



**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS KEARIFAN LOKAL  
BANYUWANGI “PENGOLAHAN BIJI KOPI” UNTUK  
PEMBELAJARAN FISIKA POKOK BAHASAN  
SUHU DAN KALOR**

**SKRIPSI**

Oleh :

**ALVI NURDINIAYA  
NIM 150210102004**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS KEARIFAN LOKAL  
BANYUWANGI “PENGOLAHAN BIJI KOPI” UNTUK  
PEMBELAJARAN FISIKA POKOK BAHASAN  
SUHU DAN KALOR**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)  
dan mencapai gelar sarjana pendidikan

Oleh :

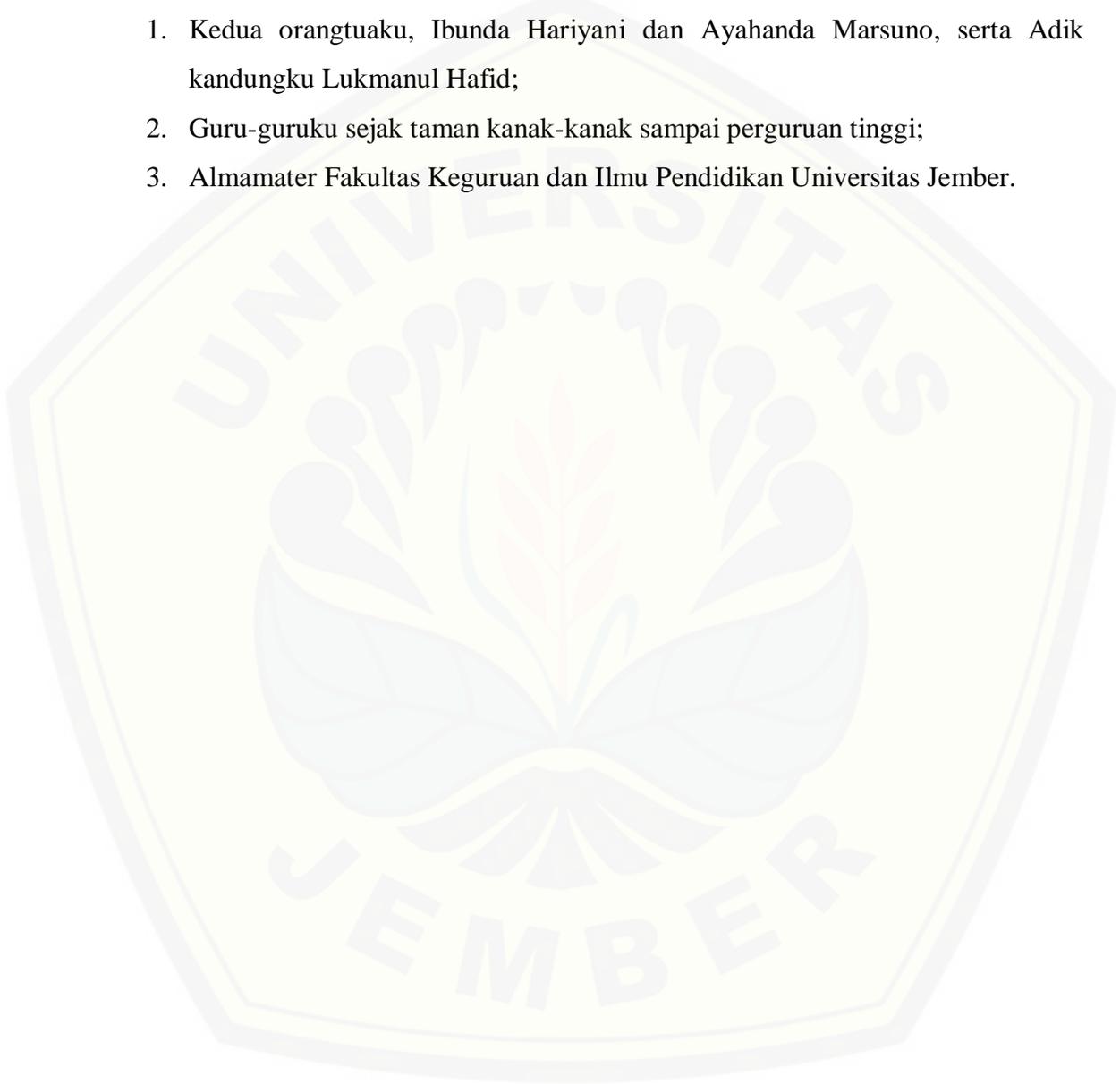
**ALVI NURDINIAYA  
150210102004**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Kedua orangtuaku, Ibunda Hariyani dan Ayahanda Marsuno, serta Adik kandungku Lukmanul Hafid;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



**MOTTO**

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanlah hendaknya kamu berharap”*  
*(terjemahan QS. Al-Insyirah ayat 6-8)<sup>\*)</sup>*



---

<sup>\*)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. *Al-Quran dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alvi Nurdiniaya

NIM : 150210102004

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Kearifan Lokal Banyuwangi “Pengolahan Biji Kopi” untuk Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Suhu dan Kalor” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2019

Yang menyatakan,

Alvi Nurdiniaya

NIM. 150210102004

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS KEARIFAN LOKAL  
BANYUWANGI “PENGOLAHAN BIJI KOPI” UNTUK  
PEMBELAJARAN FISIKA POKOK BAHASAN  
SUHU DAN KALOR**

Oleh :

**ALVI NURDINIAYA  
NIM 150210102004**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Kearifan Lokal Banyuwangi  
“Pengolahan Biji Kopi” untuk Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Suhu dan Kalor”  
telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

**Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.**

**NIP. 19620401 198702 1 001**

Anggota I,

**Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.**

**NIP. 19650420 199512 1 001**

Anggota II,

**Drs. Alex Harijanto, M.Si.**

**NIP. 19641117 199103 1 001**

**Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si.**

**NIP. 19641230 199302 1 001**

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

**Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph. D**

**NIP. 19680802 199303 1 004**

## RINGKASAN

**Pengembangan Modul Berbasis Kearifan Lokal Banyuwangi “Pengolahan Biji Kopi” untuk Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Suhu dan Kalor;** Alvi Nurdiniaya, 150210102004; 2019: 57 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pendidikan di Indonesia saat ini menerapkan kurikulum 2013. Karakteristik utama kurikulum 2013 menurut Permendikbud Nomor 69 Tahun 2013 adalah salah satunya sesuai dengan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 pada BAB X pasal 36 ayat 3 tentang memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar. Oleh karena itu, untuk mengimplementasikan karakteristik tersebut, dibutuhkan sarana yang tepat, salah satunya dengan menyediakan bahan ajar yang mengintegrasikan antara materi pembelajaran Fisika dengan kearifan lokal yang terdapat di sekitar lingkungan sekolah. Dalam hal ini pembelajaran yang sesuai dengan uraian tersebut adalah dengan menerapkan bahan ajar berbasis kearifan lokal.

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development*). Penelitian pengembangan yang berorientasi pada pengembangan produk dimana proses pengembangannya dikaji seteliti mungkin dan produk akhirnya di evaluasi. Produk yang di maksud adalah pengembangan modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor. Selanjutnya pada tahap *prototyping stage* (tahap perancangan) dirancang modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” pokok bahasan suhu dan kalor. Kemudian modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” ini dinilai kevalidannya oleh dua validator ahli Pendidikan Fisika Universitas Jember dan diperoleh nilai rata-rata validator menunjukkan skor 3,58 dan termasuk dalam

kategori sangat valid. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” dapat digunakan dalam pembelajaran. Koefisien reliabilitas modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” menunjukkan 98% dan termasuk dalam kategori reliabel. Selain itu, modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” juga dinilai kevalidannya oleh dua validator pengguna yakni guru mata pelajaran fisika MAN 1 Banyuwangi. Dari data yang diperoleh, diketahui bahwa kategori validasi pengguna adalah sangat valid dengan nilai rata-rata dari kedua validator sebesar 3,78. Koefisien reliabilitas modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” menunjukkan hasil 98,54% dan termasuk dalam kategori reliabel.

Modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor memperoleh skor *N-gain* sebesar 0,70. Berdasarkan kriteria keefektifan nilai *N-gain* termasuk dalam kategori tinggi pada uji keefektifan di MAN 1 Banyuwangi sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar fisika pada pokok bahasan suhu dan kalor untuk siswa SMA/MA.

Kesimpulan pada penelitian ini adalah menghasilkan modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal “pengolahan biji kopi” pokok bahasan suhu dan kalor berupa produk yang valid berdasarkan penilaian ahli dan pengguna, serta bisa menjadi produk yang efektif yang mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Kearifan Lokal Banyuwangi “Pengolahan Biji Kopi” untuk Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Suhu dan Kalor”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember yang telah meluangkan waktu demi kelancaran skripsi ini;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan fasilitas dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
4. Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Dr. Yushardi, S.Si., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Drs. Alex Harijanto, M.Si., selaku Dosen Penguji Utama, dan Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Semua dosen FKIP Pendidikan Fisika, atas semua ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Fisika;

7. Totok Lasiyanto, S.Pd. dan Teguh Prasetyo, S.Si., selaku validator pengguna yang telah bersedia meluangkan waktu dalam membantu penelitian di MAN 1 Banyuwangi.
8. Siswa kelas XI IPA 4 dan XI IPA 5 MAN 1 Banyuwangi tahun ajaran 2018/2019 atas segala bantuan dan dukungan selama penelitian;
9. Seluruh keluargaku tercinta Ibu Hariyani, Bapak Marsuno, Adek Lukmanul Hafid serta untuk sahabat terbaikku Nala Kurinta, Syindi Isna, Nirsa Nindya, Deni Irawan, Rista Aprilia, Dwi Anisa, Julvia Arsanti, Yuliske, Mifta Azmi, Nur Kamila dan Hilmy Himawan yang selalu memberiku semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan kontribusi dan bantuannya demi kelancaran pengerjaan skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2019

Penulis

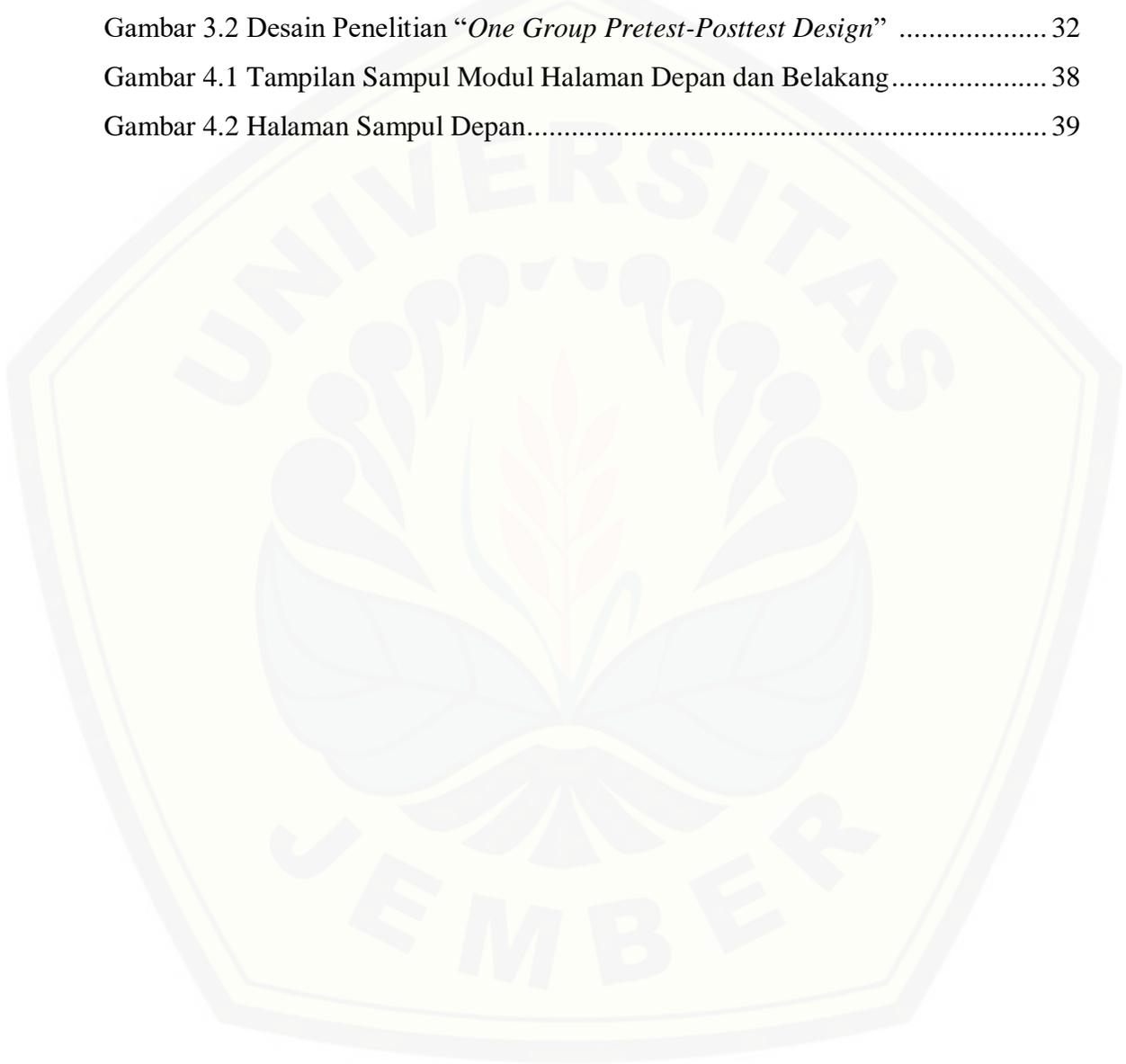
DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>MOTTO.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>SKRIPSI.....</b>	<b>v</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	4
1.3    Tujuan penelitian .....	5
1.4    Manfaat penelitian .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1    Pembelajaran Fisika.....	6
2.2    Bahan Ajar .....	7
2.3    Modul.....	8
2.4    Kearifan Lokal Banyuwangi “Pengolahan Biji Kopi” .....	10
2.5    Model Pengembangan Nieveen .....	12
2.6    Suhu dan Kalor .....	13
2.7    Evaporasi (Penguapan) .....	20
2.8    Kadar Air.....	22

2.9	Modul Berbasis Kearifan Lokal Banyuwangi “Pengolahan Biji Kopi” untuk Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Suhu dan Kalor .....	23
<b>BAB 3.</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1	Jenis Penelitian .....	25
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
3.3	Definisi Operasional Variabel Penelitian .....	25
3.4	Desain Penelitian Pengembangan .....	26
3.5	Teknik Analisa Data .....	32
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1	Hasil Pengembangan.....	38
4.2	Pembahasan.....	48
<b>BAB 5.</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>55</b>
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>57</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>62</b>

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1 Modifikasi Model Pengembangan menurut Nieveen .....	25
Gambar 3.2 Desain Penelitian “ <i>One Group Pretest-Posttest Design</i> ” .....	32
Gambar 4.1 Tampilan Sampul Modul Halaman Depan dan Belakang .....	38
Gambar 4.2 Halaman Sampul Depan.....	39



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Skala Suhu Termometer .....	13
Tabel 3.1 Materi dan Kompetensi Dasar.....	26
Tabel 3.2 Kriteria Respon Siswa .....	29
Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Validasi Perangkat Pembelajaran.....	31
Tabel 3.4 Kriteria Skor <i>N-gain</i> .....	33
Tabel 4.1 Rincian Kegiatan Belajar dalam Modul .....	41
Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli .....	42
Tabel 4.3. Hasil Revisi Modul Sesuai Saran Validator Ahli.....	43
Tabel 4.4 Hasil Validasi Pengguna.....	44
Tabel 4.5 Hasil Respon Siswa Uji Terbatas .....	45
Tabel 4.6. Hasil Rekapitulasi Uji <i>N-gain</i> .....	46

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Matriks.....	60
Lampiran 2. Silabus .....	62
Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	64
Lampiran 4. Data Hasil Validasi Ahli.....	76
Lampiran 5. Data Hasil Validasi Pengguna .....	81
Lampiran 6. Data Hasil Analisis Respon Uji Terbatas .....	86
Lampiran 7. Kisi-Kisi <i>Pretest</i> .....	88
Lampiran 8. Soal <i>Pretest</i> .....	92
Lampiran 9. Kisi-Kisi <i>Posttest</i> .....	94
Lampiran 10. Soal <i>Posttest</i> .....	98
Lampiran 11. Data Hasil Belajar Siswa .....	99
Lampiran 12. Dokumentasi .....	112
Lampiran 13. Surat Ijin Penelitian.....	113
Lampiran 14. Surat Selesai Penelitian .....	114

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan di Indonesia saat ini menerapkan kurikulum 2013. Karakteristik utama kurikulum 2013 menurut Permendikbud Nomor 69 Tahun 2013 adalah pertama, sesuai dengan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 pada BAB X pasal 36 ayat 3 tentang memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar. Kedua, menjelaskan bahwa pola pembelajaran berpusat pada peserta didik (menjadikan siswa sebagai pusat dalam proses pembelajaran). Oleh karena itu, untuk mengimplementasikan kedua karakteristik tersebut, dibutuhkan sarana yang tepat, salah satunya dengan menyediakan bahan ajar yang mengintegrasikan antara materi pembelajaran Fisika dengan kearifan lokal yang terdapat di sekitar lingkungan sekolah sekaligus mampu menjalankan prinsip “student center learning” atau pembelajaran yang berpusat pada siswa yaitu bahan ajar cetak berupa modul.

Pada pembelajaran fisika dibutuhkan pemahaman konsep yang matang agar peserta didik dapat memecahkan permasalahan terkait fenomena-fenomena fisika yang ada di sekitar mereka dengan baik. Pemahaman konsep memberikan pengertian bahwa materi-materi fisika yang diajarkan kepada peserta didik bukan hanya sekedar hafalan, melainkan lebih dari itu. Jika peserta didik tidak memiliki kemampuan pemahaman konsep yang baik, maka peserta didik akan mengalami kesulitan untuk memahami materi-materi dalam fisika.

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan peserta didik terkait pemahaman konsep fisika adalah dengan cara menghadapkan mereka secara langsung pada fenomena-fenomena fisika yang ada di sekitar mereka. Dengan demikian peserta didik tidak perlu membayangkan suatu hal yang terkadang belum mereka pahami secara detail. dengan begitu, akan terjadi proses mengkonstruksi konsep fisika dengan lebih mudah, karena pengetahuan adalah hasil konstruksi manusia melalui interaksi dengan objek, fenomena, pengalaman dan lingkungan mereka. Oleh karena itu, dalam

pembelajaran fisika guru harus mampu mengaitkan materi fisika dengan berbagai fenomena yang sering dijumpai oleh peserta didik di lingkungan sekitarnya. Guru dituntut untuk mampu mengumpulkan berbagai informasi terkait dengan fenomena fisika yang ada di lingkungan sekitar peserta didik. Dalam hal ini pembelajaran yang sesuai dengan uraian tersebut adalah dengan menerapkan pembelajaran berbasis kearifan lokal.

Kearifan lokal yang dimiliki oleh setiap daerah sangatlah beragam. Kearifan lokal sendiri adalah suatu karya masyarakat dalam daerah setempat yang menjadi identitas dan kekhasan dari suatu daerah. Kearifan lokal sendiri mencakup aspek ekonomi, ekologi, budaya, teknologi dan informasi, hasil bumi, kreasi seni, tradisi, budaya pelayanan, jasa, sumber daya manusia, sumber daya alam dan sumber daya lainnya di suatu daerah (Depdiknas, 2008). Kearifan lokal yang dimiliki Banyuwangi sangatlah beragam, salah satunya yaitu Banyuwangi merupakan daerah penghasil kopi di Indonesia. Beberapa lokasi atau desa penghasil kopi di Banyuwangi diantaranya yaitu daerah Gombongsari, Kalibendo (sepanjang lereng gunung ijen), dan kalibaru. Sebagian besar jenis kopi yang dibudidaya dan diperdagangkan tepatnya di desa Gombongsari dan Kalibendo adalah jenis kopi arabika dan robusta. Karena letak geografis desa tersebut terletak di dataran tinggi dengan kontur tanah berbukit yang berada diketinggian 400-500 mdpl. Dalam pengolahan biji kopi sendiri merupakan salah satu contoh penerapan konsep suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga hal tersebut dapat diterapkan dalam pembuatan modul sebagai contoh kontekstual pembelajaran fisika materi suhu dan kalor.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti di MAN 1 Banyuwangi didapatkan hasil bahwa sampai saat ini fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang tidak disukai oleh sebagian siswa dan dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit. Bapak Totok Lasiyanto selaku salah satu guru mata pelajaran fisika di MAN 1 Banyuwangi, menyatakan bahwa sudah menggunakan modul pembelajaran fisika dalam kegiatan pembelajarannya. Akan tetapi, sumber yang digunakan berasal dari sumber belajar yang sudah ada dipasaran, sehingga tidak memungkinkan sumber

belajar tersebut membahas mengenai fenomena yang terjadi di sekitar Banyuwangi. Penyajian materi yang kurang familiar dalam bahan ajar menjadi salah satu faktor penyebab pelajaran fisika belum bias dipahami dengan baik oleh siswa dan akibatnya hasil belajar mereka tidak sesuai yang diharapkan. Sehingga di MAN 1 Banyuwangi sepertinya memerlukan modul pembelajaran yang materinya dikaitkan dengan kearifan lokal yang dimiliki oleh daerah Banyuwangi, agar peserta didik mengetahui bahwa disekitar mereka sebenarnya terjadi peristiwa yang tak lepas dari materi fisika.

Suastra (2005) mengungkapkan bahwa pembelajaran yang dipadukan dengan kearifan lokal dalam modul, diharapkan siswa dapat lebih memahami materi dan dapat mengetahui kearifan lokal yang dimiliki dari daerah tersebut. Pernyataan tersebut merujuk pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Satriawan & Rosmiati (2016), bahwa pembelajaran fisika yang mengintegrasikan kearifan lokal dapat digunakan serta meningkatkan pemahaman konsep siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Yulicahyani dkk (2017) tentang pengembangan bahan ajar berbasis kearifan lokal, modul fisika materi suhu dan pemuaiian berbasis potensi lokal “Kerajinan Lokal Sayangan” di Kalibaru Banyuwangi termasuk dalam kategori valid, dengan nilai 4,1 dan dapat digunakan dalam pembelajaran. Ketuntasan hasil belajar siswa setelah menggunakan modul fisika materi suhu dan pemuaiian berbasis potensi lokal “Kerajinan Lokal Sayangan” di Kalibaru Banyuwangi termasuk dalam kategori sedang dengan presentase ketuntasan sebesar 63,63%. Dan respon siswa setelah menggunakan modul fisika materi suhu dan pemuaiian berbasis potensi lokal “Kerajinan Lokal Sayangan” di Kalibaru Banyuwangi adalah sangat positif, dengan presentase sebesar 81,43%. Namun dalam penelitian ini memiliki kekurangan antara lain contoh-contoh soal pada setiap pembahasan materi masih sedikit, dan kurangnya persiapan peralatan dokumentasi saat uji pengembangan.

