubahan wujud tersebut? |
| <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskripsikan faktor-faktor yang dapat mempercepat penguapan. | Tes tulis | Tes uraian | <ol style="list-style-type: none"> 1. Peristiwa apa yang terjadi ketika Sari menuangkan the yang panas ke dalam piring? 2. Apa yang terjadi ketika the panas dituangkan ke dalam piring dan ke dalam botol? |
| <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan hubungan antara $Q = m.c.\Delta T$ dan $Q = m.U$ | Tes tulis | Tes uraian | <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan takaran bahan untuk membuat es lilin, berapakah kalor yang dibutuhkan untuk merebus air hingga suhu 90°C? (nyatakan dalam bentuk joule) |

| | | | |
|---|---------------------------------|---|---|
| | | | 2. Berdasarkan takaran bahan untuk membuat es lilin, berapakah kalor yang dibutuhkan untuk merebus air hingga suhu 92°C ? (nyatakan dalam bentuk kalori). |
| <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi. | Lembar afektif dan psikomotorik | Lembar penilaian afektif dan psikomotorik | LKS (Lembar Kerja Siswa) |

Mengetahui,
Guru Fisika SMP N 2 Mertoyudan



Muhammad Kholil, S.Pd
NIP. 19690109 1999203 1 006

Magelang, Februari 2015

Peneliti



Dyah Lukito Sari
NIM 4201411102

Lampiran 31. Kisi-Kisi Soal *Pretest* dan *Posttest*

KISI – KISI SOAL UJI COBA SOAL

Sekolah : SMP Negeri 2 Mertoyudan

Mata Pelajaran : IPA FISIKA

Kurikulum : KTSP 2006

Alokasi waktu : 2 x 40 menit

Jumlah soal : 15 butir

Bentuk soal : uraian

Standar Kompetensi : Memahami wujud zat dan perubahannya

| No | KD | PB/PSB | Materi | Indikator | Ranah Kognitif | | | | | | No Soal | Kategori |
|----|--|---|--|---|----------------|----|----|----|----|----|---------|--|
| | | | | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | | |
| 1. | 3.4 Mendesripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan | Kalor dapat menaikkan suhu zat dan mengubah | Hubungan antara kalor, massa jenis dan kenaikan suhu dan kalor | Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, | | | | √ | | | 8 | Sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>way of investigating</i>) |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|---|---------------------|---|---|--|--|--|---|--|---|
| | suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari – hari. | wujud zat | laten suatu zat | perubahan wujud zat | | √ | | | | | 9 | Sains sebagai batang tubuh pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) |
| | | | | | | √ | | | | | 10 | Sains sebagai batang tubuh pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) |
| | | | Menerapkan hubungan antara $Q = m.c.\Delta T$ $Q = m.U$ | | | √ | | | | 6 | Sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>way of investigating</i>) | |
| | | | | | | √ | | | | 7 | Sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>way of investigating</i>) | |
| | | Faktor – faktor yang mempengaruhi | Mendeskripsikan faktor-faktor yang dapat | | √ | | | | | 2 | Sains sebagai batang tubuh pengetahuan (<i>a body of</i> | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|-----------------------------|-----------|--|--|---|--|---|---|--|----|--|---|
| | | | penguapan | mempercepat penguapan | | √ | | | | | | | <i>knowledge)</i> |
| | | | | | | √ | | | | | 3 | | Sains sebagai batang tubuh pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) |
| 3. | | Tiga cara perpindahan kalor | Konduksi | Memberikan contoh konduktor dan isolator | | √ | | | | | 1 | | Sains sebagai batang tubuh pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) |
| | | | | | | | | | √ | | 12 | | Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat (<i>Interaction of science, technology, and society</i>) |
| | | | Konveksi | Memberikan contoh penerapan sehari – hari tentang konveksi | | | | √ | | | 13 | | Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat (<i>Interaction</i> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|-----------------------|------------------------|--|--|---|--|--|--|--|--|----|--|
| | | | | | | | | | | | | | <i>of science, technology, and society)</i> |
| 4. | | Kalor dalam kehidupan | Peralatan rumah tangga | Menyebutkan alat – alat rumah tangga yang menerapkan prinsip kalor | | √ | | | | | | 11 | Sains sebagai cara berfikir (<i>way of thinking</i>) |

| Kategori Literasi Sains | Butir Soal |
|---|---------------|
| Sains sebagai batang tubuh pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>) | 1,2,3,9,10,12 |
| Sains sebagai cara berfikir (<i>way of thinking</i>) | 4,5,11 |
| Sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>way of investigating</i>) | 6,7,8 |
| Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat (<i>Interaction of science, technology, and society</i>) | 13,14,15 |

Lampiran 32. Soal *Pretest* dan *Posttest*

Soal Post-test

Sekolah : SMP Negeri 2 Mertoyudan

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Alokasi Waktu : 1 JP

Jumlah Soal : 15

Bentuk Soal : Uraian



PETUNJUK PENYELESAIAN SOAL

Bacalah wacana di bawah ini dengan seksama kemudian jawablah pertanyaannya!



WACANA 1 untuk soal nomer 1 dan 2

Di hari Senin siang yang sangat mendung terlihat siswa-siswi SMP Negeri 2 Mertoyudan yang bergegas pulang agar tidak keujanan di jalan. Pada hari itu Sari lupa tidak membawa payung dan di tengah perjalanan pulang ia keujanan. Kemudian ia berlari kencang sampai rumahnya. Sesampainya di rumah Sari bergegas untuk mandi karena seluruh tubuhnya kotor dan basah. Ia merasa kedinginan dan memakai jaket tebal berbahan kain wool pemberian ayahnya. Dengan memakai jaket tebal paling tidak dapat menghangatkan tubuhnya. Ibu merasa iba melihat putrinya kedinginan, kemudian ibu membuatkan teh panas untuk Sari. Karena tehnya masih panas, Sari menuangkan tehnya ke dalam piring.

Pertanyaan:

1. Jelaskan mengapa tubuh Sari menjadi hangat setelah memakai jaket yang tebal? Termasuk perpindahan kalor yang manakah peristiwa tersebut?
2. Peristiwa apa yang terjadi ketika Sari menuangkan teh yang panas ke dalam piring?
3. Apa yang terjadi jika teh panas dituangkan ke piring dan dituangkan di

WACANA 2 untuk pertanyaan nomer 3 dan 4



“Libur telah tiba...libur telah tiba...hore hore horeeee!” nyanyian Anis sepanjang jalan menuju lapangan desa. Hari ini adalah hari pertama anak sekolah libur semester. Anis dan kawan-kawan biasanya bermain kasti di lapangan, seperti hari yang akan Anis lakukan hari ini. Anis berlari-lari kecil menuju lapangan dengan riangnya karena baju putih dan kerudung hitam yang di pakai saat ini baru. Sesampainya di lapangan, ternyata teman-teman Anis sudah berkumpul di lapangan. Ada Meili, Nisa, Andri, Amel, Ika dan Muyas. Permainan diawali dengan pembagian regu. Regu terbagi menjadi dua, masing-masing regu terdiri dari 4 orang. Anis adalah regu yang mendapatkan giliran untuk bermain dan yang mengawali untuk memukul bola adalah Anis. Anis bersiap-siap memukul bola yang dilemparkan Muyas dari arah depannya. Namun tiba-tiba mata Muyas silau melihat Anis, alhasil bola kasti tidak tepat mengenai pemukul yang Anis bawa. Karena bola kasti tidak berhasil ia pukul maka Anis berlari sangat kencang agar tidak dilempar bola oleh lawannya. Ia merasa bagian kepala begitu panas dibanding dengan bagian badan. Permainan pun berlangsung seru dan dimenangkan oleh regu Anis dan kawan-kawan. Meski panas namun siang itu adalah hari yang menyenangkan bagi mereka.

