

## **PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS KERJA LABORATORIUM DENGAN PENDEKATAN *SCIENCE PROCESS SKILLS* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA**

### ***DEVELOPMENT OF PHYSICS MODULE LABORATORY WORK BASED BY SCIENCE PROCESS SKILLS APPROACH TO IMPROVE ACHIEVEMENT OF LEARNING PHYSICS***

Sukardiyono<sup>1</sup>, Yeni Ristya Wardani<sup>2</sup>

1) Dosen Prodi Pendidikan Fisika FMIPA UNY

2) Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika FMIPA UNY

E-mail : sukarfisuny@yahoo.co.id

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk : 1) mendapatkan modul fisika berbasis kerja laboratorium dengan pendekatan *science process skills* yang layak digunakan untuk meningkatkan hasil belajar fisika, 2) mengetahui peningkatan hasil belajar siswa berupa ketercapaian keterampilan proses sains dan prestasi belajar fisika siswa. Jenis penelitian ini adalah pengembangan. Langkah-langkah pengembangan model 4-D (*Four D Models*), yaitu: tahap *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Instrumen penelitian ini berupa lembar observasi kelas, lembar validasi modul oleh dosen ahli dan guru fisika, lembar penilaian keterampilan proses siswa dan angket respon siswa. Subyek penelitian ini adalah siswa X5 SMA Negeri 7 Yogyakarta yang berjumlah 32 siswa. Hasil penelitian ini adalah (1) modul yang dikembangkan dalam kategori baik, (2) ketercapaian keterampilan proses sains siswa "sangat baik" untuk aspek menyusun hipotesis, mengidentifikasi variabel, menginterpretasi data ke dalam tabel dan "baik" untuk aspek membuat grafik dan menarik kesimpulan. Hasil belajar siswa mengalami peningkatan dengan *gain* sebesar 0,70 tergolong kategori tinggi.

***Kata kunci : pengembangan modul fisika, kerja laboratorium, science process skills***

#### **Abstract**

*This study aims to : 1) get module-based physics laboratory work with science process skills approach that was feasible to use physics to improve learning outcomes; and 2) determine the increase of students' science process skills and students' physics learning achievement. This study was the development research by Four D Models: Define, Design, Develop, and Disseminate steps. This research instruments include classroom observation sheet, module validation sheet filled out by expert lecturers and physics teacher, assessment sheet of students' process skills and questionnaire of students' responses. The subjects of this study were 32 students at grade X5 of SMAN 7 Yogyakarta. The results show that: 1) module developed is "good" category, 2) the achievement of students' science process skills is "very good" to aspects of generating hypotheses, identifying variables, interpreting data is "good" to aspects of drawing charts and making conclusion. Students' learning outcomes have increasing gain of 0.70 that is relatively high category*

#### **PENDAHULUAN**

Fisika merupakan salah satu cabang sains (Ilmu Pengetahuan Alam). Sains merupakan sekelompok pengetahuan tentang obyek dan fenomena alam yang diperoleh dari hasil pemikiran dan penelitian para ilmuwan yang

dilakukan dengan keterampilan bereksperimen, dengan menggunakan metode ilmiah. Obyek dan fenomena alam tersebut yang berada dalam keteraturan dan mengikuti hukum-hukum alam, melibatkan konsep-konsep yang berkaitan. Di samping itu, hasil atau kesimpu-

lan yang diperoleh bersifat sementara (Poedjiadi, 1987: 12).

Ada dua aspek penting dalam sains (fisika) berdasarkan definisi sains, yaitu bahwa sains (fisika) seyogianya dipandang sebagai suatu proses sekaligus produk. Sains (fisika) sebagai proses berupa eksperimen yang meliputi penemuan masalah dan perumusannya, perumusan hipotesis, merancang percobaan, melakukan pengukuran, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Sains (fisika) sebagai produk berupa bangunan sistematis pengetahuan (*body of knowledge*), yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori.

Berdasarkan dua aspek di atas, sains bukan semata-mata pengetahuan, tetapi lebih dari itu sains melibatkan operasi mental, keterampilan manipulatif dan berhitung, serta strategi-strategi dalam rangka menemukan hakikat alam. Hal tersebut menunjukkan bahwa sains bersifat dinamis dan tidak statis. Semua itu terangkum dalam komponen proses keilmuan dari sains. Sains sebagai proses keilmuan inilah yang memungkinkan digunakan sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan proses di dalam proses pembelajaran sains umumnya dan khususnya fisika. Terdapat dua ciri sains yang perlu mendapat perhatian dalam kaitannya dengan proses pembelajaran sains, yaitu ciri sasaran materi dan ciri metodologi mempelajarinya (Mundilarto & Jumadi, 1989: 4-5).