Bahan ajar berbasis kearifan lokal ini diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan bahan ajar yang tidak berbasis kearifan lokal. Penelitian relevan lainnya dilakukan oleh Munawaroh, dkk (2017) tentang pengembangan modul berbasis kearifan lokal pembuatan tahu Tamanan pada pokok

bahasan tekanan termasuk cukup valid dengan presentase sebesar 80%. Keefektifan modul berbasis kearifan lokal pembuatan tahu Tamanan pada pokok bahasan tekanan dikategorikan sedang dengan *N-gain* sebesar 0,61 dan respon siswa setelah menggunakan modul berbasis kearifan lokal pembuatan tahu Tamanan pada pokok bahasan tekanan sangat positif dengan nilai PR sebesar 86,31%.

Selain itu, hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian sebelumnya, yaitu Sarah dan Maryono (2014), menunjukkan bahwa *living values* (kejujuran, kerja sama, dan tanggung jawab) peserta didik menggunakan perangkat berbasis kearifan lokal nilainya lebih tinggi dibandingkan dengan *living values* peserta didik yang belajar tanpa menggunakan perangkat berbasis kearifan lokal. Novana et al (2014), juga menunjukkan bahwa hasil belajar menggunakan modul inkuiri terbimbing berbasis potensi lokal pada materi tumbuhan lumut dan tumbuhan paku di kota Surakarta lebih baik dibandingkan dengan hasil belajar dari pembelajaran konvensional.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, peneliti bermaksud melakukan penelitian dalam bentuk pengembangan modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor. Guna menambahkan informasi dan contoh-contoh penerapan materi suhu dan kalor dalam kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi”. Diharapkan modul ini dapat digunakan sebagai penunjang kegiatan pembelajaran bagi guru dan peserta didik, serta sebagai sumber belajar mandiri untuk peserta didik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, yaitu :

- a. Bagaimana validitas modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor?
- b. Bagaimana efektivitas modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor?

### 1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah :

- a. Untuk menganalisis validitas modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor.
- b. Untuk menganalisis efektivitas modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor.

### 1.4 Manfaat penelitian

Sesuai dengan latar belakang dan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagi guru fisika dan siswa, modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor yang sudah valid dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas.
- b. Bagi sekolah, penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dalam memperbaiki kualitas pembelajaran fisika di MA.
- c. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat digunakan sebagai wacana atau referensi dalam mengembangkan inovasi lain dalam dunia pendidikan.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam design instruksional untuk membuat siswa belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar (Dimiyati dan Mudjiono, 2002:297). Pembelajaran yaitu interaksi antara guru dan siswa dalam rangka mencapai tujuan belajar mengajar menurut (Sudjana, 2010:6). Jadi pembelajaran adalah proses yang direncanakan secara sistematis untuk menciptakan suasana yang kondusif bagi siswa, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara maksimal.

Fisika adalah bidang ilmu yang membahas tentang alam dan gejalanya, dari yang bersifat riil (terlihat nyata ) hingga yang bersifat abstrak atau bahkan hanya berbentuk teori yang pembahasannya melibatkan kemampuan imajinasi atau keterlibatan gambaran mental seseorang yang kuat (Sutarto dan Indrawati, 2010:1). Fisika merupakan bagian dari IPA (ilmu pengetahuan alam) atau sains, sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis berupa penemuan, fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip serta prospek pengembangan lebih lanjut didalam kehidupan sehari-hari (Depdiknas, 2003:2). Menurut Bektiarso (2000:12) fisika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari tentang gejala alam dan menerangkan bagaimana gejala tersebut terjadi.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu proses belajar mengajar yang mempelajari tentang gejala alam, serta bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor siswa yang dikembangkan melalui pengalaman belajar. Jadi pembelajaran fisika lebih mengutamakan peran peserta didik untuk memahami fakta-fakta, konsep dan prinsip fisika yang ditemui melalui pembelajaran yang dibimbing guru.

## 2.2 Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Misalnya, buku pelajaran, modul, handout, LKS, model atau maket, bahan ajar audio, bahan ajar interaktif, dan sebagainya. Bahan ajar merupakan salah satu alat bantu guna mengefektifkan proses pembelajaran. Dengan adanya bahan ajar yang baik akan membantu peserta didik dalam belajar mandiri (Prastowo, 2011: 17).

Bahan ajar memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu. Bahan ajar dibedakan menjadi 2, yaitu bahan ajar cetak dan bahan ajar non cetak. Bahan ajar cetak yang sering dijumpai antara lain berupa handout, buku, modul, brosur, dan lembar kerja siswa (LKS). Sedangkan bahan ajar non cetak meliputi bahan ajar dengar (audio), seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disc audio* (Lestari, 2013:3-6). Menurut Majid (2012: 173), sebuah bahan ajar paling tidak mencakup antara lain:

- Petunjuk belajar (petunjuk siswa/guru)
- Kompetensi yang akan dicapai
- Informasi pendukung
- Latihan-latihan
- Petunjuk kerja, dapat berupa lembar kerja (LK), dan
- Evaluasi

Berdasarkan uraian tersebut, bahan ajar adalah bagian yang tidak dapat dipisahkan dari proses pembelajaran demi mencapai tujuan pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan tidak hanya mengandung materi pelajaran namun juga harus memiliki unsur-unsur yang dapat menarik minat peserta didik untuk dapat membaca dan mempelajarinya. Bahan ajar yang menarik inilah yang nantinya akan memberikan

pengaruh terhadap peserta didik dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah.

### 2.3 Modul

Menurut Daryanto (2013: 9) modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan di desain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul pada dasarnya adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuandan usia mereka, agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari guru (Prastowo, 2011: 106).

Menurut Surahman (dalam Prastowo, 2011) modul dapat disusun dalam struktur sebagai berikut :

a. Judul modul

Bagian ini berisi tentang nama modul dari suatu mata kuliah tertentu.

b. Petunjuk umum

Bagian ini memuat penjelasan tentang langkah-langkah yang akan ditempuh, meliputi :

- 1) Kompetensi dasar
- 2) Pokok bahasan
- 3) Indicator pencapaian
- 4) Referensi
- 5) Strategi pembelajaran
- 6) Lembar kegiatan pembelajaran
- 7) Petunjuk bagi siswa untuk memahami langkah-langkah dan materi
- 8) Evaluasi

c. Materi modul

Bagian ini berisi penjelasan secara rinci tentang materi pada setiap pertempuan.

d. Evaluasi

Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur kompetensi siswa sesuai materi yang diberikan.

Menurut Sudjana dan Rivai (2010: 133) hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan modul antara lain :

- a. Konsistensi, dalam penggunaan font, spasi, dan tata letak (*layout*)
- b. Bentuk dan ukuran huruf
  - 1) Bentuk dan ukuran huruf yang mudah dibaca
  - 2) Perbandingan huruf yang proporsional
  - 3) Hindari penggunaan huruf capital untuk seluruh teks
- c. Format
  - 1) Format kolom multi
  - 2) Format kertas vertical atau horizontal
- d. Pengorganisasian
  - 1) Tampilan peta/began
  - 2) Urutan dan susunan yang sistematis
  - 3) Tempatkan naskah, gambar dan ilustrasi yang menarik
  - 4) Antar bab, antar unit dan antar paragraph dengan susunan dan alur yang mudah dipahami.
  - 5) Judul, sub judul dan uraian yang mudah diikuti
- e. Daya tarik
  - 1) Mengkombinasikan warna, gambar, bentuk dan ukuran huruf yang serasi
  - 2) Menempatkan rangsangan-rangsangan berupa berupa gambar atau ilustrasi
  - 3) Tugas dan latihan yang dikemas sedemikian rupa.
- f. Ruang (spasi kosong)

Gunakan spasi atau ruang kosong tanpa naskah atau gambar untuk menambah kontras penampilan modul.

Menurut Indriyanti (2010) keuntungan yang diperoleh dari pembelajaran dengan menerapkan modul adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan motivasi siswa, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan,
- b. Setelah dilakukan evaluasi, guru dan siswa mengetahui benar, bagian modul yang telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil,
- c. Siswa mencapai hasil yang sesuai dengan kemampuannya,
- d. Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester, dan
- e. Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.

Menurut Suparman (1997: 197), menyatakan bahwa bentuk kegiatan belajar mandiri ini mempunyai kekurangan-kekurangan sebagai berikut :

1. Biaya pengembangan bahan tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama.
2. Menentukan disiplin belajar yang tinggi yang mungkin kurang dimiliki oleh siswa pada umumnya dan siswa yang belum matang pada khususnya.
3. Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar siswa, memberi motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu siswa membutuhkan.

Berdasarkan uraian tersebut, modul merupakan salah satu bahan ajar cetak yang disusun secara sistematis yang dapat mempermudah peserta didik dalam memahami suatu konsep yang akan diajarkan. Modul diharapkan dikemas semenarik mungkin sehingga mudah dipahami dan mampu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. Akan tetapi, penggunaan bahan ajar modul ini juga memiliki kekurangan yaitu membutuhkan biaya yang cukup tinggi dan membutuhkan waktu lama dalam pengembangan modul itu sendiri.

#### **2.4 Kearifan Lokal Banyuwangi “Pengolahan Biji Kopi”**

Menurut Permendikbud Nomor 69 Tahun 2013 adalah pertama, sesuai dengan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 pada BAB X pasal 36 ayat 3 tentang memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar. Kedua, menjelaskan bahwa pola pembelajaran berpusat pada peserta didik (menjadikan siswa sebagai pusat dalam

proses pembelajaran). Hal ini sesuai dengan kurikulum yang diterapkan di Indonesia, yaitu kurikulum 2013. Oleh karena itu, untuk mengimplementasikan kedua karakteristik tersebut, dibutuhkan sarana yang tepat, salah satunya dengan menyediakan bahan ajar berbasis kearifan lokal.

Implementasi kearifan lokal dalam lingkup persekolahan tidak terlepas dari aspek kurikulum sekolah, pembelajaran, iklim/budaya sekolah, kepemimpinan dan manajemen sekolah, dan hubungan sinergis dengan masyarakat (Wagiran, 2011). Prasetyo (2013) menyatakan bahwa nilai-nilai yang dianut oleh masyarakat lokal yang penuh dengan nilai-nilai kearifan lokal diabaikan dalam berbagai pembelajaran termasuk pembelajaran fisika disekolah. Kearifan lokal sendiri mencakup aspek ekonomi, ekologi, budaya, teknologi dan informasi, hasil bumi, kreasi seni, tradisi, budaya pelayanan, jasa, sumber daya manusia, sumber daya alam dan sumber daya lainnya di suatu daerah (Depdiknas, 2008). Hatimah (2008) menyatakan bahwa kearifan lokal diartikan sebagai pandangan hidup dan ilmu pengetahuan yang diwujudkan dalam kegiatan masyarakat lokal dalam mengelola lingkungan untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka. Kearifan lokal dalam pengelolaan lingkungan hidup berarti pengelolaan terhadap potensi lokal.

Kearifan lokal yang dimiliki daerah Banyuwangi sangatlah beragam, salah satunya yaitu Banyuwangi merupakan daerah penghasil kopi di Indonesia. Beberapa lokasi atau desa penghasil kopi di Banyuwangi diantaranya yaitu daerah Gombengsari, Kalibendo (sepanjang lereng gunung ijen), dan kalibaru. Sebagian besar jenis kopi yang dibudidayakan dan diperdagangkan tepatnya di desa Gombengsari dan Kalibendo adalah jenis kopi arabika dan robusta. Karena letak geografis desa tersebut terletak di dataran tinggi dengan kontur tanah berbukit yang berada di ketinggian 400-500 mdpl. Dalam pengolahan biji kopi sendiri merupakan salah satu contoh penerapan konsep suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga hal tersebut dapat diterapkan dalam pembuatan modul sebagai contoh kontekstual pembelajaran fisika materi suhu dan kalor.

## 2.5 Model Pengembangan Nieveen

Penelitian pengembangan (*development research*) berorientasi pada pengembangan produk dimana proses pengembangannya dideskripsikan setelah mungkin dan produk akhirnya dievaluasi (Hobri, 2010: 1). Pada pengembangan bahan ajar ini yaitu berupa modul berbasis kearifan lokal dengan menggunakan desain penelitian pengembangan Nieveen. Menurut Nieveen *et al.*, (2006) dan Plomp (2010), fase-fase dalam studi pengembangan meliputi tahap (1) *preliminary research*, (2) *prototyping stage*, (3) *assessment stage*, (4) *systematic reflection and documentation*. Berikut dijelaskan mengenai ketiga tahap *prototyping* pengembangan tersebut:

### a. *Preliminary research* (Studi Pendahuluan)

Pada tahap ini dilakukan analisis permasalahan dan pengembangan kerangka konseptual berdasarkan studi literatur dan penelitian-penelitian terdahulu. Hasil dari studi pendahuluan ini akan menjadi rancangan pertama pada tahapan pengembangan ini.

### b. *Prototyping stage* (Tahap Prototiping)

Pada tahapan ini dirancang *prototype* untuk selanjutnya diujicobakan, dievaluasi dan direvisi. Uji coba dalam tahap ini dimaksudkan sebagai ujicoba oleh ahli untuk selanjutnya dilakukan evaluasi formatif (kevalidan dan kepraktisan) dari *prototype* berdasarkan penilaian ahli (*expert judgement*).

### c. *Assessment Stage* (Tahap Penilaian)

Selanjutnya setelah melalui tahap penilaian ahli dan revisi, maka *prototype* tersebut selanjutnya diuji cobakan dalam pembelajaran untuk dinilai kepraktisan (dari segi pengguna) dan keefektifannya.

### d. *Systematic reflection and documentation* (Refleksi dan Dokumentasi)

Refleksi dan dokumentasi merupakan kegiatan yang kontinu pada tahap yang ada dalam proses pengembangan ini. Secara tidak langsung tahap yang keempat ini telah berada pada ketiga tahap pengembangan sebelumnya.

Dengan demikian tahapan model pengembangan *prototyping* terdiri atas *Preliminary research*, *Prototyping stage I*, dan *Assessment Stage*.

## 2.6 Suhu dan Kalor

Sejak masih kanak-kanak, untuk menyatakan panas atau dinginnya sesuatu, kita sudah menggunakan kata sifat sejuk, dingin, hangat, panas dan sebagainya. Bila kita menyentuh sebuah benda, sifat yang disebut suhu atau temperaturnya kita terangkan berdasarkan indera suhu kita. Suhu itu akan menunjukkan apakah benda itu akan terasa panas atau dingin. Makin panas terasa, makin tinggi suhunya. Dari segi “ilmu kualitatif” mengira tinggi suhu seperti ini sama dengan mengira bobot sebuah benda dengan cara mengangkatnya atau dengan mengira massanya dengan cara menendangnya. Begitu pula, untuk mengukur dengan tepat suhu secara kuantitatif diperlukan beberapa kegiatan yang bukan bergantung pada citra rasa kita mengenai panas atau dingin, tetapi pada besaran-besaran yang dapat diukur (Zemansky, 1999).

### 2.6.1 Suhu

Suhu merupakan ukuran atau derajat panas atau dinginnya suatu benda atau sistem. Suhu di definisikan sebagai suatu besaran fisika yang dimiliki bersama antara dua benda atau lebih yang berada dalam kesetimbangan termal (Putra, 2007). Menurut Giancoli (2014), suhu merupakan ukuran seberapa panas atau dingin suatu benda. Suhu dapat mengubah sifat zat, contohnya sebagian zat akan memuai ketika di panaskan. Sebatang besi lebih panjang ketika dipanaskan daripada dalam keadaan dingin. Pada suhu yang lebih tinggi, zat padat seperti besi bersinar jingga atau bahkan putih. Cahaya putih dari bola lampu pijar berasal dari kawat tungsten yang sangat panas.

Besaran yang mengukur derajat panas dinamakan suhu. Untuk menentukan nilai suhu suatu benda diperlukan alat ukur yang disebut dengan alat ukur suhu atau sering disebut termometer. Ukuran suhu dapat di standarisasi dengan derajat Celsius, derajat Fahrenheit, derajat Reamur, dan derajat Kelvin (Noviany, 2013:101). Keempat skala suhu termometer tersebut dapat ditunjukkan pada tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1 Skala Suhu Termometer

	Celcius	Fahrenheit	Reamur	Kelvin
Patokan bawah	0	32	0	273
Patokan atas	100	212	80	373
Skala (selisih)	100	180	80	100
Perbandingan skala	5	9	4	5

Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu sebuah benda (Lakitan, 2002). Menurut Sutarto (1999:3), mengatakan bahwa hubungan antara beberapa termometer, yaitu :

a. Hubungan antara R dan C

$$t^{\circ}R = \left(\frac{5}{4}t\right)^{\circ} C \text{ atau } t^{\circ}C = \left(\frac{4}{5}t\right)^{\circ} R$$

b. Hubungan antara R dan F

$$t^{\circ}R = \left(\frac{9}{4}t + 32\right)^{\circ} F \text{ atau } t^{\circ}F = \left(\frac{4}{9}t - 32\right)^{\circ} R$$

c. Hubungan antara C dan F

$$t^{\circ}C = \left(\frac{9}{5}t + 32\right)^{\circ} F \text{ atau } t^{\circ}F = \left(\frac{5}{9}t - 32\right)^{\circ} C$$

d. Hubungan antara C dan K

$$t^{\circ}K = (t + 273)^{\circ}C$$

Berdasarkan sifat termometrik yang dimiliki suatu benda, jenis-jenis termometer diantaranya termometer zat cair, termometer gas, termometer hambatan, termokopel, pirometer, termometer bimetal, dan sebagainya. Sedangkan berdasarkan hasil tampilan pengukurannya, termometer dibagi menjadi termometer analog dan termometer digital (Kreith, 1991).

### 2.6.2 Kalor

Kalor adalah energi yang dipindahkan dari satu obyek ke obyek lain karena perbedaan suhu. Apabila suatu benda diberikan kalor, maka pada zat tersebut dapat

terjadi perubahan seperti, terjadi pemuaian, terjadi perubahan wujud, dan terjadi kenaikan suhu.

a) Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya

Kalor dapat menyebabkan benda berubah wujud atau menyebabkan benda mengalami perubahan suhu. Adanya pengaruh kalor terhadap perubahan wujud atau suhu, diteliti lebih lanjut oleh Joseph Black. Beberapa hal yang dikemukakan oleh Joseph Black berkaitan dengan perubahan suhu benda, ternyata dapat digunakan untuk menentukan besar kalor yang diserap oleh suatu zat. Pemberian kalor pada suatu zat selain dapat menaikkan suhu zat, dapat juga merubah wujud suatu zat, atau menyebabkan benda mengalami pemuaian. Umumnya semua zat akan memuai jika ia mengalami kenaikan suhu, kecuali beberapa zat yang mengalami penyusutan saat terjadi kenaikan suhu, pada suatu interval suhu tertentu. Kejadian penyusutan wujud zat saat benda mengalami kenaikan suhu disebut anomali, seperti terjadi pada air. Air saat dipanaskan dari suhu 0 °C menjadi 4 °C justru volumenya mengecil, dan baru setelah suhunya lebih besar dari 4 °C volumenya membesar.

b) Pemuaian

Pemuaian zat padat adalah bertambahnya ukuran suatu benda karena pengaruh perubahan suhu atau bertambahnya ukuran suatu benda karena menerima kalor. Pemuaian pada zat padat ada 3 jenis yaitu pemuaian panjang, pemuaian luas, dan pemuaian volume. Jika temperatur benda padat dinaikkan maka benda padat tersebut akan memuai (Tipler, 1999). Sedangkan menurut Noviany (2013:107), pemuaian dapat terjadi pada Panjang, luas, dan volume. Akan tetapi pemuaian pun dapat terjadi pada benda padat, cair dan gas.

1. Pemuaian benda padat

a) Muai Panjang

Muai panjang suatu benda padat dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$L = (1 + \alpha \Delta t) \quad (2.1)$$

b) Muai Luas

Saat benda memuai, tentu perubahan panjang akan terjadi pada setiap sisinya. Dengan demikian, pemuaian pun terjadi pada pemuaian luas dan volumenya. Pemuaian luas dirumuskan sebagai berikut.

$$A = (1 + \beta \Delta t) \quad (2.2)$$

c) Muai volume

Pemuaian volume dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$V = (1 + \gamma \Delta t) \quad (2.3)$$

2. Pemuaian benda cair

Benda cair mempunyai bentuk yang menyesuaikan dengan bentuk wadahnya. Oleh karena itu, zat cair hanya memiliki pemuaian volume atau pemuaian ruang saja. Alat yang dapat digunakan untuk menyelidiki pemuaian volume zat cair disebut dengan labu didih atau dilatometer. Penentuan muai volume suatu zat cair sama dengan penentuan muai volume pada zat padat.

$$V = (1 + \gamma \Delta t) \quad (2.4)$$

3. Pemuaian gas

Seperti halnya zat cair, gas tidak memiliki pemuaian panjang dan luas. Gas hanya mengalami pemuaian volume.

a) Pemuaian gas pada tekanan tetap

$$V = V_0 \left( 1 + \frac{\Delta t}{273} \right) \quad (2.5)$$

b) Pemuaian gas pada volume tetap

$$\rho = \rho_0 \left( 1 + \frac{\Delta t}{273} \right) \quad (2.6)$$

### 2.6.3 Kalor Jenis dan Kapasitas Kalor

Apabila sejumlah kalor diberikan pada suatu benda, maka suhu benda itu akan naik. Kemudian yang menjadi pertanyaan, seberapa besar kenaikan suhu suatu benda tersebut? Pada abad ke delapan belas, para peneliti telah menemukan bahwa jumlah dari kalor  $Q$  yang dibutuhkan untuk merubah suhu dari material yang ditentukan

adalah proposional terhadap massa  $m$  dari material tersebut dan perubahan suhu. Pernyataan tersebut dapat dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$Q = m c \Delta t \quad (2.7)$$

Dengan,

$Q$  = banyaknya kalor yang diperlukan ( J )

$m$  = massa suatu zat yang diberi kalor (kg)

$c$  = kalor jenis zat ( $\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ )

$\Delta t$  = kenaikan/perubahan suhu zat ( $^{\circ}\text{C}$ )

Di mana  $c$  adalah sebuah karakteristik kuantitas dari material yang disebut kalor jenis. Untuk suatu zat tertentu, misalnya zatnya berupa bejana kalorimeter ternyata akan lebih memudahkan jika faktor massa  $m$  dan kalor jenis  $c$  dinyatakan sebagai satu kesatuan. Faktor  $m$  dan  $c$  ini biasanya disebut kapasitas kalor, yaitu banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat sebesar  $1^{\circ}\text{C}$ . Kapasitas kalor dapat dirumuskan:

$$C = mc \quad (2.8)$$

besarnya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat adalah:

$$Q = m c \Delta t = C \Delta t \quad (2.9)$$

dengan:

$Q$  = banyaknya kalor yang diperlukan ( J )

$m$  = massa suatu zat yang diberi kalor (kg)

$c$  = kalor jenis zat ( $\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ )

$\Delta t$  = kenaikan/perubahan suhu zat ( $^{\circ}\text{C}$ )

$C$  = kapasitas kalor suatu zat ( $\text{J}^{\circ}\text{C}$ )

(Giancoli, 2014)

#### 2.6.4 Azas black

Ilmuwan Inggris pada tahun 1761 Joseph Black menyatakan bahwa kalor yang diberikan suatu benda sama dengan kalor yang diterima pada suatu benda dalam suatu sistem tertutup. Sistem tertutup tersebut dapat dilakukan dalam suatu kalorimeter, misalkan ada jumlah masa  $m_1$  zat, bersuhu  $t_1$ , kemudian dicampuri dengan sejumlah masa  $m_2$  zat lain bersuhu  $t_2$  dan keduanya dapat ditentukan dengan persamaan:

$$Q_{serap} = Q_{lepas} \quad (2.10)$$

Bunyi azas Black “Kalor yang diserap/diterima sama dengan kalor yang dilepas”. Persamaan di atas dikenal dengan nama azas Black atau hukum kekekalan energi kalor (Onfisika, 2013).

