

**PENGEMBANGAN KALORIMETER SEDERHANA SEBAGAI MEDIA**

**PEMBELAJARAN KIMIA DI SMA/MA**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Kimia



**Disusun oleh:**

**Ahmad Rifa'i**

**07670018**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2011**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1470/2011

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Kalorimeter Sederhana Sebagai Media Pembelajaran Kimia di SMA/MA

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Ahmad Rifa'i  
NIM : 07670018  
Telah dimunaqasyahkan pada : 27 Juli 2011  
Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Liana Aisyah, M.A  
NIP. 19770228 200604 2 002

Penguji I

Maya Rahmayanti, M.Si  
NIP. 19810627 200604 2 003

Penguji II

Shidiq Premono, S.Pd.I

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA, 2 Agustus 2011  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
YOGYAKARTA Dekan



Prof. Dr. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D  
NIP. 19580919 198603 1 002



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Rifa'i

NIM : 07670018

Judul Skripsi : Pengembangan Bom Kalorimeter Sederhana Sebagai Sumber Belajar Kimia di SMA/ MA

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Sains.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 04 Juli 2011

Pembimbing

Liana Aisyah, S.Si, M.A.

NIP. 19770228 200604 2 002



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Nota Dinas

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr.wb*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Rifa'i

NIM : 07670018

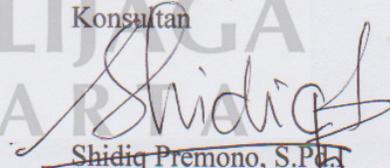
Judul Skripsi : Pengembangan Kalorimeter Sederhana Sebagai Media Pembelajaran Kimia di SMA/MA

Sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan/Program Studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Kimia. Demikian, Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 27 Juli 2011  
Konsultan

  
Shidiq Premono, S.Pd  
NIP.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Rifa'i  
NIM : 07670018  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul **“Pengembangan Kalorimeter Sederhana Sebagai Media Pembelajaran Kimia di SMA/MA”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 06 Juli 2011

Penulis,



Ahmad Rifa'i  
NIM. 067670018

## HALAMAN MOTTO

“Mengpati dua kalimat syahadat”

“Menjadi manusia yang paling bermanfaat bagi makhluk lain”

(Al-Fadits)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada almamaterku

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur Alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat serta rahmat-Nya, sehingga Skripsi dengan judul “Pengembangan Bom Kalorimeter Sederhana Sebagai Media Pembelajaran Kimia di SMA/MA” dapat terselesaikan. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW yang telah membebaskan kita dari zaman kegelapan.

Terselesainya penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Univesitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
2. Ibu Esti Wahyu Widowati, M.Si., M.Biotech selaku ketua Program Studi Pendidikan Kimia Univesitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
3. Ibu Liana Aisyah, S.Si., M.A. selaku Dosen Pembimbing, yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Liana Aisyah, M.Si., MA selaku Dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan motivasi dan arahan dalam menyelesaikan pendidikan di Universitas.
5. Ibu Maya Rahmayanti, M.Si. selaku dosen penguji I dan Bapak Shidiq Premono, S.Pd.I. selaku penguji II yang telah memberikan petunjuk, koreksi, kritik, dan saran untuk perbaikan tugas akhir ini.

