

# PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA POKOK BAHASAN KALOR UNTUK SMA/MA KELAS X

Winarni<sup>1</sup>, Suparmi<sup>2</sup> dan Sarwanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
sayawinarni@ymail.com

<sup>2</sup> Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
suparmi@yahoo.com

<sup>3</sup> Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
sar1to@yahoo.com

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui kualitas modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor; (2) mengetahui ada tidaknya peningkatan prestasi belajar siswa setelah belajar menggunakan modul yang dikembangkan. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan yang diawali dengan penelitian pendahuluan untuk mengembangkan modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor untuk SMA/MA kelas X. Sampel pengembangan meliputi sampel validasi draf awal modul sejumlah 5 orang, sampel uji coba terbatas sejumlah 10 orang, dan sampel uji coba besar sejumlah 26 orang. Penelitian dan pengembangan yang dilakukan melalui tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi modul, silabus, RPP, soal hasil belajar, dan angket respon terhadap modul yang dikembangkan. Kualitas modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor ditentukan dengan cara memvalidasi draf awal modul oleh dua orang ahli dan tiga orang guru fisika. Data yang diperoleh berupa skor, kemudian diubah menjadi data kualitatif dengan skala empat. Peningkatan prestasi belajar siswa ditentukan dengan membandingkan rerata nilai pretes dan postes pada kelas uji coba besar. Hasil pretes dan postes dianalisis dengan uji dua sampel berhubungan menggunakan program statistik SPSS 18. Kesimpulan penelitian ini adalah: (1) kualitas modul yang dikembangkan termasuk dalam kategori “sangat baik” dilihat dari komponen materi, bahasa dan gambar, penyajian, dan kegrafisan berdasarkan validator dari ahli dan teman sejawat; (2) modul yang dikembangkan, dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Rata-rata nilai siswa sesudah menggunakan modul lebih tinggi daripada rata-rata nilai siswa sebelum menggunakan modul.

**Kata kunci:** penelitian pengembangan, modul, fisika, inkuiri terbimbing, kalor

## Pendahuluan

Pembelajaran IPA khususnya fisika yang dilakukan di suatu satuan pendidikan diharapkan dapat mewujudkan tujuan pendidikan nasional Indonesia. Berdasarkan data dari komisi nasional perlindungan anak jumlah kasus tawuran antarpelajar di Indonesia pada semester pertama tahun 2012 meningkat dibandingkan dengan kurun yang sama tahun 2011. Data *Indonesian Corruption Watch* (ICW) menunjukkan bahwa terjadi korupsi

hampir di semua kalangan. Terjadinya tawuran antarpelajar dan korupsi hampir di semua kalangan merupakan bentuk penyimpangan dari undang-undang tersebut. Hal ini bukti bahwa pendidikan IPA belum berhasil mewujudkan tujuan pendidikan nasional.

Permasalahan yang terjadi bukan hanya dari segi sikap saja. Hasil *Trends in Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2011 untuk bidang sains, Indonesia berada di urutan ke-40 dari 42 negara dengan skor 406. Hal ini menunjukkan pencapaian prestasi

belajar siswa Indonesia di bidang sains berada pada posisi rendah.

Hasil ujian nasional dari tahun pelajaran 2008/2009 sampai dengan tahun pelajaran 2011/2012 mata pelajaran fisika di SMA N 1 Slogohimo mengalami penurunan. Hasil UN tersebut, hanya sekali mengalami kenaikan yaitu dari tahun pelajaran 2009/2010 ke tahun pelajaran 2010/2011. Hasil nilai UN tahun 2011/2012 adalah 5,90. Hal ini menunjukkan hasil belajar siswa masih rendah. Kualitas pembelajaran yang rendah menjadi salah satu penyebab prestasi belajar siswa rendah.

Prestasi belajar fisika siswa dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Motivasi merupakan faktor internal yang mempengaruhi prestasi belajar. Kondisi yang terjadi di SMA N 1 Slogohimo motivasi belajar fisika siswa rendah. Data angket pengungkap kebutuhan siswa menunjukkan 24 dari 30 siswa SMA N 1 Slogohimo tidak antusias mengikuti pembelajaran. Motivasi belajar fisika yang rendah dapat mengakibatkan hasil belajar fisika rendah. Hamdani (2011) mengemukakan bahwa "Persoalan mengenai motivasi belajar adalah bagaimana cara mengatur agar motivasi dapat ditingkatkan". Motivasi dapat ditingkatkan dengan menggunakan bahan ajar yang menarik bagi siswa dalam pembelajaran. Macam-macam bahan ajar misalnya bahan ajar cetak, bahan ajar audio, bahan ajar audiovisual, bahan ajar video, bahan ajar interaktif, dan bahan ajar komputer. Penggunaan bahan ajar disesuaikan dengan faktor pendukung lain yang tersedia di sekolah.