#### 2.6.5 Perpindahan Kalor

Tipler (1998) menyatakan bahwa, energi panas ditransfer dari suatu tempat ke tempat lain melalui tiga proses: yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi. Kalor sebagai suatu bentuk energi dapat berpindah tempat dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah dengan berbagai cara, yaitu :

##### a) Konduksi

Pada konduksi, energi panas ditransfer lewat interaksi antara atom-atom atau molekul, walaupun atom-atom dan molekulnya sendiri tidak berpindah. Sebagai contoh, jika salah satu ujung sebuah batang padat dipanaskan, maka atom di ujung dipanaskan bergetar dengan energi yang lebih besar dibandingkan di ujung yang lebih dingin. Karena interaksi atom-atom yang lebih energetik dengan sekitarnya, energi dipindahkan sepanjang batang. Jika padatan adalah logam, maka perpindahan energi panas dibantu oleh elektron-elektron bebas, yang bergerak di seluruh logam, sambil menerima dan memberi energi panas ketika bertumbukan dengan atom-atom logam. Dalam gas, panas dikonduksi oleh tumbukan langsung

molekul-molekul gas. Molekul di bagian yang lebih panas dari gas mempunyai energi rata-rata yang lebih tinggi daripada molekul-molekul di bagian yang lebih dingin dari gas. Bila molekul yang berenergi lebih tinggi bertumbukan dengan molekul yang berenergi lebih rendah, maka sebagian energi molekul yang berenergi tinggi ditransfer ke molekul berenergi rendah.

Misalkan sebuah lempengan memiliki area  $A$  dan ketebalan  $L$ , yang mukanya dijaga pada suhu  $T_H$  dan  $T_C$  oleh reservoir panas dan reservoir dingin.  $Q$  menjadi energi yang ditransfer sebagai kalor melalui sebuah lempeng, dari bagian lempeng yang panas ke bagian yang dingin, pada waktu  $t$ . Percobaan menunjukkan bahwa tingkat konduksi (jumlah energi yang ditransfer persatuan waktu) adalah

$$P_{kond} = \frac{q}{t} = kA \frac{T_H - T_C}{L} \quad (2.11)$$

dengan,

$P_{kond}$  = laju aliran kalor (J/s atau watt)  $Q$

$Q$  = kalor yang dipindahkan (joule)

$t$  = waktu (s)

$k$  = konduktivitas termal zat (W/mK)

$A$  = luas penampang melintang ( $m^2$ )

$\Delta t$  = perubahan suhu ( $^{\circ}C$  atau K)

$L$  = tebal penghantar (m)

#### b) Konveksi

Giancoli (2014) mendefinisikan konveksi sebagai proses dimana kalor ditransfer dengan pergerakan molekul dari suatu tempat ke tempat yang lain. Sementara konduksi melibatkan molekul-molekul yang hanya bergerak dalam jarak yang kecil dan bertumbukan, konveksi melibatkan pergerakan molekul dalam jarak yang besar. Tungku dengan udara yang dipaksa, di mana udara dipanaskan kemudian ditiup dengan kipas angin ke dalam ruangan, merupakan satu contoh konveksi yang dipaksakan. Salah satu contoh konveksi alami adalah udara di atas

radiator memuai pada saat dipanaskan, dan kerapatannya akan berkurang, sehingga udara panas tersebut naik. Konveksi panas dipindahkan langsung lewat perpindahan massa. Sebagai contoh, bila udara dekat lantai dipanaskan, udara memuai dan naik karena kerapatannya yang lebih rendah. Jadi energi panas di udara panas ini dipindahkan dari lantai ke langit-langit bersama dengan massa udara panas (Tipler, 1998). Konveksi dan konduksi memerlukan adanya materi sebagai medium untuk membawa kalor dari daerah yang lebih panas ke daerah yang lebih dingin (Giancoli, 2014).

c) Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor dari daerah yang lebih panas ke yang lebih dingin tanpa medium apapun (Giancoli, 2014). Perpindahan kalor radiasi adalah pertukaran energi kalor dalam bentuk gelombang elektromagnet antara dua atau lebih objek pada suhu berbeda, yang dipisahkan oleh ruang atau perantara sinar atau tidak menyerap gelombang kalor. Sifat dari gelombang elektromagnetik adalah ruang atau medium tempat dilaluinya gelombang tersebut tidak menjadi panas. Radiasi tidak dipengaruhi oleh pengalihan udara meskipun suhu udara boleh dikurangkan sedikit kerana pengalihudaraan. Sebagai contohnya dalam kehidupan sehari-hari, yaitu ketika kita merasakan hangatnya sinar matahari pada pagi hari. Sinar tersebut terpancar ke bumi tanpa melalui perantara, akan tetapi pada akhirnya kita bisa merasakan hangatnya sinar tersebut.

## 2.7 Evaporasi (Penguapan)

Evaporasi merupakan proses perubahan status air dari bentuk cair ke bentuk gas. Dalam proses daur hidrologi, evaporasi merupakan perpindahan air dari permukaan lautan dan daratan ke atmosfer. Penguapan/evaporasi air laut merupakan tahapan pertama dalam daur hidrologi dan berpengaruh terhadap masukan air ke dalam daratan (Mehta *et al*, 2005). Evaporasi adalah proses pengentalan larutan dengan cara mendidihkan atau menguapkan pelarut. Di dalam pengolahan hasil pertanian proses evaporasi bertujuan untuk, meningkatkan larutan sebelum proses

lebih lanjut, memperkecil volume larutan, menurunkan aktivitas air (Praptiningsih, 1999).

Faktor-faktor utama yang berpengaruh terhadap evaporasi diantaranya yaitu: radiasi matahari, temperatur udara dan permukaan, kelembaban, angin dan tekanan (Ward, 1997). Berikut beberapa penjelasan yang terkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi evaporasi :

a. Radiasi matahari

Menurut Manan dan Suhardianto (1999), pada umumnya radiasi matahari tinggi diikuti suhu udara tinggi dan kelembaban udara rendah. Kedua hal ini dapat memacu terjadinya evaporasi.

b. Temperatur udara dan permukaan

Temperatur atau suhu sangat berpengaruh terhadap evaporasi. Semakin tinggi suhu maka akan semakin besar kemampuan udara untuk menyerap air. Sebaliknya, semakin rendah suhu maka semakin kecil kemampuan udara untuk menyerap air. Oleh karena itu, di daerah beriklim tropis jumlah evaporasi lebih tinggi di bandingkan dengan di daerah beriklim dingin.

c. Kelembaban

Menurut Lakitan (2002), selain masukan energi, laju evaporasi juga dipengaruhi oleh kelembaban udara di atasnya. Laju evaporasi akan semakin terpacu jika udara di atasnya kering (kelembaban rendah), sebaliknya akan terhambat jika kelembaban udaranya tinggi.

d. Angin

Angin yang kencang membuat kelembaban udara rendah, hal ini pun memacu evaporasi (Manan dan Suhardianto, 1999).

e. Tekanan

Besarnya tekanan evaporator sangat berpengaruh terhadap proses penguapan. Semakin tinggi tekanan maka semakin cepat proses evaporasi, tetapi dapat menyebabkan kerusakan-kerusakan yang dapat menurunkan kualitas bahan (Gaman, 1994).

Berdasarkan uraian tersebut, evaporasi atau penguapan merupakan perubahan molekul dari bentuk cair menjadi bentuk gas. Dalam proses evaporasi, terdapat beberapa factor yang mempengaruhi diantaranya, radiasi matahari, suhu, kelembaban, tekanan dan angin.

## 2.8 Kadar Air

Air merupakan komponen yang penting dari suatu bahan pangan. Setiap bahan pangan mempunyai jumlah air yang berbeda-beda. Tak terkecuali bahan pangan yang kering seperti buah kering, tepung, maupun biji-bijian. Air ini berfungsi sebagai pembawa zat-zat makanan dan sisa-sisa metabolisme, sebagai media reaksi yang menstabilkan pembentukan biopolimer, dan sebagainya (Tejasari,2005).

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air dalam bahan akan mempengaruhi penampakan, tekstur, kesegaran, daya tahan dan citra rasa bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 1997).

Penentuan kadar air dari suatu bahan pangan sangat penting agar dalam proses pengolahan maupun pendistribusian mendapat penanganan yang tepat dan juga dapat memperpanjang daya simpan suatu bahan pangan, apabila sebagian air dalam bahan pangan dihilangkan. Penentuan kadar air dalam bahan pangan tersebut dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu dengan metode pengeringan (dengan oven biasa), metode kimia, metode distilasi dan metode khusus seperti refraktometer (Buckle,1985).

Parameter kadar air merupakan pengukuran kandungan air yang berada di dalam bahan yang bertujuan untuk memberikan batasan minimal atau rentang besarnya kandungan air dalam bahan. Metode penetapan kadar air dengan menggunakan destilasi toluen, kandungan air dalam bahan yang dinyatakan dalam % v/b terhadap berat ekstrak. Kadar air bahan berpengaruh terhadap masa simpan. Kadar air yang tinggi menyebabkan kerentanan terhadap aktifitas mikroba.

Kandungan air dalam ekstrak merupakan media tumbuhnya kapang dan jamur (Guntarti, 2015).

Penentuan kadar air dilakukan dengan memasukkan sampel dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam. Kemudian berat sampel ditimbang kadar air dalam bahan dapat dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ kadar air} = \frac{m_{awal} - m_{akhir}}{m_{awal}} \times 100\% \quad (2.12)$$

Penentuan kadar air berguna untuk mengetahui ketahanan suatu bahan dalam penyimpanannya dan merupakan cara penanganan yang baik bagi suatu bahan untuk menghindari pengaruh aktifitas mikroba. Jumlah kadar air yang rendah membuat bahan akan lebih tahan disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama (Malangi, 2015).

Kadar air suatu bahan dapat dinyatakan dalam dua cara yaitu berdasarkan bahan kering (dry basis) dan berdasarkan bahan basah (wet basis). Kadar air secara dry basis adalah perbandingan antara berat air di dalam bahan tersebut dengan berat keringnya. Bahan kering adalah berat bahan asal setelah dikurangi dengan berat airnya. Sedangkan kadar air secara wet basis adalah perbandingan antara berat air di dalam bahan tersebut dengan berat bahan mentah (Suhardjo, 1977).

Berdasarkan uraian tersebut, kadar air merupakan jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan. Setiap bahan pangan memiliki jumlah kadar air yang berbeda-beda. Untuk menentukan kadar air sendiri yaitu dapat dilakukan dengan metode pengeringan atau oven, oven vakum, destilasi, kemis, fisis, *rapid moisture analyser* dan *nuclear resonance*.

## **2.9 Modul Berbasis Kearifan Lokal Banyuwangi “Pengolahan Biji Kopi” untuk Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Suhu dan Kalor**

Bahan ajar berupa modul berbasis kearifan lokal mempunyai beberapa istilah seperti pendidikan berbasis kearifan lokal, *Local Wisdom Based Education*, *Place*

*Based Education*. Hatimah (2008) menyatakan bahwa kearifan lokal diartikan sebagai pandangan hidup dan ilmu pengetahuan yang diwujudkan dalam kegiatan masyarakat lokal dalam mengelola lingkungan untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka. Kearifan lokal dalam pengelolaan lingkungan hidup berarti pengelolaan terhadap potensi lokal. Kearifan lokal sendiri mencakup aspek ekonomi, ekologi, budaya, teknologi dan informasi, hasil bumi, kreasi seni, tradisi, budaya pelayanan, jasa, sumber daya manusia, sumber daya alam dan sumber daya lainnya di suatu daerah (Depdiknas, 2008). Pendidikan akan lebih bermakna jika siswa dibawa langsung ke dalam kehidupan nyata pada proses pembelajaran. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis kearifan lokal menjadikan pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan, dan memungkinkan siswa dan guru dapat berpartisipasi secara aktif berdasarkan budaya yang sudah dikenal, sehingga diperoleh hasil belajar yang optimal dan diharapkan pembelajaran akan lebih bermakna.

Modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” yang dimaksud adalah modul yang berupa bahan ajar yang dibuat oleh guru dimana konsep, prinsip, dan hukum-hukum fisika yang dimuat dikaitkan dengan proses pengolahan biji kopi yang sesuai dengan materi isi dalam pembelajaran. Modul yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu memuat proses pengolahan biji kopi yang dikaitkan dengan materi suhu dan kalor sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa dan hasil belajar siswa, yaitu dengan tema kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor. Pemilihan tema pengolahan biji kopi dikarenakan siswa sudah sangat *familiar* dengan kopi, sehingga dapat menunjang pemahaman siswa.

## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Penelitian pengembangan yang berorientasi pada pengembangan produk dimana proses pengembangannya dikaji seteliti mungkin dan produk akhirnya di evaluasi (Hobri, 2010). Produk yang di maksud adalah pengembangan modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor. Modul ini diharapkan dapat digunakan siswa dalam belajar mandiri serta dapat meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu penelitian merupakan tempat yang akan dijadikan sebagai pelaksanaan penelitian. Penentuan tempat penelitian ini menggunakan *metode purposive sampling area*, yaitu menentukan dengan sengaja daerah atau tempat penelitian dengan beberapa pertimbangan tertentu (Arikunto, 2010). Adapun tempat penelitian yang akan dipilih oleh peneliti adalah MAN 1 Banyuwangi, dengan waktu pelaksanaan pada semester genap siswa kelas XI IPA MAN 1 Banyuwangi tahun ajaran 2018/2019.

### 3.3 Definisi Operasional Variabel Penelitian

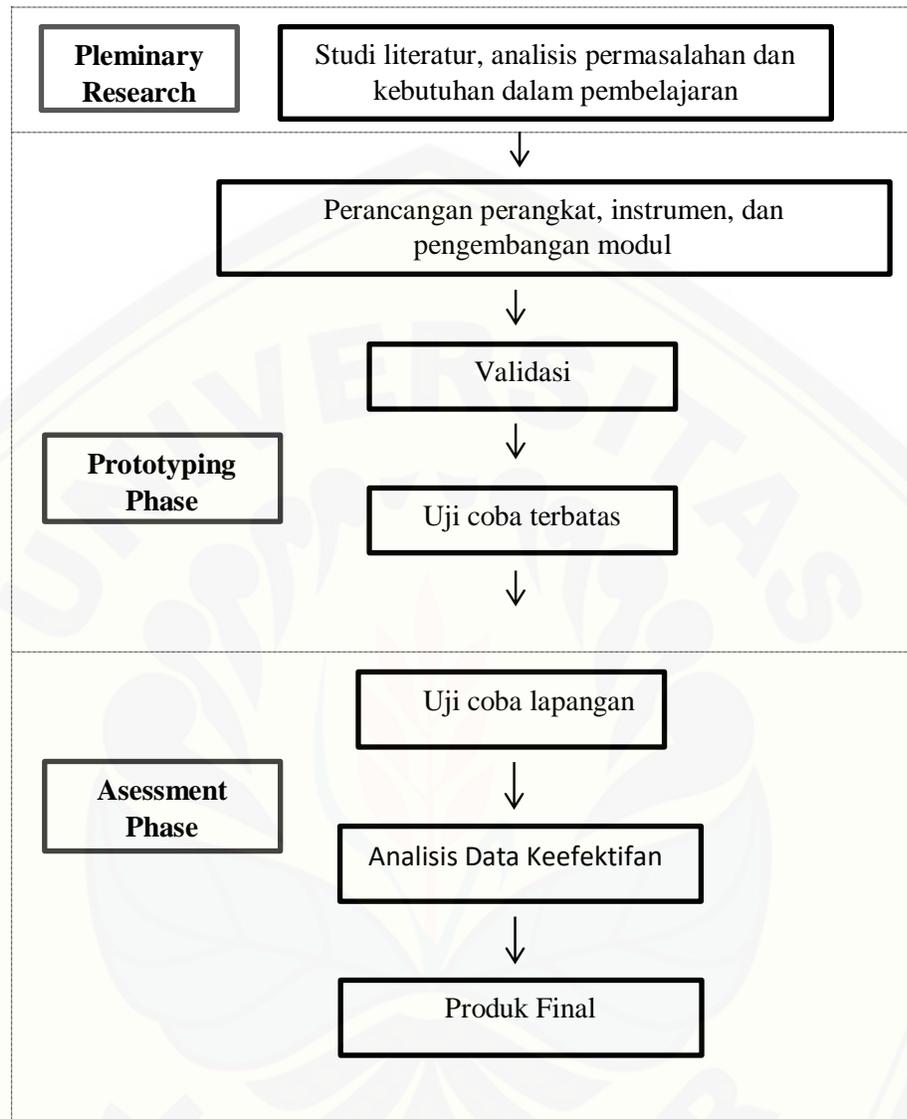
Definisi operasional merupakan definisi yang dirumuskan oleh peneliti tentang istilah-istilah yang ada pada masalah peneliti yang bertujuan untuk menyamakan persepsi peneliti dengan orang-orang yang terkait dengan penelitian (Sanjaya, 2013). Beberapa variabel yang perlu di definisikan dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Validitas merupakan suatu acuan yang biasanya dinyatakan pada suatu instrumen dimana instrumen tersebut mampu mengukur apa yang akan hendak di ukur.

- b. Efektivitas adalah keberhasilan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan setelah menggunakan modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor. Dimana efektivitas ini di ukur dengan melalui pretest dan *post-test* dan menggunakan lembar hasil observasi.

### 3.4 Desain Penelitian Pengembangan

Dalam pengembangan modul ini, menggunakan prosedur pengembangan menurut Nieveen (2006) yang meliputi 1) *preliminary research*, 2) *prototyping stage*, dan 3) *assesment stage (summative evaluation)*. Secara sistematis tahapan-tahapan penelitian pengembangan dengan menggunakan model Nieveen diuraikan pada Gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Modifikasi model pengembangan menurut Nieveen

#### 3.4.1 Tahap Studi Pendahuluan (*Preliminary Research*)

Studi pendahuluan dilaksanakan untuk memperoleh gambaran awal yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian, mengumpulkan informasi tentang kebutuhan dalam pembelajaran yang berkaitan dengan perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran di sekolah meliputi sumber belajar yang digunakan oleh siswa, hasil

belajar siswa, dan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara dengan salah satu guru fisika di MAN 1 Banyuwangi. Wawancara berisi sejumlah pertanyaan mengenai pembelajaran fisika di MAN 1 Banyuwangi, sumber belajar apa yang digunakan, bahan ajar apa saja yang digunakan, bagaimana hasil belajar siswa mengenai materi suhu dan kalor serta kendala-kendala yang terjadi dalam proses pembelajaran fisika tersebut.

Selanjutnya yaitu melakukan analisis kebutuhan dan permasalahan dalam pembelajaran fisika di sekolah tersebut kemudian peneliti melakukan studi literatur. Pada tahap ini peneliti mengumpulkan informasi yang berupa kajian teori dan hasil dari penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan peneliti lakukan. Pada tahap ini peneliti juga melakukan pemberian angket kepada siswa terkait dengan ketertarikan mereka terhadap pembelajaran fisika di MAN 1 Banyuwangi.

Kegiatan selanjutnya yaitu analisis terhadap kurikulum yang meliputi kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), dan tujuan dari pembelajaran fisika. Dalam pengembangan modul ini menggunakan pokok bahasan suhu dan kalor dengan kompetensi dasar yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Materi dan Kompetensi Dasar

Materi	Kompetensi Dasar
Suhu dan Kalor	3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kedifupan sehari-hari
	4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya.

### 3.4.2 Tahap Perancangan (*Prototyping Stage*)

#### a. Desain Produk

Setelah melakukan analisis kebutuhan dan kajian literatur maka peneliti menyusun rancangan produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini akan didesain

draf modul fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk melatih kemampuan berargumentasi ilmiah siswa beserta perangkat pendukung berupa RPP, modul, dan instrumen penilaian kualitas produk.

Modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi ini menuntun siswa dalam proses pembelajaran materi suhu dan kalor dalam keterkaitan dengan pengolahan biji kopi. Modul ini berisi kegiatan pembelajaran dan soal-soal setiap kegiatan pembelajaran untuk mengukur pengetahuan siswa setiap kompetensi dasar yang akan diajarkan. Untuk menilai kualitas produk yang akan dikembangkan diperlukan instrumen kevalidan dan keefektifan.

Pada tahap desain produk akan dihasilkan draf I yang meliputi produk yang akan dikembangkan yaitu modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” pokok bahasan suhu dan kalor, draf I perangkat pendukung yaitu Silabus, RPP dan kualitas produk yaitu lembar validasi, lembar *pretest* dan *posttest*.

b. Validasi

Validasi bertujuan untuk menguji kevalidan berdasarkan penilaian ahli. Draft I yang dihasilkan pada tahap desain produk dinilai kevalidannya oleh ahli. Instrumen penilaian pengembangan modul fisika berbasis kearifan lokal “pengolahan biji kopi” dimintakan masukkan perbaikan, pendapat, dan penilaian pengembangan modul fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” oleh ahli. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan saran dan perbaikan terhadap instrumen penilaian yang akan dipakai oleh penelitian ini.