Dalam pembelajaran fisika perlu memilih strategi atau metode mengajar sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung efektif dan efisien karena pada hakikatnya fisika dipandang sebagai proses sekaligus sebagai produk. Oleh karena itu, dalam pembelajaran fisika tidak hanya suatu proses untuk mengulas materi saja yang mengandalkan pikiran (*mind-on*), namun juga harus memperhitungkan proses pembelajaran tersebut sehingga keterampilan olah tangan (*hands-on*) siswa juga dapat terasah. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengasah keterampilan olah

tangan siswa adalah dengan cara mengajak siswa melakukan kegiatan praktikum atau kerja laboratorium (*laboratory work*).

Chiappetta (1994:199) menyebutkan bahwa kerja laboratorium dapat dilakukan menggunakan lima pendekatan yaitu pendekatan *Science Process Skills (SPS)*, pendekatan deduktif, pendekatan induktif, pendekatan *technical skills*, dan pendekatan *problem solving*. *SPS* merupakan beberapa kumpulan proses mental dengan sains, dan pada keadaan tertentu kerja lab sering ditunjuk sebagai keterampilan proses sains. Keterampilan ini mencakup mengamati, mengklasifikasikan, menggunakan kesempatan atau hubungan waktu, menggunakan angka-angka, mengukur, mengambil kesimpulan, menduga, mendefinisikan, merumuskan, mengontrol variabel, menginterpretasi data, dan melakukan percobaan. Tujuan utama dari kerja laboratorium adalah untuk membantu siswa menyadari keperluan satu atau lebih dari keterampilan proses dan untuk mengembangkan keterampilannya, maka laboratorium ini dapat diklasifikasikan sebagai sebuah proses lab sains. Keterampilan proses sains dilibatkan dalam semua tipe dari kerja lab, seperti mengamati sebagai contohnya. Oleh karena itu, beberapa kerja lab dapat digunakan untuk meningkatkan kesadaran dan kompetensi siswa yang bersangkutan dengan pemberian alasan.

Untuk menunjang kegiatan pembelajaran di sekolah perlu adanya media pembelajaran. Salah satu media pembelajaran tersebut adalah modul.

Musasia (2012:163) menyatakan bahwa (1) keikutsertaan siswa dalam praktikum memberikan kontribusi dalam memperbaiki prestasi belajar; (2) terjadi perubahan sikap terhadap fisika pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol; (3) siswa putri mampu menguasai beberapa keterampilan lab yang relevan. Sedangkan Herman D. Surjono dan Abdul Gafur (2010:170) menyatakan bahwa proses pembelajaran masih berkisar “cera-

mah” dengan menggunakan media *power-point*, sedangkan kegiatan yang *student centered* dimana siswa aktif menemukan konsep secara mandiri masih sangat jarang dilakukan. Penelitian Achmad Samsudin dan Winny Liliawati (2011:PF-85) dan Sunaryo Sunarto (2011:PF-1) menunjukkan bahwa jarang sekali pembelajaran di sekolah yang menggunakan media baik media alat peraga maupun media komputer. Demikian pula hasil observasi peneliti yang dilakukan di SMA Negeri 7 Yogyakarta.

Modul merupakan salah satu media pembelajaran. Depdiknas dalam Siti Chodijah dkk (2012:11-12) menyebutkan bahwa modul merupakan bahan ajar mandiri (cetak atau perangkat lunak/*software*) yang disusun secara sistematis dan menarik. Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul paling tidak tentang petunjuk belajar (petunjuk guru/peserta didik), kompetensi yang akan dicapai, content atau isi materi, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja dapat berupa Lembar Kerja (LK), evaluasi, balikan terhadap hasil evaluasi.