Modul adalah salah satu bahan ajar cetak. Prastowo (2012) mengemukakan bahwa modul yang dibangun secara inovatif dan kreatif mampu membuat siswa termotivasi untuk belajar. Penelitian yang dilakukan oleh Endah Dwi Yuniarti (2012) merekomendasikan bahwa untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dan mempermudah pemahaman konsep dapat menggunakan modul dalam pembelajaran. Data hasil angket pengungkap kebutuhan guru dan siswa menunjukkan belum ada modul yang tersedia di SMA N 1 Slogohimo.

Faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar siswa adalah alat-alat pelajaran, cara penyajian materi, hubungan guru dengan siswa,

dan kurikulum. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menuntut guru menyusun perangkat pembelajaran (silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)). Perangkat pembelajaran yang disusun oleh guru mencerminkan cara penyajian materi dan ada tidaknya hubungan (interaksi) antara guru dengan siswa. Penyusunan perangkat pembelajaran disesuaikan dengan prinsip-prinsip belajar, agar penyajian materi dan interaksi guru dengan siswa dapat tercipta dengan baik.

Prinsip-prinsip belajar meliputi 1) partisipasi aktif dari siswa, 2) mendorong siswa untuk melakukan *eksplorasi* dan *discovery* (penemuan), 3) adanya interaksi antara siswa dengan lingkungan, 4) tersedianya sarana penunjang pembelajaran yang cukup, 5) struktur materi pelajaran yang menyeluruh dan sederhana, dan 6) adanya pengulangan dalam proses belajar (Slameto 2010). Hal lain yang perlu mendapat perhatian dalam membuat perangkat pembelajaran adalah tingkat intelegensi siswa.

Perkembangan intelegensi anak usia SMA termasuk dalam tahap operasional formal. Karakteristik yang menonjol dalam tahap ini, adalah: 1) individu dapat mencapai logika rasio serta dapat menggunakan abstraksi, 2) individu mulai mampu berpikir logis dengan obyek-obyek yang abstrak, 3) individu mulai mampu memecahkan persoalan-persoalan, 4) individu mulai mampu membuat prakiraan dimasa depan, 5) individu mulai mampu mengintrospeksi diri sendiri sehingga kesadaran diri sendiri dapat berkembang dengan baik, 6) individu mulai mampu membayangkan peranan-peranan yang akan diperankan sebagai orang dewasa, dan 7) individu mulai mampu untuk menyadari, mempertahankan kepentingan masyarakat di lingkungannya, dan kepentingan seseorang dalam masyarakat tersebut.

Kondisi yang terjadi di SMA N 1 Slogohimo, data observasi keadaan sekolah menunjukkan walaupun penyusunan RPP disesuaikan dengan prinsip-prinsip belajar dan perkembangan intelegensi siswa, namun dalam pelaksanaan sering menyimpang dari RPP. Penerapan modul dalam pembelajaran dapat menjembatani kesesuaian antara RPP dan

pelaksanaan pembelajaran. Namun, selama ini khususnya di SMA N 1 Slogohimo belum tersedia modul.

Teori belajar Bruner menyatakan pengetahuan yang diperoleh melalui proses pemberitahuan tidak akan menjadi pengetahuan yang bermakna. Artinya pengetahuan tersebut dapat diingat dalam jangka waktu yang pendek. Pengetahuan akan bermakna jika pengetahuan ditemukan sendiri oleh siswa. Strategi pembelajaran inkuiri dapat membuat belajar lebih bermakna, karena dalam strategi ini mengkondisikan siswa untuk menemukan sendiri suatu konsep, sehingga pengetahuan yang diperoleh bertahan untuk waktu yang lama (Sanjaya 2006). Hasil penelitian yang dilakukan Christina V. Schwarz (2006) menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing dapat membantu siswa dalam mengembangkan pemahaman tentang materi pelajaran. Strategi pembelajaran inkuiri merupakan strategi pembelajaran yang melalui tahap perumusan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis, dan penarikan kesimpulan. Strategi pembelajaran inkuiri, memberikan ruang kepada siswa untuk terlibat dalam semua kegiatan dalam setiap tahap inkuiri. Asrori (2007) menyatakan, “melibatkan siswa dalam suatu kegiatan dapat memberikan pengaruh positif bagi perkembangan kognitifnya”.