Setelah dilakukan validasi oleh ahli selanjutnya dilakukan analisis dari hasil validasi. Apabila hasil data analisis kevalidan draf I adalah valid, maka produk dapat digunakan dalam uji coba. Apabila valid dan layak dengan sedikit revisi, maka dilakukan revisi seperti apa yang disarankan oleh ahli sehingga produk yang direvisi dapat digunakan dalam uji coba. Jika hasil analisis menunjukkan tidak valid dan tidak layak, maka dilakukan revisi besar. Hasil revisi besar tersebut harus divalidasi kembali oleh ahli hingga didapat produk revisi yang valid dan layak.

c. Uji Coba Terbatas

Dalam pelaksanaan uji coba terbatas, peneliti membagikan draf I kepada beberapa siswa dan guru untuk menilai modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” pada pokok bahasan suhu dan kalor untuk siswa MAN 1 Banyuwangi kelas XI IPA. Uji coba terbatas ini guna menilai apakah produk yang dikembangkan mudah di pahami dan menarik siswa sebagai pengguna produk. Pemberian produk ini sekaligus dengan pemberian angket kepada siswa, dengan memberikan angket siswa dapat mudah menilai berdasarkan indikator penilaian yang peneliti berikan mencakup materi, tampilan dan bahasa yang digunakan. Setelah mendapatkan hasil, peneliti mengadakan revisi draff I yang telah di rancang berdasarkan masukan-masukan yang diberikan melalui angket sehingga menghasilkan draff II yang siap di uji cobakan di lapangan.

Dalam tahapan ini digunakan teknik analisis data yakni deskriptif kuantitatif. Teknik analisis deskriptif kuantitatif ini digunakan untuk mengolah data yang diperoleh melalui angket dalam bentuk deskriptif presentase. Presentase data dari angket respon siswa yang diperoleh dihitung berdasarkan skala Guttman dengan keterangan sebagai berikut: 1) skor 1 mewakili pilihan “setuju” pada pernyataan positif atau pilihan “tidak setuju” pada pernyataan negatif, 2) skor 0 mewakili pilihan “tidak setuju” pada pernyataan positif atau pilihan “setuju” pada pernyataan negatif. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase dari masing-masing aspek adalah sebagai berikut:

$$NP = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan :

$NP$  = nilai persen yang dicari

$A$  = proporsi jumlah siswa yang memilih setuju

$B$  = jumlah siswa

Menurut Arikunto (2010), kriteria respon siswa menurut nilai presentase ditunjukkan pada Tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria respon siswa

Interval Respon Siswa	Kriteria
$80\% < Na \leq 100\%$	Sangat Positif
$60\% < Na \leq 80\%$	Positif
$40\% < Na \leq 60\%$	Cukup Positif
$20\% < Na \leq 40\%$	Kurang Positif
$Na \leq 20\%$	Sangat Kurang Positif

(Arikunto, 2010)

Hasil data respon ditelaah apabila besarnya *percentage of agreement*  $\geq 61\%$  maka modul fisika dapat dikategorikan positif (Masruroh dan Listiadi, 2015 : 3). Produk akhir pengembangan ini berupa modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” pokok bahasan suhu dan kalor yang telah diuji coba lapangan skala besar yang telah direvisi berdasarkan masukan validator ahli.

#### 3.4.3 Tahap Penilaian (*Assessment Stage*)

Pada tahap ini dilakukan uji coba lapangan terhadap draf II yang telah diperoleh dari tahap pengembangan yang sebelumnya. Uji Coba modul ini menggunakan 1 kelas pada 1 sekolah. Subyek penelitian yaitu siswa kelas XI IPA semester genap MAN 1 Banyuwangi. Pada tahap ini dilakukan untuk menguji coba hasil validasi produk yang telah dilakukan dengan melakukan uji coba lapangan. Uji coba ini dilakukan dengan modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” yang telah dikembangkan dan dinyatakan valid. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui apakah modul ini memenuhi kriteria dari penggunaan produk pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” di sekolah. Setelah melakukan uji coba lapangan, dilakukan analisis terhadap hasil uji coba tersebut. Apabila data yang dihasilkan memenuhi kriteria maka produk tersebut dinyatakan sebagai produk akhir. Sebaliknya jika data

yang dihasilkan belum memenuhi kriteria maka dilakukan revisi produk dan harus di uji cobakan kembali hingga didapat produk akhir yang efektif.

### 3.5 Teknik Analisa Data

#### 3.5.1 Validasi Ahli

##### a. Validator

Pada uji validasi ahli dilakukan oleh ahli atau pakar di bidang tersebut. Pada pengembangan modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” ini divalidasi oleh dua dosen pendidikan fisika FKIP Universitas Jember. Validator menilai dan juga memberikan saran untuk dasar perbaikan modul fisika yang telah dikembangkan.

##### b. Instrumen

Instrumen validitas merupakan instrumen yang digunakan oleh validator dalam menilai kualitas kevalidan dari produk yang dikembangkan. Instrumen penilaian kualitas produk validator meliputi lembar validitas ahli modul fisika.

##### c. Metode Pengumpulan Data

Dilakukannya kegiatan validasi oleh dosen ahli ketika desain produk telah selesai dilakukan. Dimana data validasi modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” dikumpulkan dengan memberikan 20 pertanyaan instrumen validasi dan skor penilaian yang terdiri dari skala 1 hingga 4 (1: tidak baik, 2: kurang baik, 3: baik, 4: sangat baik).

##### d. Teknik Analisa Data

Hasil rata-rata total skor validasi oleh dua validator ahli dihitung dengan menggunakan persamaan 3.2 berikut:

$$R = \left[ 1 - \left\{ \frac{A-B}{A+B} \right\} \right] \times 100\% \quad (3.2)$$

(Borich, 1994)

Keterangan : R : koefisien reliabilitas hasil validasi

A : skor tertinggi dari 2 validator

B : skor terendah dari 2 validator

Dan kriteria hasil penilaian validitas modul fisika ditunjukkan pada Tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3 kriteria penilaian validasi perangkat pembelajaran

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori	Keterangan
$3,25 < \text{Skor} \leq 4,00$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
$2,50 < \text{Skor} \leq 3,25$	Valid	Dapat digunakan dengan revisi sedikit
$1,75 < \text{Skor} \leq 2,50$	Kurang valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$1,00 < \text{Skor} \leq 1,75$	Tidak valid	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

(dimodifikasi dari :Ratumanan dan Laurens, 2011)

Reliabilitas dari hasil validasi modul fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” oleh para ahli dihitung berdasarkan *inter observer reliability* atau *inter rater* dan dapat dikatakan reliabel jika dihitung dengan cara perhitungan diatas hasil R lebih dari 75%.

### 3.5.2 Validasi Pengguna

#### a. Validator

Pada uji validasi pengguna akan dilakukan oleh pendidik atau guru fisika di MAN I Banyuwangi. Validator bertugas untuk menilai serta memberi saran sebagai dasar dari perbaikan modul fisika yang dikembangkan.

#### b. Instrumen

Instrumen validitas merupakan instrumen yang digunakan oleh validator dalam menilai kualitas kevalidan dari produk yang dikembangkan. Instrumen penilaian kualitas produk validator meliputi lembar validitas ahli modul fisika.

#### c. Metode Pengumpulan Data

Dilakukannya kegiatan validasi validator pengguna setelah dilakukannya perbaikan produk yang dihasilkan pada tahap validasi oleh dosen ahli sebelumnya.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA semester ganjil di MAN I Banyuwangi yang digunakan sebagai populasi.

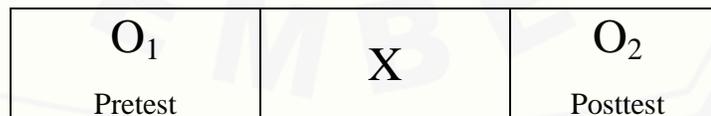
d. Teknik Analisa Data

Data validasi modul fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” dikumpulkan dengan memberikan 20 pertanyaan instrumen validasi dan skor penilaian yang terdiri dari skala 1 hingga 4 (1: tidak baik, 2: kurang baik, 3: baik, 4: sangat baik). Dimana kriteria hasil penilaian modul fisika ini ditunjukkan pada tabel 3.3. Realibilitas dari hasil validasi modul fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” dihitung menggunakan persamaan 3.1.

### 3.5.3 Keefektifan Modul Berbasis Kearifan Lokal Banyuwangi “Pengolahan Biji Kopi”

a. Indikator

Pengukuran efektifitas modul fisika dilakukan dengan cara membandingkan nilai antara  $O_1$  dengan  $O_2$ . Jika diperoleh nilai  $O_2$  lebih besar daripada nilai  $O_1$ , maka modul yang dikembangkan tersebut dapat dikatakan efektif. Uji produk dalam penelitian ini, peneliti menggunakan desain One Group Pretest-Posttest. Dimana pada desain ini terdapat uji awal yang dinamakan pretest atau sebelum diberikan perlakuan. Sehingga hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat dengan membandingkan keadaan dimana telah dilakukan perlakuan atau disebut dengan posttest. Desain *One Group Pretest-Posttest* dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Desain Penelitian “One Group Pretest-Posttest Design”

(Sugiyono, 2012)

Keterangan:

$O_1$  = nilai pretest (sebelum menggunakan modul pengembangan)

$O_2$  = nilai posttest (sesudah menggunakan modul pengembangan)

b. Metode

Metode yang digunakan untuk mengukur efektifitas pengembangan modul fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” adalah dengan cara memberikan tes berupa *pretest* dan *posttest* kepada siswa kelas XI IPA di MAN I Banyuwangi sebagai kelas pengembangan produk.

c. Instrumen

Instrumen *pretest* dan *posttest* diberikan pada pengguna yang bertujuan untuk menilai perubahan kreatifitas, suatu tingkat pemahaman, dan hasil belajar siswa ketika sebelum diberikan perlakuan pada penggunaan pengembangan modul fisika dan sesudah diberikan perlakuan. Lembar penilaian hasil belajar yang digunakan meliputi lembar penilaian afektif sikap yang dinilai oleh observer, lembar penilaian kognitif produk berbentuk tes kemampuan menjawab soal-soal yang telah diberikan.

Perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika siswa berhasil dalam proses pembelajaran dan terdapat kekonsistenan antara kurikulum, pengalaman belajar siswa, dan pencapaian proses pembelajaran. Nieveen (1999) menyatakan bahwa “*A third characteristic of high quality materials is the students appreciate the learning program and that desired learning takes place. With such effective material, consistency exist between the intended and experiential curriculum and the intended and the attained curriculum*”. Keefektifan produk pengembangan ditinjau dari konsistensi antara rancangan/tujuan dengan pengalaman dan hasil belajar yang dicapai siswa.

Pada penelitian ini, keefektifan produk dapat dinyatakan dengan hasil belajar siswa terhadap tes kemampuan siswa dalam mengerjakan soal yang diberikan. Tes kemampuan kognitif inilah digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor.

1) Instrumen

Tes kognitif berupa *pretest* dan *posttest*. Soal tes terdiri dari soal essay.

2) Indikator

Soal tes kognitif untuk mengetahui penguasaan konsep atau pengetahuan siswa pada materi suhu dan kalor berupa soal essay tentang materi tersebut.

3) Metode pengumpulan data

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah soal *pretest* dan soal *posttest*, dimana soal *pretest* digunakan untuk mendapatkan data hasil belajar pengetahuan awal siswa sebelum kegiatan pembelajaran, sedangkan soal *posttest* digunakan untuk mendapatkan data hasil belajar pengetahuan siswa setelah menggunakan modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor di MAN 1 Banyuwangi.

4) Teknik Analisis Data

Peningkatan kemampuan pengetahuan konsep siswa dihitung dengan persamaan normalized gain score yang telah digunakan oleh Hake (1998) :

$$g = \left( \frac{S_f - S_i}{S_{max} - S_i} \right) \quad (3.3)$$

Keterangan:

$g$  = gain

$S_f$  = rata-rata nilai *posttest*

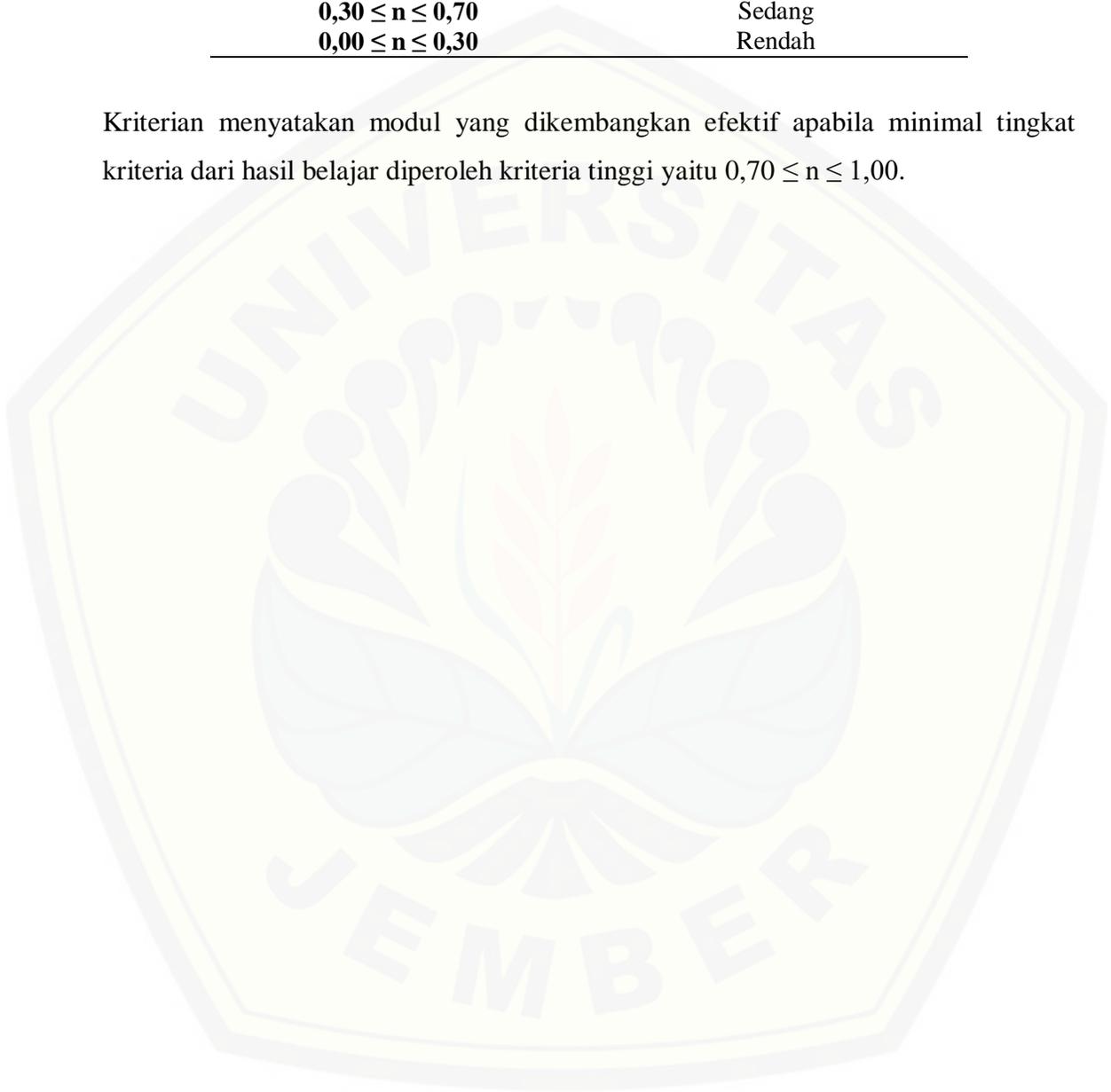
$S_i$  = rata-rata nilai *pretest*

Pada tahap selanjutnya, melakukan perhitungan secara manual untuk mengetahui kriteria hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada aspek kognitif siswa. Kriteria keefektifan pengembangan modul mengacu pada kriteria skor *gain* yang ditunjukkan pada Tabel 3.4 berikut ini:

Tabel 3.4 Kriteria Skor N-Gain

Nilai g	Kriteria
$0,70 \leq n \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq n \leq 0,70$	Sedang
$0,00 \leq n \leq 0,30$	Rendah

Kriterian menyatakan modul yang dikembangkan efektif apabila minimal tingkat kriteria dari hasil belajar diperoleh kriteria tinggi yaitu  $0,70 \leq n \leq 1,00$ .



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

#### a. Validasi

Modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor untuk kelas XI IPA di MAN 1 Banyuwangi memperoleh hasil validitas ahli sebesar 3,58 dengan kriteria sangat valid dan dengan koefisien reliabilitas sebesar 98%. Sedangkan validasi pengguna menunjukkan kriteria sangat valid dengan hasil validitas pengguna sebesar 3,78 dan dengan koefisien reliabilitas sebesar 98,54%. Dengan demikian, modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” dapat digunakan sebagai bahan ajar pada materi suhu dan kalor.

#### b. Efektivitas

Modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor untuk kelas XI IPA di MAN 1 Banyuwangi memperoleh skor *N-gain* sebesar 0,70 termasuk dalam kategori tinggi. Dengan demikian, modul pembelajaran fisika yang dikembangkan memiliki kriteria efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa MAN 1 Banyuwangi, sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar fisika.

### 5.2 Saran

Berdasarkan dengan hasil penelitian ini, maka saran yang diajukan untuk penelitian lebih lanjut diantaranya:

a. Bagi Pihak Sekolah

Bagi pihak sekolah dapat memberikan motivasi serta dukungan kepada guru untuk mengembangkan dan menggunakan modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk kelas XI IPA pada materi lain dengan inovatif dan kreatif sesuai dengan kebutuhan.

b. Bagi Guru

Guru dapat mengembangkan dan menggunakan modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” pada materi lain sesuai dengan kebutuhan.

c. Bagi Peneliti Lain

Pada implementasi modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika perlu adanya bimbingan atau pengarahan sebelum pembelajaran dimulai serta perlu adanya tambahan pertemuan dalam kegiatan pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam memahami materi lebih dalam lagi dan nilai hasil belajar siswa lebih efektif. Selain itu, peneliti dapat mengembangkan pada materi yang lain sehingga modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal dapat beranekaragam.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta
- Bektiarso, S. 2004. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Laksbang PRESSindo Yogyakarta.
- Borich, G.D. 1994. *Observation Skill for Effective Teaching*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wooton. 1985. *Ilmu Pangan. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. 2003. *Kurikulum 2004 standar kompetensi sekolah dasar*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Dimiyati & Mudjiono. 2002. *Belajar dan pembelajaran* . Jakarta: PT. Andi Mahakarya.
- Gaman, P. M. 1994. *Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi*. Yokyakarta: UGM Press.
- Giancoli, D. 2014. *FISIKA*. Jakarta: Erlangga.
- Guntarti, A. 2015. Penentuan parameter NON spesifik Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana*) pada Variasi asal daerah. *Jurnal Farmasains*. Vol. 2 (5)
- Hake, R. R. 1998. Interactive-engagment versus traditional method: a six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*. 66(1): 64-74

- Hariyadi, P. Penguatan Industri Penghasil Nilai Tambah Berbasis Potensi Lokal peranan Teknologi Pangan untuk Kemandirian Pangan. *Jurnal PANGAN*. Vol.19: 295-301.
- Hatimah, I., Susilana, R., dan Muraedi. 2006. *Penelitian Pendidikan*. Bandung: UPI.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Indriyanti, *et al.*, 2010. *Pengembangan Modul*. Surakarta: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Sebelas Maret.
- Kreith, F. 1991. *Prinsip Prinsip Perpindahan Panas Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Lakitan, B. 2002. *Dasar Dasar Klimatologi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Lestari, I. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Akademia Permata.
- Majid, A. 2012. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: Rosdakarya.
- Malangi, L.P. 2012. Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktifits Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea Americana Mill*). *Jurnal MIPA UNSRAT*. Vol. 1 (1) : 5-10.
- Manan dan Suhardianto, 1999. *Penelitian Agroklimat dan Pengembangan Database Sumberdaya Iklim untuk meningkatkan Hasil Pertanian di Sulawesi Tenggara*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat.
- Mehta, V.M., DeCandis, A.J. dan Mehta, A.V. 2005. Remote-sensing based estimates of the fundamental global water cycle : Anual cycle. *J. Geophys. Res.* 110.D22103.
- Munawaroh, S.R., Prihandono, T., dan Wahyuni, S. 2017. Pengembangan Modul IPA Berbasis Kearifan Lokal Pembuatan Tahu Tamanan pada Pokok Bahasan Tekanan dalam Pembelajaran IPA di SMPN 1 Tamanan. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*. Vol. 2.

- Nieveen, N. 1999. Prototyping to reach product quality. In Akker, J. V. D., Branch, R. M., Gustafson, K., Nieveen, N., dan Plomp, T. (Eds.), *Design Approaches and Tools in Education and Training*. Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Nieveen, N., McKenney, S., & Akker, J. V. 2006. *Educational design research: the value of variety*. In: Van den Akker, J., Gravemeijer, K, McKenney, S. & Nieveen, N. *Educational design research*. London: Routledge.
- Novana, T., Sajidan, dan Maridi. 2014. Pengembangan Modul Inkuiri Terbimbing Berbasis Potensi Lokal pada Materi Tumbuhan Lumut (Bryophyta) dan tumbuhan paku (Pteridophyta). *Jurnal Inkuiri*. Vol. 3: 108-122.
- Noviany, Ranny, dan Purnomo, S.A. 2013. *IPA Terpadu*. Bandung: Yrama Widya.
- Onfisika. 2013. *Asas Black sebagai kalor yang dilepas sama dengan kalor yang diterima*. [on line]. <http://www.onfisika.com/2013/01/asas-black-sebagai-kalor-yang-dilepas.html>. [27 September 2017]
- Plomp, T. dan N. Nieveen. 2010. *An Introduction To Educational Design Research*. Netherlands: Netzodruk Enschede.
- Praptiningsih, Yulia. 1999. *Buku Ajar Teknologi Pengolahan*. FTP UNEJ: Jember.
- Prasetyo, Z. K. 2013. Pembelajaran Sains Berbasis Kearifan Lokal. *PROSIDING : Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Pers.
- Putra S, M. Kelana. 2007. *Rancangan Bangunan dan Analisa Perpindahan Panas Pada Ketel Uap Bertenaga Listrik*. Medan: USU
- Ratumanan, G.T. & Laurens, T. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: UNESA University Perss.
- Safitri, N.A., Subiki, dan Wahyuni, S. 2017. Pengembangan Modul IPA Berbasis Kearifan Lokal Kopi pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 7 (1): 22-29.