6. Saudara/Saudari Dian Eko Hari Purnomo (T. Industri 2008), Nurshinta Witaraninggar (P. Kim 2007), dan Hada Ahkamajaya (P. Kim 2007), selaku *peer reviewer* yang kooperatif.
7. Bapak Didik Krisdiyanto, M.Sc, selaku ahli materi dan Bapak Shidiq Premono, S.Pd.I, selaku ahli media, yang telah membantu memfasilitasi dan memberikan masukan yang konstruktif.
8. Ibu Dra. Sri Rahayu (MAN 2 Yogyakarta), Ibu Dra. Han'ah Hanum (MAN 2 Yogyakarta), Ibu Winarni, S.T. (MA Ibnul Qoyyim Putra Bantul), Bapak Wahyudi, Sc. Ed.D., (SMA Negeri 8 Yogyakarta) dan Bapak Agus Kamaludin, M.Pd.Si.(SMA Bopkri 2 Yogyakarta), selaku *reviewer* yang telah membantu dalam proses penelitian.
9. Mas Zamhari, S.Pd.Si dan Moh. Bahri, S.Pd.Si atas masukan pengembangannya.
10. Guru-guru dan dosen- dosenku atas bimbingan dan dukungannya.
11. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Demikian ucapan kata pengantar yang dapat disampaikan, tentunya skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan, dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Yogyakarta, 06 Juli 2011

Penulis,

Ahmad Rifa'i  
NIM. 076700

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
ABSTRAK .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	18
A. Latar Belakang .....	18
B. Rumusan Masalah .....	22
C. Tujuan Penelitian .....	23
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....	23
E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	23
F. Manfaat Penelitian .....	24

G.	Definisi Istilah .....	25
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....		26
A.	Deskripsi Teori .....	26
1.	Ilmu Kimia .....	26
2.	Termokimia.....	27
3.	Pembelajaran Kimia.....	27
4.	Termokimia di SMA/MA.....	29
5.	Sumber Belajar .....	31
6.	Media Pembelajaran .....	34
a.	Konsep Media pembelajaran.....	34
b.	Posisi Media Pembelajaran.....	35
c.	Fungsi Media Pembelajaran.....	36
7.	Bom Kalorimeter .....	37
8.	Potensi Barang Bekas Sebagai Bahan Membuat Bom Kalorimeter Sederhana .....	39
B.	Penelitian Relevan .....	40
C.	Kerangka Berfikir.....	41
D.	Pertanyaan Penelitian .....	43
BAB III METODE PENELITIAN .....		44
A.	Desain Penelitian .....	44
B.	Prosedur Pengembangan .....	45
1.	Tahap Perencanaan (Kajian Kurikulum) .....	45
2.	Tahap Pengorganisasian.....	45

3. Tahap Pelaksanaan .....	47
4. Tahap pengujian Bom Kalorimeter Sederhana .....	47
5. Tahap Penilaian Produk .....	48
C. Variabel Pengembangan.....	49
D. Penilaian Produk .....	49
1. Desain Penilaian Produk .....	49
2. Subjek Penilai .....	49
3. Jenis Data.....	50
4. Instrumen Pengumpulan Data.....	50
5. Metode Pengumpulan Data .....	51
6. Teknik Analisis Data.....	52
a. Analisis Data Pembuatan dan Pengujian Bom kalorimeter Sederhana .....	52
b. Analisis Data Hasil Penilaian Bom Kalorimeter Sederhana oleh Lima Guru Kimia SMA/MA .....	55
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	58
A. Pengembangan Bom Kalorimeter Sederhana .....	58
1. Rancangan Awal (Skema) Bom Kalorimeter Sederhana .....	58
2. <i>Prototype</i> (Produk Awal) .....	59
3. Revisi I .....	59
4. Produk Revisi I .....	69
5. Produk Akhir (Tinjauan dan Masukan <i>Reviewer</i> ) .....	71

B. Kualitas dan Kelayakan Bom Kalorimeter Sederhana Sebagai	
Media Pembelajaran Kimia di SMA/MA .....	72
1. Kinerja Bom Kalorimeter Sederhana Melalui	
Pengujian di Laboratorium .....	73
2. Kualitas Bom Kalorimeter Sederhana Menurut Penilaian Lima	
Guru Kimia SMA/MA .....	74
a. Hasil Penilaian Oleh Lima Guru Kimia SMA/MA .....	75
b. Kualitas Bom Kalorimeter Tiap Aspek Penilaian .....	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	82
A. Kesimpulan .....	82
B. Saran .....	82
1. Saran Pemanfaatan .....	82
2. Saran Diseminasi .....	82
3. Saran Pengembangan Lebih lanjut .....	83
DAFTAR PUSTAKA .....	84
CURICULUM VITAE.....	86
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	87