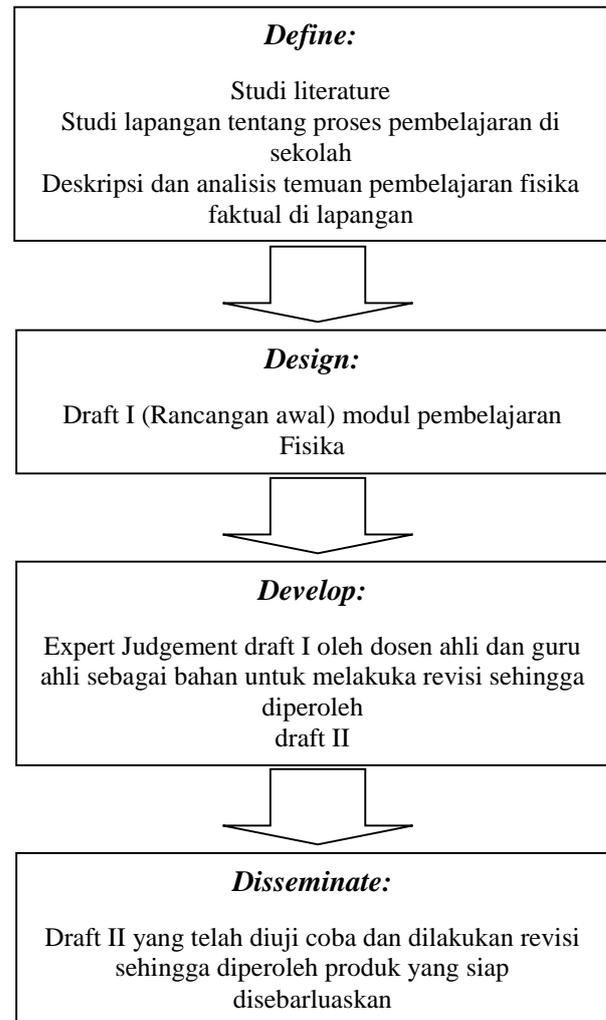
Pembuatan modul harus bertujuan memperjelas dan memudahkan penyajian agar tidak bersifat sangat verbal. Modul juga harus mengatasi keterbatasan ruang, waktu, daya indera baik siswa ataupun peserta didik maupun bagi pendidik itu sendiri. Modul juga diharapkan mampu membuat peserta didik lebih aktif untuk belajar mandiri sesuai dengan kemampuan. Penulisan modul belajar merupakan proses penyusunan materi pembelajaran yang dikemas secara sistematis sehingga siap dipelajari oleh peserta didik untuk mencapai kompetensi. Penyusunan modul mengacu pada kompetensi yang terdapat dalam Rencana Kegiatan Belajar-Mengajar atau unit kompetensi yang dibutuhkan siswa. Untuk itu pada penelitian ini akan dikembangkan modul pembelajaran fisika berbasis kerja laborator-

um dengan pendekatan *science process skills* (SPS) untuk meningkatkan prestasi belajar fisika.

## METODE PENELITIAN

### Desain Penelitian

Penelitian modul pembelajaran ini menggunakan 4D Models dengan tahapan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan Modul

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tahun pelajaran 2013/2014. Uji coba modul yang dikembangkan dilaksanakan di SMA Negeri 7 Yogyakarta.

### **Target/Subjek Penelitian**

Modul yang dikembangkan untuk pokok bahasan “Suhu dan Kalor” sehingga subyek penelitian ini adalah kelas X5 SMA Negeri 7 Yogyakarta.

### **Prosedur**

Sesuai dengan 4D Models, maka pelaksanaan model penelitian adalah :

#### ***Define***

Studi lapangan terhadap proses pembelajaran Fisika di SMA Negeri 7 Yogyakarta mengindikasikan bahwa perlu adanya modul berbasis kerja laboratorium dengan pendekatan *science process skills*. Penggunaan modul ini diharapkan mampu meningkatkan prestasi belajar fisika khususnya pada pokok bahasan suhu dan kalor.

#### ***Design.***

Tahap perancangan ini terdiri dari pemilihan format dan desain awal. Pemilihan format disesuaikan dengan Modul berbasis kerja laboratorium dengan pendekatan *science process skill* dari berbagai aspek yaitu aspek materi, aspek keterbacaan bahasa dan gambar, aspek penyajian dan aspek kegrafikan.

Dalam penyusunan awal draf Modul akan dihasilkan draf I dengan cakupan di dalamnya, antara lain : 1) Halaman Sampul, 2) Kata Pengantar, 3) Daftar Isi, 4) Petunjuk Bagi Siswa, 5) Petunjuk Bagi Guru, 6) Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar, 7) Bagian Kegiatan Belajar yang meliputi : a) Percobaan, b) Uraian isi materi pembelajaran, c) Contoh soal, d) Latihan soal, 8) Rangkuman, 9) Evaluasi, 10) Glosarium, dan 11) Daftar Pustaka.

#### ***Develop***

Pada tahap ini mengembangkan media pembelajaran yang berupa modul. Pengembangan dilakukan sesuai *design* (rancangan) sehingga diperoleh draft awal dari instrumen.

Draft awal ini selanjutnya ditelaah (*judgement*) oleh kelompok pakar (*expert*). Pertimbangan profesional oleh kelompok *expert* untuk menentukan validasi instrumen dari segi isi maupun konstruksi. Pertimbangan profesional dilakukan oleh dosen ahli media dari Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY dan guru Fisika SMA Negeri 7 Yogyakarta. Berdasarkan pertimbangan yang diberikan oleh para ahli selanjutnya dilakukan revisi sehingga diperoleh draft instrumen yang siap dilakukan uji lapangan operasional.