Pertanyaan:

4. Dari wacana di atas mengapa Muyas silau melihat Anis yang ada didepannya?
5. Mengapa bagian kepala Anis terasa lebih panas dibandingkan bagian badannya?

WACANA 3 untuk soal nomer 5 dan 6

Di sore hari setelah menyapu halaman rumah, Arneta melihat acara televisi kesukaannya “masakan suka-suka” di salah satu stasiun televisi. Acara yang sedang berlangsung adalah membuat es lilin dengan 2 bahan dasar yang berbeda. Bahan yang pertama air santan dicampur dengan perisa stroberi berwarna merah muda dan yang kedua dicampur dengan perisa melon berwarna hijau. Pertama kali yang dilakukan oleh Chef Luki dalam acara tersebut adalah merebus campuran air santan dengan sirup stroberi kemudian hal yang sama untuk campuran air santan dengan sirup melon. Adapun hasil dari percampuran tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel takaran es lilin

| Warna | Massa air santan + perisa | Suhu sebelum direbus | Suhu setelah direbus |
|-------------|---------------------------|----------------------|----------------------|
| Merah Jambu | 500 gram | 28°C | 90°C |
| Hijau | 300 gram | 28°C | 92°C |

“Setelah masing-masing air santan dan sirup direbus hingga mendidih matikan kompornya dan bukalah tutup pancinya. Tunggulah sampai dingin, kemudian bungkus dan siap dimasukkan ke dalam kulkas. Walla this is it!” kata Chef Luki yang sambil membawa es lilin yang sudah jadi. Acara masakan suka-suka selesai kemudian Arneta mematikan televisi dan bergegas mandi. ($c_{\text{air}}=4.200 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$).

Pertanyaan:

6. Berdasarkan takaran bahan untuk membuat es lilin berapakah kalor yang dibutuhkan untuk merebus air hingga suhu 90°C? (nyatakan dalam bentuk joule)
7. Berdasarkan takaran bahan untuk membuat es lilin berapakah kalor yang dibutuhkan untuk merebus air hingga suhu 92°C? (nyatakan dalam bentuk kalori)
8. Gambarkan grafik suhu terhadap kalor pada masing-masing warna serta simpulkan terkait dengan masaa dan kenaikan suhu!
9. Apa tujuan Chef Luki membuka tutup panci setelah mendidih?

WACANA 4 untuk soal nomer 7 dan 8



“Ding dong ding dong!” jam menunjukkan pukul 5 pagi, alarm Joseph Black berbunyi pertanda ia harus bangun dan berkemas-kemas untuk mengajar. Pagi ini jadwal Black mengajar di Universitas Edinburg Skotlandia tempat ia tinggal. Sebelum berangkat ia biasanya merebus air untuk membuat kopi. Sambil menunggu airnya mendidih, Black mempelajari apa yang akan disampaikan kepada mahasiswanya. Di tengah-tengah keseriusannya, terdengar suara seperti peluit. Ternyata bunyi tersebut berasal dari ketel uapnya, pertanda air sudah mendidih. Black tersentak kaget karena tangannya memegang ketel ia lupa tidak menggunakan alas tangan ketika mengangkat ketel.

10. Pada saat black merebus air, terjadi perubahan wujud. Coba jelaskan perubahan wujud apa yang terjadi? Mengapa terjadi perubahan wujud tersebut?

11. Ketika Black mengangkat ketel uap tanpa alas tangan ia tersentak kaget. Mengapa demikian?
12. Dari wacana 4 tersebut peristiwa apa yang terjadi? Jelaskan secara rinci!

WACANA 5



Oven surya atau kompor tenaga surya adalah perangkat masak yang menggunakan sinar matahari sebagai sumber energi. Kompor surya dapat digunakan di luar rumah, terutama dalam situasi ketika konsumsi bahan bakar minimal atau resiko kebakaran menjadi pertimbangan penting. Prinsip kerja kompor surya adalah mengubah cahaya matahari menjadi panas. Bagian dalam kompor surya dan panci, dari bahan apapun asal yang berwarna hitam. Karena dapat meningkatkan efektivitas pengubahan cahaya menjadi panas. Panci berwarna hitam dapat menyerap hampir semua cahaya matahari dan mengubahnya menjadi panas, secara mendasar meningkatkan keefektifan kerja kompor surya. Semakin baik kemampuan panci menghantarkan panas, semakin cepat kompor bekerja.

Pertanyaan:

13. Kompor surya bekerja berdasarkan prinsip perpindahan kalor. Sebut dan jelaskan tiga perpindahan kalor yang terjadi pada kompor surya!
14. Menurut kalian, apakah panci yang digunakan untuk memasak dengan kompor surya harus berwarna hitam? Mengapa demikian?
15. Bolehkah kita menggantinya dengan warna-warna yang lain? Mengapa demikian?



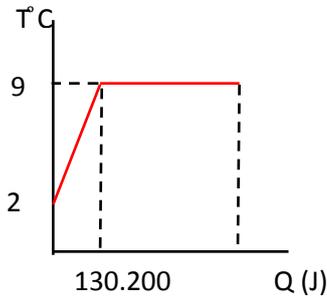
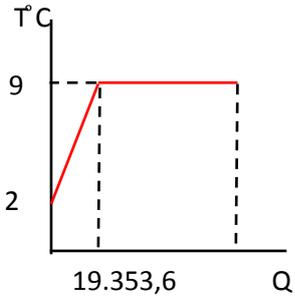
Kerjakanlah dengan jujur dan teliti!

