

**PENGEMBANGAN MODUL OLIMPIADE SAINS NASIONAL  
(OSN) KIMIA PADA MATERI TERMODINAMIKA UNTUK  
SMA/MA**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat sarjana S-1



**Disusun oleh:**  
**Wa Ode Supiamarsafela**  
**16670010**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2020**



## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2062/Un.02/DT/PP.00.9/12/2020

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia pada Materi Termodinamika untuk SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : WA ODE SUPIAMARSAFELA  
Nomor Induk Mahasiswa : 16670010  
Telah diujikan pada : Selasa, 15 Desember 2020  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang  
Agus Kamaludin, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 568b6ca257a253



Penguji I  
Muhammad Zambari, S.Pd.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 56c00943b138



Penguji II  
Laili Nuzul Muna, M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 56dca1f2be42



Yogyakarta, 15 Desember 2020  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 56d5847abeb



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

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 Saudari:

Nama : Wa Ode Supiamarsa fe la

NIM : 16670010

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia pada Materi Termodinamika untuk SM/MA

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Sains.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunagoryahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, 10 Desember 2020

Pembimbing

Agus Kamaludin, M.Pd.

NIP. 19830109 201503 1 002

## NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Wa Ode Supiamarsafela

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr.wb.*

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

Nama : Wa Ode Supiamarsafela  
NIM : 16670010  
Judul skripsi : Pengembangan Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia pada Materi Termodinamika untuk SMA/MA

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, 21 Desember 2020  
Konsultan I

  
STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
Muhammad Zamhari, M.Sc  
NIP. 19860702 201101 1 014



## NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Wa Ode Supiamarsafela

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr.wb.*

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

Nama : Wa Ode Supiamarsafela

NIM : 16670010

Judul skripsi : Pengembangan Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia pada Materi Termodinamika untuk SMA/MA

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 21 Desember 2020

Konsultan II

Laili Nailul Muna, M.Sc.

NIP. 19910820 201903 2 018



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wa Ode Supiamarsafela

NIM : 16670010

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia pada Materi Termodinamika untuk SMA/MA" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan 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, 27 November 2020

Penulis,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Wa Ode Supiamarsafela

NIM. 16670010

## HALAMAN MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Karena sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 5)

*It's true that everything started from a dream.*

*However, dreams that aren't fought for will only end up being a delusion.*

*A pile of imagination that will never happen.*



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas rahmat Allah *subhanahu wa ta'aalaa*, penulis persembahkan sebuah karya sederhana ini kepada:

**Bapak Peltu (Purn.) La Ode Mauzu dan Ibu Wa Ode Sahida**

Selaku Bapak dan Ibu tercinta

**Wa Ode Asriani, AM.Keb.**

dan

**Apt. Wa Ode Rahma Sri Yaningsih, S.Farm.**

Selaku kakak pertama dan kakak kedua tersayang

**Keluarga Besar La Ode Bolorawu dan La Ode Fandita**

Yang selalu memberikan suntikan semangat

**Fakultas Sains dan Teknologi**

Yang menjadi saksi bisu perjuangan selama 4 tahun

dan

**Almamater tercinta**

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Alhamdulillah* terlintas syukur kepada Allah *subhanahu wa ta'aalaa* yang telah melimpahkan rahmat dan pertolongan-Nya, sehingga skripsi dengan judul **Pengembangan Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia pada Materi Termodinamika untuk SMA/MA** dapat terselesaikan. Tidak lupa shalawat dan salam senantiasa terlimpah curahkan kepada baginda Rasulullah *shallallahu 'alaihi wa sallam*, teladan agung bagi manusia di dunia. Perjuangannya yang selalu menjadi letupan motivasi sepanjang zaman.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al-Makin, S.Ag., MA. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Khamidinal, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Agus Kamaludin, M.Pd. selaku dosen penasehat akademik sekaligus dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis. Terima kasih atas semua pengalaman yang tak ternilai harganya.
5. Dosen-dosen Program Studi Pendidikan Kimia yang telah banyak membantu, memotivasi, dan memberikan ilmu selama perkuliahan, dan dosen-dosen Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman selama perkuliahan. Bagaimanapun, penulis pernah menyandang status sebagai mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi selama empat tahun.
6. Para staf tata usaha yang telah membantu dalam proses administrasi.
7. Ibu Laili Nailul Muna, M.Sc. selaku dosen ahli instrumen yang telah bersedia meluangkan waktu di tengah kesibukan untuk memberikan koreksi, kritik,

saran, serta validasi terhadap instrumen penilaian kualitas dan respon siswa terhadap produk yang dikembangkan penulis.