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Suhu Sebelum Pembakaran .....	53
Tabel 3.2 Suhu Setelah Pembakaran.....	54
Tabel 3.3 Suhu Sebelum Pembakaran .....	54
Tabel 3.4 Suhu Setelah Pembakaran.....	55
Tabel 3.5 Aturan Pemberian Skor .....	56
Tabel 3.6 Kriteria Kategori Penilaian Ideal .....	56
Tabel 4.1 Hasil Konsultasi <i>Peer Reviewer</i> .....	60
Tabel 4.2 Ahli Media Pembelajaran dan Ahli Materi.....	61
Tabel 4.3 Hasil Konsultasi dari Kedua Ahli .....	62
Tabel 4.4 Perbaikan Berdasarkan Masukan Kedua Ahli .....	63
Tabel 4.5 Rincian Biaya Pembuatan Bom Kalorimeter Sederhana.....	70
Tabel 4.6 Tinjauan dan Masukan <i>Reviewer</i> .....	71
Tabel 4.7 Persentase Keidealan Tiap Aspek Penilaian Bom Kalorimeter Sederhana .....	77
Tabel 4.8 Tabel Kualitas Bom Kalorimeter Sederhana .....	77

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Bom Kalorimeter Buatan Pabrik .....	21
Gambar 2.1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale .....	35
Gambar 2.2. Posisi Media dalam Sistem Pembelajaran .....	36
Gambar 2.3. Fungsi Media dalam Sistem Pembelajaran .....	37
Gambar 3.2. Alur Pengembangan Bom Kalorimeter Sederhana .....	44
Gambar 3.1. Skema Bom Kalorimeter Sederhana .....	46
Gambar 4.1. Produk Awal Bom Kalorimeter.....	59
Gambar 4.2. Bagian Ruang Adiabatik .....	64
Gambar 4.3. Label Spesifikasi Bom Kalorimeter Sederhana.....	64
Gambar 4.4. Bagian-Bagian Bom Kalorimeter Sederhana .....	65
Gambar 4.5. Produk Revisi I Bom Kalorimeter Sederhana .....	70
Gambar 4.6. Gambar Produk Akhir Bom Kalorimeter Sederhanas .....	72
Gambar 4.7. Grafik Persentase Keidealan Tiap Aspek penilaian Bom Kalorimeter Sederhana Menurut Penilaian Guru Kimia SMA/MA.....	78

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Instrumen Penilaian Bom Pengembangan	
Bom Kalorimeter Sederhana .....	87
Lampiran 2. Penjabaran Atau Rubrik Penilaian Bom	
Kalorimeter Sederhana .....	90
Lampiran 3. Petunjuk Pengoperasian Alat .....	97
Lampiran 4. Petunjuk Pengujian Bom Kalorimeter Sederhana di Laboratorium .....	98
Lampiran 5. Petunjuk Praktikum di SMA/MA .....	105
Lampiran 6. Hasil Penilaian Dari Lima Guru Kimia SMA/ MA .....	110
Lampiran 7. Perhitungan Kualitas Bom Kalorimeter Sederhana Berdasar Penilaian Guru SMA/ MA .....	111
Lampiran 8. Daftar Peninjau dan <i>Reviewer</i> .....	119

  
STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## ABSTRAK

### PENGEMBANGAN KALORIMETER SEDERHANA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA DI SMA/ MA

Oleh:

Ahmad Rifa'i  
07670018

Dosen Pembimbing : Liana Aisyah, S.Si., M.A.