Lampiran 33. Rubrik Penilaian *Pretest* dan *Posttest***RUBRIK PENSKORAN SOAL *PRETEST* DAN *POSTEST***

| No. | Jawaban | Skor |
|-----|---|----------|
| 1. | Karena tidak terjadi perpindahan kalor antara tubuh Sari dengan udara luar | 1 |
| | Kalor yang dilepaskan oleh tubuh Sari terperangkap oleh Jaket berbahan wool | 1 |
| | Udara luar tidak dapat masuk karena terhalangi oleh jaket wool | 1 |
| | Bahan wool merupakan salah satu contoh bahan isolator yaitu sulit menghantarkan kalor | 1 |
| | Termasuk contoh peristiwa konduksi | 1 |
| | Skor maks | 5 |
| 2. | Terjadi peristiwa penguapan | 1 |
| | Peristiwa perubahan wujud dari cair ke gas | 1 |
| | Dibuktikan dengan adanya uap yang keluar dari teh panas | 1 |
| | Akibat permukaan yang lebar | 1 |
| | Merupakan salah satu faktor mempercepat proses penguapan | 1 |
| | Skor maks | 5 |
| 3. | Air teh akan lebih cepat dingin yang dituangkan ke dalam piring daripada ke dalam botol | 1 |
| | Karena permukaan piring lebih luas daripada permukaan botol | 2 |
| | Memperluas permukaan merupakan salah satu faktor untuk mempercepat proses penguapan | 2 |

| | | |
|-----------|--|----------|
| | Skor maks | 5 |
| 4. | Muyas merasa silau karena melihat baju Anis yang berwarna putih | 1 |
| | Karena mereka bermain kasti dibawah terik matahari maka cahaya matahari memancarkan sinarnya, kemudian mengenai baju Anis yang berwarna putih | 1 |
| | Ketika cahaya matahari mengenai warna cerah seperti putih maka warna tersebut akan berpendar dan memantulkan cahaya matahari tersebut | 1 |
| | Warna putih merupakan pemantul/pemancar yang baik dan penyerap panas yang baik | 2 |
| | Skor maks | 5 |
| 5. | Bagian kepala Anis terasa lebih panas dibandingkan bagian badannya karena Anis memakai kerudung warna hitam | 1 |
| | Warna hitam merupakan penyerap panas yang baik | 1 |
| | Ketika cahaya matahari mengenai kepala Anis maka hampir seluruh cahaya matahari yang mengenainya diserap oleh kerudung hitam milik Anis | 2 |
| | Iya terjadi perpindahan kalor yaitu radiasi karena terjadi pancaran sinar matahari secara langsung | 1 |
| | Skor maks | 5 |
| 6. | Diketahui : $m = 500 \text{ gram} = 0,5 \text{ kg}$ $T_{\text{sebelum}} = 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{sesudah}} = 90 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg }^{\circ}\text{C}$ | 1 |
| | Ditanyakan: Q (dalam joule)? | 1 |

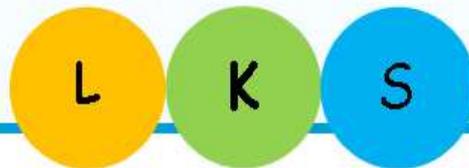
| | | |
|-----------|---|----------|
| | Jawab: $Q = m \times c \times \Delta T$ | 1 |
| | $Q = 0,5 \text{ kg} \times 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C} \times (90 - 28)^\circ\text{C}$ $Q = 0,5 \text{ kg} \times 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C} \times 62^\circ\text{C}$ | 1 |
| | $Q = 130.200 \text{ J}$ | 1 |
| | Skor maks | 5 |
| 7. | Diketahui: $m = 300 \text{ gram} = 0,3 \text{ kg}$ $T_{\text{sebelum}} = 28^\circ\text{C}$ $T_{\text{sesudah}} = 92^\circ\text{C}$ $c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg }^\circ\text{C}$ | 1 |
| | Ditanyakan: Q (dalam kalori)? | 1 |
| | Jawab: $Q = m \times c \times \Delta T$ | 1 |
| | $Q = 0,3 \text{ kg} \times 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C} \times (92 - 28)^\circ\text{C}$ $Q = 0,3 \text{ kg} \times 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C} \times 64^\circ\text{C}$ $Q = 80.640 \text{ J}$ | 1 |
| | $80.640 \times 0,24 = 19.353,6 \text{ kalori}$ | 1 |
| | Skor maks | 5 |

| | | |
|----|---|----------|
| 8. | <p>a) Grafik antara warna merah jambu dan hijau dalam bentuk joule (500 gram)</p>  <p>b) Grafik antara warna merah jambu dan hijau dalam bentuk kalori (gram)</p>  | 3 |
| | <p>Kesimpulan yang dapat diambil adalah kalor, massa, dan kenaikan suhu berbanding lurus. Semakin besar massa suatu zat maka akan semakin besar pula kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu.</p> | 2 |
| | Skor maks | 5 |
| 9. | Tujuan Chef Luki membuka tutup panci adalah mempercepat proses penguapan | 1 |
| | Agar rebusan ir santan baik untuk warna hijau maupun warna merah jambu cepat dingin | 1 |
| | Jika rebusan air santan masih panas maka plastik yang digunakan untuk membungkus es lilin rawan sobek karena terjadi pemuaiian pada plastik | 1 |

| | | |
|------------|--|----------|
| | Mmebuka tutup panci merupakan usaha untuk mengurangi tekanan padazat cair yang ada di dalam panci | 1 |
| | Merupakan usaha untuk mempercepat penguapan | 1 |
| | Skor maks | 5 |
| 10. | Terjadi perubahan wujud dari cair menjadi gas (penguapan) | 1 |
| | Dibuktikan dengan adanya ketel uap yang berbunyi seperti peluit | 1 |
| | Terjadi perubahan wujud dari cair menjadi gas karena ketika memasak air maka terjadi kenaikan suhu kemudian setelah mendidih suhu tersebut relatif tetap namun berubah wujud yaitu dari cair menjadi gas. Gas tersebut berupa uap air. | 3 |
| | Skor maks | 5 |
| 11. | Black tersentak kaget karena ketel panas | 1 |
| | Penyebab ketel panas adalah karena ketel tersebut dipanaskan diatas bara api, sehingga ketel yang tadinya dingin menjadi panas akibat adanya perpindahan kalor dari api ke ketel | 2 |
| | Biasanya ketel terbuat dari bahan-bahan yang udah menyerap panas (konduktor) agar perambatan kalor sempurna dan mudah. Perpindahan kalor tersebut terjadi dari api ke ketel kemudian dari ketel ke tangan Black | 2 |
| | Skor maks | 5 |
| 12. | Terjadi peroses perubahan wujud dari cair menjadi gas (penguapan) | 1 |
| | Terjadi pula proses perpindahan kalor secara konduksi | 1 |
| | Perpindahan kalor secara konduksi, ditunjukkan pada peristiwa ketel menjadi panas akibat adanya perpindahan kalor dari api ke ketel, kemuadian terjadi perpindahan kalor dari ketel ke tangan. | 3 |
| | Skor maks | 5 |

| | | |
|------------|---|----------|
| 13. | Ada tiga prinsip perpindahan kalor yang terjadi yaitu secara radiasi, konduksi, dan konveksi | 1 |
| | Radiasi terjadi karena cahaya matahari mengenai kompor surya yang berbentuk cekung, kemudian memusat di tengah panci yang di dalamnya berwarna hitam menyebabkan cahaya diubah menjadi panas. | 2 |
| | Konduksi terjadi ketika panci ditutup menggunakan kaca, kaca merupakan bahan isolator menyebabkan tidak ada perpindahan kalor secara konduksi dan konveksi | 2 |
| | Skor maks | 5 |
| | Tidak | 1 |
| | Panci tidak harus berwarna hitam namun gelap | 1 |
| 14. | Karena warna gelap khususnya warna hitam merupakan warna yang dapat meningkatkan efektivitas pengubahan cahaya menjadi panas atau peningkatan efektivitas penyerapan panas | 3 |
| | Skor maks | 5 |
| 15. | Boleh | 1 |
| | Panci boleh tidak berwarna hitam namun harus gelap | 1 |
| | Misal warna yang dominan tua seperti ungu tua, coklat tua, dll | 1 |
| | Jika panci terbuat dari warna yang cerah maka proses pemasakan atau pemanasan akan lama karena warna cerah cenderung memantulkan cahaya | 2 |

Lampiran 34. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

**LEMBAR KERJA SISWA
KONDUKSI**

NAMA KELOMPOK:

ANGGOTA :

- 1.
- 2.