Kondisi di SMA N 1 Slogohimo, data hasil observasi keadaan sekolah menunjukkan penerapan strategi pembelajaran inkuiri jarang dilakukan. Hal ini karena bahan ajar yang digunakan kurang mendukung kegiatan berinkuiri. Penerapan modul berbasis inkuiri terbimbing dalam pembelajaran dapat menunjang keterlaksanaan pembelajaran berbasis inkuiri. Namun, modul tersebut belum tersedia.

Hamdani (2011) mengemukakan bahwa modul memiliki berbagai manfaat, bagi siswa, yaitu: 1) siswa memiliki kesempatan melatih diri belajar secara mandiri, 2) belajar menjadi lebih menarik karena dapat dipelajari di luar kelas dan di luar jam pelajaran, 3) berkesempatan mengekspresikan cara-cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minat siswa, 4) mampu membelajarkan diri

sendiri, 5) mengembangkan kemampuan siswa dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya, dan 6) membangun komunikasi yang efektif antara guru dan siswa karena pembelajaran tidak harus berjalan secara tatap muka.

Data persentase penguasaan materi fisika ujian nasional tahun pelajaran 2009/2010 menunjukkan, materi kalor menduduki urutan nomor 3 materi tersulit di SMA N 1 Slogohimo. Hasil angket pengungkap kebutuhan siswa, menunjukkan bahwa materi kalor merupakan materi yang sulit bagi siswa. Kesulitan materi kalor untuk dipahami, menyebabkan hasil belajar rendah pada konsep kalor. Hasil belajar siswa yang rendah dapat diatasi dengan penerapan pembelajaran menggunakan modul berbasis inkuiri terbimbing. Hal ini dikemukakan oleh Chung suk cho, *et al* (2000) bahwa dengan modul inkuiri terbimbing dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Namun, hasil angket pengungkap kebutuhan menunjukkan bahwa di SMA N 1 Slogohimo belum ada modul berbasis inkuiri terbimbing.

Konsep yang dibahas menggunakan strategi pembelajaran inkuiri akan efektif jika materi bukan berbentuk fakta, tetapi merupakan kesimpulan yang perlu dibuktikan. Konsep kalor merupakan konsep yang banyak memerlukan pembuktian, sehingga strategi pembelajaran inkuiri, efektif diterapkan dalam konsep kalor. Penelitian Zacharias (2008) memberi kesimpulan bahwa penggunaan laboratorium riil dengan metode inkuiri terbimbing efektif meningkatkan pemahaman konsep suhu dan kalor.

Berdasarkan uraian tersebut maka dikembangkan modul berbasis inkuiri terbimbing melalui penelitian dan pengembangan, sehingga menghasilkan modul yang berkualitas dan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dalam pokok bahasan kalor. Tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) mengetahui kualitas modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor; (2) mengetahui ada tidaknya peningkatan prestasi belajar siswa setelah belajar menggunakan modul yang dikembangkan.

## Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *research and development* yang bertujuan untuk mengembangkan modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model 4-D (four-D model) yang dikemukakan oleh Thiagarajan (1974) atau sering disebut model 4-P (pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran). Langkah-langkah pengembangan modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor, dapat dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Tahap Pendefinisian

Tahap ini diawali dengan penelitian pendahuluan dengan melakukan observasi keadaan sekolah dan menganalisis kebutuhan guru dan siswa. Observasi keadaan sekolah dilakukan dengan lembar observasi terhadap kelengkapan sarana dan prasarana sekolah, kondisi siswa, dan pelaksanaan pembelajaran. Analisis kebutuhan dilakukan dengan memberikan angket kepada siswa kelas XI IPA SMA N 1 Slogohimo dan guru fisika SMA, untuk mengetahui kebutuhan siswa dan guru.

Studi pustaka dari literatur, hasil penelitian pendahuluan, dan penelitian relevan yang telah dilakukan sebelumnya, digunakan untuk menentukan solusi yang dapat mengatasi permasalahan yang terjadi di SMA N 1 Slogohimo. Pengembangan bahan ajar berupa modul berbasis inkuiri terbimbing dipilih, karena sesuai dengan kondisi yang ada di SMA N 1 Slogohimo.

Analisis kurikulum dilakukan untuk menentukan standar kompetensi yang dikembangkan, dengan dilanjutkan penyusunan silabus dan tujuan penyusunan modul. Tujuan penyusunan modul dibuat dengan memperhatikan indikator yang ada di silabus.