Uji lapangan operasional untuk mengetahui respon siswa terhadap Modul yang dikembangkan. Pada uji lapangan operasional menggunakan satu kelas dengan jumlah siswa 32 orang. Dalam uji lapangan operasional, siswa memberikan *feedback* terhadap modul yang dikembangkan berupa angket untuk mengetahui respon dan masukan/saran siswa. Berdasarkan hasil uji operasional dan hasil angket respon dan masukan/saran siswa, kemudian modul ini dianalisis dan direvisi menjadi produk akhir dari pengembangan modul.

#### ***Disseminate***

Pada penelitian pengembangan ini, tahap *disseminate* terbatas pada satu kelas selama kelas uji coba di SMA Negeri 7 Yogyakarta. Hal ini berkaitan dengan sumber daya manusia, biaya dan waktu yang digunakan dalam penelitian masih terbatas.

### **Instrumen dan Jenis Data Penelitian**

Instrumen penelitian terdiri dari :1) Lembar Observasi Kelas, 2) Lembar penilaian modul, 3) lembar penilaian keterampilan proses, dan 4) tes. Secara ringkas instrumen dan jenis data penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Instrumen Penelitian, Jenis Data, dan Analisis Data

Instrumen Penelitian	Jenis Data	Keterangan
Lembar observasi kelas	Pengamatan cara mengajar guru di kelas secara keseluruhan	Data digunakan untuk identifikasi masalah dan rumusan masalah.
Lembar penilaian modul oleh dosen ahli dan guru fisika SMA	Data kuantitatif Data kualitatif	Data kualitatif awal (dalam rentang skor skala 5) dikonversikan menjadi data kuantitatif.
Angket respon siswa terhadap modul	Data kuantitatif Data kualitatif	Data kualitatif awal (dalam rentang skor skala5) dikonversikan menjadi data kuantitatif.
Lembar penilaian keterampilan proses	Data kuantitatif Data kualitatif	Data penilaian keterampilan proses yang dinilai 6 observer yang berupa data kuantitatif(rentang skor skala 5) dikonversikan menjadi data kualitatif)
Lembar evaluasi pretest dan posttest	Data kuantitatif	Analisis gain dari nilai pretest dan posttest siswa

**Teknik Analisis Data**

Data dalam penelitian ini berbentuk data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa komentar, saran revisi, dan hasil observasi selama proses uji coba. Sedangkan data kuantitatif berupa skor penilaian oleh ahli terhadap modul Fisika yang dikembangkan dan perangkat pendukung lainnya. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif dan disimpulkan sebagai masukan untuk merevisi produk yang dikembangkan, dan data kuantitatif dianalisis secara statistik untuk memperoleh kesimpulan kelayakan dari modul fisika yang dikembangkan.

Analisis terhadap data kuantitatif dilakukan sebagai berikut :

1. Mentabulasi semua data yang diperoleh untuk setiap aspek penilaian.
2. Menghitung skor rata-rata tiap aspek penilaian dengan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = skor rata-rata tiap sub aspek kualitas

$n$  = jumlah penilai

$\Sigma X$  = jumlah skor tiap sub aspek kualitas

3. Menjumlahkan skor setiap aspek penilaian yang diperoleh, selanjutnya dikonversikan menjadi kategori kualitas secara kualitatif dengan pedoman konversi skor menjadi nilai skala 5 seperti dalam Tabel 2.

Tabel 2. Konversi Skor Menjadi Nilai Skala 5

No.	Rentang skor(i)	Kategori kualitas
1.	$X > \bar{X}_i + 1,80 sb_i$	Sangat Baik
2.	$\bar{X}_i + 0,60 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,80 sb_i$	Baik
3.	$\bar{X}_i - 0,60 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,60 sb_i$	Cukup
4.	$\bar{X}_i - 1,80 sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,60 sb_i$	Kurang
5.	$X \leq \bar{X}_i - 1,80 sb_i$	Sangat kurang

(Sumber: Eko Putro Widyoko, 2009 :239)

Keterangan :

$X$  = Skor akhir rata-rata

$\bar{X}_i$  = Rerata ideal

$sb_i$  = Simpangan baku ideal

- a) Untuk mencari rerata ideal ( $\bar{X}_i$ ) digunakan rumus :

$$\frac{1}{2}(\text{Skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

- b) Untuk mencari simpangan baku ideal ( $sb_i$ ) digunakan rumus :

$$\frac{1}{2}(\frac{1}{3})(\text{Skor maksimal ideal}-\text{skor minimal ideal})$$