PERPINDAHAN KALOR SECARA KONDUKSI

Tujuan : Menyelidiki perpindahan kalor secara konduksi

Alat dan bahan :

1. Pembakar spirtus
2. Kaki tiga
3. Tembaga, besi, kaca
4. Kasa asbes
5. Korek api
6. Mentega

Langkah kerja :

1. Susun alat seperti gambar disamping!
2. Letakkan sedikit mentega pada masing—masing batang tembaga, besi, dan kaca.
3. Panaskan ketiga batang tersebut di atas pembakar spirtus .
Tunggu beberapa saat!
4. Amatilah keadaan masing—masing mentega pada ujung batang! Mentega manakah yang duluan mencair? Dan manakah yang paling akhir?
5. Tuliskan hasil pengamatanmu dalam tabel dan berilah kesimpulan!



Tabel pengamatan mentega pada ketiga batang

| No. | Jenis batang | Waktu mulai mencair (menit) |
|-----|--------------|-----------------------------|
| 1 | Tembaga | |
| 2 | Besi | |
| 3 | Kaca | |



Selamat Mencoba!

**DISKUSIKAN DENGAN
TEMAN SEKELOMPOK!**

1. Setelah masing-masing ujung dipanaskan, apakah yang terjadi dengan mentega yang berada di ujung lain dari masing-masing logam tersebut? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

Jawab:

.....

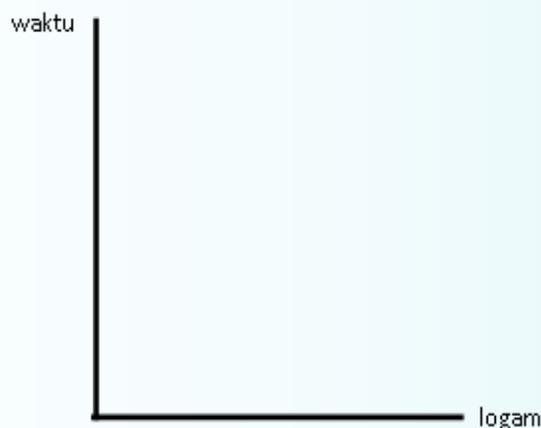
.....

.....

.....

2. bagaimanakah grafik hubungan antara waktu yang dibutuhkan mentega untuk meleleh untuk setiap logamnya?

Jawab:



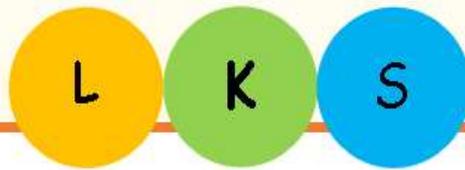
3. apa yang dapat kalian simpulkan dari percobaan kalian tersebut?

Jawab:

.....

.....

.....



**LEMBAR KERJA SISWA
KONVEKSI**



NAMA KELOMPOK:

ANGGOTA :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Perpindahan Kalor secara Konveksi

Tujuan : menyelidiki perpindahan kalor secara konveksi pada zat cair

Alat dan bahan :

1. Kaki tiga
2. Gelas kimia
3. Zat warna (Sirup)
4. Pipa kecil (pipet)
5. Pembakar spiritus
6. Air
7. Kawat kasa

Langkah kerja :

1. Isilah gelas kimia dengan air! Letakkan di atas kaki tiga.
2. Dengan pipa kecil (pipet) masukkan zat warna ke dasar gelas kimia pada sisi tepinya.
3. Nyalakan pembakar spiritus, nyala api ditempatkan di bawah zat warna dalam gelas kimia tersebut.
4. Amati penjalaran zat warna tersebut dalam air. Kemanakah arah aliran zat warna tersebut?
5. Ulangi langkah nomer 3 dengan menggeser pembakar spiritus di tengah—tengah zat warna tersebut.
6. Amatilah penjalaran zat warna tersebut dalam air. Kemanakah arah aliran zat warna tersebut?
7. Catatlah hasil pengamatanmu!





Diskusikan dengan teman sekelompokmu!

1. Kemanakah arah aliran sirup ketika pembakar spiritus diletakkan di tepi gelas kimia? Gambarkanlah arah aliran sirup tersebut!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

2. Kemanakah arah aliran sirup ketika pembakar spiritus diletakkan di tengah? Gambarkanlah arah aliran sirup tersebut!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

3. Apakah yang menyebabkan terbentuknya arah aliran sirup? Jelaskan proses terjadinya aliran tersebut!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

4. Apa yang dapat kalian simpulkan dari percobaan tersebut?

Jawab:

.....

.....



LEMBAR KERJA SISWA
RADIASI



NAMA KELOMPOK:

ANGGOTA :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Hitam dan Putih

Pernahkah terbesit di benak kalian mengapa seragam sekolah atasannya berwarna putih?

Nah, untuk mengetahui jawabannya mari kita lakukan percobaan di bawah ini!

Siapkan alat dan bahan di bawah ini!

⇒ 2 kaleng minuman

⇒ Air

⇒ Pembakar spiritus

⇒ Termometer

Ayo kita mulai kerjakan!

1. Cat kedua kaleng minuman masing—masing berwarna hitam dan putih.
2. Letakkan masing—masing kaleng yang berisi air di atas pembakar spiritus!
3. Amati termometer di dalam kaleng putih dan kaleng hitam!
4. Manakah termometer yang lebih cepat naik?

Apa yang terjadi?

Dari percobaan yang kalian lakukan termometer yang cepat naik adalah termometer di dalam kaleng berwarna Sedangkan kaleng yang berwarna putih lebihdibandingkan kaleng berwarna hitam.

Mana yang lebih cepat panas? Mengapa demikian?

Jelaskan kesimpulanmu!

Selamat Bekerja!





Diskusikan dengan teman sekelompokmu!

1. Ketika kalian meletakkan kedua telapak tangan kalian pada jarak yang sama dari kedua sisi kaleng, apa yang kalian rasakan?

Jawab:

.....

.....

.....

2. Warna kaleng apakah yang cepat panas? Mengapa demikian?

Jawab:

.....

.....

.....

3. Warna apakah yang tidak cepat panas? Mengapa demikian?

Jawab:

.....

.....

.....