### 2. Tahap perancangan

Draf awal modul disusun berdasarkan analisis kurikulum, karakteristik siswa, dan tujuan penyusunan modul, dengan tetap memperhatikan prinsip-prinsip belajar. Penyajian materi dalam modul mengikuti langkah-langkah inkuiri yaitu perumusan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis, dan perumusan

kesimpulan. Modul dilengkapi dengan gambar, contoh, grafik, dan tabel yang mendukung isi materi. Modul disusun menggunakan bahasa yang mudah dan sederhana.

### 3. Tahap Pengembangan

#### a. Validasi

Draf awal modul divalidasi oleh 2 validator ahli dan 3 validator teman sejawat untuk mengetahui kualitas modul. Draf awal modul direvisi berdasarkan saran dari para validator, dan menghasilkan draf modul I.

#### b. Uji coba kecil

Draf modul I diujicobakan kepada 10 siswa kelas X.3 SMA N 1 Slogohimo tahun pelajaran 2012/2013. Draf awal modul diberikan kepada siswa selama satu minggu untuk dipelajari dan dilakukan satu kali tatap muka di dalam kelas untuk mengetahui hambatan-hambatan dalam melakukan kegiatan praktikum. Siswa diberi angket respon siswa terhadap modul tentang kemudahan materi modul untuk dipahami, kemampuan modul membangkitkan motivasi, kemampuan modul untuk belajar mandiri, keefektifan menggunakan kalimat, kebakuan ejaan, keterbacaan jenis huruf yang digunakan, kejelasan petunjuk praktikum, kemampuan gambar untuk membantu memahami materi, kemudahan memahami gambar, dan kemenarikan tampilan modul. Draf modul I direvisi berdasarkan saran siswa pada ujicoba kecil dan dihasilkan draf modul II.

#### c. Uji coba besar

Draf modul II diujicobakan kepada 26 siswa kelas X.6 SMA N 1 Slogohimo tahun pelajaran 2012/2013 untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa setelah pembelajaran menggunakan modul. Siswa dilakukan pretes sebelum diberi modul dan postes setelah diberi modul. Siswa diberi angket respon siswa terhadap modul sama seperti angket yang diberikan kepada siswa ketika uji coba kecil. Hasil kegiatan uji coba besar dianalisis, kemudian dilakukan revisi terhadap draf modul II dan menghasilkan produk berupa modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor.

### 4. Tahap Penyebaran

Produk berupa modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor disebarakan kepada guru fisika di Kabupaten

Wonogiri. Produk hasil pengembangan disebarkan kepada guru fisika yang mengajar kelas X di SMA N 1 Slogohimo, SMA N 1 Purwantoro, SMA N 1 Jatisrono, SMA N 3 Wonogiri, dan SMA N 2 Wonogiri. Guru diberi angket respon guru terhadap modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor.

Instrumen pengumpulan data pada penelitian dan pengembangan ini adalah angket dan tes prestasi belajar. Angket digunakan untuk mengukur kualitas modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor yang dikembangkan, sedangkan tes prestasi belajar untuk mengukur peningkatan prestasi belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis inkuiri terbimbing dalam pembelajaran.

Teknik analisis data untuk mengukur kualitas modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor, adalah dengan mengubah data yang berupa skor diubah menjadi data kualitatif (interval) dengan skala empat. Acuan pengubahan skor menjadi skala empat tersebut disajikan pada Tabel 1. Persentase skor ditentukan dengan persamaan  $P_s = \frac{S}{N} \times 100\%$ .  $P_s$  merupakan persentase skor,  $S$  merupakan skor yang diperoleh, dan  $N$  merupakan jumlah skor maksimum.

Tabel 1: Kriteria Nilai Persentase Skor Total Skor Masing-Masing Komponen

Persentase Skor ( $P_s$ )	Kategori
$76\% \leq P_s \leq 100\%$	Sangat baik
$51\% \leq P_s \leq 75\%$	Baik
$26\% \leq P_s \leq 50\%$	Tidak baik
$0\% \leq P_s \leq 25\%$	Sangat tidak baik

Analisis data hasil tes yang digunakan adalah peningkatan prestasi belajar penguasaan konsep kalor yang diukur melalui pretes dan postes. Data hasil *pretes* dan *postes*, diuji normalitas, homogenitas, dan uji dua sampel berhubungan (*paired samples t test*) dengan menggunakan program statistik SPSS 18. Uji dua sampel berhubungan digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang berpasangan (berhubungan). Modul dapat meningkatkan prestasi belajar jika rata-rata postes lebih tinggi daripada rata-rata pretes.