8. Bapak Muhammad Zamhari, M.Sc. selaku dosen ahli materi, dan Bapak Khamidinal, M.Si. selaku dosen ahli media yang telah bersedia meluangkan waktu di tengah kesibukan untuk meninjau dan memberikan penilaian terhadap kualitas produk yang dikembangkan penulis.
9. Bapak Yudhi Supriatno, S.Pd., MM.Pd., Bapak Suryadin, S.Pd., M.S.I., Bapak Farid Jauhani, S.Pd., Ibu Rahmawati Pandia, S.Pd., dan Kakak Syafruddin Boy, S.Si, selaku *reviewer* yang telah berkenan meluangkan waktu di tengah kesibukan untuk memberikan penilaian, kritik, serta saran yang konstruktif demi kualitas produk yang dikembangkan penulis.
10. Bapak Abdul Azis, S.Pd., Mas Ilyas Taufik Abdul Azis, S.Si. M.Sc., dan Mas Hafiz Aji Aziz, S.Si., M.Sc., selaku narasumber yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan informasi seputar pembinaan olimpiade kimia.
11. Dwie Arum Tiansyah, Elya Faizah, dan Ony Hardika Rosfani, selaku *peer reviewer* yang telah memberikan kritik dan saran untuk penyempurnaan produk yang dikembangkan penulis.
12. Nursila, Anum Fadjar, Andi Fadji, Lunmar Talayansa, Fatiha Citra Effendi, Angelica Nathania Sjamsudin, Raden Ajeng Callysta Sevanda Calyacetta, Mohamad Doddy Sujatmiko, Tsabita Azmi Azzahra, dan Fayza Kalyca Nareswari, selaku responden yang telah bersedia meluangkan waktu di tengah jadwal belajar daring yang sangat padat untuk memberikan respon dan masukan terhadap produk yang dikembangkan penulis.
13. Bapak Peltu (Purn.) La Ode Mauzu dan Ibu Wa Ode Sahidah, selaku orang tua penulis yang pada pagi menadahkan harap, pada malam melangitkan doa, memohon kepada Sang Pemilik Alam Semesta untuk kesuksesan dan kemudahan penulis dalam menuntut ilmu. Sungguh dunia dan perhiasannya takkan mampu membalas kasih sayang Bapak dan Mama.
14. Wa Ode Asriani, AM.Keb. dan Apt. Wa Ode Rahma Sri Yaningsih, S.Farm, selaku kakak pertama dan kakak kedua penulis yang tidak pernah lelah

mendoakan, memberikan suntikan semangat dan motivasi, serta mengingatkan dikala lalai. Terimakasih atas pengorbanan kakak selama ini. Sungguh, terlahir sebagai adik bungsu dari kakak pertama dan kakak kedua adalah salah satu anugrah terindah dari Allah yang tak ingin saya tukar dengan apapun.

15. Bapak Sanisam (Alm.) dan Bapak Abdul Azis, S.Pd., selaku guru kimia penulis yang membuat penulis penasaran dengan kimia sehingga memutuskan untuk melanjutkan studi di jurusan Pendidikan Kimia. Terimakasih atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan kepada penulis.
16. AWB: Wiping, Oping, Eping, Imong, Pingke, Niping, Yuping, dan Rumping, yang telah menjadi sahabat sekaligus saudara bagi penulis, yang juga tidak pernah bosan untuk mendoakan dan menyemangati penulis selama ini.
17. Sahabat seperjuangan: Nurliana, Jalbanirah, Khalilatur Rasyidah, Fitri Suryani, Nilam Maulani, Atina Fahma Rosyadah, Rika Wulandari, Lily Chan, Ony Hardika Rosfani, Fatimatus Zahro, Dwie Arum Tiansyah, Tistika Enggar Pratiwi, dan Nafisatul Muthmainnah, yang selalu menjadi penyemangat dan tempat untuk bertukar pikiran.
18. Keluarga besar Lisma Peduli Negeri yang selalu menjadi pengingat dikala lengah, dan yang mengajarkan arti hidup dan perjuangan.
19. Mbak Rahma Dinda Siregar, S.Hum., Mbak Rizka Kusuma Rahmawati, S.Hum., dan Mbak Rohmah Suntari, S.Pd., selaku musyriah di Yogyakarta yang telah mengkristalkan mabda' dalam diri penulis, dan mencurahkan ilmunya dalam halaqoh cinta.
20. Mbak Siti Fatimah Azzahra, S.Si. yang selalu mendoakan, memberikan semangat saat proses penyelesaian tugas akhir, dan mengingatkan penulis untuk selalu dekat dengan Allah dan al-Qur'an. Tak lupa Mbak Veni Jumila Danin selaku kakak tingkat yang telah membantu penulis dalam hal desain *cover* produk pengembangan. Terimakasih telah mewarnai hidup penulis selama di perantauan.
21. Bapak dan Ibu kos serta teman-teman SapenSky (kos tercinta): Fitris, dek Heni, dek Asri, dan dek Ainun, yang begitu baik dan perhatian kepada penulis.

Terkhusus kepada Fitris, terimakasih telah menjadi sahabat yang begitu sabar, tulus, dan menjadi penyemangat dikala *down*.

22. Keluarga besar Pendidikan Kimia 2016 khususnya teman-teman satu bimbingan (Fitri Suriyani, Nilam Maulani, Ony Hardika Rosfani, Elya Faizah, Hanifah Octa Viani, Nurin Ngaini Rizquna, Siti Aisyah, Ninik Widiya Utami, Setya Fadhliyana, Indri Denispriyanti, Siti Faujiah, Kharisma Ayu Hapsari, dan Ismiatun), yang berjuang dari awal perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir.
23. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah *subhanahu wa ta'aalaa* melimpahkan pahala yang berlibat ganda di dunia maupun di akhirat kelak kepada semua pihak yang telah membantu dan memudahkan urusan penulis. *Jazakumullah khairan jaza. Aamiin yaa Rabbal'alamiin.*