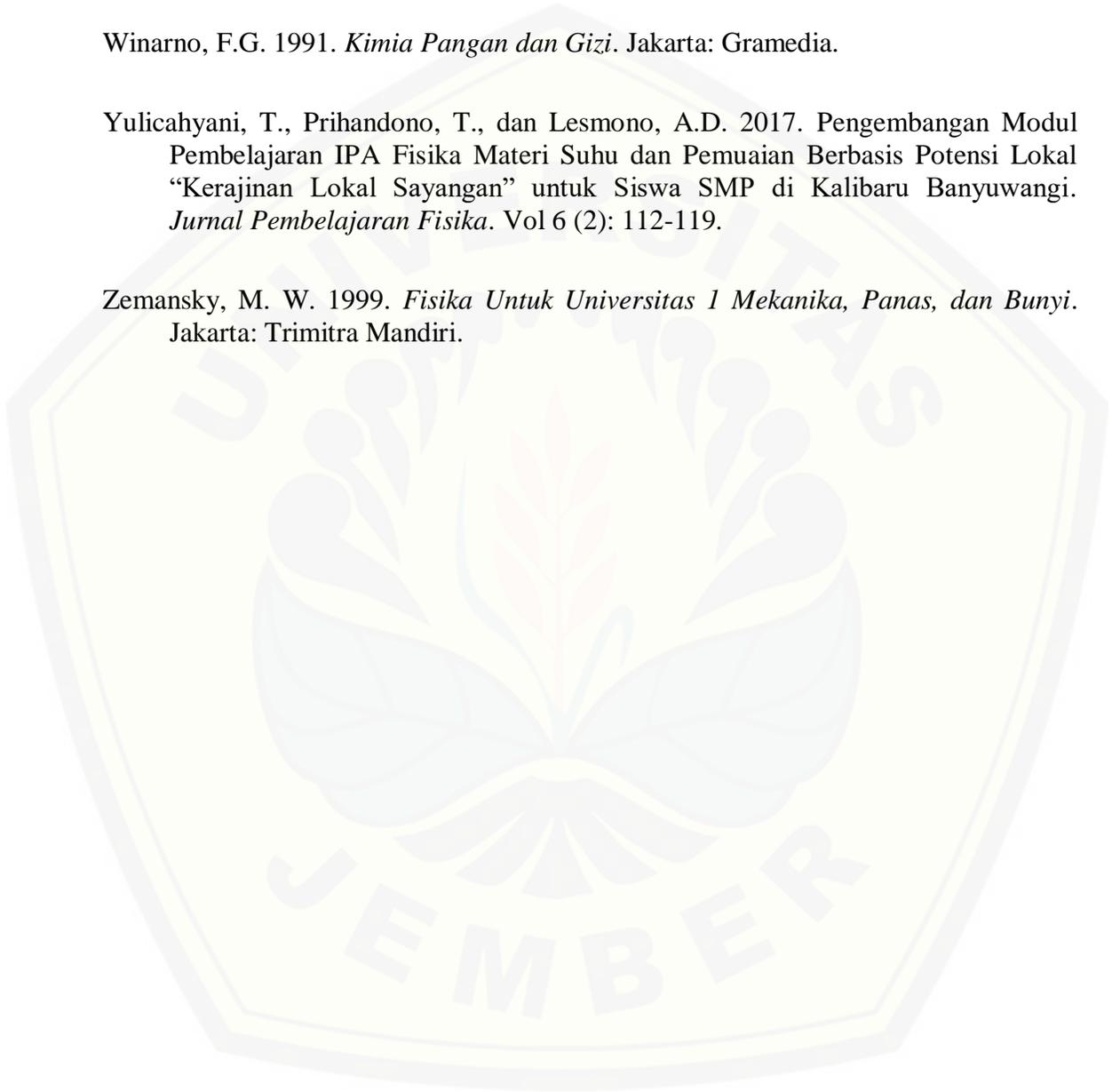
- Sanjaya, W. 2013. *Penelitian Pendidikan, Jenis, Metode dan Prosedur*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sarah, S., dan Maryono. 2014. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Potensi Lokal untuk Meningkatkan *Living Values* Peserta Didik SMA di Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Teknologi Technoscientia*. Vol. 6(2): 185-194.
- Satriawan, M dan Rosmiati. 2016. Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontekstual dengan Mengintegrasikan Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika pada Mahasiswa. *Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*. 6(1): 1212-1217.
- Suastra, I. W. 2005. Merekonstruksi Sains Ahli (Indigenous Science) dalam Upaya Mengembangkan Pendidikan Sains Berbasis Budaya Lokal di Sekolah. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*. 38(3): 337-396.
- Sudjana. 2001. *Penelitian dan penilaian pendidikan*. Bandung: Sinar Baru.
- Suhardjo. 1977. *Pangan, Gizi dan Pertanian*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiarto dan Sitinjak. 2006. *LISREL*. Yogyakarta. Graha Ilmu
- Suparman, A. 1997. *Desain Instruksional*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutarto. 1999. *Diktat Fisika Dasar Suhu dan Kalor*. Jember: Universitas Jember
- Sutarto dan Indrawati. 2010. *Diktat Media Pembelajaran Fisika*. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Tejasari. 2005. *Nilai Gizi Pangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tipler, P. A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.

Wagiran. 2011. Pengembangan Model Pendidikan Kearifan Lokal dalam Mendukung Visi Pembangunan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2020. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan*. 3(3): 85-100.

Winarno, F.G. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.

Yulichayani, T., Prihandono, T., dan Lesmono, A.D. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Fisika Materi Suhu dan Pemuaian Berbasis Potensi Lokal “Kerajinan Lokal Sayangan” untuk Siswa SMP di Kalibaru Banyuwangi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 6 (2): 112-119.

Zemansky, M. W. 1999. *Fisika Untuk Universitas 1 Mekanika, Panas, dan Bunyi*. Jakarta: Trimitra Mandiri.



## Lampiran 1. Matrik Penelitian

### MATRIK PENELITIAN

NAMA : ALVI NURDINIAYA

NIM : 150210102004

RG : 3 (TEORITICAL PHYSICS)

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
Pengembangan Modul Berbasis Kearifan Lokal Banyuwangi “Pengolahan Biji Kopi” untuk Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Suhu dan Kalor	Tujuan dalam penelitian ini yaitu : 1. Untuk menganalisis validitas modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor. 2. Untuk menganalisis efektifitas modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi	Variabel-variabel yang digunakan yaitu : 1. Variable bebas : perangkat pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi. 2. Variable terikat : materi suhu dan kalor. 3. Variable kontrol: siswa	Data yang diperoleh adalah kelayakan produk, validasi dan efektifitas modul.  Teknik Pengambilan Data yaitu menggunakan angket, instrument validasi dan instrument efektifitas modul.	Penelitian ini adalah penelitian pengembangan R&D ( <i>research and development</i> ). Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D.  Analisis Data : 1. Validasi dari modul fisika pokok bahasan suhu dan kalor berbasis potensi lokal a. Validasi ahli (dosen) $Va = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$ b. Validasi pengguna (guru)

	<p>“pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor.</p>	<p>kelas XI IPA 4 dan XI IPA 5 MAN 1 Banyuwangi</p>		<p>dan siswa)  <math display="block">Vpg = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%</math>           Keterangan :            Va = Validasi ahli            Vpg = Validasi            pengguna            Tse = Total skor empiris            Tsh = Total skor            maksimal            2. Keefektifan modul  <math display="block">(Ng) = \frac{Sakhir - Sawal}{Smaks - Sawal}</math> </p>
--	---	---	--	--

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing Utama

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si  
NIP. 196204011987021001

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing Anggota

Drs. Yushardi, S.Si, M.Si  
NIP 196504201995121001

**Lampiran 2. Silabus****SILABUS FISIKA SMA KELAS XI MATERI SUHU DAN KALOR**

Satuan pendidikan : SMA

Kelas/Semester : XI/2

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerap-kan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan,	Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor: <ul style="list-style-type: none"> <li>Suhu dan pemuaiian</li> <li>Hubungan kalor dengan suhu benda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati peragaan tentang simulasi pemuaiian rel kereta api, pemanasan es menjadi air, konduktivitas logam</li> </ul>

<p>kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari</p> <p>4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya</p>	<p>dan wujudnya</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Azas Black</li><li>• Perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi</li></ul>	<p>(aluminium, besi, tembaga, dan timah), tayangan hasil studi pustaka tentang pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian), dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan percobaan tentang pengaruh kalor terhadap suhu, wujud, dan ukuran benda, menentukan kalor jenis atau kapasitas kalor logam dan mengeksplorasi tentang azas Black dan perpindahan kalor</li><li>• Mengolah data dan menganalisis hasil percobaan tentang kalor jenis atau kapasitas kalor logam dengan menggunakan kalorimeter Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya</li></ul>
---	---	--

**Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : MAN 1 BANYUWANGI

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI /Genap

Peminatan : MIPA

Materi Pokok : Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor

Alokasi Waktu : 3 x 2 JP

**A. Kompetensi Inti**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

<b>Kompetensi Dasar (KD)</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari.	<p><b>Pertemuan ke 1:</b></p> <p>3.5.1 Menjelaskan pengertian suhu</p> <p>3.5.2 Menjelaskan sifat-sifat termometrik zat</p> <p>3.5.3 Menjelaskan tentang konversi suhu</p> <p>3.5.4 Menganalisis pemuain zat padat, zat cair dan gas</p> <p>3.5.5 Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda</p> <p><b>Pertemuan ke 2 :</b></p> <p>3.5.6 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suhu benda</p> <p>3.5.7 Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda</p> <p>3.5.8 Menganalisis Azas Black dalam peristiwa pertukaran kalor</p>
4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya.	<p><b>Pertemuan ke 3:</b></p> <p>4.5.1 Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi.</p> <p>4.5.2 Melakukan percobaan tentang pengaruh kalor terhadap suhu, wujud dan ukuran benda, menentukan kalor jenis atau kapasitas kalor logam dan mengeksplorasi tentang azas black dan perpindahan kalor.</p> <p>4.5.3 Mengolah data dan menganalisis hasil percobaan tentang kalor jenis atau kapasitas kalor logam dengan menggunakan calorimeter.</p> <p>4.5.4 Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya.</p>
<p><b>Pertemuan ke 4:</b>            Ulangan harian Bab Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor</p>	

### C. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses mencari informasi, menanya dan berdiskusi peserta didik dapat memahami pengetahuan factual, konseptual dan procedural tentang Suhu dan Kalor serta mampu membangun sikap ilmiah dan keterampilan procedural melalui proses mencoba, mangasosiasi dan mengomunikasikannya dalam presentasi dan laporan tertulis. Melalui modul pembelajaran fisika berbasis potensi lokal ini, diharapkan siswa mampu :

#### Pertemuan Pertama

1. Peserta didik dapat mengenali dan mengagumi kebesaran Tuhan lewat perbedaan suhu dalam kehidupan sehari-hari.
2. Peserta didik dapat melakukan kegiatan pengamatan secara teliti, jujur dan bertanggung jawab mengenai suhu.
3. Melalui kegiatan mengamati saat tangan dicelupkan ke dalam air yang berbeda kondisinya, peserta didik dapat mendefinisikan konsep suhu.
4. Dengan menunjukkan alat pengukur suhu, peserta didik dapat menjelaskan fungsi thermometer dan dapat mengukur suhu menggunakan thermometer.
5. Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menghitung dan mengkonversi berbagai skala thermometer.
6. Melalui membaca modul, peserta didik dapat mendefinisikan konsep pemuaian zat.
7. Melalui diskusi kelompok dan Tanya jawab dengan guru, peserta didik dapat menyebutkan contoh peristiwa pemuaian zat.

#### Pertemuan Kedua

1. Melalui membaca modul, peserta didik dapat menjelaskan pengertian kalor.
2. Melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab, peserta didik mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kenaikan suhu benda akibat pemberian kalor.

3. Melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab, peserta didik dapat menjelaskan karakteristik suhu benda pada saat benda mengalami perubahan wujud.
4. Melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab, peserta didik dapat menghitung kalor pada proses perubahan wujud zat.

#### Pertemuan Ketiga

1. Melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab, peserta didik dapat menganalisis Asas Black dalam kehidupan sehari-hari.
2. Melalui membaca modul, peserta didik dapat menganalisis konsep perpindahan kalor yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

#### **D. Materi Pembelajaran**

1. Pengertian Suhu, Suhu merupakan ukuran derajat panas dinginnya suatu benda atau sistem. Untuk mengetahui dengan pasti dingin atau panasnya suatu benda, kita memerlukan suatu besaran yang dapat diukur dengan alat ukur. Alat ukur untuk mengukur perubahan suhu yaitu thermometer. Sifat yang diukur untuk menyatakan suhu disebut sifat termometrik. Satuan suhu adalah derajat.
2. Pengertian Kalor, Kalor merupakan bentuk energi yang pindah karena adanya perbedaan suhu. Secara alamiah, kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Satuan untuk menyatakan kalor adalah Joule (J) atau Kalori (kal). Joule menyatakan satuan usaha atau energi. Satuan Joule merupakan satuan kalor yang umum digunakan dalam fisika. Sedangkan Kalori menyatakan satuan kalor. Kalori (kal) merupakan satuan kalor yang biasa digunakan untuk menyatakan kandungan energi dalam bahan makanan.
3. Pengaruh kalor terhadap Benda
  - a. Pengaruh kalor terhadap suhu benda, Kalor merupakan energi yang diterima atau dilepaskan suatu benda. Kalor yang diterima suatu benda bisa berasal dari matahari, api, atau benda lain. Kalor yang diterima

oleh benda dapat mengubah suhu benda. Ketika kalor diberikan kepada air, maka suhu air bertambah. Makin banyak kalor yang diberikan makin banyak pula perubahan pada suhu air. Bila kalor terus diberikan, lama kelamaan air akan mendidih. Ketika air sudah mendidih suhu air tidak akan bertambah melainkan tetap. Dapat disimpulkan bahwa kalor mengubah suhu benda.

- b. Pengaruh kalor terhadap wujud benda, Kalor menyebabkan perubahan wujud pada benda-benda, seperti cokelat dan es batu. Cokelat yang kita genggam dengan tangan dapat meleleh. Hal ini terjadi karena cokelat mendapat kalor dari tangan kita dan udara. Demikian juga dengan es batu yang diletakkan dalam piring di atas meja. Lama-kelamaan es batu mencair karena pengaruh kalor dari udara. Ketika es batu dipanaskan maka lama-kelamaan es batu berubah menjadi air. Berarti es batu berubah wujud dari padat menjadi cair. Logam seperti besi dan emas juga dapat berubah wujud bila mendapat panas. Hal ini terjadi misalnya ditempat peleburan logam.
  - c. Kalorimeter, Kalorimeter adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk menentukan besarnya kalor jenis dari suatu zat. Kalorimeter bekerja berdasarkan asas Black, yaitu besarnya kalor yang dilepaskan oleh sebuah benda yang suhunya lebih tinggi akan sama dengan kalor yang diterima oleh benda yang bersuhu lebih rendah.
4. Persamaan Kalor yaitu, Pada saat memanaskan air dengan menggunakan kompor misalnya, maka api dari kompor memberikan kalor kepada air. Beberapa saat kemudian, air akan menjadi hangat dan akhirnya menjadi panas. Itu berarti air mengalami kenaikan suhu. Dari kejadian ini dapat disimpulkan bahwa kalor yang diberikan pada suatu zat dapat menaikkan suhu zat tersebut. Jika air telah mencapai suhu  $100^{\circ}\text{C}$  (titik didih air) dan terus dipanaskan maka lama kelamaan air jumlah air akan semakin berkurang karena telah berubah menjadi uap atau dengan kata lain, jika suhu suatu zat telah mencapai titik didih maka kalor yang diberikan digunakan untuk mengubah wujud. Semakin banyak jumlah air yang dipanaskan maka

waktu yang diperlukan untuk memanaskan air semakin lama atau dengan kata lain kalor yang diperlukan semakin banyak. Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kalor yang diberikan sebanding dengan perubahan suhu suatu zat dan juga sebanding dengan massa zat. Untuk setiap zat, perbandingan antara besarnya kalor yang diperlukan dengan massa zat dan kenaikan suhu zat adalah konstan. Besaran ini berbeda antara zat yang satu dengan zat yang lain dan dilambangkan dengan  $c$  dan disebut kalor jenis zat. Jadi kalor jenis adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg zat sebesar  $1^{\circ}\text{C}$ . Dengan demikian satuan kalor jenis adalah  $\text{J}/\text{kg}^{\circ}\text{C}$ . Persamaan dituliskan sebagai:

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

Dimana:

- $Q$  = banyaknya kalor (J)
- $m$  = massa zat (kg)
- $c$  = kalor jenis zat ( $\text{J}/\text{kg}^{\circ}\text{C}$ )
- $\Delta t$  = perubahan suhu zat ( $^{\circ}\text{C}$ )

Besaran  $m \cdot c$  pada persamaan kalor di atas disebut dengan kapasitas kalor (C). Jadi kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  dengan satuan  $\text{J}/^{\circ}\text{C}$ .

5. Perpindahan Kalor, ada 3 yaitu :
  - a. Konveksi, yaitu suatu perpindahan kalor melalui suatu zat yang disertai dengan perpindahan bagian-bagian zat tersebut. Konveksi bisa terjadi pada zat cair atau gas.
  - b. Konduksi, yaitu suatu perpindahan kalor melalui suatu zat perantara (logam) tanpa disertai perpindahan partikel – partikel zat tersebut secara permanen. Contohnya yaitu ketika kita memanaskan salah satu ujung logam, maka ujung logam lainnya akan ikut panas karena terjadi hantaran kalor dari suhu tinggi ke suhu rendah.
  - c. Radiasi, yaitu suatu proses perpindahan kalor yang tidak memakai zat perantara. Artinya kalor tersebut akan di pancarkan ke segala arah oleh sumber panas, dan akan mengalir ke segala arah.

**E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran**

Pertemuan	Pendekatan	Model	Metode
I	Saintifik	PBL	a. Demonstrasi b. Eksperimen c. Diskusi kelompok d. Tanya jawab
II	Saintifik	PBL	a. Demonstrasi b. Diskusi kelompok c. Tanya jawab
III	Saintifik	PBL	a. Diskusi kelompok b. Tanya jawab

**F. Media, Alat dan Sumber Belajar**

Media	Alat	Sumber Belajar
Cetak dan elektronik (LCD, Laptop)	Thermometer	Modul berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” untuk pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor, dan Internet

**G. Langkah-Langkah Pembelajaran****Pertemuan 1**

Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<b>Pendahuluan</b> 1. Berdoa 2. Mengecek kehadiran 3. Merefleksikan hasil kompetensi (KD) sebelumnya tentang fluida static 4. Menyampaikan motivasi dan apresiasi 5. Menyampaikan tujuan pembelajarn 6. Guru bertanya kepada peserta didik “pernahkan kamu membuat kopi panas atau es kopi? Bagaimana kamu bisa menentukan bahwa air kopi itu terasa panas atau terasa dingin?”. 7. Melaksanakan pretest tentang suhu	<b>10 menit</b>
<b>Mengorientasikan peserta didik</b>	<b>Kegiatan Inti</b> 1. Guru menjelaskan rencana kegiatan dengan menjelaskan materi tentang suhu dan	<b>70 menit</b>

<p><b>pada masalah.</b></p> <p><b>Mengorganisasi kegiatan pembelajaran.</b></p> <p><b>Membimbing penyeledikan mandiri.</b></p> <p><b>Mengembangkan dan menyajikan karya.</b></p> <p><b>Analisa dan evaluasi.</b></p>	<p>pemuaian zat. Dengan memberikan tugas untuk eksperimen. Siswa mempersiapkan eksperimen.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru menjelaskan kegiatan observasi dan mempersiapkan alat dan bahan untuk observasi.</li> <li>3. Peserta didik dibagi dalam kelompok kecil masing-masing terdiri atas 4 orang.</li> <li>4. Peserta didik diminta untuk mengukur suhu menggunakan thermometer.</li> <li>5. Peserta didik mencermati dan mencatat hasil percobaan.</li> <li>6. Peserta didik melakukan diskusi kelompok untuk menyebutkan macam-macam pemuaian</li> <li>7. guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok dan membimbing atau menilai keterampilan mencoba, menggunakan alat dan mengolah data serta menilai kemampuan peserta didik menerapkan konsep dalam pemecahan masalah.</li> <li>8. Peserta didik menyimpulkan pengertian suhu dari percobaan.</li> <li>9. Masing-masing kelompok berdiskusi untuk mengkonversi skal suhu dari skala Celcius ke skala Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin.</li> <li>10. Peserta didik menyimpulkan pengertian pemuaian.</li> <li>11. Guru membimbing atau menilai kemampuan peserta didik dalam mengolah data dan merumuskan kesimpulan.</li> <li>12. Perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil perhitungan dan kesimpulan diskusi.</li> <li>13. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika da perbedaan jawaban.</li> <li>14. Guru menilai kemampuan peserta didik berkomunikasi lisan.</li> <li>15. Guru menuntun peserta didik menyelesaikan soal-soal.</li> </ol>	
	<p><b>Penutup</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bersama peserta didik merangkum tentang suhu dan pemuaian.</li> <li>2. Memberikan tugas pekerjaan rumah tentang thermometer.</li> <li>3. Memberikan tugas membaca tentang kalor.</li> <li>4. Guru mengakhiri pembelajaran dengan</li> </ol>	<p><b>10 menit</b></p>

	berdoa.	
--	---------	--

## Pertemuan 2

Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Berdoa</li> <li>Mengecek kehadiran</li> <li>Menyampaikan motivasi dan apersepsi</li> <li>Guru bertanya kepada peserta didik “dalam proses pengolahan biji kopi siap saji terdapat proses pengsangraian. Dimana dalam proses pengsangraian ini memanfaatkan energy kalor. Secara fisik ditandai dengan perubahan biji kopi yang semula dingin dan berwarna kehijauan menjadi panas dan warnanya menjadi coklat kehitaman. Mengapa biji kopi menjadi panas?”.</li> <li>Menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> </ol>	<p><b>10 menit</b></p>
<p><b>Mengorientasikan peserta didik pada masalah.</b></p> <p><b>Mengorganisasi kegiatan pembelajaran.</b></p> <p><b>Membimbing penyeledikan mandiri.</b></p>	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan contoh bagaimana jika secangkir kopi panas dibiarkan di atas meja, maka lama-kelamaan kopi panas tersebut akan mendingin dengan sendirinya.</li> <li>Guru menanyakan kepada siswa “apakah kalor dapat berpindah dari benda yang suhunya rendah ke benda yang suhunya tinggi?”.</li> <li>Guru mengaitkan kejadian tersebut dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>Peserta didik mendiskusikan contoh sederhana yang diberikan oleh guru di depan kelas.</li> <li>Guru menjelaskan mengenai kalor jenis dan kapasitas kalor hingga diperoleh persamaan kalor dan menjelaskan dampak pemberian kalor.</li> <li>Guru menjelaskan perubahan wujud zat menguap pada proses pengeringan biji kopi.</li> <li>Peserta didik melakukan percobaan memanaskan es hingga menjadi uap.</li> <li>Peserta didik melakukan eksperimen untuk menentukan suhu akhir campuwan.</li> <li>Peserta didik berdiskusi untuk menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan untuk</li> </ol>	<p><b>70 menit</b></p>