Skor maksimal ideal =  $\Sigma$  butir soal x skor maksimal (5)

Skor minimal ideal =  $\Sigma$  butir soal x skor minimal (1)

4. Menilai lembar evaluasi berupa *posttest* untuk mengukur keberhasilan proses berupa aktivitas belajar siswa dianalisis secara deskriptif kuantitatif.
5. Menghitung *gain* dari hasil perbandingan *pretest* dengan *posttest* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa. Uji pengaruh ini dilakukan dengan menggunakan *gain*. Tujuan penggunaan ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penggunaan modul berbasis kerja laboratorium dalam pembelajaran fisika dan seberapa besar pengaruhnya. *Gain* yang digunakan adalah *gain* ternormalisasi. Menurut Hake (1999:01), *gain* ternormalisasi didefinisikan sebagai perbandingan dari *gain* rata-rata sebenarnya dengan *gain* rata-rata maximum. Secara matematis dapat dirumuskan dengan persamaan berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{\max}}$$

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)}$$

Keterangan :

$S_f$  = nilai akhir (*posttest*)

$S_i$  = nilai awal (*pretest*)

Terdapat tiga kriteria dalam perhitungan *gain*. Tabel 3 menunjukkan kriteria *gain* ternormalisasi.

Tabel 3. Kriteria *Gain* Ternormalisasi

<b>Gain ternormalisasi</b>	<b>Kriteria</b>
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah
$0,3 < \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi

Sumber : *Analyzing Change/Gain Score* (Ha-ke, 1999: 01)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut pemaparan hasil penelitian dari tahapan dengan metode penelitian 4D Model:

### a. Define

Tahap pendefinisian pada penelitian ini diawali dengan studi literatur dan studi lapa-

ngan tentang proses pembelajaran Fisika di SMA Negeri 7 Yogyakarta, sehingga diperoleh deskripsi proses pembelajaran di lapangan.

### 1) Studi lapangan terhadap proses pembelajaran fisika

Studi lapangan terhadap proses pembelajaran Fisika di SMA Negeri 7 Yogyakarta menunjukkan :

- Pembelajaran fisika masih lebih banyak menggunakan metode konvensional dan ceramah sehingga siswa cenderung bosan dan kurang antusias dalam mendengarkan materi yang dijelaskan.
- Masih kurangnya pembelajaran dengan kegiatan percobaan sehingga fungsi laboratorium sebagai sarana pengembangan keterampilan proses belum maksimum.
- Pembelajaran fisika memerlukan pendekatan dalam mengajarkan materi dengan berbasis kerja laboratorium untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa dan siswa terlibat aktif dalam kegiatan proses belajar mengajar.
- Siswa tidak memiliki buku pegangan ideal seperti modul panduan praktikum dan ringkasan materi untuk keefektifan pembelajaran fisika.
- Masih kurangnya modul yang membantu memudahkan siswa belajar materi fisika dan melatih keterampilan proses siswa saat melakukan eksperimen khususnya materi suhu dan kalor, sehingga diperlukan suatu modul yang menarik untuk memudahkan siswa dalam memahami materi dan meningkatkan hasil belajar siswa.
- Panduan praktikum hanya berisikan tugas untuk membuat laporan sementara dan laporan individu.
- Siswa membuat laporan praktikum sesuai dengan tugas yang ada di petunjuk praktikum, kurang bisa merumuskan masalah sendiri, merumuskan hipotesis,

mengidentifikasi variabel dan menyimpulkan sendiri.

- h) Setelah siswa menggunakan modul berbasis kerja laboratorium ini beberapa aspek akan menunjukkan keterampilan proses siswa yaitu menyusun hipotesis, mengidentifikasi variabel, menginterpretasi data ke dalam tabel, membuat grafik dan menarik kesimpulan.
- 2) Studi lapangan terhadap karakteristik Siswa  
Siswa kelas X SMA Negeri 7 Yogyakarta pada dasarnya pintar dan aktif. Namun ketidaksesuaian pembelajaran yang digunakan membuat kurangnya penguasaan atas materi fisika yang diajarkan. Kemampuan antar siswa tergolong beragam dari tingkat rendah, sedang dan tinggi. Kemampuan kognitif siswa berdasarkan hasil *pretest* dalam pelajaran fisika 9,5% siswa mampu mencapai standar ketuntasan minimum. Berdasarkan kondisi tersebut, maka modul berbasis kerja laboratorium dengan pendekatan *science process skills* ini disusun praktis dengan dilengkapi penjelasan materi dan bahasa yang mudah dipahami.
- 3) Studi lapangan yang berkaitan analisis tugas (materi yang menjadi subyek penelitian)

Analisis tugas yaitu kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran dengan merinci tugas isi materi ajar secara garis besar dari Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang digunakan dalam penelitian, yaitu :

Standar Kompetensi menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi

1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat
2. Menganalisis cara perpindahan kalor
3. Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah

Pokok bahasan yang akan dikembangkan dalam modul berbasis kerja laboratorium dengan pendekatan *science process*

*skills* adalah suhu dan kalor.