Penulis menyadari, tidak ada karya manusia yang sempurna. Termasuk dalam penulisan skripsi ini, tentu terdapat banyak kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran dari pembaca demi terwujudnya hasil yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan instansi pendidikan.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 27 November 2020

Penulis,

Wa Ode Supiamarsafele

NIM. 16670010

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI .....	ii
NOTA DINAS KONSULTAS I .....	iii
NOTA DINAS KONSULTAS II.....	iv
SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN MOTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
INTISARI .....	xix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Spesifikasi Produk.....	7
E. Manfaat Pengembangan.....	8
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan.....	9
G. Defenisi Istilah.....	11
BAB II LANDASAN TEORI.....	13
A. Kajian Teori.....	13
1. Penelitian dan Pengembangan.....	13
2. Bahan Ajar .....	15
3. Modul.....	16
4. Olimpiade Sains Nasional (OSN).....	25
5. Termodinamika.....	29



B. Penelitian yang Relevan.....	37
C. Kerangka Berfikir.....	41
D. Pertanyaan Penelitian.....	42
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>
A. Model Pengembangan.....	43
B. Prosedur Pengembangan.....	43
1. <i>Define</i> (Pendefinisian).....	43
2. <i>Design</i> (Perancangan).....	45
3. <i>Develop</i> (Pengembangan).....	47
4. <i>Disseminate</i> (Penyebarluasan).....	48
C. Penilaian Produk.....	50
1. Desain Penilaian Produk.....	50
2. Subjek Penilai.....	50
3. Jenis Data.....	50
4. Instrumen Pengumpulan Data.....	51
5. Teknik Analisis Data.....	55
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN.....</b>	<b>59</b>
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	59
1. Tahap Pengembangan Produk.....	59
2. Tahap Penilaian Produk.....	69
B. Hasil Uji Coba Produk.....	71
1. Data Kualitas Produk dan Analisisnya.....	71
2. Data Respon Siswa Terhadap Produk.....	90
3. Produk Akhir Hasil Pengembangan.....	92
C. Revisi Produk.....	100
1. Revisi I.....	101
2. Revisi II.....	102
3. Revisi III.....	104
D. Kajian Produk Akhir.....	106

BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	110
A. Simpulan Produk .....	110
B. Keterbatasan Penelitian.....	111
C. Saran .....	111
DAFTAR PUSTAKA.....	113
LAMPIRAN.....	118



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kisi-kisi instrumen penilaian untuk ahli materi.....	52
Tabel 3.2	Kisi-kisi instrumen penilaian untuk ahli media .....	52
Tabel 3.3	Kisi-kisi instrumen penilaian untuk guru kimia SMA/MA.....	53
Tabel 3.4	Kisi-kisi instrumen respon siswa .....	54
Tabel 3.5	Aturan pemberian skor .....	55
Tabel 3.6	Kriteria kategori penilaian ideal.....	55
Tabel 3.7	Aturan pemberian skor respon siswa pernyataan positif.....	57
Tabel 3.8	Aturan pemberian skor respon siswa pernyataan negatif.....	57
Tabel 4.1	Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA oleh ahli materi .....	72
Tabel 4.2	Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA pada aspek kelayakan isi oleh ahli materi.....	73
Tabel 4.3	Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA pada aspek kelayakan bahasa oleh ahli materi....	74
Tabel 4.4	Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA pada aspek olimpiade kimia oleh ahli materi.....	75
Tabel 4.5	Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA pada aspek karakteristik modul oleh ahli materi.	77
Tabel 4.6	Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA oleh ahli media.....	79
Tabel 4.7	Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA pada aspek penyajian oleh ahli media .....	80
Tabel 4.8	Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA pada aspek kegrafikan oleh ahli media.....	81
Tabel 4.9	Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA oleh <i>reviewer</i> (guru kimia SMA/MA).....	82
Tabel 4.10	Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA pada aspek kelayakan isi oleh <i>reviewer</i> (guru kimia SMA/MA).....	84

Tabel 4.11 Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA pada aspek kelayakan bahasa oleh <i>reviewer</i> (guru kimia SMA/MA).....	85
Tabel 4.12 Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA pada aspek penyajian oleh <i>reviewer</i> (guru kimia SMA/MA).....	86
Tabel 4.13 Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA pada aspek kegrafikan oleh <i>reviewer</i> (guru kimia SMA/MA).....	87
Tabel 4.14 Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA pada aspek olimpiade kimia oleh <i>reviewer</i> (guru kimia SMA/MA).....	88
Tabel 4.15 Data penilaian kualitas modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA pada aspek karakteristik modul oleh <i>reviewer</i> (guru kimia SMA/MA).....	89
Tabel 4.16 Data hasil respon siswa terhadap modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA.....	91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Prosedur pengembangan modul OSN kimia materi termodinamika	49
Gambar 4.1	Halaman sampul modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA.....	93
Gambar 4.2	Tampilan karakteristik modul dalam modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA.....	94
Gambar 4.3	Tampilan peta konsep dalam modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA.....	95
Gambar 4.4	Tampilan pengantar materi termodinamika dalam modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA.....	96
Gambar 4.5	Tampilan uraian materi dalam modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA.....	97
Gambar 4.6	Tampilan rangkuman dalam modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA.....	97
Gambar 4.7	Tampilan paket latihan 1 dalam modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA.....	98
Gambar 4.8	Tampilan tindak lanjut dalam modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA.....	99
Gambar 4.9	Tampilan kunci jawaban dan pembahasan dalam modul OSN kimia materi termodinamika untuk SMA/MA.....	99

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Subjek Penelitian .....	118
Lampiran 2 Instrumen Penilaian .....	121
Lampiran 3 Perhitungan Data Kualitas Dan Respon Siswa Terhadap Produk	170
Lampiran 4 Bukti Penelitian.....	203
Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup.....	228



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## INTISARI

### PENGEMBANGAN MODUL OLIMPIADE SAINS NASIONAL (OSN) KIMIA PADA MATERI TERMODINAMIKA UNTUK SMA/MA

Oleh:

Wa Ode Supiamarsafela

16670010

Pembimbing: Agus Kamaludin, M.Pd.