<p><b>Mengembangkan dan menyajikan karya.</b></p> <p><b>Analisa dan evaluasi.</b></p>	<p>menaikkan suhu dari titik beku hingga titik uap.</p> <p>10. Peserta didik menjelaskan bunyi Azas Black.</p> <p>11. Peserta didik menghitung suhu campuran menggunakan persamaan Azas Black.</p> <p>12. Peserta didik menyebutkan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>16. Perwakilan dari peserta didik menyampaikan hasil hitungan dan kesimpulan dari materi yang disampaikan.</p> <p>17. Mendiskusikan masalah jika ada perbedaan jawaban.</p> <p>18. Guru menilai kemampuan peserta didik dalam berkomunikasi lisan.</p> <p>19. Guru menuntun peserta didik menyelesaikan soal-soal.</p>	
	<p><b>Penutup</b></p> <p>1. Guru bersama peserta didik merangkul tentang kalor.</p> <p>2. Memberikan tugas pekerjaan rumah tentang kalor.</p> <p>3. Memberikan tugas membaca tentang perpindahan kalor.</p> <p>4. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa.</p>	<p><b>10 menit</b></p>

### Pertemuan 3

<b>Sintaks <i>Problem Based Learning</i></b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
	<p><b>Pendahuluan</b></p> <p>1. Berdoa</p> <p>2. Mengecek kehadiran</p> <p>3. Menagih dan mengingatkan tugas rumah dan tugas baca.</p> <p>4. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	<p><b>10 menit</b></p>
<p><b>Mengorientasikan peserta didik pada masalah.</b></p> <p><b>Mengorganisasi kegiatan pembelajaran.</b></p>	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p>1. Guru memberikan contoh proses perpindahan kalor konduksi, konveksi dan radiasi.</p> <p>2. Guru menanyakan kepada siswa apa yang dimaksud dengan konduksi, konveksi dan radiasi.</p> <p>3. Guru menjelaskan proses pengsangraian biji kopi yang memanfaatkan prinsip perpindahan panas secara konduksi.</p> <p>4. Guru memberikan contoh prinsip perpindahan</p>	<p><b>70 menit</b></p>

<p><b>Membimbing penyeledikan mandiri.</b></p> <p><b>Mengembangkan dan menyajikan karya.</b></p> <p><b>Analisa dan evaluasi.</b></p>	<p>kalor secara konveksi yang terjadi pada asap kopi panas yang melambung ke atas.</p> <p>5. Guru memberikan contoh proses perpindahan kalor secara radiasi yaitu tumbuhan kopi berbuah karena adanya energi dari radiasi cahaya matahari.</p> <p>6. Peserta didik mendiskusikan zat-zat apa saja yang memiliki kemampuan menghantarkan kalor.</p> <p>7. Peserta didik mendiskusikan bagaimana proses perpindahan kalor secara konveksi pada contoh yang telah diberikan.</p> <p>8. Peserta didik menjelaskan perpindahan kalor secara konduksi.</p> <p>9. Peserta didik menjelaskan perpindahan kalor secara konveksi</p> <p>10. Peserta didik menjelaskan perpindahan kalor secara radiasi.</p> <p>11. Perwakilan peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok tentang perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi.</p> <p>12. Mendiskusikan pemecahan masalah jika ada perbedaan jawaban.</p> <p>13. Guru menilai kemampuan peserta didik dalam berkomunikasi lisan.</p> <p>14. Guru menuntun peserta didik menyelesaikan soal-soal.</p> <p>15. Peserta didik menyelesaikan soal “Tes Formatif”.</p> <p>16. Guru memberikan kunci jawaban “Tes Formatif”.</p>	
	<p><b>Penutup</b></p> <p>1. Guru bersama peserta didik merangkum tentang perpindahan kalor.</p> <p>2. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa.</p>	<p><b>10 menit</b></p>

## H. Penilaian

Jenis penilaian :

- *Pretest*
- *posttest*

Jember,.... Januari 2019

Mengetahui Guru MA

Mahasiswa,

**Totok Lasivanto,S.Pd.M.Si**  
**NIP. 196810101997031003**

**Alvi Nurdiniaya**  
**Nim. 150210102004**

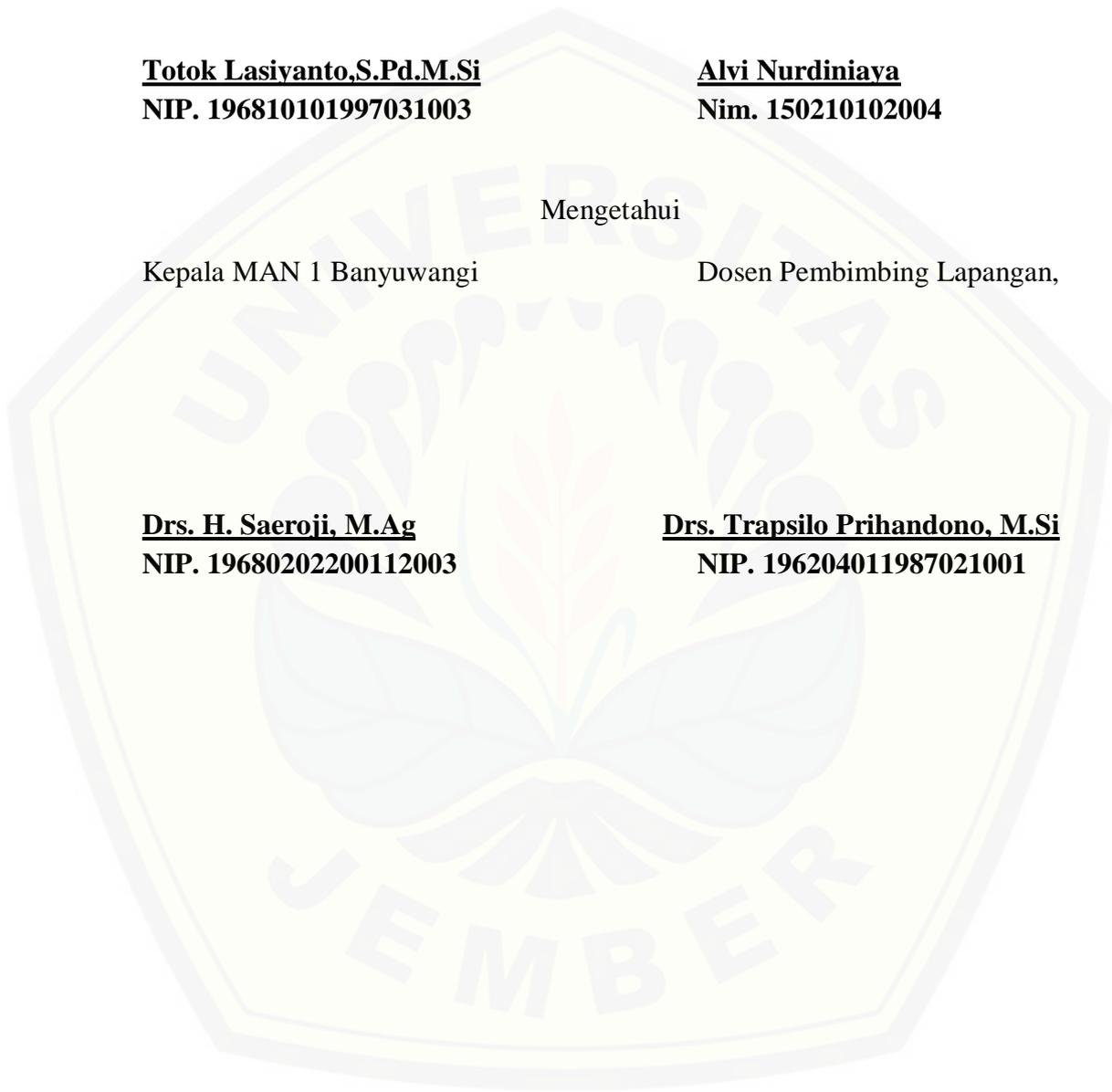
Mengetahui

Kepala MAN 1 Banyuwangi

Dosen Pembimbing Lapangan,

**Drs. H. Saeroji, M.Ag**  
**NIP. 19680202200112003**

**Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si**  
**NIP. 196204011987021001**



## Lampiran 4. Data Hasil Validasi Ahli

Aspek yang dinilai	Penilaian (I)			Kriteria Validitas	Koef. R	Kriteria Reliabilitas
	V1	V2	Rerata			
<b>Konstruk</b>						
a. Kesesuaian isi modul dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
b. Kesesuaian isi materi dalam modul dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
c. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul dengan tingkat perkembangan siswa	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
d. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan	3	4	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
e. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif)	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
f. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
g. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
h. Kebenaran materi dari aspek ilmu	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
i. Media pembelajaran dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
j. Kesesuaian isi soal dengan materi	3	4	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
<b>ISI</b>						
k. Modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal “pengolahan biji kopi” pokok bahasan suhu dan kalor	3	4	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel

Aspek yang dinilai	Penilaian (I)			Kriteria Validitas	Koef. R	Kriteria Reliabilitas
	V1	V2	Rerata			
merupakan sesuatu yang baru						
l. Modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal “pengolahan biji kopi” pokok bahasan suhu dan kalor diperlukan untuk meningkatkan kemandirian dan kreativitas guna mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
m. Modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal “pengolahan biji kopi” memfasilitasi pemahaman siswa tentang materi suhu dan kalor	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
<b>Bahasa</b>						
n. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
o. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
p. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
q. Kejelasan petunjuk dan arahan pada Modul	3	4	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
r. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
s. Tingkat bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognitif siswa	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
t. Istilah teknis yang digunakan benar	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
<b>RATA-RATA</b>	<b>3,70</b>	<b>3,55</b>	<b>3,58</b>	<b>Sangat Valid</b>	<b>98%</b>	<b>Reliabel</b>

**Keterangan :**

1. Validator ahli adalah dua pakar pada bidang Pendidikan Fisika dari Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Jember, dengan rincian sebagai berikut:
  - a. Validator 1 (V1), yaitu Drs. Alex Harijanto, M. Si.

- b. Validator 2 (V2), yaitu Drs. Albertus Djoko Lesmono, M. Si.
2. Reliabilitas hasil validasi Modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” yang diperoleh dari analisis *statistic percentage of agreement* (R) (Borich, 1994):

$$R = \left[ 1 - \left\{ \frac{A - B}{A + B} \right\} \right] \times 100\%$$

Keterangan :

R : koefisien reliabilitas hasil validasi

A : skor tertinggi dari 2 validator

B : skor terendah dari 2 validator

Reliabilitas dari hasil validasi modul fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” oleh para ahli dihitung berdasarkan *inter observer reliability* atau inter rater dan dapat dikatakan reliabel jika dihitung dengan cara perhitungan diatas hasil R lebih dari 75%.

3. Validasi Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Kearifan Lokal “Pengolahan Biji Kopi” ditentukan berdasarkan kriteria berikut ini:

#### Kriteria Penilaian Validasi Modul Pembelajaran Fisika

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori	Keterangan
$3,25 < \text{Skor} \leq 4,00$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
$2,50 < \text{Skor} \leq 3,25$	Valid	Dapat digunakan dengan revisi sedikit
$1,75 < \text{Skor} \leq 2,50$	Kurang valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$1,00 < \text{Skor} \leq 1,75$	Tidak valid	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

(dimodifikasi dari :Ratumanan dan Laurens, 2011)

**Lembar Validator 1 (V1), yaitu Drs. Alex Harijanto, M. Si.**

**Validasi Ahli**

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL BANYUWANGI “PENGOLAHAN BIJI KOPI” POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR UNTUK SISWA MA**

Satuan Pendidikan : MAN 1 Banyuwangi  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/semester : XI/2  
Materi Pokok : Suhu dan Kalor  
Validator :

**Petunjuk:**

1. Mohon Bapak/ibu berkenan memberikan penilaian dengan memberikan nilai sesuai dengan skala penilaian yang telah disediakan dengan memberi tanda cak (✓) pada tempat yang telah disediakan.
2. Keterangan nilai dalam penilaian adalah sebagai berikut:
  - Angka 4 berarti : sangat baik/ sangat jelas/ sangat menarik/ sangat layak/ sangat mudah/ sangat sesuai/ sangat tepat
  - Angka 3 berarti : baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
  - Angka 2 berarti : kurang baik/ kurang jelas/ kurang menarik/ kurang layak/ kurang mudah /kurang sesuai/ kurang tepat
  - Angka 1 berarti : sangat kurang baik/sangat kurang jelas/ sangat kurang menarik/ sangat kurang layak/ sangat kurang mudah/ sangat kurang sesuai/ sangat kurang tepat
3. Jika Bapak/ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberi butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran perbaikan.

Aspek yang dinilai	Penilaian validator			
	4	3	2	1
<b>Konstruk</b>				
a. Kesesuaian isi modul dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	✓			
b. Kesesuaian isi materi dalam modul dengan tujuan pembelajaran	✓			
c. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul dengan tingkat perkembangan siswa	✓			
d. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga		✓		

Aspek yang dinilai	Penilaian validator			
	4	3	2	1
tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan				
e. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif)		✓		
f. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa		✓		
g. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa	✓			
h. Kebenaran materi dari aspek ilmu	✓			
i. Media pembelajaran dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar		✓		
j. Kesesuaian isi soal dengan materi		✓		
<b>ISI</b>				
<b>Pembaharuan</b>				
k. Modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal "pengolahan biji kopi" pokok bahasan suhu dan kalor merupakan sesuatu yang baru		✓		
<b>Kebutuhan</b>				
l. Modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal "pengolahan biji kopi" pokok bahasan suhu dan kalor diperlukan untuk meningkatkan kemandirian dan kreativitas guna mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)		✓		
m. Modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal "pengolahan biji kopi" memfasilitasi pemahaman siswa tentang materi suhu dan kalor		✓		
<b>BAHASA</b>				
n. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan	✓			
o. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	✓			
p. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓			
q. Kejelasan petunjuk dan arahan pada Modul		✓		
r. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	✓			
s. Tingkat bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognitif siswa	✓			
t. Istilah teknis yang digunakan benar	✓			

Masukan/ saran dari validator :

.....  
.....  
*Dapat digunakan dengan Revisi*  
.....  
.....

**Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)**

Modul Fisika Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Berwawasan Lingkungan Pantai :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember,  
Validator,

  
.....  
NIP. ....

**Lembar Validator 2 (V2), yaitu Drs. Albertus Djoko Lesmono, M. Si.****Validasi Ahli****INSTRUMEN VALIDASI MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL BANYUWANGI “PENGOLAHAN BIJI KOPI” POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR UNTUK SISWA MA**

Satuan Pendidikan : MAN 1 Banyuwangi  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/semester : XI/2  
 Materi Pokok : Suhu dan Kalor  
 Validator :

**Petunjuk:**

- Mohon Bapak/ibu berkenan memberikan penilaian dengan memberikan nilai sesuai dengan skala penilaian yang telah disediakan dengan memberi tanda cak (✓) pada tempat yang telah disediakan.
- Keterangan nilai dalam penilaian adalah sebagai berikut:
  - Angka 4 berarti : sangat baik/ sangat jelas/ sangat menarik/ sangat layak/ sangat mudah/ sangat sesuai/ sangat tepat
  - Angka 3 berarti : baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
  - Angka 2 berarti : kurang baik/ kurang jelas/ kurang menarik/ kurang layak/ kurang mudah /kurang sesuai/ kurang tepat
  - Angka 1 berarti : sangat kurang baik/sangat kurang jelas/ sangat kurang menarik/ sangat kurang layak/ sangat kurang mudah/ sangat kurang sesuai/ sangat kurang tepat
- Jika Bapak/ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberi butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.
- Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran perbaikan.

Aspek yang dinilai	Penilaian validator			
	4	3	2	1
<b>Konstruk</b>				
a. Kesesuaian isi modul dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	✓			
b. Kesesuaian isi materi dalam modul dengan tujuan pembelajaran	✓			
c. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul dengan tingkat perkembangan siswa		✓		
d. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga	✓			

Aspek yang dinilai	Penilaian validator			
	4	3	2	1
tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan				
e. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif)		✓		
f. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa		✓		
g. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa	✓			
h. Kebenaran materi dari aspek ilmu	✓			
i. Media pembelajaran dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar	✓			
j. Kesesuaian isi soal dengan materi	✓			
<b>ISI</b>				
<b>Pembaharuan</b>				
k. Modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal "pengolahan biji kopi" pokok bahasan suhu dan kalor merupakan sesuatu yang baru	✓			
<b>Kebutuhan</b>				
l. Modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal "pengolahan biji kopi" pokok bahasan suhu dan kalor diperlukan untuk meningkatkan kemandirian dan kreativitas guna mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)		✓		
m. Modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal "pengolahan biji kopi" memfasilitasi pemahaman siswa tentang materi suhu dan kalor		✓		
<b>BAHASA</b>				
n. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan	✓			
o. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia		✓		
p. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓			
q. Kejelasan petunjuk dan arahan pada Modul	✓			
r. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan		✓		
s. Tingkat bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognitif siswa		✓		
t. Istilah teknis yang digunakan benar		✓		

Masukan/ saran dari validator :

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

**Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)**

Modul Fisika Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Berwawasan Lingkungan Pantai :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember,

Validator,



X. (bert. D. L.)

NIP.

## Lampiran 5. Data Hasil Validasi Pengguna

Aspek Yang Dinilai	Penilaian ( <i>I</i> )			Kriteria Validitas	Koef. R	Kriteria Reliabilitas
	V1	V2	Rerata			
<b>Relevansi</b>						
1. Kesesuaian isi modul fisika dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar.	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
2. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam fisika dengan tujuan pembelajaran.	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
3. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul fisika dengan tingkat perkembangan siswa.	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
4. Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan modul fisika.	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
5. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan dalam lembar kerja siswa.	3	4	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
6. Kesesuaian latihan dan soal dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa.	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
7. Kesesuaian isi soal dengan materi.	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
8. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa.	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
Rata-rata aspek			3,56	Sangat valid		
<b>Keakuratan</b>						
1. Kebenaran materi dari aspek ilmu.	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
2. Kesesuaian isi soal dengan materi.	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
3. Materi disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
Rata-rata aspek			4	Sangat valid		
<b>Keterbacaan</b>						
1. Mendorong rasa	4	4	4	Sangat	100%	Reliabel

keingintahuan siswa dengan sumber belajar.				Valid		
2. Mendorong interaksi siswa dengan sumber belajar.	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
3. Mendorong siswa belajar secara berkelompok.	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
Rata-rata aspek			3,83	Sangat valid		
<b>Kebahasaan</b>						
1. Penggunaan kaidah bahasa indonesia yang baik.	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
2. Kemudahan pemahaman bahasa Indonesia yang baik.	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
3. Kejelasan penulisan dan bahasan yang digunakan.	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan.	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
Rata-rata aspek			4	Sangat valid		
<b>RATA-RATA</b>	<b>3,83</b>	<b>3,72</b>	<b>3,78</b>	<b>Sangat Valid</b>	<b>98,54 %</b>	<b>Reliabel</b>

**Keterangan :**

1. Validator pengguna adalah guru mata pelajaran fisika dengan rincian sebagai berikut:
  - a. Validator 1 (V1), yaitu Totok Lasiyanto, Spd.
  - b. Validator 2 (V2), yaitu Teguh Prasetyo, S. Si.
2. Reliabilitas hasil validasi Modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” yang diperoleh dari analisis *statistic percentage of agreement* (R) (Borich, 1994):

$$R = \left[ 1 - \left\{ \frac{A - B}{A + B} \right\} \right] \times 100\%$$

Keterangan :

R : koefisien reliabilitas hasil validasi

A : skor tertinggi dari 2 validator

B : skor terendah dari 2 validator

Reliabilitas dari hasil validasi modul fisika berbasis kearifan lokal Banyuwangi “pengolahan biji kopi” oleh para ahli dihitung berdasarkan *inter*

*observer reliability* atau inter rater dan dapat dikatakan reliabel jika dihitung dengan cara perhitungan diatas hasil R lebih dari 75%.

3. Validasi Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Kearifan Lokal “Pengolahan Biji Kopi” ditentukan berdasarkan kriteria berikut ini:

Kriteria Penilaian Validasi Modul Pembelajaran Fisika

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori	Keterangan
$3,25 < \text{Skor} \leq 4,00$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
$2,50 < \text{Skor} \leq 3,25$	Valid	Dapat digunakan dengan revisi sedikit
$1,75 < \text{Skor} \leq 2,50$	Kurang valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$1,00 < \text{Skor} \leq 1,75$	Tidak valid	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

(dimodifikasi dari :Ratumanan dan Laurens, 2011)

**Lembar Validator 1 (V1), yaitu yaitu Totok Lasiyanto, Spd.**

**Validasi Pengguna**

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL BANYUWANGI “PENGOLAHAN BIJI KOPI” POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR UNTUK SISWA MA**

Satuan Pendidikan : MAN 1 Banyuwangi  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/semester : XI/2  
Materi Pokok : Suhu dan Kalor  
Validator :

**Petunjuk:**

- 1) Mohon Bapak/ibu berkenan memberikan penilaian dengan memberikan nilai sesuai dengan skala penilaian yang telah disediakan dengan memberi tanda cak (√) pada tempat yang telah disediakan.
- 2) Keterangan nilai dalam penelilaian adalah sebagai berikut:
  - Angka 4 berarti : sangat baik/ sangat jelas/ sangat menarik/ sangat layak/ sangat mudah/ sangat sesuai/ sangat tepat
  - Angka 3 berarti : baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
  - Angka 2 berarti : kurang baik/ kurang jelas/ kurang menarik/ kurang layak/ kurang mudah /kurang sesuai/ kurang tepat
  - Angka 1 berarti : sangat kurang baik/sangat kurang jelas/ sangat kurang menarik/ sangat kurang layak/ sangat kurang mudah/ sangat kurang sesuai/ sangat kurang tepat
- 3) Jika Bapak/ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberi butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.
- 4) Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesedian Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran perbaikan.