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Deskripsi Data

#### a. Kualitas modul

Persentase skor komponen materi, bahasa dan gambar, penyajian, dan kegrafisan hasil validasi modul oleh validator disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2: Hasil Validasi Modul oleh Validator

Komponen	Persentase
Materi	88%
Bahasa dan Gambar	78,6%
Penyajian	86,3%
Kegrafisan	78%

#### b. Peningkatan prestasi belajar

Rata-rata prestasi belajar siswa sebelum menggunakan modul (*pretes*) dan sesudah belajar menggunakan modul (*postes*) berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3: Rata-rata pretes dan postes

Nilai	Jumlah Siswa	Mean
<i>pretes</i>	26	41,35
<i>Postes</i>	26	72,69

#### c. Respon Siswa dan Guru

Respon siswa dan guru terhadap modul berbasis inkuiri terbimbing hasil pengembangan Disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4: Persentase Skor Respon Siswa pada Uji Coba Kecil ( $P_s$  I), Respon Siswa pada Uji Coba Besar ( $P_s$  II), dan Respon Guru ( $P_s$  III) Terhadap Modul

Aspek ke	$P_s$ I	$P_s$ II	$P_s$ III
1	93%	79%	90%
2	93%	78%	95%
3	75%	75%	75%
4	90%	77%	90%
5	70%	77%	85%
6	88%	84%	100%
7	83%	78%	95%
8	83%	89%	90%
9	85%	92%	95%
10	88%	72%	85%

Aspek-aspek respon siswa dan guru terhadap modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor adalah 1) kemudahan materi dalam modul untuk dipahami, 2) kemampuan

modul dalam membangkitkan motivasi belajar, 3) kemampuan modul untuk belajar mandiri (tanpa kehadiran guru), 4) keefektifan penggunaan kalimat, 5) kebakuan ejaan, 6) keterbacaan jenis huruf yang digunakan, 7) kejelasan petunjuk kegiatan, 8) gambar membantu pemahaman materi, 9) kemudahan untuk memahami gambar, dan 10) kemenarikan tampilan modul.

Hasil Persentase skor total seluruh aspek respon terhadap modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5: Hasil Respon Terhadap Modul Seluruh ASpek

No	Respon	Persentase
1	Siswa pada uji coba kecil	84,5%
2	Siswa pada uji coba besar	80,1%
3	Guru pada tahap <i>disseminate</i>	90%

## Pembahasan

### Kualitas Produk

Tabel 2 menunjukkan kualitas modul berbasis inkuiri terbimbing termasuk dalam kategori “sangat baik” berdasarkan pada komponen materi, bahasa dan gambar, penyajian, serta kegrafisan. Modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor, dinyatakan layak digunakan setelah direvisi berdasarkan saran dari para validator. Revisi draf awal modul tersebut menghasilkan draf modul I.

Perbaikan modul berdasarkan saran teman sejawat adalah pertama perbaikan pada gambar. Gambar gunung es dan konstruksi sambungan jembatan yang semula gambar tidak berwarna diganti dengan gambar berwarna. Hal ini bertujuan agar pembaca lebih mudah memahami informasi yang disampaikan melalui gambar. Prastowo (2012) menyatakan bahwa gambar dapat memperjelas informasi yang disampaikan. Perbaikan ke dua adalah dalam pencetakan modul. Modul yang semula dicetak tidak bolak-balik, menggunakan kertas HVS 70 gram, diperbaiki dengan mencetak modul secara bolak-balik menggunakan kertas HVS 80 gram. Hal ini dilakukan agar modul tidak terlalu tebal. Perbaikan ke tiga dilakukan pada penggantian jenis huruf dari *times new roman* menjadi *comic sans ms*, serta pada halaman iv,

v, dan vi tulisan diperbesar. Hal ini bertujuan agar huruf lebih mudah dibaca. Prastowo (2012) mengemukakan, “hendaknya bahan ajar cetak menggunakan huruf yang tidak terlalu kecil dan mudah dibaca”.