---

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan media pembelajaran di bidang pendidikan kimia, yang memiliki tujuan: (1) mengembangkan bom kalorimeter sederhana sebagai media pembelajaran kimia di SMA/MA yang dapat menjelaskan prinsip kerja pengukuran kalor pembakaran; (2) mengetahui kualitas dan kelayakan bom kalorimeter sederhana yang dibuat sebagai media pembelajaran setelah dinilai oleh lima guru kimia SMA/MA.

Proses pengembangan alat ini diawali dengan membuat desain rancangan bom kalorimeter. Bom kalorimeter yang dibuat dikonsultasikan ke *peer reviewer*, ahli materi dan ahli media pembelajaran kemudian diujicobakan di laboratorium. Setelah diujicoba, alat ini dinilai kepada *reviewer* lima guru kimia SMA/MA untuk mengetahui kualitas dan kelayakan sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA. Instrumen penilaian berupa lembar angket.

Produk dari penelitian pengembangan ini adalah bom kalorimeter sederhana sebagai media pembelajaran kimia di SMA/MA yang dapat menjelaskan prinsip kerja pengukuran kalor pembakaran. Biaya pengembangan alat bom kalorimeter sederhana ini adalah Rp 60.500,00. Berdasarkan hasil pengujian, bom kalorimeter tersebut dapat berfungsi dengan baik dan diperoleh harga kapasitas kalor ( $C_v$ ) adalah 127,1313 kal/°C dan harga kalor pembakaran ( $\Delta H_c$ ) naftalena adalah 5,2247 kkal/g.

Produk bom kalorimeter sederhana memiliki kualitas sangat baik (SB) menurut penilaian lima guru kimia SMA/MA dengan persentase keidealan 87,82%. Bom kalorimeter sederhana yang telah dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran kimia di SMA/MA.

**Kata Kunci:** pengembangan media pembelajaran, bom kalorimeter sederhana.

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Mata pelajaran kimia sangat berkaitan erat dengan kegiatan pembelajaran di laboratorium karena ilmu kimia merupakan salah satu disiplin ilmu yang dikembangkan melalui praktikum di laboratorium. Pembelajaran kimia di laboratorium merupakan pembelajaran yang menitikberatkan peningkatan aspek ketrampilan proses peserta didik. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengembangkan keterampilan proses adalah menyiapkan pusat sumber belajar berupa laboratorium yang meliputi; ruangan laboratorium, alat-alat praktikum, bahan/zat kimia, buku pegangan peserta didik dan buku petunjuk praktikum. Pembelajaran di laboratorium dengan metode praktikum diharapkan memberikan pengalaman belajar mandiri kepada peserta didik. Pembelajaran di laboratorium diharapkan meningkatkan kemampuan peserta didik memahami konsep-konsep kimia dan membuktikan berbagai konsep kimia dan dapat melakukan penelitian sederhana.

Pembelajaran kimia di sebagian sekolah masih jarang dilakukan di laboratorium, terkadang hanya terbatas penyampaian materi-materi kimia tertentu yang dapat dilakukan dengan praktikum. Permasalahan ini muncul karena di sebagian sekolah belum lengkap ketersediaan alat praktikum kimia. Hal ini didukung oleh observasi dan wawancara yang dilakukan mahasiswa pendidikan kimia 2007 UIN Sunan Kalijaga tentang pengelolaan laboratorium kimia SMA/MA di 12 sekolah pada daerah yang berbeda menyatakan bahwa

ketersediaan alat praktikum di sebagian sekolah belum lengkap, terutama sekolah yang terdapat di pedesaan.<sup>1</sup>

Proses belajar memiliki sifat individual dan kontekstual, artinya proses belajar terjadi dalam diri seorang peserta didik sesuai dengan perkembangan dan lingkungannya. Peserta didik tidak hanya belajar dari guru tetapi dapat belajar dari sumber belajar yang tersedia di lingkungannya.<sup>2</sup> Laboratorium sebagai salah satu pusat sumber belajar kimia, perannya dipengaruhi oleh kelengkapan sumber belajar berupa alat-alat praktikum untuk mendukung proses pembelajaran khususnya praktikum di laboratorium.