4. Berikan kesimpulanmu!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

| Aspek | Indikator | Skor | Kriteria |
|-------|--------------------------|------|---|
| Aktif | Mengajukan Pertanyaan | 4 | Mengajukan pertanyaan secara mandiri tanpa diperintah oleh guru dan sesuai dengan materi yang dipresentasikan |
| | | 3 | Mengajukan pertanyaan dengan bimbingan guru dan sesuai dengan materi yang diajarkan |

| | | | |
|--|-----------------------|---|---|
| | | 2 | Mengajukan pertanyaan dengan ditunjuk oleh guru dan sesuai dengan materi yang diajarkan |
| | | 1 | Tidak mengajukan pertanyaan |
| | Menyampaikan Pendapat | 4 | Menyampaikan pendapat secara mandiri, pendapat yang disampaikan logis, benar dan dapat diterima oleh siswa lain. |
| | | 3 | Menyampaikan pendapat secara mandiri, pendapat yang disampaikan logis, benar namun tidak disetujui oleh siswa lain. |
| | | 2 | Menyampaikan pendapat ditunjuk oleh guru, pendapat yang disampaikan logis namun tidak disetujui oleh siswa lain. |
| | | 1 | Tidak menyampaikan pendapat. |

Lampiran 36 Rubrik Penilaian Psikomotorik

LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK KELAS EKSPERIMEN

Indikator : Menyelidiki konsep perpindahan kalor

Aspek penilaian : Psikomotorik

Judul kegiatan : Perpindahan Kalor

Tanggal Penilaian :

| No. Absen | Kode Siswa | Aspek | | | | Skor | Nilai |
|-----------|------------|------------------|--|----------------|-------------------|------|-------|
| | | Perangkaian Alat | Kesesuaian pelaksanaan dengan cara kerja | Perolehan Data | Pengembalian Alat | | |
| 1 | E.01 | | | | | | |
| 2 | E.02 | | | | | | |
| 3 | E.03 | | | | | | |
| 4 | E.04 | | | | | | |
| 5 | E.05 | | | | | | |
| 6 | E.06 | | | | | | |
| 7 | E.07 | | | | | | |
| 8 | E.08 | | | | | | |
| 9 | E.09 | | | | | | |
| 10 | E.10 | | | | | | |
| 11 | E.11 | | | | | | |
| 12 | E.12 | | | | | | |
| 13 | E.13 | | | | | | |
| 14 | E.14 | | | | | | |
| 15 | E.15 | | | | | | |
| 16 | E.16 | | | | | | |
| 17 | E.17 | | | | | | |
| 18 | E.18 | | | | | | |
| 19 | E.19 | | | | | | |
| 20 | E.20 | | | | | | |
| 21 | E.21 | | | | | | |
| 22 | E.22 | | | | | | |
| 23 | E.23 | | | | | | |
| 24 | E.24 | | | | | | |
| 25 | E.25 | | | | | | |
| 26 | E.26 | | | | | | |
| 27 | E.27 | | | | | | |
| 28 | E.28 | | | | | | |
| 29 | E.29 | | | | | | |
| 30 | E.30 | | | | | | |
| 31 | E.31 | | | | | | |

Mengetahui,
Guru Fisika SMP N 2 Mertoyudan



Muhammad Kholil, S.Pd
NIP. 19690109 1999203 1 006

Magelang, Maret 2014
Peneliti



Dyah Lukito Sari
NIM 4201411102

Petunjuk penilaian:

Isilah kolom dengan skor 4, 3, 2, atau 1 berdasarkan rubrik yang telah disediakan

$$nilai = \frac{skor\ yang\ diperoleh \times 100}{16}$$

Rubrik Penilaian Psikomotorik

| Aspek | Indikator | Skor | Kriteria |
|-----------------------|---|------|---|
| Persiapan Praktikum | Persiapan alat dan bahan | 4 | Mengambil alat dan bahan sesuai dengan LKS yang disediakan |
| | | 3 | Terdapat 1 alat maupun bahan yang tidak diambil |
| | | 2 | Terdapat 1 alat yang tidak sesuai dengan LKS yang disediakan |
| | | 1 | Mengambil alat tidak sesuai dengan LKS yang disediakan |
| | Kesesuaian dalam merangkai alat | 4 | Merangkai alat sesuai dengan cara kerja praktikum dalam waktu 5 menit |
| | | 3 | Merangkai alat sesuai dengan cara kerja praktikum dalam waktu 10 menit |
| | | 2 | Merangkai alat sesuai dengan cara kerja praktikum dalam waktu 15 menit |
| | | 1 | Merangkai alat tidak sesuai dengan cara kerja praktikum |
| | Kemandirian dalam merangkai alat | 4 | Merangkai alat secara mandiri tanpa bantuan guru dan teman kelompok lain |
| | | 3 | Merangkai alat dengan bertanya kepada guru terlebih dahulu |
| | | 2 | Merangkai alat dibantu oleh teman kelompok lain |
| | | 1 | Alat dirangkai oleh guru |
| Pelaksanaan praktikum | Kesesuaian dalam pelaksanaan cara kerja | 4 | Melaksanakan praktikum secara runtut dan sesuai dengan petunjuk praktikum |
| | | 3 | Melaksanakan praktikum secara acak namun sesuai dengan petunjuk praktikum |
| | | 2 | Melaksanakan praktikum secara runtut namun tidak sesuai dengan petunjuk praktikum |
| | | 1 | Melaksanakan praktikum secara acak dan tidak sesuai dengan petunjuk praktikum |
| | Ketepatan dalam pelaksanaan praktikum | 4 | Melaksanakan praktikum dalam waktu 15 menit |
| | | 3 | Melaksanakan praktikum dalam waktu 30 menit |
| | | 2 | Melaksanakan praktikum dalam waktu 45 menit |
| | | 1 | Melaksanakan praktikum lebih dari 45 menit |
| Perolehan Data | Kesesuaian perolehan data | 4 | Data yang diperoleh benar dan sesuai dengan petunjuk |
| | | 3 | Terdapat 1 data yang menyimpang |
| | | 2 | Terdapat 2 data yang menyimpang |
| | | 1 | Data yang diperoleh tidak benar dan sesuai dengan petunjuk |
| | Ketepatan perolehan data | 4 | Semua data diperoleh sampai batas waktu yang telah ditentukan |
| | | 3 | Terdapat 1 data yang belum diperoleh sampai batas waktu yang ditentukan |
| | | 2 | Terdapat 2 data yang belum diperoleh sampai batas waktu yang telah ditentukan |
| | | 1 | Tidak ada data yang berhasil ditemukan |
| Pengembalian Alat | Kebersihan alat dan meja praktikum | 4 | Semua alat dan meja praktikum dibersihkan seperti semula |
| | | 3 | Semua alat dan meja praktikum dibersihkan namun masih ditemukan sampah di meja praktikum |
| | | 2 | Alat dibersihkan seperti keadaan semula namun meja praktikum tidak dibersihkan |
| | | 1 | Alat dan meja praktikum tidak dibersihkan |
| | Kesesuaian tempat pengembalian alat dan bahan | 4 | Alat praktikum dan sisa bahan praktikum dikembalikan ke tempat semula |
| | | 3 | Semua alat dikembalikan ke tempat semula namun bahan praktikum yang sisa tidak dikembalikan |
| | | 2 | Alat dikembalikan tidak ditempat semula dan bahan praktikum yang sisa tidak dikembalikan |
| | | 1 | Alat dan bahan tidak dikembalikan |