#### 4) Analisis Konsep

Hasil analisis konsep dinyatakan dalam peta konsep yang terlampir pada modul berbasis kerja laboratorium yang dikembangkan.

#### 5) Analisis Tujuan Pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran yaitu perumusan tujuan pembelajaran didasarkan pada SK dan KD yang akan digunakan. Tujuan pembelajaran pengembangan Modul Berbasis Kerja Laboratorium dengan Pendekatan *Science Process Skills* dalam penelitian ini adalah :

- a) Siswa dapat menyusun hipotesis melalui percobaan dengan benar
- b) Siswa dapat mengidentifikasi variabel melalui percobaan dengan benar
- c) Siswa dapat menginterpretasi data ke dalam tabel melalui percobaan dengan benar
- d) Siswa dapat menarik kesimpulan melalui percobaan dengan benar

#### b. Design

Hasil dari tahap *Define* (pendefinisian) adalah pemilihan materi yang akan dibahas dalam modul berbasis kerja laboratorium dengan pendekatan *science process skills* ini. Materi yang akan disampaikan dibagi menjadi tiga kegiatan belajar, yaitu kegiatan I membahas tentang suhu dan pemuai, kegiatan II membahas tentang kalor dan perubahan wujud dan kegiatan III membahas tentang perpindahan kalor.

Masing-masing kegiatan belajar dalam modul ini memuat antara lain : tujuan pembelajaran, pengantar materi, percobaan, uraian materi, dan contoh soal. Pada setiap akhir kegiatan belajar ditambahkan dengan rangkuman dan uji kompetensi. Berikut ini penjelasan secara rinci mengenai bagian-bagian dari modul ini adalah sebagai berikut :

- 1) Standar Kompetensi  
Standar kompetensi berisi standar kompetensi yang berada di dalam modul yang sesuai dengan KTSP.
  - 2) Kompetensi Dasar  
Kompetensi dasar berisi kompetensi-kompetensi yang harus dikuasai siswa setelah mempelajari modul ini.
  - 3) Tujuan pembelajaran  
Tujuan pembelajaran berfungsi agar siswa dapat belajar secara maksimal dan mengetahui tujuan pembelajaran yang harus dicapai.
  - 4) Percobaan  
Modul ini adalah berbasis kerja laboratorium maka modul ini lengkap dengan percobaan yang berkaitan dengan materi yang ada. Percobaan ini dimaksudkan untuk menumbuhkan keterampilan proses siswa yang mencakup menyusun hipotesis, menginterpretasi data ke dalam tabel, mengidentifikasi variabel, membuat grafik dan menarik kesimpulan.
  - 5) Uraian materi  
Uraian materi berisikan uraian pengetahuan, gambar, dan tabel yang menunjang siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran pada masing-masing kegiatan belajar.
  - 6) Contoh soal  
Contoh soal berisikan beberapa contoh soal sebagai bahan tambahan pemahaman siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kegiatan belajar.
  - 7) Rangkuman  
Rangkuman berisikan materi-materi yang sekiranya penting dari semua materi yang ada di modul pada setiap akhir kegiatan belajar. Rangkuman berisi garis besar materi.
  - 8) Uji kompetensi  
Uji kompetensi berisi soal-soal latihan dalam bentuk pilihan ganda. Uji kompetensi berfungsi sebagai sarana untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang telah mereka pelajari setiap akhir kegiatan belajar.
  - 9) Profil fisikawan  
Profil fisikawan berfungsi memacu semangat siswa agar dapat berkompeten seperti fisikawan tersebut. Selain itu menambah pengetahuan tentang para fisikawan yang berjasa dalam bidang fisika yang berkaitan dengan materi setiap kegiatan belajar.  
Bagian-bagian lain dari modul ini sebagai berikut :
    - 1) Kata pengantar  
Kata pengantar berisi sepatah kata penulis tentang modul yang dikembangkan.
    - 2) Daftar isi  
Daftar isi berisi sistematika isi modul yang memudahkan siswa untuk menemukan bagian yang dicari.
    - 3) Petunjuk bagi siswa  
Petunjuk ini berfungsi untuk memberikan arahan kepada siswa agar lancar dalam mempelajari modul ini agar berhasil sesuai tujuan pembelajaran.
    - 4) Petunjuk bagi guru  
Petunjuk bagi guru berisi perihal ketentuan yang harus dipahami oleh guru dalam membimbing siswa dalam belajar menggunakan modul ini.
    - 5) Glosarium  
Glosarium membantu siswa untuk menemukan penjelasan istilah-istilah fisika yang sulit dalam modul.
    - 6) Daftar pustaka  
Berisi informasi terkait materi pada buku atau sumber yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan modul.  
Hasil akhir dari tahap *Design* (perancangan) ini menghasilkan desain awal modul (draft I) yang selanjutnya masuk pada tahap *Develop* (pengembangan).
- c. *Develop*
- Tahap pengembangan terdiri dari uji validasi ahli dan uji lapangan operasional. Uji validasi ahli dilakukan oleh dosen dari Juru-