**Penilaian**

No.	Aspek Yang Dinilai	Penilaian			
		4	3	2	1
<b>I</b>	<b>Relevansi</b>				
	1. Kesesuaian isi modul fisika dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar.	✓			
	2. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam fisika dengan tujuan pembelajaran.	✓			
	3. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul fisika dengan tingkat	✓			

	perkembangan siswa.				
4.	Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan modul fisika.	✓			
5.	Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan dalam lembar kerja siswa.		✓		
6.	Kesesuaian latihan dan soal dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa.		✓		
7.	Kesesuaian isi soal dengan materi.	✓			
8.	Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa.		✓		
<b>II</b>	<b>Keakuratan</b>				
1.	Kebenaran materi dari aspek ilmu.	✓			
2.	Kesesuaian isi soal dengan materi.	✓			
3.	Materi disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.	✓			
<b>III</b>	<b>Pembelajaran Berpusat Pada Siswa</b>				
1.	Mendorong rasa keingintahuan siswa dengan sumber belajar.	✓			
2.	Mendorong interaksi siswa dengan sumber belajar.	✓			
3.	Mendorong siswa belajar secara berkelompok.	✓			
<b>IV</b>	<b>Kebahasaan</b>				
1.	Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik.	✓			
2.	Kemudahan pemahaman bahasa Indonesia yang baik.	✓			
3.	Kejelasan penulisan dan bahasan yang digunakan.	✓			
4.	Sifat komunikatif bahasa yang digunakan.	✓			

**KOMENTAR/SARAN**

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

Jember,

Validator

*Totik Lariyanto, S.Pd*  
 NIP. 196810101997031003

**Lembar Validator 2 (V2), yaitu yaitu Totok Lasiyanto, Spd.**

**Validasi Pengguna**

**INSTRUMEN VALIDASI MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL BANYUWANGI “PNGOLAHAN BIJI KOPI” POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR UNTUK SISWA MA**

Satuan Pendidikan : MAN 1 Banyuwangi  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/semester : XI/2  
Materi Pokok : Suhu dan Kalor  
Validator :

**Petunjuk:**

- Mohon Bapak/ibu berkenan memberikan penilaian dengan memberikan nilai sesuai dengan skala penilaian yang telah disediakan dengan memberi tanda cak (✓) pada tempat yang telah disediakan.
- Keterangan nilai dalam penilaian adalah sebagai berikut:
  - Angka 4 berarti : sangat baik/ sangat jelas/ sangat menarik/ sangat layak/ sangat mudah/ sangat sesuai/ sangat tepat
  - Angka 3 berarti : baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
  - Angka 2 berarti : kurang baik/ kurang jelas/ kurang menarik/ kurang layak/ kurang mudah/ kurang sesuai/ kurang tepat
  - Angka 1 berarti : sangat kurang baik/sangat kurang jelas/ sangat kurang menarik/ sangat kurang layak/ sangat kurang mudah/ sangat kurang sesuai/ sangat kurang tepat
- Jika Bapak/ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberi butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.
- Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran perbaikan.

**Penilaian**

No.	Aspek Yang Dinilai	Penilaian			
		4	3	2	1
<b>I</b>	<b>Relevansi</b>				
	1. Kesesuaian isi modul fisika dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar.	✓			
	2. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam fisika dengan tujuan pembelajaran.	✓			
	3. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul fisika dengan tingkat		✓		

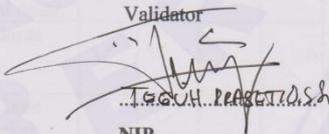
	perkembangan siswa.				
4.	Kejelasan petunjuk dan arahan penggunaan modul fisika.		✓		
5.	Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan dalam lembar kerja siswa.	✓			
6.	Kesesuaian latihan dan soal dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa.		✓		
7.	Kesesuaian isi soal dengan materi.	✓			
8.	Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa.		✓		
<b>II</b>	<b>Keakuratan</b>				
1.	Kebenaran materi dari aspek ilmu.	✓			
2.	Kesesuaian isi soal dengan materi.	✓			
3.	Materi disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.	✓			
<b>III</b>	<b>Pembelajaran Berpusat Pada Siswa</b>				
1.	Mendorong rasa keingintahuan siswa dengan sumber belajar.	✓			
2.	Mendorong interaksi siswa dengan sumber belajar.	✓			
3.	Mendorong siswa belajar secara berkelompok.		✓		
<b>IV</b>	<b>Kebahasaan</b>				
1.	Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik.	✓			
2.	Kemudahan pemahaman bahasa Indonesia yang baik.	✓			
3.	Kejelasan penulisan dan bahasan yang digunakan.	✓			
4.	Sifat komunikatif bahasa yang digunakan.	✓			

**KOMENTAR/SARAN**

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

Jember,

Validator


 I. G. H. Prastowo, S.Pd.

NIP.

## Lampiran 6. Data Hasil Analisis Respon Uji Terbatas

No	Nama	Penyajian Modul				Kejelasan Isi		Ketercapaian Tujuan			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	AFR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.	DS	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
3.	DAK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.	FN	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
5.	MNM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6.	MZF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7.	RA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
8.	SSA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9.	SP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10.	YDS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total Respon Positif		10	10	10	10	10	9	10	9	7	10

Aspek yang dinilai	Indikator	Presentase Skor	Kategori
<b>Penyajian Modul</b>			
1. Materi yang disajikan sesuai dengan permasalahan kehidupan sehari-hari.	Setuju	100%	Sangat positif
2. Saat mempelajari modul fisika, saya merasa bosan dan tidak mau mencari informasi yang lebih banyak tentang materi.	Tidak Setuju	100%	Sangat Positif
3. Sampul, gambar dan ilustrasi modul fisika menarik dan membuat saya tertarik untuk mempelajari modul	Setuju	100%	Sangat Positif
4. Materi pada modul memberikan solusi permasalahan lingkungan yang ada di masyarakat	Setuju	100%	Sangat Positif
Rerata skor aspek		<b>100%</b>	<b>Sangat Positif</b>
<b>Kejelasan Isi</b>			
5. Saya mampu memahami keterkaitan konsep materi dengan aplikasi kehidupan sehari-hari	Setuju	100%	Sangat Positif
6. Saya merasa mudah dalam mempelajari modul	Setuju	90%	Sangat Positif
Rerata skor aspek		<b>95%</b>	<b>Sangat Positif</b>
<b>Ketercapaian Tujuan</b>			
7. Setelah mempelajari modul, saya mendapatkan pengetahuan baru yang lebih	Setuju	100%	Sangat Positif

tentang materi suhu dan kalor yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari			
8. Setelah mempelajari modul, mendorong saya untuk berani bertanya atau mengungkapkan pendapat	Setuju	90%	Sangat Positif
9. Setelah mempelajari modul, saya menjadi semangat belajar dan berusaha ikut menyelesaikan soal-soal suhu dan kalor	Setuju	70%	Positif
10. Setelah mempelajari modul, saya semakin memahami konsep suhu dan kalor	Setuju	100%	Sangat Positif
Rerata skor aspek		<b>90%</b>	<b>Sangat Positif</b>

**Keterangan :**

1. Uji coba terbatas ini guna menilai apakah produk yang dikembangkan mudah di pahami dan menarik siswa sebagai pengguna produk. Pemberian produk ini sekaligus dengan pemberian angket kepada siswa, dengan memberikan angket siswa dapat mudah menilai berdasarkan indikator penilaian yang peneliti berikan
2. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase dari masing-masing aspek adalah sebagai berikut:

$$NP = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

$NP$  = nilai persen yang dicari

$A$  = proporsi jumlah siswa yang memilih setuju

$B$  = jumlah siswa

3. kriteria respon siswa menurut nilai presentase ditunjukkan pada Tabel 3.5 sebagai berikut:

Table 3.2 Kriteria respon siswa

Interval Respon Siswa	Kriteria
$80\% < Na \leq 100\%$	Sangat Positif
$60\% < Na \leq 80\%$	Positif
$40\% < Na \leq 60\%$	Cukup Positif
$20\% < Na \leq 40\%$	Kurang Positif
$Na \leq 20\%$	Sangat Kurang Positif

(Arikunto, 2010)

Hasil data respon ditelaah apabila besarnya *percentage of agreement*  $\geq 61\%$  maka modul fisika dapat dikategorikan positif (Masruroh dan Listiadi, 2015).

**Lampiran 7. Kisi-Kisi Pretest**

**KISI-KISI SOAL PRETEST**

Sekolah : MAN 1 Banyuwangi

Kelas : XI

Mata Pelajaran : Fisika

Waktu : 25 Menit

Kompetensi Inti :

    KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerap-kan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.

Kompetensi Dasar :

- 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari.
- 4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya

No	Indikator	Jenis Soal	Tingkat an Soal	Soal	Jawaban	Skor maksimal
1	Menghitung dan mengkonversi berbagai skala termometer	ESSAY	C3	Segelas kopi di atas meja jika diukur menggunakan termometer menunjukkan angka $30^{\circ}K$ . Berapakah suhu kopi tersebut jika dinyatakan dalam skala Fahrenheit?  <b>MODIFIKASI SOAL UN 2003 SMK (TEKNOLOGI DAN INDUSTRI)</b>	Diketahui : $T_c = 30^{\circ}K$ Ditanya : $T_F = \dots?$ Jawab : $T^{\circ}F = \frac{9}{5}(K - 273) + 32$ $T^{\circ}F = \frac{9}{5}(30^{\circ} - 273) + 32^{\circ}$ $T^{\circ}F = -437,4 + 32^{\circ}$ $T^{\circ}F = -405,4^{\circ}F$	4
2	Menghitung besar pemuaihan dan energi yang berperan dalam pemuaihan zat	ESSAY	C3	Seorang batista akan membuat kopi menggunakan <i>coffe maker</i> . Lalu <i>container</i> diisi 500 ml penuh berisi air pada suhu $10^{\circ}C$ . Ketika mendidih bubuk kopi dimasukkan kedalam <i>container</i> dan suhunya menjadi $100^{\circ}C$ . Jika koefisien muai volume air $2,1 \times 10^{-4}/^{\circ}C$ . Maka berapakah volume air yang tumpah? (koefisien muai panjang kaca $3 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ ) <b>(MODIFIKASI SOAL UN 2015)</b>	Diketahui : $V_a = V_k = V_0 = 500 \text{ ml}$ $T_0 = 10^{\circ}C$ $T_t = 100^{\circ}C$ $\Delta T = (100 - 10)^{\circ}C = 90^{\circ}C$ $\gamma_a = 1,1 \times 10^{-4}/^{\circ}C$ $\alpha_k = 3 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ Ditanya : $V = \dots?$ Jawab : $V = \Delta V_a - \Delta V_k$ $V = \gamma V_0 \Delta T - 3\alpha V_0 \Delta T$ $V = (\gamma - 3\alpha)V_0 \Delta T$ $V = (2,1 \times 10^{-4} - 0,09 \times 10^{-4})(500)(90)$ $V = (2,01 \times 10^{-4})(4,5 \times 10^4)$ $V = 9,045 \text{ ml}$	4
3	Menghitung	ESSAY	C3	Luas wajan pengsangraian biji kopi	Diketahui : $T_0 = 65^{\circ}C$	4

	besar pemuaiannya dan energi yang berperan dalam pemuaiannya zat			<p>yang terbuat dari aluminium ketika dipanaskan adalah <math>50,024 \text{ cm}^2</math>. Jika luas wajannya sebelum dipanaskan <math>50 \text{ cm}^2</math> dan memiliki suhu awal <math>65^\circ\text{C}</math>. Berapakah suhu wajannya setelah dipanaskan? (koefisien muai panjang aluminium adalah <math>0,000024/^\circ\text{C}</math>) (MODIFIKASI SOAL UN 2014)</p>	$A_0 = 50 \text{ cm}^2$ $\alpha = 0,000024/^\circ\text{C}$ $A_t = 50,024 \text{ cm}^2$ $\beta = 2\alpha = 2 \cdot 0,000024/^\circ\text{C}$ $\beta = 0,000048/^\circ\text{C}$ Ditanya : $T_t = \dots?$ Jawab : $\Delta A = A_t - A_0$ $\Delta A = 50,024 - 50$ $\Delta A = 0,024 \text{ m}^2$ $\Delta A = \beta A_0 \Delta T$ $0,024 = (0,000048)(50)(65 - T_t)$ $0,024 = (0,0024)(65 - T_t)$ $0,024 = 0,156 - 0,0024T_t$ $0,0024T_t = 0,132$ $T_t = 55^\circ\text{C}$	
4	Menganalisis asam black dalam kehidupan sehari-hari	ESSAY	C4	<p>Sebanyak 150 gram air panas bersuhu <math>100^\circ\text{C}</math> ditambahkan ke dalam bejana yang berisi 300 gram air yang bersuhu <math>10^\circ\text{C}</math> sampai campuran air itu mencapai kesetimbangan termal. Berapakah suhu campuran saat mencapai kesetimbangan termal? (SOAL UN 2014)</p>	<p>Diketahui : <math>m_a = 150 \text{ g}</math>  <math>T_a = 100^\circ\text{C}</math>  <math>m_b = 300 \text{ g}</math>  <math>T_b = 10^\circ\text{C}</math>  <math>c_a = c_b</math>                      Ditanya : <math>T_c = \dots?</math>                      Jawab :  <math>Q_{\text{serap}} = Q_{\text{lepas}}</math>  <math>m_b c_b (T_c - T_b) = m_a c_a (T_a - T_c)</math>  <math>(300)(T_c - 10) = (150)(100 - T_c)</math>  <math>2(T_c - 10) = (100 - T_c)</math>  <math>2T_c - 20 = 100 - T_c</math></p>	4

					$3T_c = 120$ $T_c = 40^\circ\text{C}$	
5	Menghitung suhu pada proses perpindahan kalor	ESSAY	C3	<p>Sudip penggorengan kopi yang terbuat dari besi dan kayu (pada pegangan sudip), mempunyai panjang dan luas penampang yang sama disambung menjadi satu pada salah satu ujungnya dan pada ujung-ujung yang lain dikenakan suhu berbeda. Jika suhu pada pegangan sudip atau P <math>25^\circ\text{C}</math> dan suhu pada besi atau Q <math>200^\circ\text{C}</math>. Bila konduktivitas termal pegangan <math>P = 4</math> kali konduktivitas termal besi Q, berapakah suhu pada sambungan keduanya saat terjadi keseimbangan termal?</p> <p><b>(MODIFIKASI SOAL 2016 NO. 19)</b></p>	<p>Diketahui : <math>T_P = 25^\circ\text{C}</math>  <math>T_Q = 200^\circ\text{C}</math>  <math>k_P = 4k_Q</math>                      Ditanya : <math>T_C = \dots?</math>                      Jawab :</p> $H_I = -H_{II}$ $k_P \frac{A \Delta T}{l} = -k_Q \frac{A \Delta T}{l}$ $k_P \Delta T = -k_Q \Delta T$ $4k_Q(T_C - 25) = -k_Q(T_C - 200)$ $4T_C - 100 = -T_C + 200$ $5T_C = 300$ $T_C = 60^\circ\text{C}$	4

- Kategori :
- 4 = jawaban benar dengan menyertakan langkah-langkah penyelesaian dengan benar dan tepat
  - 3 = jawaban benar namun langkah-langkah penyelesaiannya kurang tepat
  - 2 = jawaban salah namun menyertakan langkah-langkah penyelesaian
  - 1 = jawaban salah tanpa menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian
  - 0 = tidak menuliskan jawaban

$$\text{nilai} = \left( \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \right) \times 100 = \dots$$

Lampiran 8. Soal *Pretest*

**SOAL PRETEST**

**MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL  
BANYUWANGI “PENGOLAHAN BIJI KOPI” POKOK BAHASAN  
SUHU DAN KALOR UNTUK SISWA MA**

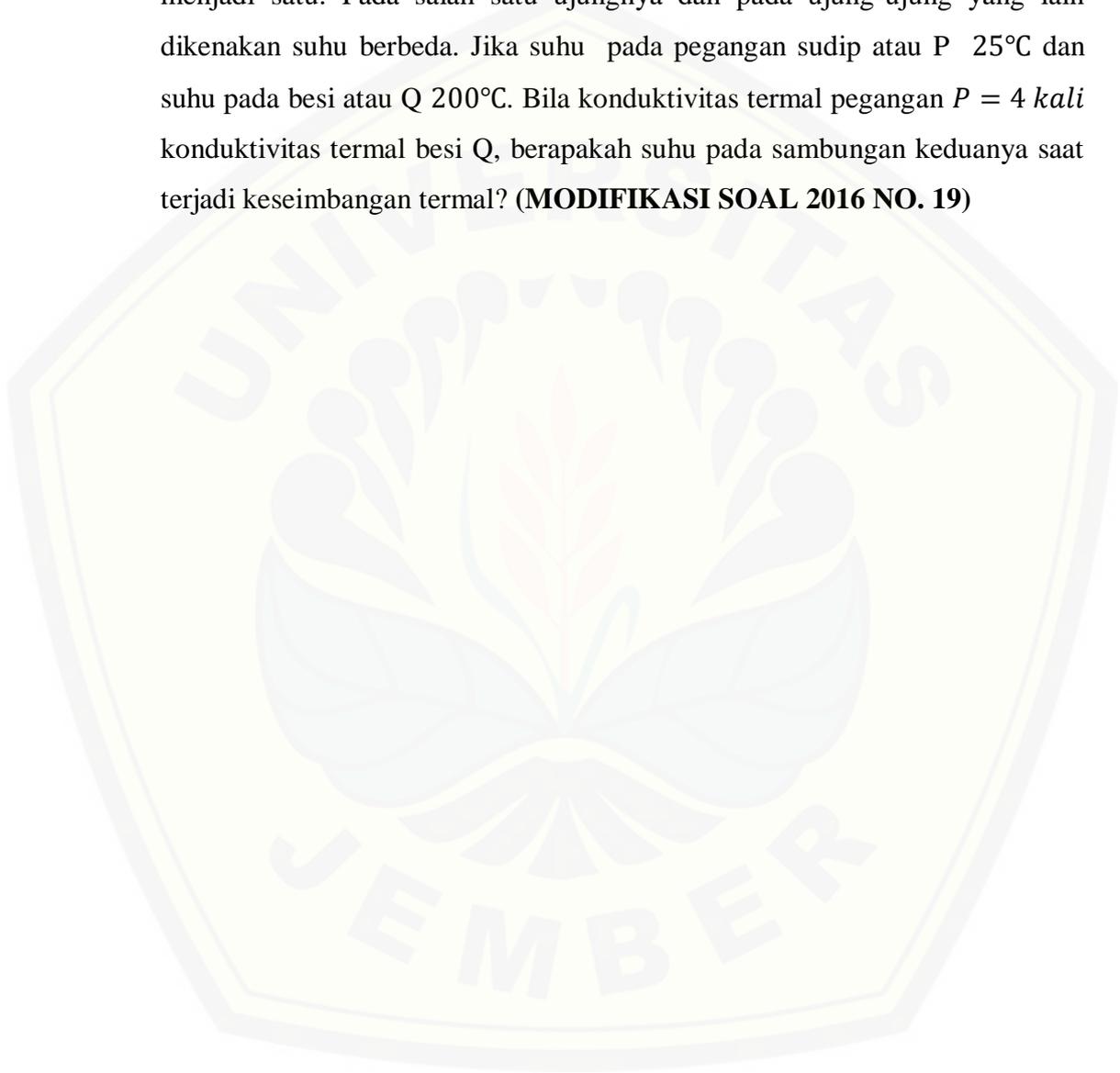
Nama :  
No. Absen :  
Kelas :  
Waktu : 25 menit

*Kerjakan soal di bawah ini dengan benar!*

1. Segelas kopi di atas meja jika diukur menggunakan termometer menunjukkan angka  $30^{\circ}K$ . Berapakah suhu kopi tersebut jika dinyatakan dalam skala Fahrenheit? (**MODIFIKASI SOAL UN 2003 SMK (TEKNOLOGI DAN INDUSTRI)**)
2. Seorang batista akan membuat kopi menggunakan *coffe maker*. Lalu *container* diisi 500 ml penuh berisi air pada suhu  $10^{\circ}C$ . Ketika mendidih bubuk kopi dimasukkan kedalam *container* dan suhunya menjadi  $100^{\circ}C$ . Jika koefisien muai volume air  $2,1 \times 10^{-4}/^{\circ}C$ . Maka berapakah volume air yang tumpah? (koefisien muai panjang kaca  $3 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ ) (**MODIFIKASI SOAL UN 2015**)
3. Luas wajan pengsangraian biji kopi yang terbuat dari aluminium ketika dipanaskan adalah  $50,024 \text{ cm}^2$ . Jika luas wajan sebelum dipanaskan  $50 \text{ cm}^2$  dan memiliki suhu awal  $65^{\circ}C$ . berapakah suhu wajan setelah dipanaskan? (koefisien muai luas aluminium adalah  $0,000024/^{\circ}C$ ) (**MODIFIKASI SOAL UN 2014**)
4. Sebanyak 150 gram air panas bersuhu  $100^{\circ}C$  ditambahkan ke dalam bejana yang berisi 300 gram air yang bersuhu  $10^{\circ}C$  sampai campuran air itu

mencapai kesetimbangan termal. Berapakah suhu campuran saat mencapai kesetimbangan termal? (SOAL UN 2014)

5. Sudip penggorengan kopi yang terbuat dari besi dan kayu (pada pegangan sudip), mempunyai panjang dan luas penampang yang sama disambung menjadi satu. Pada salah satu ujungnya dan pada ujung-ujung yang lain dikenakan suhu berbeda. Jika suhu pada pegangan sudip atau P  $25^{\circ}\text{C}$  dan suhu pada besi atau Q  $200^{\circ}\text{C}$ . Bila konduktivitas termal pegangan  $P = 4$  kali konduktivitas termal besi Q, berapakah suhu pada sambungan keduanya saat terjadi keseimbangan termal? (MODIFIKASI SOAL 2016 NO. 19)



**Lampiran 9. Kisi-Kisi Post-Test****KISI-KISI SOAL POST TEST**

Sekolah : MAN 1 Banyuwangi

Kelas : XI

Mata Pelajaran : Fisika

Waktu : 25 Menit

Kompetensi Inti :

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerap-kan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.