Keterbatasan bahan ajar menjadi salah satu kendala dalam pembinaan OSN di sekolah, khususnya pada bidang termodinamika. Hal tersebut dikarenakan sebagian materi tidak ditemukan pada buku kimia SMA, melainkan terdapat pada buku kimia perguruan tinggi. Kendala lainnya adalah kebanyakan siswa yang mengikuti olimpiade kimia sulit memahami materi termodinamika, karena selain banyak menggunakan perhitungan, sebagian materi tersebut juga bersifat abstrak. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA yang dapat digunakan sebagai sumber belajar bagi siswa yang ingin mengikuti olimpiade kimia.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian dan pengembangan dengan model pengembangan 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*) yang dibatasi sampai tahap *develop*. Modul yang dikembangkan, dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan ditinjau oleh tiga *peer reviewer*. Kualitas modul dinilai oleh satu ahli materi, satu ahli media, dan lima *reviewer* (guru kimia SMA/MA), serta direspon oleh sepuluh siswa yang mengikuti olimpiade kimia. Penilaian kualitas modul menggunakan lembar angket skala *Likert*, sedangkan penilaian respon siswa menggunakan lembar angket skala *Guttman*.

Hasil penilaian kualitas modul oleh ahli materi menunjukkan kualitas sangat baik (SB) dengan persentase keidealan sebesar 97%, penilaian kualitas modul oleh ahli media menunjukkan kualitas sangat baik (SB) dengan persentase keidealan sebesar 93%, penilaian kualitas modul oleh lima *reviewer* menunjukkan kualitas sangat baik (SB) dengan persentase keidealan sebesar 90%. Adapun hasil respon sepuluh siswa terhadap modul yang dikembangkan, sangat positif dengan persentase keidealan sebesar 95%.

**Kata kunci:** Penelitian Pengembangan, Modul, Olimpiade Sains Nasional (OSN), Termodinamika.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Abad 21 dikenal sebagai abad pengetahuan yang sarat dengan persaingan di segala bidang kehidupan, tidak terkecuali bidang pendidikan (Daryanto & Karim, 2017: 2). Pendidikan abad 21 dituntut untuk menekankan pada kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama, kemampuan mencipta dan membaharui, literasi teknologi informasi dan komunikasi, kemampuan belajar kontekstual, serta kemampuan informasi dan literasi media (BSNP, 2010: 44–45). Menurut Brookhart, kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *High Order Thinking Skills* (HOTS) dalam pendidikan abad 21 meliputi: HOTS sebagai *transfer of knowledge*, HOTS sebagai *critical-creative thinking*, dan HOTS sebagai *problem solving* (Sajidan & Afandi, 2017). Oleh karena itu, kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan salah satu indikasi keberhasilan peningkatan sumber daya manusia dalam bidang pendidikan. Namun, kenyataannya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hal tersebut didasarkan pada hasil studi lembaga internasional dari *Program for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018 yang menunjukkan prestasi literasi membaca (*reading literacy*), literasi matematika (*mathematical literacy*), dan literasi sains (*scientific literacy*) yang dicapai siswa di Indonesia menduduki peringkat ke-74 dari 79 negara peserta (OECD, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa mutu pendidikan di Indonesia masih sangat rendah.

Salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan dan kualitas siswa, yaitu dengan menyediakan sarana atau wadah kompetisi secara nasional yang diberi nama Olimpiade Sains Nasional (OSN) (Ditjen Dikdasmen, 2018: 2). OSN adalah salah satu ajang berkompetisi dalam bidang sains bagi siswa pada jenjang Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di Indonesia. Penyelenggaraan olimpiade tersebut bertujuan untuk meningkatkan wawasan pengetahuan, kemampuan kreativitas, menanamkan sikap disiplin ilmiah serta kerja keras para remaja untuk menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi (Wardani, Solikhun, & Revi, 2018). Selain itu, penyelenggaraan olimpiade juga diharapkan dapat melatih siswa untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui penyajian soal-soal HOTS yang memiliki kriteria untuk mengukur kemampuan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mengkreasi (C6) (Widana, 2017: 10). Akan tetapi, fakta di lapangan menunjukkan bahwa siswa masih kurang dipersiapkan untuk menghadapi berbagai persoalan yang lebih kompleks dan lebih sulit, termasuk memecahkan soal-soal setingkat Olimpiade Sains Nasional (Widodo & Kadarwati, 2013).