Salah satu materi pembelajaran kimia di SMA/MA yaitu termokimia. Pembelajaran materi termokimia yang memiliki karakter abstrak yaitu mengenai energi atau kalor yang terlibat dalam reaksi kimia. Energi tak bisa dilihat secara makroskopis tetapi dapat dirasakan efek yang ditimbulkannya. Karakter abstrak ini tentunya membuat guru kesulitan memberi pemahaman kepada peserta didik. Kondisi seperti ini mungkin dapat menyebabkan peserta didik kurang berminat untuk mempelajari materi termokimia. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Sunyono tentang identifikasi kesulitan pembelajaran kimia SMA. Hasil penelitiannya menyebutkan bahwa rendahnya hasil belajar siswa disebabkan pada umumnya peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan tentang reaksi kimia dan hitungan kimia diakibatkan oleh rendahnya pemahaman konsep-konsep kimia dan kurangnya minat peserta didik terhadap pelajaran kimia. Sebagian besar guru kurang memberikan contoh-

---

<sup>1</sup> Hasil observasi dan wawancara tentang pengelolaan Laboratorium kimia SMA/MA di berbagai daerah yang dilakukan oleh mahasiswa Pendidikan Kimia 2007 UIN Sunan Kalijaga, April 2010.

<sup>2</sup> Warsita, Bambang. *Teknologi Pembelajaran*. (Jakarta: Rineka Cipta, 2008). Hal. 208-209.

contoh konkret tentang reaksi-reaksi yang ada di lingkungan sekitar dan sering dijumpai peserta didik.<sup>3</sup> Contoh reaksi sederhana misalnya; pembakaran kayu (arang), reaksi pengkaratan besi, penyepuhan emas, ledakan dari petasan dan lain-lain.

Submateri yang terdapat pada materi termokimia adalah kalor pembakaran. Salah satu indikator pencapaian hasil belajar dari materi termokimia yaitu siswa dapat menghitung harga  $\Delta H$  reaksi melalui percobaan/kalorimetri. Peserta didik diharapkan lebih memahami konsep kalor pembakaran melalui pengukuran kalor pembakaran secara langsung di laboratorium. Akan tetapi, sebagian besar sekolah masih jarang dijumpai pembelajaran tentang kalor pembakaran yang mengajak peserta didik mengukur kalor pembakaran secara langsung.

Hal di atas didukung oleh hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh mahasiswa Pendidikan Kimia 2007 UIN Sunan Kalijaga tentang pengelolaan laboratorium di 12 sekolah. Hasil observasi dan wawancara menyatakan bahwa dari 12 SMA/MA belum ada sekolah yang menyampaikan materi pokok kalor pembakaran dengan metode praktikum di laboratorium. Hal ini dikarenakan belum adanya alat kalorimeter yang berfungsi untuk mengukur kalor pembakaran di sebagian sekolah SMA.<sup>4</sup> Pengembangan bom kalorimeter yang lebih sederhana, murah, mudah dan fungsional dirasa perlu dilakukan oleh peneliti. Adanya alat

---

<sup>3</sup> Sunyono et al., *Identifikasi Masalah Kesulitan Dalam Pembelajaran Kimia SMA Kelas X*. (Lampung: FKIP Universitas Lampung, 2009). Hal. 2.

<sup>4</sup> Hasil observasi dan wawancara tentang pengelolaan Laboratorium kimia SMA/MA di berbagai daerah yang dilakukan oleh mahasiswa Pendidikan Kimia 2007 UIN Sunan Kalijaga, April 2010.

tersebut diharapkan lebih meningkatkan kualitas pemahaman peserta didik terhadap materi kalor pembakaran.