san Pendidikan Fisika FMIPA UNY dan guru Fisika SMA Negeri 7 Yogyakarta. Validasi oleh ahli dilakukan untuk mendapatkan penilaian, saran, dan masukan ahli tentang modul berbasis kerja laboratorium yang telah dikembangkan. Adapun aspek-aspek penilaiannya yaitu aspek materi, bahasa dan gambar, penyajian dan yang terakhir kegrafikan. Aspek materi, aspek bahasa dan gambar bertujuan untuk mendapatkan masukan tentang materi yang disampaikan dalam modul, mengenai konsep-konsep yang terdapat di dalamnya. Aspek penyajian dan kegrafikan bertujuan untuk mendapatkan masukan mengenai format dan pengemasan modul keterampilan proses yang dikembangkan oleh peneliti.

Hasil penilaian, masukan dan saran dari ahli digunakan sebagai pedoman revisi draf I yang menghasilkan draft II yang selanjutnya akan diuji lapangan. Uji lapangan operasional dilakukan di kelas X 5 SMA Negeri 7 Yogyakarta dengan jumlah siswa 32 orang. Hasil dari uji lapangan operasional ini adalah penilaian keterampilan proses siswa saat pembelajaran dan praktikum menggunakan modul berbasis kerja laboratorium dan respon siswa setelah menggunakan modul berbasis kerja laboratorium.

Selain itu peneliti juga melakukan uji pengembangan dengan mengamati hasil *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan sebelum pembelajaran menggunakan modul berbasis kerja laboratorium untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Soal *pretest* sebelumnya telah divalidasi oleh dosen ahli dan uji coba di kelas XI IPA 1 dan XI IPA 5 SMA Negeri 7 Yogyakarta untuk menghasilkan soal yang valid.

Selanjutnya *posttest* dilakukan setelah pembelajaran menggunakan modul berbasis kerja laboratorium untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.

#### d. *Dessiminate*

*Disseminate* dilakukan dengan mensosialisasikan hasil penelitian ke guru fisika yang lain, dengan harapan guru fisika tersebut mau mengimplementasikan hasil penelitian dalam proses pembelajaran di kelas.

Uji kelayakan produk dilakukan melalui tahap penilaian modul oleh ahli berupa penilaian dan masukan dari aspek materi, aspek keterbacaan, bahasa dan gambar, aspek penyajian dan aspek kegrafikan. Hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli berupa skor yang selanjutnya dikonversikan menjadi skala lima. Hasil Penilaian oleh ahli menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan dalam kategori baik.

Secara ringkas data hasil penilaian modul oleh ahli terhadap keseluruhan aspek disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Skor dari Dosen Ahli dan Guru Fisika

No Aspek	Validator		Rerata Skor	Skor Max	Kriteria
	Dosen	Guru			
1	40	49	44,5	55	Baik
2	21	33	27	35	Baik
3	46	55	50,5	60	Baik
4	32	32	32	33	Sangat Baik

Keterangan:

1. Aspek Materi
2. Aspek Keterbacaan, Bahasa dan Gambar
3. Aspek Penyajian
4. Aspek Kegrafikan

Respon siswa terhadap kualitas modul secara ringkas disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Respon siswa untuk tiap-tiap aspek

No Aspek	Rerata Skor	Skor Max	Kategori Kualitas
1	3,859	5	Baik
2	3,8	5	Baik
3	4,013	5	Baik
4	4,20	5	Sangat Baik

Keterangan:

1. Aspek Materi

2. Aspek Keterbacaan, Bahasa dan Gambar
3. Aspek Penyajian
4. Aspek Tampilan modul

Skor keterampilan proses sains siswa untuk masing-masing aspek disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Skor Keterampilan Proses Sains Siswa