Perbaikan modul berdasarkan saran dari ahli materi adalah pertama dilakukan pada peta kedudukan modul. Peta kedudukan modul pada materi kalor dilengkapi dengan sub materi yang akan dibahas. Hal ini bertujuan agar pembaca mengetahui semua materi yang akan dibahas dalam modul. Perbaikan ke dua dilakukan pada penggunaan kalimat. Pengulangan kalimat dalam penulisan modul dapat membuat pembaca bingung dan tidak efektif. Perbaikan penggunaan kalimat dilakukan pada gambar air waduk, kalimat “Mengapa udara panas begini, air waduk dingin, malam harinya kenapa sebaliknya?” diperbaiki menjadi “Mengapa udara panas begini, air waduk dingin?”, agar lebih efektif. Perbaikan ke tiga yaitu pemberian penjelasan gambar grafik suhu sebagai fungsi dari kalor yang diberikan pada 1 kg es pada suhu  $-40^{\circ}\text{C}$  yang semula tidak ada penjelasannya. Hal ini dilakukan agar makna fisis grafik tersebut lebih jelas. Perbaikan juga dilakukan pada pembahasan contoh soal, semula pembahasan soal tidak diberi satuan, diperbaiki dengan memberikan satuan pada pembahasan soal. Hal ini dilakukan agar siswa lebih memahami satuan dari besaran tersebut.

Perbaikan pertama oleh ahli media adalah pemberian sumber gambar dibawah gambar efek rumah kaca, gambar panel surya, dan sumber tabel. Hal ini dilakukan agar sumber pengambilan gambar atau tabel jelas. Purwanto (2007) menyatakan bahwa dalam pengambilan (mengadopsi) gambar atau ilustrasi harus disertakan sumbernya. Perbaikan ke dua dilakukan terhadap ukuran gambar pada awal kegiatan belajar. Gambar dibuat agar proposional. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwanto (2007) bahwa gambar yang baik adalah gambar yang berukuran tepat. Perbaikan ke tiga adalah perbaikan tulisan pada gambar diagram perubahan fase benda dan gambar grafik suhu sebagai fungsi dari kalor yang diberikan pada 1 kg es pada suhu  $-40^{\circ}\text{C}$  supaya lebih jelas dan mudah dibaca. Prastowo (2012) menyatakan, “hendaknya bahan ajar cetak

menggunakan huruf yang tidak terlalu kecil dan menggunakan huruf yang mudah dibaca”.

### **Peningkatan Hasil Belajar**

Siswa SMA N 1 Slogohimo dengan kemampuan akademis dan motivasi belajar rendah, membutuhkan bahan ajar yang mudah dipahami dan dapat memotivasi siswa. Motivasi belajar dan bahan ajar merupakan faktor yang mempengaruhi prestasi belajar.

Tabel 4 menunjukkan aspek kemudahan materi dalam modul untuk dipahami dan kemampuan modul dalam membangkitkan motivasi belajar termasuk dalam kategori “sangat baik”. Dengan demikian, bahan ajar berupa modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor hasil pengembangan merupakan bahan ajar yang mudah dipahami dan dapat meningkatkan motivasi siswa.

Modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor efektif diterapkan dalam pembelajaran jika setelah belajar menggunakan modul tersebut hasil belajar siswa meningkat. Peningkatan hasil belajar dilihat dari rata-rata nilai pretes dan postes. Hasil belajar (pretes dan postes) diukur dengan menggunakan soal prestasi belajar yang sudah diketahui validitas, daya beda, tingkat kesukaran, dan reliabilitasnya. Siswa diberi pretes sebelum melakukan pembelajaran menggunakan modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor.

Penyajian materi dalam modul sesuai dengan langkah-langkah inkuiri yaitu perumusan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis, dan perumusan kesimpulan. Siswa melakukan kegiatan inkuiri dengan panduan modul. Siswa menemukan konsep sendiri, melalui kegiatan inkuiri, sehingga konsep tersebut bertahan lebih lama. Teori belajar Bruner dan Ausubel menyatakan bahwa belajar bermakna adalah belajar dengan menemukan konsep sendiri yang menghasilkan prestasi belajar yang lebih baik (Dahar 2006). Hal serupa dikemukakan oleh Sanjaya (2006) bahwa strategi pembelajaran inkuiri dapat membuat belajar lebih bermakna, karena dalam strategi ini mengkondisikan siswa untuk menemukan sendiri suatu konsep,

sehingga pengetahuan yang diperoleh bertahan untuk waktu yang lama. Hasil penelitian yang dilakukan Christina V. Schwarz (2006) menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing dapat membantu siswa dalam mengembangkan pemahaman tentang materi pelajaran.

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa sesudah belajar menggunakan modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor lebih tinggi daripada rata-rata hasil belajar siswa sebelum belajar menggunakan modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor. Hal ini berarti bahwa modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada konsep kalor.

### **Respon terhadap modul**

Permasalahan yang disajikan dalam modul, mendorong siswa untuk berpikir tentang penyelesaian masalah tersebut. Hal ini terlihat dari kegiatan siswa dalam mencari jawaban dalam pemantapan materi pada modul, jika siswa tidak bisa menjawab permasalahan yang disajikan. Implementasi modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor dalam pembelajaran, mendukung siswa untuk melakukan kegiatan inkuiri. Siswa melakukan inkuiri untuk menemukan konsep tentang kalor dengan panduan modul.

Pembelajaran dengan modul berbasis inkuiri terbimbing, memberi ruang kepada siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling berinteraksi dengan siswa yang lain. Hal ini ditunjukkan dengan keaktifan siswa dalam membaca modul, menulis pendapat dalam modul, melakukan kegiatan pengumpulan data sesuai petunjuk yang ada dalam modul, dan kerja sama antarsiswa dalam kegiatan pengumpulan data.

Kegiatan siswa membaca modul untuk menjawab permasalahan menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan mendorong rasa ingin tahu siswa. Modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor dapat memotivasi siswa untuk mengetahui lebih dalam tentang materi yang akan dibahas. Siswa

tertarik dan termotivasi untuk membaca materi dalam modul. Hal ini ditunjukkan dengan kegiatan siswa menandai hal-hal yang dianggap penting dalam modul. Tabel 3 menunjukkan aspek kemampuan modul dalam membangkitkan motivasi termasuk dalam kategori “sangat baik” pada uji coba kecil, uji coba besar, dan pada tahap disseminate.

Siswa membaca permasalahan yang disajikan dalam modul, mencatat jawaban atas permasalahan dalam modul, mengumpulkan data melalui percobaan berkelompok mengacu langkah-langkah kegiatan dalam modul dan mencatat hasil percobaan dalam modul, melakukan analisis data untuk menguji kebenaran hipotesis, dan menuliskan kesimpulan dalam modul. Hal ini menunjukkan bahwa siswa melakukan strategi pembelajaran inkuiri dengan panduan modul. Dengan demikian, modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor, mampu mendorong siswa untuk melakukan inkuiri dalam mempelajari konsep kalor. Siswa yang berkemampuan rendah, mengalami kesulitan dalam merumuskan hipotesis. Siswa membaca modul (bagian pemantapan materi) sebelum melakukan hipotesis. Berdasarkan hal tersebut, sebelum dilakukan pembelajaran inkuiri, siswa terlebih dahulu diberi *handout* yang berhubungan dengan konsep yang akan dipelajari. Sanjaya (2006) menyatakan siswa harus mengetahui konsep yang akan dipelajari, sebelum melakukan strategi pembelajaran inkuiri.

Tabel 5 menunjukkan respon terhadap modul pada uji coba kecil, uji coba besar, dan pada tahap disseminate termasuk dalam kategori “sangat baik”. Pengamatan yang dilakukan terhadap modul yang digunakan siswa dalam pembelajaran menunjukkan bahwa perlu penambahan ruang kosong dalam modul agar catatan siswa dalam modul rapi, serta penambahan lembar kosong untuk menuliskan hasil temuan siswa, sehingga langkah siswa dalam menemukan konsep dapat lebih terorganisasi. Guru memberikan komentar yang positif terhadap produk yang dikembangkan berupa modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor.

Gambar dalam modul dapat menarik motivasi belajar dan mempermudah mempelajari materi. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwanto (2007) bahwa salah satu fungsi gambar dalam penyusunan modul adalah menambah daya tarik dan memotivasi pembaca serta mempermudah memahami pesan atau informasi. Pendapat lain dikemukakan oleh Prastowo (2012) bahwa dalam pembuatan modul, gambar-gambar yang mendukung kejelasan materi dapat menambah motivasi. Dengan demikian dalam penyusunan modul pemberian gambar yang menunjang isi materi sangat diperlukan.

Penyajian materi sederhana dan tidak berbelit-belit. Hal ini karena dalam penyusunan modul menggunakan bahasa sederhana dan kalimat yang digunakan tidak terlalu panjang. Hal ini sesuai dengan pendapat Prastowo (2012) bahwa dalam penyusunan modul menggunakan bahasa yang mudah dengan menggunakan kalimat yang tidak terlalu panjang.

Modul dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam belajar. Hal ini karena penyajian materi melalui tahap-tahap inkuiri terbimbing, sehingga siswa secara langsung terlibat dalam pembelajaran. Siswa berusaha sendiri dengan bimbingan seorang guru untuk menemukan konsep melalui modul berbasis inkuiri terbimbing hasil pengembangan. Hal ini relevan dengan penelitian Chung Suk Cho, et al (2000) bahwa modul inkuiri terbimbing dapat membuat siswa aktif dalam kegiatan belajar siswa.

Temuan-temuan Pada penelitian dan pengembangan modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor, yaitu: 1) modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor yang dikembangkan mendukung terlaksananya strategi pembelajaran inkuiri terbimbing, 2) modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor yang dikembangkan mampu membuat siswa aktif terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran sampai siswa menemukan konsep sendiri, 3) modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor mendorong rasa ingin tahu siswa, 4) pembelajaran dengan modul berbasis inkuiri terbimbing, dapat melatih siswa belajar mandiri (tanpa bantuan

guru), 5) ruangan kosong dan lembar kosong dalam menyusun modul untuk mengorganisasikan hasil belajar siswa dalam setiap langkah inkuiri diperlukan, agar hasil temuan siswa terorganisasi dengan baik, dan 6) siswa yang mempunyai kemampuan rendah kesulitan dalam merumuskan hipotesis.

## Kesimpulan dan Rekomendasi

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pada penelitian dan pengembangan ini, disimpulkan bahwa 1) kualitas modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik dilihat dari komponen materi, bahasa dan gambar, penyajian, dan kegrafisan berdasarkan validator ahli dan teman sejawat, 2) modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dilihat dari perbandingan rata-rata nilai siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor. Rata-rata nilai siswa sesudah menggunakan modul lebih tinggi daripada rata-rata nilai siswa sebelum menggunakan modul.

### Rekomendasi

Hasil dari penelitian dan pengembangan ini merekomendasikan, 1) hasil penelitian dan pengembangan ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian berikutnya yang sejenis dengan materi yang berbeda, 2) pada tahap penyebaran modul, sampel bukan hanya guru pengampu saja tetapi sebaiknya dilakukan juga kepada siswa calon pengguna modul, 3) pengembangkan bahan ajar khususnya modul, sebaiknya dilengkapi dengan instrument untuk mengukur aktivitas guru dan siswa, selama implementasi modul dalam uji coba kelas besar, 4) sebelum siswa melakukan inkuiri, sebaiknya siswa diberi *handout* yang berisi tentang materi/konsep yang akan dibahas, 5) sebelum melakukan kegiatan belajar, sebaiknya siswa diberi tes untuk mengukur kemampuan siswa tentang materi prasyarat yang harus dikuasai siswa sebelum melakukan kegiatan belajar, dan 6) modul yang

dikembangkan sebaiknya menekankan pada hasil belajar ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.

## Daftar Pustaka

- Asrori, Mohammad. (2007). *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.
- Christina V. Schwarz dan Yovita N. Gwekwerere. (2006). Using a Guided and Modeling Instructional Framework (EIMA) to Support Preservice K-8 Science Teaching. *Science Education*, 91: 158-186.
- Chung-Suk Cho, David S. Cottrell, Candace Mazze, dan Sandra Loree Dika. (2000). *Developing and Implementating Guided Inquiry Module in a Construction Materials Course*. USA: American Society for Engineering Education.
- Dahar, Wilis. (2006). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Endah Dwi Yuniarti, Widha Sunarno, dan Haryono. (2012). Pembelajaran kimia menggunakan inkuiri terbimbing dengan media E-Learning ditinjau dari Kemampuan pemahaman Membaca dan Kemampuan Berpikir Abstrak. *Jurnal Inkuiri*, 1 (2): 112-120.
- Hamdani. (2011). *Strategi BelajarMengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Prastowo, Andi. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Purwanto. (2007). *Pengembangan Modul*. Jakarta: Depdiknas
- Sanjaya, Wina. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Thiagarajan, Doroty, dan Melvyn. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exeptional Children*. Bloomington: Indiana University.

Zacharias C. Zacharia dan Constantinos P. Constantinou. (2008). Comparing the Influence of Physical and Virtual Manipulatives in the Context of the Physics by Inquiry Curriculum: The Case of Undergraduate Students' Conceptual Understanding of heat and temperature. *Am. J. Phys*, 76 (4&5): 425.

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dra. Suparmi, M.A., Ph.D.  
NIP 195209151976032001

Dr. Sarwanto, M.Si.  
NIP 196909011994031002

Ketua Program Studi Pendidikan Sains  
Program Pascasarjana UNS

Dr. Mohammad Masykuri, M.Si.  
NIP 19681124 199403 1 001

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dra. Suparmi, M.A., Ph.D.  
NIP 19520915 197603 2 001

Dr. Sarwanto, M.Si.  
NIP 19690901 199403 1 002

Ketua Program Studi Pendidikan Sains  
Program Pascasarjana UNS