Salah satu alat pengukur kalor pembakaran yang ada saat ini berupa bom kalorimeter yang diproduksi oleh pabrik terstandar. Alat ini harganya mahal karena biaya untuk memproduksi alat tersebut mahal. Bom kalorimeter ini banyak diproduksi oleh pabrik instrumen laboratorium. Bom kalorimeter dari pabrik ini memiliki spesifikasi harga sekitar Rp 6.500.000,00.<sup>5</sup> Gambar bom kalorimeter dari pabrik dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Tampak Bagian Luar

Tampak Bagian Dalam

**Gambar 1.1. Bom Kalorimeter Buatan Pabrik<sup>6</sup>**

Bom kalorimeter sederhana yang dikembangkan akan memiliki nilai lebih jika bahan bakunya dari limbah atau barang bekas pakai. Adapun bahan baku yang mungkin bisa digunakan untuk membuat bom kalorimeter sederhana antara lain bekas kaleng cat minyak sebagai bom (pembakar sampel), solder sebagai sumber panas, *dop* bekas dari sepeda motor sebagai lubang masuknya oksigen, dinamo bekas dari mobil mainan sebagai pengaduk (*stirrer*), toples cat air sebagai mantel adiabatik, toples wafer atau sejenisnya sebagai *innert vessel* dan lain

<sup>5</sup> Daftar harga dari situs Parr Instrument. <http://www.Labplanet.com/v2/adsearch/detail3.cfm?adnumb=318883>. [29 Oktober 2010]. pukul 08.40 WIB

<sup>6</sup> Gambar dari situs labx. <http://www.labx.com/v2/adsearch/detail3.cfm?adnumb=318883>. [29 Oktober 2010]. Pukul 08.40 WIB

sebagainya. Bahan-bahan ini dapat diperoleh dengan membeli di pusat perdagangan barang bekas atau dapat dicari di lingkungan sekitar. Bahan-bahan tersebut diasumsikan memiliki potensi untuk dijadikan bahan baku dalam membuat bom kalorimeter sederhana.

Pengembangan bom kalorimeter sederhana yang memiliki prinsip kerja sama dengan bom kalorimeter dari pabrik diasumsikan dapat menjelaskan peserta didik tentang prinsip pengukuran kalor pembakaran suatu senyawa kimia. Bom kalorimeter sederhana tersebut diharapkan juga mempunyai nilai positif untuk mengatasi permasalahan lingkungan terutama mengenai pengolahan sampah. Bom kalorimeter sederhana tersebut diharapkan mempunyai banyak manfaat baik aspek pendidikan, sosial, ekonomi, maupun lingkungan hidup.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan bom kalorimeter sederhana sehingga dapat dipakai sebagai media pembelajaran kimia di SMA/MA?
2. Apakah bom kalorimeter yang dikembangkan layak dipakai sebagai media pembelajaran kimia di laboratorium menurut penilaian lima guru kimia di SMA/MA?

### **C. Tujuan Pengembangan**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan bom kalorimeter sederhana sebagai media pembelajaran kimia di SMA/MA yang dapat menjelaskan prinsip kerja pengukuran kalor pembakaran.
2. Mengetahui kualitas dan kelayakan bom kalorimeter sederhana yang dibuat sebagai media pembelajaran setelah dinilai oleh lima guru kimia SMA/MA.

### **D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan**

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa seperangkat bom kalorimeter sederhana berbasis barang bekas pakai yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran kimia di SMA/MA kelas XI IPA pada sub bab kalor pembakaran. Bom kalorimeter sederhana ini menitikberatkan kemampuan menjelaskan prinsip kerja pengukuran kalor pembakaran pada sistem adiabatik.

### **E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

#### **1. Asumsi Pengembangan**

Asumsi dari pengembangan ini adalah bom kalorimeter sederhana yang dikembangkan dapat dijadikan media pembelajaran kimia di SMA/MA khususnya kelas XI. IPA.