Mengetahui,
Guru Fisika SMP N 2 Mertoyudan



Muhammad Kholil, S.Pd
NIP. 19690109 1999203 1 006

Magelang, Maret 2014
Peneliti



Dyah Lukito Sari
NIM 4201411102

Petunjuk penilaian:

Isilah kolom dengan skor 4, 3, 2, atau 1 berdasarkan rubrik yang telah disediakan

Lampiran 38 Lembar Jawaban *Postest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

Date Rabu, 8 Maret 2015

Nama : Barong Fanyu Ardiyanti
 Kelas : VII C
 No : 132

- Karena jata dibuat dari bahan kain wol yang tebal. |
- Sari ingin mendinginkan tehnya, sehingga tehnya didinginkan dengan es yang permukaannya luas / lebar. Sehingga uap panas hilang dan air menjadi dingin. 4
- Jika ~~dit~~ ^{di} disimpan ke dalam piring, teh panas akan menjadi dingin. Karena piring mempunyai permukaan yang lebar / luas, sehingga uap panas yang ada di atas hilang. Sedangkan jika teh panas disimpan ke dalam botol / gelas akan panas. Karena botol mempunyai permukaan yg sempit, sehingga uap panas sedikit saja keluar / hilang. 5
- Karena, Anita memakai kacamata yang warna hitam dan menyerap cahaya di ~~sifat~~ sinar matahari tidak bisa dipantulkan. 0
- Terdapat perpindahan kalor secara Radiasi.
 • Karena kacamata yg berwarna hitam dpt menyerap cahaya / sinar matahari, sedangkan baju berwarna putih tidak dpt menyerap cahaya matahari. Sehingga kepala Anita lebih panas dpt dia lakukan. 5
- $$Q = m \times C_{air} \times \Delta t$$

$$= 500 \text{ gram} \times 4.200 / \text{kg}^{\circ}\text{C} \times (90^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C})$$

$$= 0,5 \text{ kg} \times 4200 / \text{kg}^{\circ}\text{C} \times 70^{\circ}\text{C}$$

$$= 130.000 \text{ joule}$$

3
- $$Q = m \times C_{air} \times \Delta t$$

$$= 500 \text{ gram} \times 4.200 / \text{kg}^{\circ}\text{C} \times (90^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C})$$

$$= 0,5 \text{ kg} \times 4.200 / \text{kg}^{\circ}\text{C} \times 70^{\circ}\text{C}$$

$$= 147.000 \text{ J} \times 2,4 \text{ kalori}$$

$$= 352.800 \text{ kalori}$$

3

Date

- Sampai air yang sudah mendidih tidak beruking mananya, karena mengalami penguapan dan agar uap air keluar dari panci. 2
- Konveksi : Air yang dikawat ^{mempunyai} ~~rasa~~ ^{lebih} ~~rasa~~ ^{lebih} sedikit dan tertawa di atas api, sehingga air menuju / mengumpul ke atas sehingga air yang ada di atas dan masa yg banyak turun kebawah. 2

ii. Karena terjadi perpindahan kalor secara konduksi. Panas dari ketel yang berasal dari api kompor gas merambat menuju ke pegangan ketel. Karena pegangan ketel terbuat dari bahan konduktor yang dapat menghantarkan panas dgn baik. 5

12.) Terjadi perpindahan panas secara konveksi dan konduksi.
 - Konveksi terjadi saat merebus air. 3
 - Konduksi : — — — memegang pegangan ketel tanpa alas tangan.

13.) - Radiasi : panas / sinar dari matahari menuju ke kompor surya.
 - Konduksi : panas dapat merambat ke benda k : 4
 - Konveksi : meningkatkan kerja kompor.

14.) Karena warna hitam dpt menyerap cahaya matahari dgn selengkap-lengkap. 3

15.) Hitam, karena warna k yg hitam tidak dpt menyerap cahaya matahari. 1

Date

Nama : Fuji R. Ardi / 24
 Kelas : VII
 Mapel : IPA Fisika

- Yodium adalah zat yang berwujud padat dapat menyerap kalor / panas yang dapat menghangatkan tubuh. **2**
 ini termasuk perpindahan kalor secara konveksi.
- Teh yang tadinya panas saat di tuangkan ke dalam piring akan cepat dingin karena piring itu lebar jadi dapat menyerap dan mendinginkan air karena lebar teh yg panas akan cepat dingin **4**
- Jika dituangkan di piring akan lebih cepat dingin karena piring permukaannya lebar jadi jika terkena udara yg akan terasa cepat dan akan cepat dingin. Sedangkan di tuangkan ke dalam botol akan lama untuk dingin karena ~~luas~~ luas permukaannya untuk menyerap panas botolan diin botol kecil. **4**
 karena Benda Sempit Murni berkecenderungan untuk menahan jadi saat Murni Maksimal Panas akan silau **0**
- Warna hitam akan mudah menyerap kalor jadi akan mudah panas di bandingkan badan air yg menyerap panas putih. **4**

6. $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$
 $m = 600 \text{ gr} = 0,6 \text{ kg}$ $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$
 $c = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ $= 0,6 \times 4200 \times 62$ **5**
 $\Delta t = t_2 - t_1$ $= 130200 \text{ Joule}$
 $= 90^\circ\text{C} - 28^\circ\text{C}$
 $= 62^\circ\text{C}$

7. $Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta t$ $Q_2 = m \cdot c \cdot \Delta t$
 $m_1 = 200 \text{ gram} = 0,2 \text{ kg}$ $= 0,2 \times 4200 \times 64$ **4**
 $c = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ $= 80640 \text{ Joule}$
 $\Delta t = t_2 - t_1$ $= 53868,0 \text{ kalori}$
 $= 92^\circ\text{C} - 28^\circ\text{C}$
 $= 64^\circ\text{C}$

8.

Date

- agar cepat dingin, sendok akan dimasukkan dalam kantong plastik yg sudah di simpul. **3**
- peralihan karena air yang menguap akan mendinginkan uap. **5**
- karena air yg dituangkan terbuat dari Aluminium jadi panas akan merambat dan di serap ~~per~~ konveksi. **3**
- peristiwa konveksi = perpindahan secara mengalir / aliran
- Secara Radiasi = perpindahan secara pemancaran / merambat **2**
 " konveksi = " " " " " Perantara
 " konduksi = " " " " " Perantara
- karena panas yg berwujud hitam dapat menyerap hampir semua cahaya matahari dan mengahabiskan menjadi panas, secara medis kesehatan keefektifan kerja kompor surya. **5**
- Tidak, karena hanya warna hitam yg dapat menyerap ~~cahaya~~ cahaya matahari dg cepat dan banyak **3**

Date

Lampiran 39 Jawaban Lembar LKS Kelas Kontrol dan Eksperimen

L K S

LEMBAR KERJA SISWA
KONDUKSI



NAMA KELOMPOK:

ANGGOTA :

1. Muhamad Chanifudin B.F.
2. Alifiah Arystiyani Rahmah
3. Andika Sono Aj.
4. Puji Rahayu

PERPINDAHAN KALOR SECARA KONDUKSI

Tujuan : Menyelidiki perpindahan kalor secara konduksi

Alat dan bahan :

1. Pembakar spirtus
2. Kaki tiga
3. Tembaga, besi, kaca
4. Kasa asbes
5. Korek api
6. Mentega

Langkah kerja :

1. Susun alat seperti gambar disamping!
2. Letakkan sedikit mentega pada masing—masing batang tembaga, besi, dan kaca.
3. Panaskan ketiga batang tersebut di atas pembakar spirtus .
Tunggu beberapa saat!
4. Amatilah keadaan masing—masing mentega pada ujung batang! Mentega manakah yang duluan mencair? Dan manakah yang paling akhir?
5. Tuliskan hasil pengamatanmu dalam tabel dan berilah kesimpulan!