Olimpiade Sains Nasional (OSN) tingkat SMA terdiri dari 9 bidang keilmuan, satu diantaranya adalah bidang kimia (Direktorat pembinaan SMA, 2018: 2). Olimpiade kimia diselenggarakan secara bertahap dari tingkat kabupaten hingga tingkat nasional. Siswa-siswa terbaik pada tingkat nasional kemudian dipersiapkan lebih lanjut untuk mengikuti kompetisi tingkat internasional, yaitu Olimpiade Kimia Internasional (*International Chemistry*

*Olympiad*) (Riyanto & Akbar, 2009: iv). Kimia adalah sains eksperimen sehingga OSN bidang kimia meliputi ujian teori dan praktikum yang disusun dengan menyesuaikan silabus Olimpiade Kimia Internasional berdasarkan bidangnya, yaitu: bidang kimia teoritis/dasar kimia, kimia fisika, kimia anorganik, kimia organik, kimia analitik, biokimia, polimer serta spektroskopi kimia. Namun, sebagian besar materi olimpiade kimia belum atau tidak termasuk dalam program Kurikulum Nasional (Direktorat Pembinaan SMA, 2018: 2). Oleh karena itu, guru tidak cukup mempersiapkan siswa untuk mengikuti olimpiade kimia dengan berbekal materi-materi yang ada di buku SMA saja. Hal ini juga diperkuat dari hasil wawancara terhadap pembina OSN Kimia di Yogyakarta yang menyatakan bahwa sebagian soal-soal OSN bukanlah soal-soal setingkat SMA, sehingga perlu perluasan dan pendalaman materi.<sup>1</sup>

Salah satu materi utama dalam olimpiade kimia adalah termodinamika yang merupakan bagian dari bidang kimia fisika. Termodinamika adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara energi dan kerja dari suatu sistem (Hamid, 2007: 4). Salah satu bagian dari ilmu termodinamika yaitu termokimia yang secara khusus mempelajari energi yang diserap atau dilepaskan melalui reaksi-reaksi kimia (Chang, 2004). Pada Kurikulum 2013 revisi, termokimia dipelajari di jenjang Sekolah Menengah Atas, tepatnya di kelas XI IPA semester 1 (Siswanti, Saputro, & Utomo, 2016). Dari hasil studi literatur

---

<sup>1</sup> Wawancara dengan Bapak Ilyas Taufik Abdul Azis, S.Si., M.Sc., pembina OSN Kimia di MA Muallimaat Yogyakarta, pada tanggal 19 Februari 2020 dan Bapak Hafiz Aji Aziz, S.Si., M.Sc., pembina OSN Kimia di beberapa sekolah di Yogyakarta, pada tanggal 22 Februari 2020.



terhadap naskah soal-soal olimpiade kimia pada tingkat Kabupaten, Provinsi, dan Nasional, diperoleh informasi bahwa soal termodinamika maupun termokimia selalu muncul setiap tahunnya. Akan tetapi, sebagian materi terkait soal-soal tersebut tidak ditemukan pada buku kimia SMA, melainkan terdapat pada buku kimia perguruan tinggi, sehingga siswa kesulitan untuk memahaminya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hilmi, Sunarno, & Saputro (2014), yang menunjukkan bahwa materi termodinamika dan termokimia termasuk salah satu materi kimia yang sulit dipahami oleh kebanyakan siswa, karena banyak menggunakan perhitungan. Selain itu, materi tersebut juga bersifat abstrak dan memerlukan representasi pada tingkat makroskopis, submakroskopis, dan simbolik (Suyatman & Taher, 2020).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk membuat siswa mampu menguasai dan memahami materi-materi olimpiade, termasuk di antaranya materi termodinamika, yaitu melalui pembinaan khusus persiapan olimpiade yang berlangsung secara komprehensif, intensif dan berkelanjutan (Surya, 2011). Namun, pembinaan olimpiade di sekolah masih mengalami banyak kendala. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya ialah terbenturnya waktu pelaksanaan pembinaan dengan tugas administrasi yang juga harus dilakukan oleh guru pembina olimpiade (Rachmawati, 2014), guru masih minim pengalaman dalam membina kegiatan olimpiade, dan kurangnya referensi untuk mengadakan pembinaan olimpiade atau tidak ada bahan ajar

khusus untuk pembinaan olimpiade (Mardiyana, Riyadi, Sujatmiko, & Aryuna, 2016).

Bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Depdiknas, 2008: 6). Salah satu jenis bahan ajar yang dapat digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran atau pembinaan olimpiade ialah modul. Hasil wawancara terhadap guru kimia di SMA Negeri 1 Kabawo Sulawesi Tenggara, menyatakan bahwa selain adanya motivasi belajar siswa, ketersediaan modul olimpiade kimia menjadi salah satu faktor penting dalam keberhasilan siswa mengikuti olimpiade. Hal ini karena modul dirancang secara sistematis dengan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri dan dapat mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajarinya.<sup>2</sup> Akan tetapi, berdasarkan hasil survei di SMAN 1 Kabawo, SMAN 8 Yogyakarta, dan beberapa toko buku di Yogyakarta, serta hasil penelusuran melalui internet, menunjukkan bahwa referensi berupa buku ataupun modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia untuk SMA/MA belum banyak ditemukan. Selain itu, penyajian materi termodinamika dalam buku yang ditemukan belum detail, dan soal-soal termodinamika yang disajikan jumlahnya masih sangat sedikit.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka peneliti mengembangkan bahan ajar berupa modul

---

<sup>2</sup> Wawancara dengan Bapak Abdul Azis, S.Pd., guru kimia di SMA N 1 Kabawo pada tanggal 20 Desember 2019.

Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA. Modul yang dikembangkan, disusun dengan materi yang mendalam, dilengkapi dengan contoh dan non contoh, serta soal-soal termodinamika yang bervariasi dan pembahasan yang detail, sehingga diharapkan dapat meningkatkan wawasan pengetahuan peserta olimpiade, serta dapat melatih kemampuan memecahkan masalah, komunikasi tertulis, dan *transfer of learning*. Pengembangan modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA, juga diharapkan dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk guru dalam proses pembinaan olimpiade kimia, dan sumber belajar bagi siswa yang ingin mengikuti olimpiade kimia.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA?
2. Bagaimana kualitas modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan *reviewer* (guru kimia SMA/MA)?
3. Bagaimana respon siswa terhadap modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA?

### C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA.
2. Mengetahui kualitas modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan *reviewer* (guru kimia SMA/MA).
3. Mengetahui respon siswa terhadap modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA.

### D. Spesifikasi Produk

Produk berupa modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA yang merupakan hasil penelitian pengembangan ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Berupa media cetak dengan ukuran B5.
2. Modul ini didesain dengan menggunakan program *Corel Draw X7*, *Microsoft Word 2019*, dan *Canva*.
3. Modul ini berisi materi termodinamika yang mengacu pada silabus Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia 2020.
4. Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA ini memiliki bagian-bagian sebagai berikut: identitas modul, kata pengantar, karakteristik modul, silabus Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia 2020, tujuan yang diharapkan, sekilas tentang OSN,

daftar isi, peta konsep, pendahuluan, uraian materi, contoh soal dan pembahasan, rangkuman, paket latihan 1 dan 2 yang berisi soal-soal olimpiade kimia materi termodinamika (tingkat kabupaten/kota, provinsi, dan nasional), soal-soal OKN UGM tingkat SMA, USNCO *local section exam*, USNCO *national exam*, UAN, SPMB, EBTANAS, SBMPTN, SIMAK UI, serta soal UM UGM, tindak lanjut, kunci jawaban dan pembahasan, daftar pustaka, glosarium, dan profil penulis.

5. Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA yang dikembangkan merupakan hasil studi pustaka dari berbagai literatur, di antaranya buku kimia SMA/MA, buku kimia perguruan tinggi/universitas, buku panduan pelaksanaan OSN, dan jurnal-jurnal terkait termodinamika.

#### **E. Manfaat Pengembangan**

Pengembangan modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Modul yang dikembangkan dapat digunakan oleh guru sebagai tambahan referensi dalam membina/mempersiapkan siswa yang akan mengikuti olimpiade kimia.
2. Modul yang dikembangkan dapat digunakan oleh siswa sebagai referensi belajar untuk mempersiapkan diri mengikuti olimpiade kimia.
3. Modul yang dikembangkan dapat digunakan oleh siswa untuk belajar mandiri dan dapat menilai dirinya sendiri sesuai dengan kemampuannya.

4. Dapat menjadi sumber referensi bagi penelitian selanjutnya khususnya yang berkaitan dengan pengembangan modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia.
5. Penelitian ini dapat meningkatkan kemampuan peneliti dalam mengembangkan bahan ajar sebagai salah satu media pembelajaran di sekolah.

## **F. Asumsi dan Batasan Pengembangan**

### **1. Asumsi Pengembangan**

- a. Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA dapat menjadi sumber belajar dan referensi bagi siswa yang ingin mengikuti olimpiade kimia.
- b. Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia untuk SMA/MA belum banyak dikembangkan khususnya pada materi termodinamika.
- c. Dosen ahli yaitu ahli media dan ahli materi, memiliki pemahaman tentang standar kualitas modul yang baik.
- d. Ahli materi adalah dosen kimia/pendidikan kimia yang memiliki pengetahuan di bidang kimia khususnya pada materi termodinamika.
- e. *Peer reviewer* adalah mahasiswa pendidikan kimia yang memiliki pemahaman yang baik terkait penelitian pengembangan (*Research & Development*), khususnya pengembangan bahan ajar berupa modul.



f. *Reviewer* (penilai) adalah guru kimia SMA/MA sekaligus pembina olimpiade kimia, sebagai pemberi nilai dan penentu kualitas modul yang dikembangkan.

## 2. Batasan Pengembangan

- a. Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia untuk SMA/MA hanya terbatas pada materi termodinamika.
- b. Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA ditinjau oleh satu dosen pembimbing dan tiga *peer reviewer* guna memberikan saran dan masukan.
- c. Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA dinilai oleh satu ahli materi, satu ahli media, dan lima *reviewer*.
- d. Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA ini tidak dilakukan uji coba dalam proses pembinaan olimpiade kimia, tetapi hanya direspon oleh sepuluh orang siswa yang mengikuti olimpiade kimia.
- e. Penelitian pengembangan modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia pada materi termodinamika untuk SMA/MA menggunakan model 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*), di mana hanya dibatasi sampai tahap *develop* (pengembangan) saja.