Kompetensi Dasar :

- 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari.
- 4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya

No	Indikator	Jenis Soal	Tingkatan Soal	Soal	Jawaban	Skor maksimal
1	Menghitung dan mengkonversi berbagai skala termometer	ESSAY	C3	Segelas kopi diukur menggunakan termometer menunjukkan angka 30°C celcius. Jika dinyatakan dalam skala Fahrenheit akan menunjukkan angka... °F <b>MODIFIKASI SOAL UN 2003 SMK (TEKNOLOGI DAN INDUSTRI)</b>	Diketahui : $T_c = 30^\circ\text{C}$ Ditanya : $T_F = \dots ?$ Jawab : $T^\circ\text{C} = \frac{5}{9}(T^\circ\text{F} - 32)$ $30^\circ = \frac{5}{9}(T^\circ\text{F} - 32)$ $(T^\circ\text{F} - 32) = 30^\circ \times \frac{9}{5}$ $T^\circ\text{F} = 30^\circ \times \frac{9}{5} + 32^\circ$ $T^\circ\text{F} = 54^\circ + 32^\circ$ $T^\circ\text{F} = 86^\circ\text{F}$	4
2	Menghitung besar pemuaian dan energi yang berperan dalam pemuaian zat	ESSAY	C3	<i>Container pada coffe maker</i> berisi air 4 liter pada suhu 30°C, kemudian dipanaskan hingga volume air menjadi 4,2 liter pada suhu 80°C. dengan mengabaikan pemuaian bejana kaca, berapakah besar koefisien muai volume air? <b>(SOAL UN 2015 N0. 16)</b>	Diketahui : $V_0 = 4 \text{ L} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ $V_t = 4,2 \text{ L}$ $T_0 = 30^\circ\text{C}$ $T_t = 80^\circ\text{C}$ $\Delta T = (80 - 50)^\circ\text{C} = 50^\circ\text{C}$ Ditanya : $\gamma = \dots ?$ Jawab : $\Delta V = V_t - V_0$ $\Delta V = (4,2 - 4) \text{ liter}$ $\Delta V = 0,2 \text{ liter}$ $\Delta V = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ $\Delta V = \gamma V_0 \Delta T$ $2 \times 10^{-4} = \gamma \cdot 4 \times 10^{-3} \cdot 50$ $\gamma = 0,0010/^\circ\text{C}$	4

3	Menghitung besar pemuaian dan energi yang berperan dalam pemuaian zat	ESSAY	C3	Sebuah wajan penggorengan kopi mula-mula luasnya $40 \text{ cm}^2$ . saat dipanaskan pada suhu $80^\circ\text{C}$ , panjangnya menjadi $40,000038 \text{ cm}^2$ . jika koefisien muai panjang aluminium adalah $0,000024/^\circ\text{C}$ . hitunglah suhu awal wajan tersebut! <b>(SOAL UN 2014 NO. 16)</b>	Diketahui : $A_0 = 40 \text{ cm}^2$ $A_t = 40,000038 \text{ cm}^2$ $T_t = 80^\circ\text{C}$ $\alpha = 0,000024/^\circ\text{C}$ Ditanya : $T_0 = \dots?$ Jawab : $\Delta A = \beta A_0 \Delta T$ $0,000038 = 2 \cdot \alpha A_0 \Delta T$ $0,000038 = 2 \cdot 0,000024/^\circ\text{C} \cdot 40 \cdot \Delta T$ $0,000038 = 0,00192 \Delta T$ $\Delta T = 50,5$ $80 - T_0 = 50,5$ $T_0 = 30,5^\circ\text{C}$	4
4	Menganalisis asas black dalam kehidupan sehari-hari	ESSAY	C4	Nabila ingin memanaskan air sebanyak 300 gram untuk membuat segelas kopi. Jika suhu awal air adalah $25^\circ\text{C}$ dan suhu akhir air adalah $85^\circ\text{C}$ . Berapakah kalor yang dibutuhkan? <b>(MODIFIKASI SOAL UAN 2002)</b>	Diketahui : $m = 300 \text{ g}$ $T_0 = 25^\circ\text{C}$ $T_t = 85^\circ\text{C}$ $\Delta T = 85 - 25 = 60^\circ\text{C}$ $c_{\text{air}} = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$ Ditanya : $Q = \dots?$ Jawab : $Q = m c \Delta T$ $Q = (300)(1 \text{ kal/g}^\circ\text{C})(60^\circ\text{C})$ $Q = 18.000 \text{ kal}$	4
5	Menghitung suhu pada proses perpindahan kalor	ESSAY	C3	Sebuah sudip yang sama ukurannya tetapi terbuat dari bahan yang berbeda yaitu besi dan kayu	Diketahui : $T_I = 50^\circ\text{C}$ $T_{II} = 0^\circ\text{C}$ $k_I = 4k_{II}$	4

			<p>digabung, suhu besi atau diberi simbol I 50°C dan suhu pegangan kayu diberi simbol II 0°C. Jika konduktivitas besi <math>I = 4</math> kali konduktivitas pegangan kayu II, maka berapakah suhu pada sambungan sudip tersebut? (SOAL UN 2011)</p>	<p>Ditanya : <math>T_C = \dots?</math> Jawab :</p> $H_I = -H_{II}$ $k_I \frac{A \Delta T}{l} = -k_{II} \frac{A \Delta T}{l}$ $k_I \Delta T = -k_{II} \Delta T$ $4k_{II}(T_C - 50) = -k_{II}(T_C - 0)$ $4T_C - 200 = -T_C$ $5T_C = 200$ $T_C = 40^\circ\text{C}$	
--	--	--	---	---	--

- Kategori :
- 4 = jawaban benar dengan menyertakan langkah-langkah penyelesaian dengan benar dan tepat
  - 3 = jawaban benar namun langkah-langkah penyelesaiannya kurang tepat
  - 2 = jawaban salah namun menyertakan langkah-langkah penyelesaian
  - 1 = jawaban salah tanpa menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian
  - 0 = tidak menuliskan jawaban

$$\text{nilai} = \left( \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \right) \times 100 = \dots$$

Lampiran 10. Soal *Post Test***SOAL POST TEST****MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL  
BANYUWANGI “PENGOLAHAN BIJI KOPI” POKOK BAHASAN SUHU DAN  
KALOR UNTUK SISWA MA**

**Nama** :  
**No. Absen** :  
**Kelas** :  
**Waktu** : 25 menit

*Kerjakan soal di bawah ini dengan benar!*

1. Segelas kopi diukur menggunakan termometer menunjukkan angka  $30^{\circ}\text{C}$ . Jika dinyatakan dalam skala Fahrenheit akan menunjukkan angka...  $^{\circ}\text{F}$  (**MODIFIKASI SOAL UN 2003 SMK (TEKNOLOGI DAN INDUSTRI)**)
2. *Container* pada *coffe maker* berisi air 4 liter pada suhu  $30^{\circ}\text{C}$ , kemudian dipanaskan hingga volume air menjadi 4,2 liter pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$ . dengan mengabaikan pemuaian bejana kaca, berapakah besar koefisien muai volume air? (**SOAL UN 2015 N0. 16**)
3. Sebuah wajan penggorengan kopi mula-mula luasnya  $40\text{ cm}^2$ . saat dipanaskan pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$ , panjangnya menjadi  $40,000038\text{ cm}^2$ . jika koefisien muai panjang aluminium adalah  $0,000024/^{\circ}\text{C}$ . hitunglah suhu awal wajan tersebut ! (**SOAL UN 2014 N0. 16**)
4. Nabila ingin memanaskan air sebanyak 300 gram untuk membuat segelas kopi. Jika suhu awal air adalah  $25^{\circ}\text{C}$  dan suhu akhir air adalah  $85^{\circ}\text{C}$ . Berapakah kalor yang dibutuhkan? (**MODIFIKASI SOAL UAN 2002**)
5. Sebuah sudip yang sama ukurannya tetapi terbuat dari bahan yang berbeda yaitu besi dan kayu digabung, suhu besi atau diberi simbol I  $50^{\circ}\text{C}$  dan suhu pegangan kayu diberi simbol II  $0^{\circ}\text{C}$ . Jika konduktivitas besi  $I = 4$  kali konduktivitas pegangan kayu II, maka berapakah suhu pada sambungan sudip tersebut? (**SOAL UN 2011**)

## Lampiran 11. Hasil Belajar Siswa

No	Nama	Pretest	Posttes	N-Gain	Kriteria
1	AI	50	95	0,9	Tinggi
2	AAR	5	80	0,79	Tinggi
3	ATHR	15	55	0,47	Sedang
4	AMR	30	85	0,78	Tinggi
5	AYP	15	65	0,59	Sedang
6	AD	15	80	0,76	Tinggi
7	DLS	25	40	0,8	Tinggi
8	DAAP	30	80	0,71	Tinggi
9	DRA	25	85	0,8	Tinggi
10	EZAR	10	75	0,72	Tinggi
11	EAF	20	80	0,75	Tinggi
12	FS	10	75	0,72	Tinggi
13	FKW	10	60	0,55	Sedang
14	FAN	25	85	0,8	Tinggi
15	HA	25	95	0,93	Tinggi
16	IJN	10	80	0,78	Tinggi
17	II	15	85	0,82	Tinggi
18	KPI	20	85	0,81	Tinggi
19	LFJ	10	75	0,72	Tinggi
20	MM	25	70	0,6	Sedang
21	MDM	25	65	0,53	Sedang
22	MAY	15	70	0,65	Sedang
23	MAM	10	75	0,72	Tinggi
24	MMAM	10	80	0,78	Tinggi
25	NRA	15	85	0,82	Tinggi
26	NA	20	85	0,81	Tinggi
27	PS	30	80	0,71	Tinggi
28	PAF	10	75	0,72	Tinggi
29	RAR	20	85	0,81	Tinggi
30	SA	20	60	0,5	Sedang
31	SSYM	15	80	0,76	Tinggi
32	SKU	25	85	0,8	Tinggi
33	TS	10	70	0,67	Sedang
34	UYF	50	95	0,9	Tinggi
35	YAK	5	30	0,26	Rendah
36	ZTAN	10	75	0,72	Sedang
<b>Rata-Rata</b>		<b>18,89</b>	<b>75,69</b>	<b>0,70</b>	<b>Tinggi</b>

Lampiran Nilai Pretest Terendah

SOAL PRETEST  
 MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL  
 BANYUWANGI "PENGOLAHAN Biji Kopi" POKOK BAHASAN KALOR  
 KALOR UNTUK SISWA MA

Nama :  
 No. Absen :  
 Kelas :  
 Waktu : 25 menit

1. Diket: Suhu = 30°  
 dit: skala  
 Jawab:  $\frac{4}{5} \times f$   
 $= \frac{4}{5} \times 30^{\circ}$   
 $= 24^{\circ}$

2. Diket  $V = 500 \text{ ml}$   
 $t_1 = 60^{\circ} \text{ C}$   
 $t_2 = 60^{\circ} \text{ C}$

Kerjakan soal di bawah ini dengan benar!

1. Se gelas kopi di atas meja jika diukur menggunakan termometer menunjukkan angka 30°K. Berapakah suhu kopi tersebut jika dinyatakan dalam skala Fahrenheit?  
 (MODIFIKASI SOAL UN 2003 SMK (TEKNOLOGI DAN INDUSTRI))

2. Seorang pembuat akan membuat kopi menggunakan coffee maker. Lalu container diisi 500 ml penuh berisi air pada suhu 10°C. Ketika mendidih bubuk kopi dimasukkan kedalam container dan suhu menjadi 100°C. Jika koefisien muai volume air  $2,1 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ . Maka berapakah volume air yang tumpah? (koefisien muai panjang kaca  $3 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )  
 (MODIFIKASI SOAL UN 2015)

3. Luas wajian pengalangan biji kopi yang terbuat dari aluminium ketika dipanaskan adalah  $50,024 \text{ cm}^2$ . Jika luas wajian sebelum dipanaskan  $50 \text{ cm}^2$  dan memiliki suhu awal  $62^{\circ}\text{C}$ . Berapakah suhu wajian setelah dipanaskan? (koefisien muai luas aluminium adalah  $0,00024 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (MODIFIKASI SOAL UN 2014)

4. Sebanyak 150 gram air panas bersuhu  $100^{\circ}\text{C}$  ditambahkan ke dalam bejana yang berisi 300 gram air yang bersuhu  $10^{\circ}\text{C}$  sampai campuran air itu mencapai kesetimbangan termal. Berapakah suhu campuran saat mencapai kesetimbangan termal? (SOAL UN 2014)

5. Setiap pengalangan kopi yang terbuat dari besi dan kayu (pada pegangan setiap) mempunyai panjang dan luas penampang yang sama disamping menjadi satu. Pada salah satu ujungnya dan pada ujung-ujung yang lain dikenalkan suhu berbeda. Jika suhu pada pegangan setiap atau P  $25^{\circ}\text{C}$  dan suhu pada besi atau Q  $200^{\circ}\text{C}$ . Bila konduktivitas termal pegangan P =  $\frac{1}{4}$  kali konduktivitas termal besi Q, berapakah suhu pada sambungan keduanya saat terjadi kesetimbangan termal? (MODIFIKASI SOAL 2016 NO. 19)

Lampiran Nilai Pretest Tertinggi

SOAL PRETEST  
 MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL  
 BANYEWANGI "PENGOLAHAN BIJI KOPIT" POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR UNTUK SISWA MA

1. Se gelas kopi di atas meja jika diukur menggunakan termometer menunjukkan angka 30°K. Berapakah suhu kopi tersebut jika diukur dalam skala Fahrenheit? (MODIFIKASI SOAL UN 2015)

2. Seorang patisaria akan membuat kopi menggunakan coffee maker. Lalu coffee maker ini penuh berisi air pada suhu 10°C. Ketika mendidih bubuk kopi dimasukkan ke dalam coffee maker dan suhunya menjadi 100°C. Jika koefisien muai volume air  $2,1 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$  maka berapakah volume air yang tumpah? (koefisien muai panjang kaca  $3 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ) (MODIFIKASI SOAL UN 2015)

3. Luas wajian pengangkutan biji kopi yang terdapat di dalam wadah adalah 0,24 m<sup>2</sup>. Jika wajian sebelum dipanaskan 50 cm dan setelah dipanaskan 62°C berapakah suhu wajian setelah dipanaskan? (koefisien muai panjang aluminium 0,00024/°C) (MODIFIKASI SOAL UN 2014)

4. Sebanyak 150 gram air panas bersuhu 100°C dituangkan ke dalam bejana yang berisi 300 gram air yang bersuhu 10°C sampai campuran air itu mencapai kesetimbangan termal. Berapakah suhu campuran saat mencapai kesetimbangan termal? (2014)

5. Sifat pengaliran kopi yang terdapat dari besi dan kayu (pada pengangkutan mempunyai panjang dan luas penampang yang sama disamping itu satu ujungnya dan pada ujung-ujungnya yang lain diberikan suhu berbeda. Jika suhu pada bagian setiap atau P 25°C dan suhu pada besi atau Q 200°C. Bila konduktivitas termal pengaliran P = 4 kali konduktivitas termal besi Q berapakah suhu pada sambungan keduanya saat terjadi kesetimbangan termal? (MODIFIKASI SOAL 2016 NO. 19)

1.  $K = 30\text{K} - 273 = -243$   
 $F: \dots ?$   
 Jawab :  $F = \frac{9}{5} \times (-243)$   
 $= -\frac{2187}{5} = -437,4 + 32$   
 $= -405,4\text{ F}$

2.  $V = 500\text{ ml}$   
 $T_1 = 10^\circ\text{C}$   
 $T_2 = 100^\circ\text{C}$   
 $\Delta T = 2,1 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$   
 $\Delta L = 3 \times 10^{-6}$   
 $T_2 - T_1 = 100 - 10 = 90^\circ\text{C}$

4.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$   
 $m_1 = 150\text{ gram}$   
 $m_2 = 300\text{ gram}$   
 $\Delta T_1 = 100 - T$   
 $\Delta T_2 = T - 10$   
 $C_1 = C_2$   
 $= m_1 \cdot C_1 \cdot \Delta T_1 = m_2 \cdot C_2 \cdot \Delta T_2$   
 $= 150 \cdot C_1 \cdot (100 - T) = 300 \cdot C_2 \cdot (T - 10)$   
 $= 15000 - 150 T = 300 T - 3000$   
 $= 450 T = 18000$   
 $= T = \frac{18000}{450} = 40^\circ\text{C}$

5.  $T_p = 25^\circ\text{C}$   
 $T_a = 200^\circ\text{C}$

3.  $A_t = 50,024\text{ cm}^2$   
 $A_0 = 50\text{ cm}^2$   
 $T_0 = 65^\circ\text{C}$   
 $T_t = ?$   
 $L = 0,00024 / ^\circ\text{C}$

Lampiran Nilai *Posttest* Terendah

JAWABAN

1. Diket :  $T^{\circ}C = 30^{\circ}C$   
 Dit :  $T^{\circ}F$

JAWAB :

$$T^{\circ}C = \frac{5}{9} (T^{\circ}F - 32)$$

$$30 = \frac{5}{9} (T^{\circ}F - 32)$$

$$(T^{\circ}F - 32) = 30 \times \frac{9}{5} \quad A$$

$$T^{\circ}F = 30 \times \frac{9}{5} + 32$$

$$T^{\circ}F = \frac{270}{5} + 32$$

$$T^{\circ}F = 54 + 32$$

$$T^{\circ}F = 86$$

2.

3.

4. Diket :  $m = 300 \text{ g} = 0,3 \text{ kg}$   
 $\Delta T = 0,5 - 25 = 60^{\circ}C$   
 Dit :  $Q = \dots ?$

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

$$Q = (0,3 \text{ kg}) (4200 \text{ J/kg}^{\circ}C) (60^{\circ}C)$$

$$= 26.400 \text{ J}$$

$$= 26,4 \text{ kJ}$$

Lampiran Nilai Posttest Tertinggi

SOAL POST TEST  
MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL  
BANYUWANGI "PENGOLAHAN BILU KOPIT" FOKOK BAHASAN Suhu DAN KALOR

1)  $T = 30^\circ\text{C}$   
 $F = \dots ?$   
 $F = \frac{g}{g} \times 36$   
 $= 54 \text{ f32}$   
 $= 86^\circ\text{F}$  A

2)  $V_0 = 4 \text{ l}$   
 $T_0 = 30^\circ\text{C}$   
 $V_t = 4,2 \text{ l}$   
 $T_t = 80^\circ\text{C}$   
 $\gamma = \dots ?$

$V_t - V_0 = 4,2 - 4$   
 $\Delta V = 0,2 \text{ l}$   
 $T_t - T_0 = 80 - 30$   
 $\Delta T = 50^\circ\text{C}$

$\Delta V = \gamma V_0 \Delta T$  A  
 $0,2 = \gamma \cdot 4 \cdot 50$   
 $0,2 = \gamma \cdot 200$   
 $\gamma = \frac{0,2}{200}$   
 $\gamma = 0,001 / ^\circ\text{C}$

3)  $l_0 = 40 \text{ cm}$   
 $T_t = 80^\circ\text{C}$   
 $l_t = 40,04 \text{ cm}$   
 $\alpha = 0,000024 / ^\circ\text{C}$   
 $T_0 = \dots ?$

$\Delta l = 40,04 - 40$   
 $\Delta l = 0,04 \text{ cm}$   
 $\Delta l = l_0 \alpha \Delta T$   
 $0,04 = 40 \cdot 0,000024 \cdot (80 - T_0)$   
 $0,04 = 96 \times 10^{-4} \cdot (80 - T_0)$   
 $0,04 = 0,0768 - 96 \times 10^{-4} T_0$   
 $0,0096 T_0 = 0,0768 - 0,04$   
 $0,0096 T_0 = 0,0368$  3  
 $T_0 = 3,83^\circ\text{C}$

4)  $m = 300 \text{ gram}$   
 $T_0 = 25^\circ\text{C}$   
 $T_t = 85^\circ\text{C}$   
 $\Delta T = T_t - T_0$   
 $= 85 - 25$   
 $= 60^\circ\text{C}$

$Q = \dots ?$   
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$  A  
 $= 300 \cdot 1 \cdot 60$   
 $= 18.000 \text{ Joule}$

5)  $T = 50^\circ\text{C}$   
 $T = 0^\circ\text{C}$   
 $A_I = A_{II}$   
 $l_I = l_{II}$   
 $K_I = 4K_{II}$   
 $T = \dots ?$

$H_I = H_{II}$   
 $K_I \cdot A_I \cdot \Delta T_I = K_{II} \cdot A_{II} \cdot \Delta T_{II}$

$4K_{II} \cdot \Delta T_I = K_{II} \cdot \Delta T_{II}$  A  
 $4(50 - T) = (T - 0)$   
 $200 - 4T = T - 0$   
 $200 = 5T$   
 $T = 40^\circ\text{C}$

Lampiran 12. Dokumentasi



## Lampiran 13. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon : 0331-334988, 330738 Fax : 0331-334988  
Laman : www.fkip.unej.ac.id

---

Nomor **5450**/N25.1.5/LT/2018 03 AUG 2018  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Izin Observasi

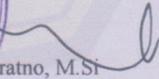
Yth. Kepala Sekolah MAN 1 Banyuwangi  
Jl. Ikan Tengiri No. 2 Sobo, Banyuwangi  
di Tempat

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Alvi Nurdiniaya  
NIM : 150210102004  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud melaksanakan observasi penelitian mengenai pembelajaran yang dilakukan di sekolah. Sehubungan dengan hal tersebut mohon Bapak berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terimakasih.

  
a.n. Dekan  
Wakil Dekan I,  
Prof. Dr. Suratno, M.Si  
NIP. 19670625 199203 1 002

## Lampiran 14. Surat Selesai Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN BANYUWANGI**  
**MADRASAH ALIYAH NEGERI 1**  
Jalan Ikan Tengiri Nomor 02 Sobo Banyuwangi (68418)  
Telepon (0333) 424610; Faximile (0333) 424610  
Website: www.manbwi1.sch.id; Email: man\_banyuwangi@yahoo.co.id

---

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor : 596/Ma.13.30.01/PP.03.1/05/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Drs. Saeroji, M.Ag  
NIP : 19680202 200112 1 003  
Pangkat/Gol.Ruang: Pembina (IV/a)  
Jabatan : Guru Madya/Kepala pada MAN 1 Banyuwangi

Menerangkan bahwa,

Nama : ALVI NURDINIAYA  
NIM : 150210102004  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Berdasarkan Surat Pemberian Ijin Observasi Nomor :  
911/Ma.13.30.01/PP.00/08/2018 tanggal, 7 Agustus 2018 Mahasiswa tersebut **Telah Melaksanakan Penelitian** di MAN 1 Banyuwangi dengan Judul "**Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Kearifan Lokal Banyuwangi "Pengolahan Biji Kopi" Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Untuk Siswa MA**".  
Mulai tanggal 11 s.d 24 April 2019

Demikian surat keterangan ini dibuat dan dipergunakan sebagaimana mestinya

Banyuwangi, 10 Mei 2019  
Kepala  
  
Saeroji