## 2. Keterbatasan pengembangan

Keterbatasan pengembangan bom kalorimeter sederhana ini adalah sebagai berikut:

- a. Bom kalorimeter sederhana ini hanya akan ditinjau oleh satu orang dosen pembimbing, satu ahli materi, satu ahli media dan tiga orang *peer reviewer* untuk memberi masukan.
- b. Kualitas bom kalorimeter sederhana yang dikembangkan ditinjau berdasarkan penilaian (*reviewer*) lima guru kimia SMA/MA baik negeri maupun swasta.
- c. Bom kalorimeter sederhana hanya memuat satu materi pokok yaitu kalor pembakaran.
- d. Pengembangan ini hanya menggunakan alat-alat dan bahan-bahan yang sederhana.

## F. Manfaat Pengembangan

Hasil penelitian dan pengembangan ini diharapkan dapat bermanfaat:

1. Bagi peneliti, menambah wawasan ilmu pengetahuan serta ketrampilan untuk membuat media pembelajaran berupa alat praktikum.
2. Bagi guru, alat tersebut sebagai salah satu media pembelajaran di laboratorium.
3. Bagi peserta didik, alat tersebut sebagai salah satu media pembelajaran yang dapat memudahkan dan menghayati materi pembelajaran kimia khususnya kalor pembakaran.

4. Bagi mahasiswa lain, alat ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan untuk dijadikan sebagai referensi penelitian yang relevan.

### **G. Definisi Istilah**

Ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan pada penelitian pengembangan ini, antara lain:

1. Pengembangan media adalah pembuatan media dengan mengembangkan bom kalorimeter sederhana melalui empat tahap yaitu; tahap perencanaan, tahap pengorganisasian, tahap pelaksanaan dan tahap penilaian produk.
2. Sumber belajar adalah meliputi semua sumber baik berupa data, orang atau benda yang dapat digunakan untuk memberi fasilitas (kemudahan) belajar bagi peserta didik.
3. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (*message*), merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong proses belajar.
4. Kalorimeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur kalor. Kalorimeter yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bom kalorimeter berfungsi mengukur kalor pembakaran pada sistem adiabatik dengan volume tetap.
5. Sistem adiabatik adalah sistem yang menyatakan tidak adanya pertukaran kalor dari sistem ke lingkungan atau sebaliknya.
6. Kapasitas panas pada volume tetap ( $C_v$ ) adalah banyaknya kalor yang dibutuhkan oleh suatu zat untuk menaikkan suhu  $1^\circ\text{C}$  pada volume tetap.

## **BAB V KESIMPULAN**

### **A. Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bom kalorimeter sederhana sebagai media pembelajaran kimia di SMA/MA telah dikembangkan dan dapat menjelaskan prinsip pengukuran kalor pembakaran.
2. Kualitas bom kalorimeter sederhana sebagai media pembelajaran kimia SMA/MA yang telah dikembangkan adalah sangat baik (SB) menurut penilaian lima guru kimia SMA/MA dengan skor persentase keidealan 87,82%. Berdasarkan penilaian tersebut bom kalorimeter sederhana yang dikembangkan layak dijadikan media pembelajaran kimia di SMA/MA.

### **B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi dan Pengembangan Lebih Lanjut.**

#### **1. Saran Pemanfaatan**

Penulis menyarankan agar bom kalorimeter sederhana ini dapat diujicobakan secara intensif dalam proses pembelajaran untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan alat tersebut. Pada proses pembelajaran alat ini dapat dijadikan alat praktikum yang menjelaskan prinsip pengukuran kalor pembakaran.

#### **2. Saran Diseminasi**

Bom kalorimeter sederhana ini dapat lebih layak menjadi media pembelajaran penunjang jika telah dibuktikan eksperimen secara terukur

kepada peserta didik dalam proses pembelajaran. Adanya eksperimen tersebut dapat diperoleh data kemampuan peserta didik setelah eksperimen baik data berupa ketrampilan proses maupun nilai hasil belajar.