## G. Defenisi Istilah

Beberapa istilah yang perlu dijelaskan dalam penelitian pengembangan ini, di antaranya sebagai berikut:

1. Metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* adalah suatu metode untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada dan dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2013:164).
2. Modul adalah satuan kecil dari suatu pembelajaran yang dapat beroperasi sendiri. Artinya, pelaksanaan pembelajaran dapat berjalan tanpa kehadiran guru secara langsung. Modul juga dapat diartikan sebagai program pembelajaran yang dapat dipelajari oleh siswa dengan bantuan yang minimal dari guru. Modul biasa disebut juga dengan paket pembelajaran mandiri (Yaumi, 2018: 113).
3. Olimpiade kimia adalah ajang kompetisi tahunan dalam bidang kimia bagi pelajar SMA. Olimpiade kimia bersama dengan olimpiade keilmuan yang lain diselenggarakan secara serentak dalam suatu kegiatan yang dinamakan olimpiade sains. Kompetisi ini bertujuan untuk mendorong para pelajar yang memiliki minat di bidang kimia untuk secara inovatif dan kreatif memecahkan soal-soal kimia. Olimpiade kimia diselenggarakan secara bertahap dari tingkat kabupaten hingga tingkat nasional. Siswa-siswa terbaik pada tingkat nasional kemudian dipersipkan lebih lanjut untuk mengikuti kompetisi tingkat internasional (Riyanto & Akbar, 2009: 1).

4. Termodinamika adalah ilmu pengetahuan mengenai panas dan mengenai sifat zat yang berhubungan dengan panas dan kerja. Seperti halnya pengetahuan yang lain, dasar termodinamika adalah pengamatan eksperimental yang dinyatakan dalam bentuk hukum termodinamika, yang dikenal sebagai hukum termodinamika pertama, kedua, dan ketiga (Djojodihardjo, 1994: 1). Subjek kajian dari termodinamika adalah sistem, sedangkan bagian di luar sistem disebut lingkungan.



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan Produk

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA dikembangkan dengan menggunakan model 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*), yang dibatasi sampai tahap *develop* (pengembangan). Modul berupa media cetak dengan ukuran B5 yang berisi materi termodinamika yang disusun secara mendalam sesuai silabus OSN kimia, dilengkapi dengan soal-soal OSN tingkat kabupaten, provinsi, dan nasional sebagai soal evaluasi beserta kunci jawaban dan pembahasan yang diharapkan dapat melatih kemampuan memecahkan masalah, komunikasi tertulis, dan *transfer of learning* bagi siswa yang mengikuti olimpiade kimia.
2. Hasil penilaian kualitas modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA oleh satu dosen ahli materi memperoleh skor 73 dari skor maksimal ideal 75, sehingga persentase keidealan modul sebesar 97%, dengan kategori sangat baik (SB). Hasil penilaian kualitas modul oleh satu dosen ahli media memperoleh skor 28 dari skor maksimal ideal 30, sehingga persentase keidealan modul sebesar 93%. Adapun hasil penilaian kualitas modul oleh lima guru kimia

SMA/MA memperoleh skor rata-rata 94,6 dari skor maksimal ideal 105, sehingga persentase keidealan modul sebesar 90%.

3. Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA direspon oleh sepuluh siswa yang mengikuti olimpiade kimia, dan mendapatkan respon yang positif dengan perolehan skor 114 dari skor maksimal ideal 120, sehingga persentase keidealan modul sebesar 95%.

## **B. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Modul yang dikembangkan terbatas pada materi termodinamika.
2. Modul hanya dinilai oleh satu dosen ahli materi, satu dosen ahli media, dan lima *reviewer* (guru kimia SMA/MA), serta hanya ditinjau oleh tiga *peer reviewer*, dan direspon oleh sepuluh siswa yang mengikuti olimpiade kimia.
3. Pengembangan modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA dibatasi sampai tahap ketiga yaitu tahap *develop* (pengembangan), dari empat tahap pengembangan model 4-D.

## **C. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan, maka saran yang dapat peneliti berikan adalah sebagai berikut:

### 1. Pemanfaatan Produk

Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA yang telah dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk guru dan sumber belajar mandiri bagi siswa untuk memperdalam pemahaman terkait materi termodinamika dalam olimpiade kimia.

### 2. Diseminasi

Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA yang telah dikembangkan perlu diuji keefektifitasannya dalam proses pembinaan olimpiade kimia untuk melatih kemampuan memecahkan masalah, komunikasi tertulis, dan *transfer of learning* bagi siswa yang mengikuti olimpiade kimia, sehingga dapat diketahui kelebihan, kekurangan, dan manfaat dari modul tersebut. Apabila hasil uji menunjukkan bahwa modul telah layak, maka modul dapat disebarluaskan.

### 3. Penelitian dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) kimia materi termodinamika untuk SMA/MA dapat dikembangkan lebih lanjut terutama pada komponen soal olimpiade yang lebih lengkap dan lebih bervariasi. Selain itu, perlu dilakukan penelitian sejenis dengan materi pokok kimia yang berbeda.