Tabel pengamatan mentega pada ketiga batang

| No. | Jenis batang | Waktu mulai mencair |
|-----|--------------|---------------------|
| 1 | Tembaga | 1 menit 42 detik |
| 2 | Besi | 1 menit 28 detik |
| 3 | Kaca | 2 menit 50 detik |

h
h
h



Selamat Mencoba!

**DISKUSIKAN DENGAN
TEMAN SEKELOMPOK!**

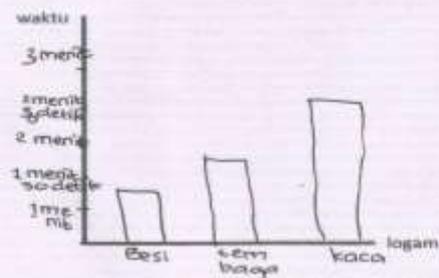
1. Setelah masing-masing ujung dipanaskan, apakah yang terjadi dengan mentega yang berada di ujung lain dari masing-masing logam tersebut? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

Jawab:

Mentega menjadi meleleh terjadi karena kalor dari api berpindah ke ujung logam lalu mentega meleleh.

2. bagaimanakah grafik hubungan antara waktu yang dibutuhkan mentega untuk meleleh untuk setiap logamnya?

Jawab:



3. apa yang dapat kalian simpulkan dari percobaan kalian tersebut?

Jawab:

Yang dapat disimpulkan yaitu kalor dari api berpindah ke ujung logam dan waktu yang dibutuhkan untuk melelehkan mentega berbeda-beda karena tergantung benda yang dapat menghantarkan panas dengan cepat.

Dan perpindahan kalor yang terjadi yaitu dinamakan konduksi.

L

K

S

LEMBAR KERJA SISWA
KONVEKSI



VIIC

NAMA KELOMPOK: 7

ANGGOTA :

1. Shinta Auliya (27)
2. Risma Dwi Nur Cahyani (24)
3. Wendy Puji Safitri (29)
4. Yoni Abdurahman (30)

Perpindahan Kalor secara Konveksi

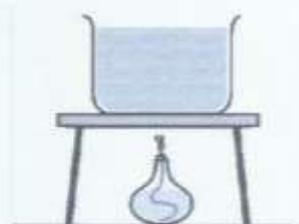
Tujuan : menyelidiki perpindahan kalor secara konveksi pada zat cair

Alat dan bahan :

1. Kaki tiga
2. Gelas kimia
3. Zat warna (Sirup)
4. Pipa kecil (pipet)
5. Pembakar spiritus
6. Air
7. Kawat kasa

Langkah kerja :

1. Isilah gelas kimia dengan air! Letakkan di atas kaki tiga.
2. Dengan pipa kecil (pipet) masukkan zat warna ke dasar gelas kimia pada sisi tepinya.
3. Nyalakan pembakar spiritus, nyala api ditempatkan di bawah zat warna dalam gelas kimia tersebut.
4. Amati penjararan zat warna tersebut dalam air. Kemanakah arah aliran zat warna tersebut?
5. Ulangi langkah nomer 3 dengan menggeser pembakar spiritus di tengah—tengah zat warna tersebut.
6. Amatilah penjararan zat warna tersebut dalam air. Kemanakah arah aliran zat warna tersebut?
7. Catatlah hasil pengamatanmu!





Membranisasi Cairan Jernih

- 1. Arah aliran sirup ketika pembakaran spiritus diletakkan di tepi gelas kimia adalah .. Alirannya menuju ke arah sebelah kanan.



- 2. Arah aliran sirup ketika pembakaran spiritus diletakkan di tengah gelas kimia adalah .. Alirannya menuju ke arah



Kindness to Country, Love

3. Yang menyebabkan terbentuknya arah aliran sirup adalah
- Karena air menerima kalor dari api sehingga api air memuai (mendidih)
- 3 sehingga air yang ada di bawah akan mendorong air yang ada di atas.

Proses

- 4 air yang ada di bawah terkena api sedangkan yang di atas memiliki massa, sehingga air yang di bawah mendorong air yang di atas untuk turun ke bawah.

4. KIESI IMIPIULAIN

- 3 Kita dapat mengetahui bahwa pada saat merebus air kita dapat mengetahui partikel-partikel air bergerak



L

K

S

LEMBAR KERJA SISWA
RADIASI



NAMA KELOMPOK: 2

ANGGOTA :

1. Bima Satrio L (06)
2. Bima Suradyatmaja (07)
3. Lia Farikha (14)
4. Ria Kartunia Putri (27)

Hitam dan Putih

Pernahkah terbesit di benak kalian mengapa seragam sekolah atasannya berwarna putih?

Nah, untuk mengetahui jawabannya mari kita lakukan percobaan di bawah ini!

Siapkan alat dan bahan di bawah ini!

- ⇒ 2 kaleng minuman
- ⇒ Air
- ⇒ Pembakar spiritus
- ⇒ Termometer

Ayo kita mulai kerjakan!

1. Cat kedua kaleng minuman masing—masing berwarna hitam dan putih.
2. Letakkan masing—masing kaleng yang berisi air di atas pembakar spiritus!
3. Amati termometer di dalam kaleng putih dan kaleng hitam!
4. Manakah termometer yang lebih cepat naik?
5. *Lefakkan tangan kalian pada jarak yang sama, manakah yang terasa lebih panas? hitam atau putih?*

Dari percobaan yang kalian lakukan termometer yang cepat naik adalah termometer di dalam kaleng berwarna ^{hitam} Sedangkan kaleng yang berwarna putih lebih ^{lambat}dibandingkan kaleng berwarna hitam.

Mana yang lebih cepat panas? Mengapa demikian?

Jelaskan kesimpulanmu!

Selamat Bekerja!





Diskusikan dengan teman sekelompokmu!

2

1. Ketika kalian meletakkan kedua telapak tangan kalian pada jarak yang sama dari kedua sisi kaleng, apa yang kalian rasakan?

Jawab:

Pada kaleng warna hitam tangan kita terasa lebih panas dari pada kaleng warna putih.

2. Warna kaleng apakah yang cepat panas? Mengapa demikian?

Jawab:

Kaleng warna hitam lebih cepat panas karena warna hitam menyerap panas.

3. Warna apakah yang tidak cepat panas? Mengapa demikian?

Jawab:

Kaleng warna putih karena memantulkan panas (buruk dalam menyerap panas)

4. Berikan kesimpulanmu!

Jawab:

~~Kaleng~~ warna hitam lebih cepat menyerap panas dan juga cepat panas, ukuran termometer 79°C
 warna putih tidak cepat panas dan tidak cepat menyerap panas, ukuran termometer 75°C

Lampiran 40 Surat Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Gedung D5 Kampus Sekeloa Gunungpati Semarang - 50229
 Telp. +62248508112/+62248508005 Fax. +62248508005
 Website: <http://mipa.unnes.ac.id> Email: mipa@unnes.ac.id

No : 1556 /UN37.1.4/LT/2015
 Lamp : -
 Hal : Ijin Penelitian

Kepada
 Yth Kepala SMP Negeri 2 Mertoyudan

Dengan hormat,

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Dyah Lukito Sari
 NIM : 4201411102
 Prodi : Pendidikan Fisika
 Judul : Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains
 Bertema Perpindahan Kalor Dalam Kehidupan
 Tempat : SMP Negeri 2 Mertoyudan
 Waktu : 16 Februari – 16 Maret 2015

Atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

16 Februari 2015

 Prof. Dr. Wiyanto, M.Si

NIP. 19631012 198803 1 001

FM-05-AKD-24



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**
Nomor: 1583/P/2014
Tentang
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015**

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Tanggal 24 Desember 2014

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA :

Menunjuk dan menugaskan kepada:

1. Nama : Prof. Dr. ANI RUSILOWATI, M.Pd.

NIP : 196012191985032002

Pangkat/Golongan : IV/B

Jabatan Akademik : Guru Besar

Sebagai Pembimbing I

2. Nama : Dr. Suharto Linuwih, M.Si.

NIP : 196807141996031005

Pangkat/Golongan : III/C

Jabatan Akademik : Lektor

Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : DYAH LUKITO SARI

NIM : 4201411102

Jurusan/Prodi : Fisika/Pend. Fisika

Topik : Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Kelas VII Berbasis Literasi Sains dengan Tema Perubahan Lingkungan

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Peninggal

UNNES
4201411102

FM-03-AKD-24/Rev. 00



DISAPKAN DI : SEMARANG

TANGGAL : 24 Desember 2014

U = Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.

NIP 196310121988031001



DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
SMP NEGERI 2 MERTOYUDAN
 Danurejo Mertoyudan Kab. Magelang Kode Pos 56172 Telp. (0293) 326086

No : 400/65/17.21.SMP/2015

Mertoyudan, 16 Februari 2015

Lamp. : -

Hal : Pemberian Ijin Penelitian

Kepada :

Yth. Dekan UNES Fakultas MIPA

Di Tempat

Menindaklanjuti Surat Saudara Nomor : 1556/UN37.1.4/LT/2015 tanggal 11 Februari 2015, tentang Permohonan Ijin Penelitian, dalam rangka penulisan tugas akhir skripsi bagi Mahasiswa;

Nama : DYAH LUKITO SARI
 NIM : 4201411102
 Fakultas : MIPA
 Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan ini kami memberikan ijin kepadanya untuk melakukan pengumpulan data / penelitian sesuai jadwal yang telah ditentukan dari 16 Februari – 16 Maret 2015 dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul :

"Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Perpindahan Kalor Dalam Kehidupan"

Dengan catatan :

1. Tidak mengganggu proses belajar mengajar
2. Mematuhi semua peraturan yang berlaku di SMP Negeri 2 Mertoyudan

Demikian surat ini disampaikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Kepala Sekolah,

MUSTAKIM, S.Pd. M.Pd.
 Kepala Sekolah
 NIP. 19701111 199412 1 003

Tembusan :
 1. Rektor
 2. Ybs.
 3. Arsip



**PEMERINTAH KABUPATEN MAGELANG
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA
SMP NEGERI 2 MERTOYUDAN**

Danurejo, Mertoyudan, Kab. Magelang Telp./Fak. (0293) 326086 Kode Pos 56172

SURAT KETERANGAN

No. : 423.A/100 / 17. 21. SMP/ 2015

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : MUSTAKIM, S.Pd., M.Pd.
N I P : 197011111994121003
Pangkat, Golongan/ Ruang : Pembina Tk. I, IV/b
J a b a t a n : Kepala Sekolah

Dengan ini menerangkan bahwa :

N a m a : DYAH LUKITO SARI
N I M : 4201411102
Fakultas : MIPA
Jurusan/ Prodi : Pendidikan Fisika

Telah selesai melakukan pengumpulan data / penelitian , sesuai jadwal yang telah ditentukan dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul :

“ Pengembangan Bahan Ajar Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Perpindahan Kalor Dalam Kehidupan “

Demikian Surat ini disampaikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Mertoyudan, 10⁰ Maret 2015
Kepala Sekolah,

MUSTAKIM, S.Pd., M.Pd.
Pembina Tk.I
NIP 197011111994121003

Tembusan :

1. Rektor
2. Ybs.
3. Arsip

Lampiran 41 Dokumentasi

Uji Coba Soal



Uji Coba Soal Kelas VII A
Pembelajaran Kelas Kontrol



Pelaksanaan *Pretest*



Pembelajaran Di Kelas



Siswa Mengajukan Pendapat



Siswa Aktif Menjawab Pertanyaan



Kegiatan Praktikum di Laboratorium



Presentasi di Depan Kelas



Pengisian LKS



Posttest

Pembelajaran Kelas Eksperimen



Pelaksanaan *Pretest*



Telaah Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains



Presentasi di Depan Kelas



Pembagian Bahan Ajar



Alat dan Bahan Praktikum



Praktikum Konveksi



Mempresentasikan hasil praktikum



Mengemukakan hasil praktikum yang berbeda

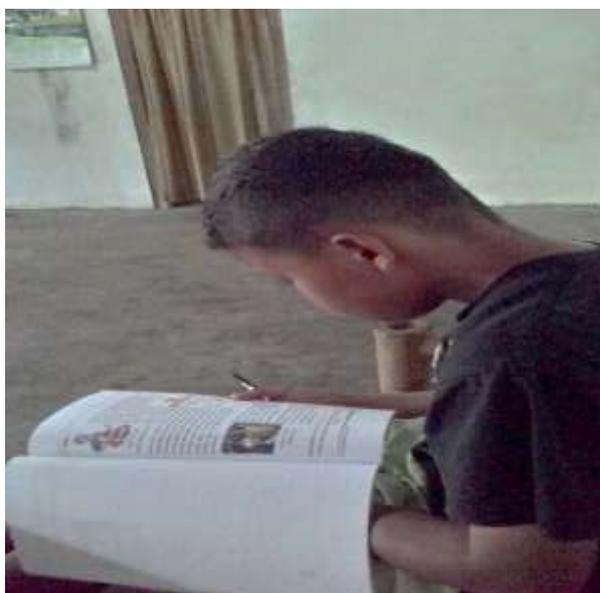


Konfirmasi



Pelaksanaan *Posttest*

Tes Keterbacaan Bahan Ajar



Responden 1



Responden 2



Responden 3



Responden 4