### **3. Saran Pengembangan Lebih Lanjut**

Bom kalorimeter sederhana ini dapat digunakan dan dikembangkan lebih lanjut dalam proses pembelajaran yang melibatkan pendidik dan peserta didik. Pendidik diharapkan lebih kreatif dalam inovasi pembelajaran khususnya media pembelajaran. Peserta didik hendaknya juga diarahkan aktif partisipatif sehingga memiliki pengalaman belajar yang bermakna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Muhammad. 2008. *Guru dan Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Penerbit Sinar Baru Algensindo.
- Artikel: Binari, 2009, *Guru "Harus" Kreatif Manfaatkan Barang Bekas*, <http://female.kompas.com/read/xml/2009/05/25/11113928/guru.harus.kreatif.manfaatkan.barang.bekas>, 09 Desember 2010, jam 16.08 WIB
- Artikel: Sri Mulyani, Endang, 2008, *Inovasi Praktikum Kimia dengan Barang Bekas*, <http://eprints.uny.ac.id/1249/>, 09 Desember 2010, pukul 16.09 WIB
- Asep Sarifudin. 2010. *Alat Destilasi Sederhana Sebagai Wahana Pemanfaatan Barang Bekas dan Media Edukasi Bagi Siswa SMA Untuk Berwirausaha Di Bidang Pertanian*. Bandung: IPB
- Atkins, P. W. 1999. *Kimia Fisika Jilid 1, Edisi keempat*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Bahri, Moh. 2009. *Pengembangan Alat Elektrolisis Air dengan Katalis KOH dan NaOH sebagai Sumber Belajar Kimia SMA/MA*. Yogyakarta: Fakultas Saintek UIN sunan Kalijaga.
- Brady, E James. 1999. *Kimia Universitas*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Daftar harga: Parr Instrument Company, 2010, *daftar harga kalorimeter bom*, <http://www.Labplanet.com/v2/adsearch/detail3.cfm?adnumb=318883>, 29 Oktober 2010, pukul 08.40 WIB
- Gambar: Parr Instrument Company, 2010, *daftar harga*, <http://www.labx.com/v2/adsearch/detail3.cfm?adnumb=318883>, 29 Oktober 2010, pukul 08.40 WIB.
- Gambar: <http://dinarpratama.wordpress.com/2011/02/>. Tanggal 05 Agustus 2011, pukul 07.04 WIB
- Hidayati, Anis. 2009. *Optimalisasi Barang Bekas Sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Komunikasi Belajar Matematika Siswa*. Surakarta: FKIP UMS
- Permendiknas No. 22. 2006. *Standar Isi Mata Pelajaran Kimia SMA/ MA/ SMK*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional
- Rohani, Ahmad dan Abu Ahmadi. 2003. *Pengelolaan Pengajaran*. Yogyakarta : penerbit Rineka Cipta.

- Rohmat. 2008. *Terapan Teori Teknologi Instruksional Dalam Proses Pembelajaran*. Surakarta: Pascasarjana STAIN Surakarta.
- Santyasa, I wayan. 2007. *Landasan Konseptual Media Pembelajaran*. FMIPA UNDIKSHA. 84
- Sastrawijaya, Tresna. 1988. *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Seifert, Kelvin. 2010. *Manajemen Pembelajaran dan Instruksi Pendidikan*. Yogyakarta: IRCiSoD
- Sugiyono, Prof, Dr. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: CV. ALFABETA
- Sukardjo. 2009. *Evaluasi Pembelajaran Sains*. Yogyakarta: Pascasarjana UNY
- Sukardjo dan Lis Permana Sari. 2008. *Penilaian Hasil Belajar Kimia*. Yogyakarta : FMIPA UNY
- Sunyono et al. 2009. *Identifikasi Masalah Kesulitan Dalam Pembelajaran Kimia SMA Kelas X*. Lampung: FKIP Universitas Lampung
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.