No	Aspek Keterampilan Proses	Rerata Skor	Skor Max	Kriteria
1	Menyusun Hipotesis	3,47	4	Sangat Baik
2	Mengidentifikasi Variabel	3,46	4	Sangat Baik
3	Menginterpretasi Data ke dalam Tabel	3,72	4	Sangat Baik
4	Membuat Grafik	3,09	4	Baik
5	Menarik Kesimpulan	3,23	4	Baik

Peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan modul pembelajaran fisika berbasis kerja laboratorium dalam kategori tinggi. Secara ringkas data hasil *pretest* dan *posttest* siswa disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Siswa

	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>
Nilai tertinggi	83,0	Nilai tertinggi	97,0
Nilai terendah	47,0	Nilai terendah	67,0
Rerata	60,25	Rerata	87,72
<i>Gain</i> : 0,70	(kriteria: tinggi)		

Dari hasil penelitian di atas tampak bahwa modul fisika berbasis kerja laboratorium dengan pendekatan *science process skills* dapat meningkatkan hasil belajar fisika khususnya materi suhu dan kalor siswa kelas X5 SMA Negeri 7 Yogyakarta dengan jumlah siswa 32 orang. Berdasarkan teori yang dikemukakan (Collete&Chiapetta, 1994:89) pendekatan keterampilan proses memfokuskan pada banyak keterampilan dalam diri manusia. Ini sangat berguna untuk diterapkan di sekolah menengah karena dapat memandu siswa berpikir sehingga mereka mendapatkan banyak

informasi dan dapat merumuskan pengetahuan yang bermakna.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Modul Fisika Berbasis Kerja Laboratorium dengan Pendekatan *Science Process Skills* yang dikembangkan menurut dosen ahli dan guru fisika dalam kategori “Baik” ditinjau dari aspek materi, aspek keterbacaan bahasa dan gambar, aspek penyajian dan aspek kegrafikan dari keseluruhan aspek tersebut. Demikian juga, menurut respon siswa modul ini termasuk juga dalam kategori “Baik”.

Modul Fisika Berbasis Kerja Laboratorium dengan Pendekatan *Science Process Skills* yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa berupa ketercapaian keterampilan proses siswa yang meliputi menyusun hipotesis, mengidentifikasi variabel, menginterpretasi data ke dalam tabel dengan kategori “sangat baik” untuk ketiga aspek tersebut, sedangkan untuk aspek membuat grafik dan menarik kesimpulan dalam kategori “baik”. Untuk peningkatan prestasi belajar fisika dengan *gain* sebesar 0,7 yang termasuk kategori tinggi.

Saran dari penelitian ini adalah pengembangan modul fisika berbasis kerja laboratorium dengan pendekatan *science process skills* untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa dapat dilakukan pada selain materi suhu dan kalor ini dan diharapkan dapat diseminasikan pada kelas dan sekolah lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Samsudin & Winny Liliawati. 2011. Efektivitas Pembelajaran Fisika Dengan Menggunakan Media Animasi Computer Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA di Yogyakarta*, 14 Mei 2011. ISBN: 978-979-99314-5-0. Halaman: F1-F10.

- Anna Poedjiadi. 1987. *Sejarah dan Filsafat Ilmu*. Bandung: Depdikbud, Proyek Pengembangan LPTK, FPs IKIP Bandung.
- Collete, A. T. & Chiapetta, E. L. 1986. *Science Instruction in the Middle and Secondary School*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Herman Dwi Surjono & Abdul Gafur. 2010. Potensi Pemanfaatan ICT Untuk Peningkatan Mutu Pembelajaran SMA di Kota Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Cakrawala Pendidikan*, No. 2, Tahun . XXIX. Halaman: 161-175.
- Mundilarto & Jumadi. 1989. *Praktikum Semi Terbuka sebagai Model yang Diharapkan dapat Mengembangkan Keterampilan Proses Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA IKIP Yogyakarta*. Laporan Penelitian. Yogyakarta: FPMIPA IKIP Yogyakarta.
- Musasia, A.M., et al. 2012. Effect of Practical Work in Physics on Girls' Performance, Attitude change and Skills acquisition in the form two-form three Secondary Schools' transition in Kenya. *International Journal of Humanities and social Science*. 2 (23).151-166.
- Siti Chodijah, dkk. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Guided Inquiry yang Dilengkapi Penilaian Portofolio pada Materi Gerak Melingkar. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 1. Halaman: 1-19.
- Sunaryo Sunarto. 2011. Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Gaya Berpikir terhadap Hasil Belajar Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA di Yogyakarta*, 14 Mei 2011. ISBN: 978-979-99314-5-0. Halaman:F1-F10.