## DAFTAR PUSTAKA

- Brady, E. J. (2010). *Kimia Universitas: Asas & Struktur Jilid Dua*. Tangerang: Karisma Publishing.
- BSNP. (2010). *Paradigma Pendidikan Nasional Di Abad-21*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Chang, R. (2005). *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto, & Karim, S. (2017). *Pembelajaran Abad 21*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. (2017). *Panduan Umum OSN XVI 2017*. Jakarta: Kemendikbud.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. (2018). *Panduan Pelaksanaan Olimpiade Sains Nasional Tahun 2018*. Jakarta: Kemendikbud.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. (2019). *Pedoman Olimpiade Sains Nasional Tahun 2019*. Jakarta: Kemendikbud.
- Direktorat Pembinaan SMA. (2018). *Silabus Olimpiade Kimia Internasional untuk Seleksi Olimpiade Sains Nasional Tingkat Kabupaten/Kota, Provinsi, dan Nasional*. Jakarta: Kemendikbud.
- Djojodihardjo, H. (1994). *Dasar-Dasar Termodinamika Teknik*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Emzir. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Hamid, Ahmad Abu. (2007). *Kalor dan Termodinamika*. Yogyakarta: FMIPA UNY.

- Hilmi, M., Sunarno, W., & Saputro, S. (2015). Pembelajaran kimia menggunakan pendekatan inkuiri dengan metode eksperimen dan proyek ditinjau dari kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Inkuiri*, 92-103.
- Keenan, C. W., Kleinfelter, D. C., & Wood, J. H. (1992). *Ilmu Kimia untuk Universitas: Edisi Keenam Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar. (2014). *Panduan Olimpiade Sains Nasional*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia.
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berorientasi Kompetensi*. Padang: Akademia.
- Majid, A. (2006). *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Majid, A. (2013). *Klasifikasi dan Pemilihan Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mardiyana., Riyadi., Sujatmiko, P., & Aryuna, D. R. (2016). Peningkatan kompetensi guru matematika SMP kota Surakarta dalam pembinaan olimpiade matematika nasional. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (pp. 848-860). Surakarta: FKIP UNS.
- Mulyatiningsih, E. (2013). *Metode penelitian terapan bidang pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Munir. (2012). *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Nizam. (2016). *Ringkasan Hasil-hasil Asesmen Belajar Dari Hasil UN, PISA, TIMSS, INAP*. Jakarta: Puspendik.
- OECD. (2019). *Programme For International Student Assessment (PISA) Result From PISA 2018*. Retrieved from [oeecd.org: https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_IDN.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_IDN.pdf)

- Paidi. (2012). *Metodologi Penelitian Pendidikan Biologi*. Yogyakarta: UNY Press.
- Prastowo, A. (2012). *Pengembangan Sumber Belajar*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group .
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rachmat, A., Wijana, K., Lukito, Y., Santosa, G., Delima, R., Siang, J., & Santosa, H. (2017). Pendampingan persiapan olimpiade sains nasional komputer (OSNK) bagi siswa SMA 7 Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat 2017*. Bandung.
- Rachmawati, D. O. (2014). Pembinaan Olimpiade Sains Nasional (OSN) Fisika SMP di Kecamatan Mengwi. *Prosiding Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA IV*, 231-238.
- Riyanto, N., & Akbar, A. Y. (2009). *Super Genius Olimpiade Kimia SMA Nasional dan Internasional*. Yogyakarta: Pustaka Widyatama.
- Ruhimat, T. (2011). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Grafindo Persada.
- Sajidan, & Afandi. (2017). Pengembangan model pembelajaran IPA untuk memberdayakan keterampilan berpikir tingkat tinggi. *Seminar Nasional Pendidikan Sains* (pp. 15-27). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Sanjaya, H. W. (2013). *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode dan Prosedur*. Jakarta: Kencana.
- Sari, S. (2009). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kimia*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Setyosari, H. P. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*. Jakarta: Kencana.

- Siswanti, S., Saputro, S., & Utomo, S. B. (2016). Pengembangan modul termokimia berbasis problem solving untuk siswa SMA/MA kelas XI semester 1 kurikulum 2013. *Jurnal Inkuiri*, 28-36.
- Subana. (2000). *Statistika Pendidikan*. Bandung: Pustaka Bandung.
- Sudarlin. (2011). *Termodinamika Kimia: Konsep Energi pada Reaksi Kimia*. Yogyakarta: Omah Ilmu.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kombinasi*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Sukmadinata, N. S. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sunarto, R. (2010). *Pengantar Statistika (Untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi dan Bisnis)*. Bandung: Alfabeta.
- Surya, Y. (2011). *Olimpiade Fisika dan Dampaknya di Indonesia*. Diambil dari <https://adoc.tips/download/olimpiade-fisika-dan-dampaknya-di-indonesia.html?reader=1>.
- Suyatman, & Taher, T. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 1 (MAN 1) Lampung Timur dalam Mempelajari Pokok Bahasan Termokimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol. 14.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.

- Wardani, S., Solikhun, & Revi, A. (2018). Analisis sistem pendukung keputusan penyeleksian siswa calon peserta olimpiade dengan metode MOORA. *Jurnal Teknovasi*, 18-26.
- Watoni, A. H. (2014). *Pena Emas: OSN Kimia SMA*. Bandung: Yrama Widya.
- Widana, I. W. (2017). *Modul Penyusunan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Widodo, C. S. (2008). *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berorientasi Kompetensi*. Jakarta: PT Elex Media Kompetindo.
- Widodo, T., & Kadarwati, S. (2013). Higher order thinking berbasis pemecahan masalah untuk meningkatkan hasil belajar berorientasi pembentukan karakter siswa. *Cakrawala Pendidikan*, 161-171.
- Widoyoko. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yaumi, M. (2018). *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia.