

**PENGEMBANGAN MODUL OLIMPIADE SAINS
NASIONAL KIMIA SMA/MA MATERI STRUKTUR
ATOM DAN SISTEM PERIODIK UNSUR**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh:

SETYA FADHLIYANA

NIM. 16670027

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2020



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1486/Un.02/DST/PP.00.9/07/2020

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Modul Olimpiade Sains Nasional Kimia SMA/MA Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SETYA FADHLIYANA
Nomor Induk Mahasiswa : 16670027
Telah diujikan pada : Jumat, 26 Juni 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Agus Kamaludin, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 50685310a1



Penguji I
Karmanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 5068ca7e90d5



Penguji II
Laili Nailul Muta, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 50680090296a



Yogyakarta, 26 Juni 2020
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Mustono, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 505c5f68bd7



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan sepertiunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Setya Fadhlisyana

NIM : 16670027

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Olimpiade Sains Nasional Kimia

SMA/MA Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi 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 dimunaskan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 21 Juni 2020

Pembimbing



Agus Kamaludin, M.Pd.

NIP 19830109 201503 1 002



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Setya Fadhliliana

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 konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Setya Fadhliliana
NIM : 16670027
Judul skripsi : Pengembangan Modul Olimpiade Sains Nasional Kimia
SMA/MA Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi 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, 9 Juli 2020

Konsultan I

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Karmanto, S.Si., M.Sc.

NIP. 19820504 200912 1 005



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Setya Fadhllyana

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 konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Setya Fadhllyana
NIM : 16670027
Judul skripsi : Pengembangan Modul Olimpiade Sains Nasional Kimia
SMA/MA Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi 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, 9 Juli 2020
Konsultan II

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Laili Nailul Munaj M.Sc.
NIP. 19910820 201903 2 018

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Setya Fadhliyana

NIM : 16670027

Prodi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Modul Olimpiade Sains Nasional Kimia SMA/MA Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur” 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, 21 Juni 2020

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Setya Fadhliyana

NIM. 16670027

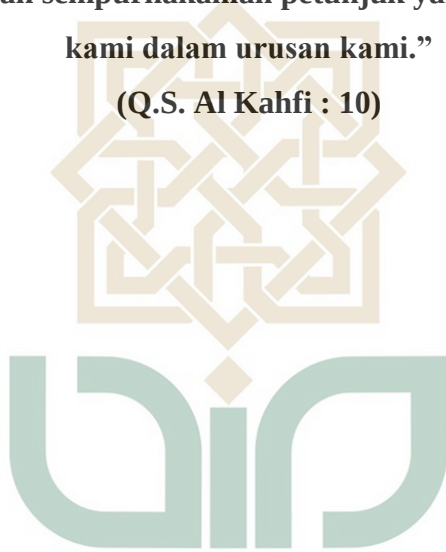


HALAMAN MOTTO

رَبَّنَا آتِنَا مِنْ لَدُنْكَ رَحْمَةً وَهَيِّئْ لَنَا مِنْ أَمْرِنَا رَشَدًا

“Ya Tuhan kami. Berikanlah rahmat kepada kami dari sisi-Mu dan sempurnakanlah petunjuk yang lurus bagi kami dalam urusan kami.”

(Q.S. Al Kahfi : 10)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas karunia Allah SWT, penulis mempersembahkan skripsi
ini kepada:

Surongko dan Sugiyarti

Selaku bapak dan ibu tercinta

Setyo Suyarko dan Setya Sipranata

Selaku kakak tersayang

Semua sahabat dan teman seperjuangan

yang selalu memberikan dukungan tak terbatas untuk penulis

dan

Almamater tercinta

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan pertolongan-Nya, sehingga tugas akhir dengan judul Pengembangan Modul Olimpiade Sains Nasional Kimia SMA/MA Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur dapat terselesaikan. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menuntun manusia menuju jalan cahaya kehidupan di dunia dan di akhirat.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal penelitian ini tidak lepas dari adanya peran berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Drs. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Karmanto, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang senantiasa memberikan semangat dalam menempuh studi.
4. Bapak Agus Kamaludin, M.Pd.Si., selaku dosen pembimbing yang telah sabar, teliti, dan kritis bersedia

memberikan masukan, bimbingan serta pengarahan selama proses penyusunan tugas akhir ini.

5. Bapak Shidiq Premono, M.Pd. selaku dosen ahli instrumen, Ibu Laili Nailul Muna, M.Sc. selaku dosen ahli materi, Bapak Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc. selaku dosen ahli media, guru Kimia SMA/MA, serta peserta didik SMA/MA, terimakasih atas kerjasama dan waktu yang telah diluangkan untuk membantu penulis dalam menilai produk yang telah penulis kembangkan.
6. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Bapak dan ibu tercinta (Surongko dan Sugiyarti) serta kakak tersayang (Setyo Suyarko dan Setya Sipranata) yang selalu memberikan doa, nasehat dan dukungan tiada henti bagi penulis.
8. Mahasiswa Pendidikan Kimia angkatan 2016, khususnya teman-teman satu bimbingan (Ninik, Indri, Ayu, Sifa, Fitri, Fela, Ony, Elya, Nilam, Aini, Ismi, Hani, dan Aisyah) yang selalu rangkul merangkul berjuang dari awal perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir.
9. Keluarga KKN angkatan 99 kelompok 16 dusun Plalar desa Genito (Reza, Umi, Buti, Ais, Dyah, Hilman, dan Iqbal) yang telah menemani masa kuliah kerja nyata.

10. Keluarga PLP SMA N 8 Yogyakarta (Ony, Ninik, Fela, Restin, Nabil, Irvan, Yassina, Aul, Yuyu, Chusna, Eri, Tya, Nafika, Lilis, Ilmi) yang telah menemani masa program latihan profesi.
11. Sahabat akrab (Ayu, Yasinta, Fentri, Rizka, dan Sifa) yang selalu memberikan doa, nasehat, motivasi dan dukungan bagi penulis.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya proposal penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran demi terwujudnya hasil yang lebih baik. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bermanfaat bagi semua. *Aamiin yaa Rabbal'alamiin.*

Yogyakarta, 14 Juli 2020

Penulis

Setya Fadhliyana

NIM. 16670027

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
INTISARI	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Pengembangan	6
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	7
E. Manfaat Pengembangan	8
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan	9
G. Definisi Istilah	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Kajian Teori	13

1. Penelitian Pengembangan.....	13
2. Bahan Ajar.....	16
3. Modul	18
4. Olimpiade Sains Nasional	24
5. Struktur Atom.....	28
6. Sistem Periodik Unsur.....	30
B. Penelitian yang Relevan	32
C. Kerangka Berpikir	34
D. Pertanyaan Penelitian	36
BAB III METODE PENELITIAN	37
A. Model Pengembangan	37
B. Prosedur Pengembangan	37
C. Penilaian Produk.....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	54
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	54
B. Hasil Penilaian Produk	66
C. Revisi Produk	92
D. Kajian Produk Akhir	97
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	99
A. Simpulan Produk	99
B. Keterbatasan Penelitian	100
C. Saran Pemanfaatan	101
DAFTAR PUSTAKA.....	103
LAMPIRAN	111

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi.....	46
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Ahli Media	46
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Guru Kimia SMA/MA.....	47
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Respon Peserta Didik SMA/MA.....	48
Tabel 3.5 Aturan Pemberian Skor	49
Tabel 3.6 Kriteria Kategori Penilaian Ideal.....	50
Tabel 3.7 Aturan Pemberian Skor Respon Peserta Didik Pernyataan Positif	52
Tabel 3.8 Aturan Pemberian Skor Respon Peserta Didik Pernyataan Negatif	52
Tabel 4.1 Data Penilaian Kualitas Modul OSN Kimia SMA/MA Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur oleh Ahli Materi	67
Tabel 4.2 Data Penilaian Aspek Kelayakan Isi oleh Ahli Materi.....	69
Tabel 4.3 Data Penilaian Aspek Kebahasaan oleh Ahli Materi.....	70
Tabel 4.4 Data Penilaian Aspek Olimpiade Sains Nasional (OSN) oleh Ahli Materi	71
Tabel 4.5 Data Penilaian Kualitas Modul OSN Kimia MA/MA Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur oleh Ahli Media	72
Tabel 4.6 Data Penilaian Aspek Penyajian oleh Ahli Media	73
Tabel 4.7 Data Penilaian Aspek Kegrafikaan oleh Ahli Media	74

Tabel 4.8 Data Penilaian Aspek Karakteristik Modul oleh Ahli Media.....	75
Tabel 4.9 Data Penilaian Kualitas Modul OSN Kimia SMA/MA Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur oleh <i>Reviewer</i> (Guru Kimia SMA/MA).....	77
Tabel 4.10 Data Penilaian Aspek Kelayakan Isi oleh <i>Reviewer</i> (Guru Kimia SMA/MA)	78
Tabel 4.11 Data Penilaian Aspek Kebahasaan oleh <i>Reviewer</i> (Guru Kimia SMA/MA)	80
Tabel 4.12 Data Penilaian Aspek Penyajian oleh <i>Reviewer</i> (Guru Kimia SMA/MA)	81
Tabel 4.13 Data Penilaian Aspek Kegrafikaan oleh <i>Reviewer</i> (Guru Kimia SMA/MA)	82
Tabel 4.14 Data Penilaian Aspek Karakteristik Modul oleh <i>Reviewer</i> (Guru Kimia SMA/MA)	83
Tabel 4.15 Data Penilaian Aspek Olimpiade Sains Nasional (OSN) oleh <i>Reviewer</i> (Guru Kimia SMA/MA)...	84
Tabel 4.16 Data Respon Peserta Didik terhadap Modul OSN Kimia SMA/MA Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur.....	86

SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tabel Periodik Unsur Kimia.....	31
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan Modul Olimpiade Sains Nasional Kimia SMA/MA Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur	42
Gambar 4.1 Halaman Sampul dalam Modul Olimpiade Sains Nasional	88
Gambar 4.2 Uraian Materi dalam Modul Olimpiade Sains Nasional	90
Gambar 4.3 Informasi Kimia dalam Modul Olimpiade Sains Nasional	90
Gambar 4.4 Uji Kompetensi Paket A dalam Modul Olimpiade Sains Nasional.....	91
Gambar 4.5 Uji Kompetensi Paket B dalam Modul Olimpiade Sains Nasional.....	91
Gambar 4.6 Pembahasan dalam Modul Olimpiade Sains Nasional	92

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Subjek Penelitian	111
Lampiran 2. Instrumen Penelitian	114
Lampiran 3. Perhitungan Kualitas Produk	139
Lampiran 4. Bukti Penelitian.....	174
Lampiran 5. Daftar Riwayat Hidup Penulis	195



INTISARI

PENGEMBANGAN MODUL OLIMPIADE SAINS NASIONAL KIMIA SMA/MA MATERI STRUKTUR ATOM DAN SISTEM PERIODIK UNSUR

Oleh:

Setya Fadhliyana

16670027

Pembimbing : Agus Kamaludin, M.Pd.Si.

Olimpiade Sains Nasional (OSN) merupakan sebuah sistem kompetisi yang sistematis dan berjenjang untuk mengeksplorasi kemampuan peserta didik dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Akan tetapi, pelaksanaan pembinaan OSN di sekolah belum berjalan dengan efisien dan efektif. Kurangnya buku pegangan untuk pembinaan OSN menjadi hambatan bagi peserta didik untuk memiliki kemampuan pemecahan soal setingkat OSN. Salah satu materi OSN dalam mata pelajaran Kimia adalah struktur atom dan sistem periodik unsur yang merupakan materi konsep dasar. Peserta olimpiade Kimia SMA/MA kesulitan membedakan model atom dan kurang memahami keteraturan sifat-sifat periodik unsur. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan modul OSN Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur agar peserta didik terbiasa mengerjakan soal setingkat OSN sehingga hasil belajar peserta didik meningkat.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan (*Research & Development*) dengan model pengembangan *Borg and Gall* yang terdiri dari sepuluh tahap. Akan tetapi, penelitian ini dibatasi sampai pada tahap kelima. Produk pengembangan divalidasi oleh dosen pembimbing dan tiga *peer reviewer*. Kualitas produk pengembangan dinilai oleh satu ahli materi, satu ahli media, empat guru Kimia SMA/MA, dan direspon oleh sepuluh peserta olimpiade Kimia SMA/MA. Penilaian kualitas produk dilakukan menggunakan

lembar angket *Likert* skala lima, sedangkan respon terhadap produk dilakukan menggunakan lembar angket skala *Guttman*.

Produk yang telah dikembangkan merupakan modul cetak dengan ukuran B5 berisi materi struktur atom dan sistem periodik unsur yang memuat soal-soal Olimpiade Sains Kimia SMA/MA tingkat Kabupaten/Kota (OSK), tingkat Provinsi (OSP), tingkat Nasional (OSN), yang disertai dengan pembahasan pada setiap soalnya. Hasil penilaian kualitas produk oleh ahli materi memperoleh persentase 92,00% dengan kategori Sangat Baik (SB), penilaian kualitas produk oleh ahli media memperoleh persentase 98,18% dengan kategori Sangat Baik (SB), dan penilaian kualitas produk oleh guru Kimia SMA/MA memperoleh persentase 85,48% dengan kategori Sangat Baik (SB). Sedangkan respon peserta olimpiade Kimia SMA/MA terhadap modul ini sangat positif dengan persentase 95,83%.

Kata kunci: Penelitian Pengembangan, Modul, Olimpiade Sains Nasional Kimia, Struktur Atom, Sistem Periodik Unsur

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Olimpiade Sains Nasional (OSN) adalah sebuah sistem kompetisi yang sistematis dan berjenjang untuk mengeksplorasi kompetensi peserta didik terutama bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang diadakan sekali dalam satu tahun (Erfan, Ratu, Yahya, Walidain & Fitriyanto, 2019). OSN pada tahun 2018 diikuti oleh 1.433 peserta didik yang terdiri dari 272 peserta didik SD/MI, 396 peserta didik SMP/MTs, dan 765 peserta didik SMA/MA (Kemendikbud, 2018). Sembilan bidang keilmuan OSN dalam lingkup SMA/MA yaitu Kimia, Fisika, Biologi, Matematika, Informatika, Astronomi, Ekonomi, Kebumihan dan Geografi. Penyelenggaraan OSN dapat meningkatkan kualitas dari pendidikan sains sekaligus dapat menumbuhkan sifat kejujuran, kedisiplinan, kesportifan, ketekunan, kekreatifan, ketangguhan dan cinta tanah air bagi peserta didik (Kemendikbud, 2018: i). Pelaksanaan OSN akan efisien dan efektif jika didukung dengan pembinaan OSN (Ariyanti, Rahajeng & Rahabistara, 2019). Akan tetapi, fakta di lapangan menunjukkan bahwa pelaksanaan pembinaan OSN di sekolah belum berjalan dengan efisien

dan efektif karena belum adanya jadwal rutin pembinaan (Susanti, Dintarini, Ummah & Rosyadi, 2017).

Pembinaan dan pendampingan OSN sangat dibutuhkan bagi peserta didik (Wiyoko, Megawati, Aprizan & Avana, 2019). Pembinaan dari guru berguna untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan cara mengarahkan proses pembelajaran peserta didik (Mayangsari & Mahardhika, 2018). Guru merupakan pemerkuat konsep yang tepat agar soal setingkat olimpiade dapat diselesaikan oleh peserta didik (Hidayati, 2017). Namun, kebanyakan guru belum memiliki kemampuan untuk menyelesaikan soal OSN (Hartawan, Suryawan & Gita, 2017). Guru kurang mampu mengkaji secara mendalam materi teori yang harus dikuasai peserta didik untuk menghadapi olimpiade baik tingkat kabupaten/kota, provinsi, dan nasional (Artayasa, Muhlis, Hadiprayitno, Merta & Karnan, 2019). Hal ini terbukti dalam pembelajaran, guru hanya mengandalkan soal rutin dalam buku ajar yang kurang relevan dengan tuntutan OSN (Suandito, Darmawijoyo & Purwoko, 2009).

Soal rutin merupakan tipe soal latihan yang sering dipelajari di kelas (Hartatik & Herlambang, 2017). Soal rutin dapat diselesaikan dan dikerjakan oleh peserta didik dengan mudah tanpa perlu keterampilan dalam memecahkannya (Riffyanti & Setiawan, 2017). Oleh

karena itu, karakteristik soal-soal rutin yang diberikan kepada peserta didik dalam pembinaan OSN kurang mengembangkan daya nalar peserta didik (Suryawan, Gita & Hartawan, 2017). Hal ini didukung dengan fakta di lapangan menunjukkan bahwa peserta didik kurang mampu menyelesaikan soal-soal OSN tipe non rutin dikarenakan soal-soal yang diujikan menuntut peserta didik berpikir tingkat tinggi (Rachmawati, 2014).

Soal non rutin merupakan tipe soal yang jarang dipelajari di kelas sebab penyelesaiannya memerlukan keterampilan dan pemikiran yang mendalam (Putri, 2018). Hasil analisis dari 77 soal OSN tahun 2012 dan tahun 2013 menunjukkan bahwa sebagian besar soal-soal OSN mengandung ranah kognitif jenjang mengaplikasikan dan pengetahuan prosedural (Sunggarani, Nursa'adah & Yunita, 2014). Oleh karena itu, diperlukan wawasan, pengalaman, cara berpikir yang cermat, jeli, dan cerdas untuk menyelesaikan soal-soal OSN (Kurniawati, 2017). Namun, kurangnya buku pegangan untuk pembinaan OSN dengan soal-soal pemikiran tingkat tinggi menjadi suatu hambatan bagi peserta didik untuk memiliki kemampuan pemecahan soal-soal setingkat OSN (Mardiyana, Riyadi, Sujatmiko & Aryuna, 2016).

Sumber belajar yang sering digunakan oleh guru maupun peserta didik dalam pembinaan yakni buku pembelajaran di kelas (Suardana, Sudiatmika & Oktofa, 2013). Sedangkan soal-soal pemecahan masalah dalam OSN jarang ditemui di buku yang digunakan dalam pembelajaran sehari-hari di kelas (Chandra, Irawati, Susanto & Hasanah, 2019). Selain itu, tidak terdapat situs resmi *online* yang dapat diakses untuk mempelajari soal-soal serta pembahasan soal OSN (Yunita, 2017). Berdasarkan studi lapangan di toko buku di Daerah Istimewa Yogyakarta, belum banyak ditemui buku pegangan OSN Kimia yang sesuai dengan silabus OSN Kimia. Hasil survei dan analisis buku pegangan OSN SMA/MA mata pelajaran Kimia menunjukkan bahwa buku hanya berisi soal-soal OSN Kimia tahun sebelumnya yang kurang bervariasi dan kurang membahas secara rinci tentang materi OSN Kimia.

Ilmu kimia adalah cabang dari ilmu pengetahuan alam yang secara khusus mempelajari tentang struktur materi, sifat materi, perubahan materi, dan energi perubahan materi (Listyarini, 2014: 1.3). Mata pelajaran Kimia di Sekolah Menengah Atas (SMA) mengandung materi-materi yang sifatnya abstrak, hafalan, dan hitungan (Sari, Saputro & Catur, 2014). Salah satu materi dalam pembelajaran Kimia adalah materi struktur atom dan

materi sistem periodik unsur yang merupakan materi konsep dasar (Karjono, 2018). Pemahaman terhadap konsep dasar yang biasa disebut dengan prasyarat atau pengetahuan awal sangat diperlukan untuk membangun konsep selanjutnya (Widiyowati, 2014). Akan tetapi, berdasarkan hasil belajar peserta didik terlihat bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami struktur atom dan sistem periodik unsur yang merupakan konsep dasar bagi materi selanjutnya (Mawarni, Melati & Hadi, 2018).

Kesulitan belajar peserta didik kelas X yaitu kesulitan istilah 48,99%, kesulitan konsep 41,32%, dan kesulitan perhitungan 70,97% (Yakina, Kurniati & Fadhilah, 2017). Peserta didik kesulitan untuk membedakan berbagai model atom karena teori keseluruhannya hampir sama (Rizawayani, Sari & Safitri, 2017). Selain itu, banyaknya unsur-unsur kimia mengakibatkan peserta didik menjadi enggan menghafal unsur-unsur dalam tabel periodik dan keteraturannya dalam sistem periodik (Hafidha & Sudarmilah, 2014). Harapannya, dengan adanya modul OSN Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur dapat membiasakan peserta didik mengerjakan soal setingkat olimpiade sehingga hasil belajar peserta didik dapat meningkat. Modul juga dapat digunakan sebagai

bahan ajar guru dalam pembinaan OSN Kimia maupun pembelajaran di kelas sehingga guru menguasai materi struktur atom dan sistem periodik unsur secara mendalam.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang akan diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur?
2. Bagaimana kualitas modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur berdasarkan ahli materi, ahli media, dan *reviewer* (guru kimia SMA/MA)?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur yang dikembangkan?

C. Tujuan Pengembangan

Tujuan pengembangan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengembangkan modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur.

2. Mengetahui kualitas modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan *reviewer* (guru kimia SMA/MA).
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur yang dikembangkan.

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi modul yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan berupa modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur.
2. Modul ini berisi materi struktur atom dan sistem periodik unsur sesuai silabus Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia.
3. Modul ini berisi dua paket latihan soal materi struktur atom dan sistem periodik unsur dan pembahasannya.
4. Modul ini dalam bentuk media cetak dengan ukuran kertas B5 yang didesain menggunakan *Microsoft Word* 2016 dan *Corel Draw* X7.

5. Modul yang dikembangkan merupakan hasil studi pustaka dari berbagai sumber referensi, antara lain buku kimia Perguruan Tinggi, buku kimia SMA/MA, dan soal-soal Olimpiade Sains Kimia SMA/MA tingkat Kabupaten (OSK), Olimpiade Sains Kimia SMA/MA tingkat Provinsi (OSP), dan Olimpiade Sains Kimia SMA/MA tingkat Nasional (OSN).

E. Manfaat Pengembangan

Manfaat pengembangan penelitian yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

Hasil penelitian dapat dijadikan dasar untuk penelitian yang lebih lanjut terkait modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Peneliti

Menambah wawasan, ilmu pengetahuan, dan keterampilan dalam membuat bahan ajar cetak berupa modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur.

b. Bagi Guru

Menambah referensi guru dalam mendampingi peserta didik untuk persiapan Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur.

c. Bagi Peserta Didik

Menambah pengetahuan dan memperdalam pemahaman peserta didik pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur melalui modul kimia sebagai suatu bahan ajar untuk persiapan Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA.

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

1. Asumsi pengembangan ini, yaitu:

- a. Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur belum pernah dikembangkan.
- b. Modul kimia dapat menjadi sumber belajar bagi peserta didik saat persiapan Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA.
- c. Dosen pembimbing mengetahui kriteria modul yang baik.
- d. Ahli media adalah dosen pendidikan kimia yang memahami kriteria modul yang baik.

- e. Ahli materi adalah dosen kimia yang memiliki pengetahuan di bidang kimia terutama materi struktur atom dan sistem periodik unsur.
 - f. *Reviewer* memahami tentang kualitas modul.
 - g. *Peer reviewer* memahami tentang kriteria modul yang baik.
2. Modul ini memiliki keterbatasan, yaitu:
- a. Modul mencakup materi struktur atom dan sistem periodik unsur.
 - b. Modul mencakup beberapa soal UN, SBMPTN, UMPTN, dan Olimpiade Sains Kimia SMA/MA tingkat Kabupaten (OSK), tingkat Provinsi (OSP), dan tingkat Nasional (OSN).
 - c. Modul divalidasi oleh satu dosen ahli materi, satu dosen ahli media, tiga mahasiswa Pendidikan Kimia (*peer reviewer*), dan empat guru Kimia SMA/MA (*reviewer*).
 - d. Modul direspon oleh sepuluh peserta didik SMA/MA yang mengikuti kegiatan olimpiade di Yogyakarta.
 - e. Penelitian pengembangan modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur ini dibatasi sampai tahap ke 5 dari 10 tahap *Borg & Gall*.

G. Definisi Istilah

Ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan pada penelitian pengembangan ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian Pengembangan (*Research and Development*) adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan (Setyosari, 2010: 194).
2. Modul merupakan buku yang disusun sesuai silabus untuk satuan pendidikan pada tingkat dan semester tertentu ditujukan sebagai keperluan pembelajaran secara mandiri (Akbar, 2013: 33).
3. Olimpiade Sains Nasional merupakan kegiatan kompetisi yang diselenggarakan setiap tahun dari tingkat sekolah, tingkat kabupaten/kota, tingkat provinsi hingga ke tingkat nasional sebagai upaya meningkatkan kompetensi sains, teknologi dan matematika, serta menumbuhkan karakter siswa yang jujur, disiplin, sportif, tekun, kreatif, tangguh dan cinta tanah air (Kemendikbud, 2019: i).
4. Struktur atom yakni suatu atom yang didefinisikan sebagai unit terkecil dari suatu unsur yang dapat melakukan penggabungan kimia, tersusun atas partikel-partikel yang lebih kecil yaitu elektron, proton, dan neutron (Chang, 2003: 31).

5. Sistem periodik unsur merupakan susunan unsur-unsur dalam sebuah tabel yang diatur berdasarkan nomor atomnya sehingga kesamaan sifat kimia dan fisik dari unsur-unsur tersebut berubah secara teratur (Brady, 2012: 153).



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan Produk

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur dikembangkan dengan model *Borg and Gall* yang terdiri dari sepuluh tahap, namun dibatasi sampai tahap kelima. Modul berupa media cetak dengan ukuran B5 berisi materi struktur atom dan sistem periodik unsur yang memuat soal-soal setingkat Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA disertai dengan pembahasan pada setiap soalnya untuk membiasakan peserta didik mengerjakan soal-soal setingkat olimpiade sehingga hasil belajar peserta didik dapat meningkat.
2. Penilaian kualitas modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur dilakukan menggunakan lembar angket *Likert* skala 5. Hasil penilaian kualitas modul oleh satu dosen ahli materi memperoleh skor 46 dari skor maksimal ideal 50, sehingga persentase keidealannya 92,00% dengan kategori Sangat Baik (SB). Adapun hasil penilaian kualitas modul oleh satu

dosen ahli media memperoleh skor 54 dari skor maksimal ideal 55, sehingga persentase keidealannya 98,18% dengan kategori Sangat Baik (SB). Sedangkan hasil penilaian kualitas modul oleh empat guru Kimia SMA/MA memperoleh skor 89,75 dari skor maksimal ideal 105, sehingga persentase keidealannya 85,48% dengan kategori Sangat Baik (SB).

3. Respon terhadap modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur dilakukan menggunakan lembar angket skala *Guttman*. Hasil respon sepuluh peserta olimpiade Kimia SMA/MA terhadap modul sangat positif dengan skor 115 dari skor maksimal ideal 120, sehingga persentase keidealannya 95,83%.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dari penelitian pengembangan ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Modul hanya mencakup materi struktur atom dan sistem periodik unsur.
2. Modul hanya memuat beberapa soal UN, SBMPTN, UMPTN, dan Olimpiade Sains Kimia SMA/MA tingkat Kabupaten (OSK), Olimpiade Sains Kimia SMA/MA tingkat Provinsi (OSP), dan Olimpiade Sains Kimia SMA/MA tingkat Nasional (OSN).

3. Modul divalidasi oleh satu dosen ahli materi, satu dosen ahli media, tiga mahasiswa Pendidikan Kimia (*peer reviewer*), dan empat guru Kimia SMA/MA (*reviewer*), serta direspon oleh sepuluh peserta didik SMA/MA yang mengikuti kegiatan olimpiade Kimia di Daerah Istimewa Yogyakarta.
4. Penelitian pengembangan modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur ini dibatasi sampai tahap kelima dari sepuluh tahap *Borg & Gall*.

C. Saran Pemanfaatan Produk

Saran pemanfaatan dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur dapat digunakan sebagai referensi guru untuk memperdalam pemahaman peserta didik pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur dalam persiapan OSN Kimia SMA/MA.
2. Hasil penelitian dapat dijadikan dasar untuk uji coba lapangan tahap lanjut terkait modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur sehingga dapat

diketahui kelebihan dan kekurangan dari modul tersebut.

3. Modul Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kimia SMA/MA materi struktur atom dan sistem periodik unsur yang telah diuji coba lapangan tahap lanjut dapat disebarluaskan melalui pertemuan, jurnal ilmiah, dan penerbit.



DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen perangkat pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Ariyanti, G., Rahajeng, R., & Rahabistara, A. (2019). Pembinaan olimpiade sains melalui pemberdayaan klub Matematika dan IPA bagi siswa SMP di Kota Madiun. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat ABDIMAS BSI*, 2(2), 350-358. <https://doi.org/10.31294/jabdimas.v2i2.5667>.
- Artayasa, I. P., Muhlis., Hadiprayitno, G., Merta, I. W., & Karnan. (2019). Pengembangan tes keterampilan proses sains untuk pembinaan olimpiade sains di SMPN 20 Mataram. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 2(1), 11-16. <https://doi.org/10.29303/jpmpmi.v2i1.318>.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2014). *Instrumen penilaian tahap I buku teks pelajaran pendidikan dasar dan menengah*. Jakarta: BSNP.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2014). *Instrumen penilaian tahap II buku teks pelajaran pendidikan dasar dan menengah*. Jakarta: BSNP.
- Brady, J. E. (2012). *Kimia universitas: Asas dan struktur*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Chandra, T. D., Irawati, S., Susanto, H., & Hasanah, D. (2019). Pelatihan calon pembina olimpiade Matematika bagi guru SMP di Kabupaten Blitar. *Jurnal Ilmiah Pengabdian pada Masyarakat*, 3(1), 48-56. Diambil dari <http://peduli.wisnuwardhana.ac.id/index.php/peduli/article/view/126>.

- Chang, R. (2003). *Kimia dasar: konsep-konsep inti*. Jakarta: Erlangga.
- Erfan, M., Ratu, T., Yahya, F., Walidain, S. N., & Fitriyanto, S. (2019). Pendampingan persiapan Olimpiade Sains Nasional (OSN) tingkat kabupaten bagi siswa SMA Negeri 4 Sumbawa. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 114-119. Diambil dari <http://www.jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPPM/article/view/1026>.
- Goldberg, D. E. (2003). *Kimia untuk pemula (scaum's easy outlines)*. Jakarta: Erlangga.
- Hafidha, P. N. W. & Sudarmilah, E. (2014). Augmented Reality Sistem Periodik Unsur Kimia sebagai media pembelajaran bagi siswa tingkat SMA berbasis android mobile. *Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 6(2), 122-131. <https://doi.org/10.23917/komuniti.v6i2.2953>.
- Hartatik, S. & Herlambang, T. (2017). Analisis korelasi antara materi geometribangun datar pada pembelajaran Matematika di sekolah dengan materi OSN Matematika tingkat sekolah menengah pertama. *Educational and Human Development Journal*, 2(1), 101-108. <https://doi.org/10.33086/ehdj.v2i1.393>.
- Hartawan, I. G. N. Y., Suryawan, I. P. P., Gita, I. N. (2017). Peningkatan kompetensi guru dalam bidang olimpiade Matematika tingkat SMP. *Makalah ini disajikan dalam Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat*.
- Hidayati, A. U. (2017). Melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran Matematika pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*

Dasar, 4(2), 143-156.
<https://doi.org/10.24042/terampil.v4i2.2222>.

Kamaludin, A. (2017). *Super soal kimia 1001++ SMA kelas X*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

Karjono, M. T. (2018). Penggunaan Tabel MT Kuantum untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik di Kelas X MIPA 5 SMAN 1 Tanjungpinang. *Jurnal Zarah*, 6(1), 6-12.
<https://doi.org/10.31629/zarah.v6i1.295>.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). Pedoman olimpiade sains nasional tahun 2018. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2019). Olimpiade kimia internasional untuk seleksi olimpiade sains nasional tingkat kabupaten/kota, provinsi, dan nasional. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2019). Pedoman olimpiade sains nasional tahun 2019. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Kurniawati, M. (2014). Kajian motivasi belajar mandiri siswa melalui pembinaan dan pendampingan Olimpiade Sains Nasional (OSN) bidang Kimia pada siswa SMA. *Jurnal Inspirasi Pendidikan Universitas Kanjuruhan Malang*, 4(1), 446-455.
<https://doi.org/10.21067/jip.v4i1.388>.

Lestari, I. (2013). *Pengembangan bahan ajar berbasis kompetensi*. Jakarta: Indeks.

Listyarini, Sri. (2014). *Kimia dasar 1*. Banten: Universitas Terbuka.

- Mardiyana., Riyadi., Sujatmiko, P., & Aryuna, D. R. (November 2016). Peningkatan kompetensi guru Matematika SMP Kota Surakarta dalam pembinaan olimpiade Matematika nasional. *Makalah* disajikan dalam Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika di FKIP UNS.
- Mawarni, I., Melati, H. A., & Hadi, L. (2018). Deskripsi kesalahan siswa SMAN 3 Pontianak dalam menyelesaikan soal struktur atom dan sistem periodik unsur. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(1), 1-10. Diambil dari <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/23512>.
- Mayangsari, S. N. & Mahardhika, L. T. (2018). *Scaffolding* pada penyelesaian soal non rutin *telescopic*. *Jurnal Ilmiah Edutic*, 4(2), 44-52. <https://doi.org/10.21107/edutic.v4i2.3952>.
- Mulyasa, E. (2003). *Kurikulum berbasis kompetensi: Konsep, karakteristik, dan implementasi*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Mulyatiningsih, E. (2011). *Metode penelitian terapan bidang pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nahar, S. D. S. L. (2009). *Kimia untuk mahasiswa farmasi: bahan kimia organik, alam dan umum*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Pengelola Web Kemendikbud. (2 Juli 2018). 1.433 siswa berkompetisi di Olimpiade Sains Nasional (OSN) 2018. Diakses pada tanggal 10 September 2019, dari <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2018/07/1433-siswa-berkompetisi-di-olimpiade-sains-nasional-osn-2018>.

- Prastowo, A. (2011). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prastowo, A. (2011). *Pengembangan sumber belajar*. Yogyakarta: Fak. Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga.
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan bahan ajar tematik: Tinjauan teoretis dan praktik*. Jakarta: Kencana.
- Putra, N. (2012). *Penelitian dan pengembangan: Suatu pengantar*. Jakarta: Rajawali.
- Putri, A. (2018). Analisis kemampuan pemecahan masalah rutin dan non-rutin pada materi aturan pencacahan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(4), 890-896. <https://doi.org/10.31004/jptam.v2i4.38>.
- Rachmawati, D. O. (2014). Pembinaan Olimpiade Sains Nasional (OSN) Fisika SMP di Kecamatan Mengwi. *Makalah* ini disajikan dalam Seminar Nasional di FMIPA UNDIKSHA.
- Rasyid, R. (2005). Peranan perguruan tinggi dalam meningkatkan kualitas olimpiade sains nasional tingkat sekolah dasar. *Makalah* disajikan dalam Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan & Penerapan MIPA di FMIPA UNY.
- Riduwan., & Sunarto. (2010). *Pengantar statistika untuk penelitian: pendidikan, sosial, komunikasi, ekonomi, dan bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Riffyanti, L. & Setiawan, R. (2017). Analisis strategi langkah mundur dan bernalar logis dalam menentukan bilangan dan nilainya. *Jurnal Pendidikan Matematika*

FKIP Univ. Muhammadiyah Metro, 6(1), 115-127.
<http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v6i1.779>.

Rizawayani., Sari, S. A., & Safitri, R. (2017). Pengembangan media poster pada materi struktur atom di SMA Negeri 12 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1), 127-133. Diambil dari <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JPSI/article/view/8435>.

Sari, R. A., Saputro, S., & Catur, A. N. (2014). Pengembangan modul pembelajaran Kimia berbasis blog untuk materi struktur atom dan sistem periodik unsur SMA kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(2), 7-15. Diambil dari <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/3343>.

Sastrohamijoyo, H. (2001). *Kimia dasar*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Setyosari, P. (2010). *Metode penelitian pendidikan dan pengembangan*. Jakarta: Kencana.

Suandito, B., Darmawijoyo., & Purwoko. (2009). Pengembangan soal Matematika non rutin di SMA Xaverius 4 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 1-13. <https://doi.org/10.22342/jpm.3.2.325>.

Suardana, I. K., Sudiatmika, A. R., & Oktofa, D. (2013). Pendampingan penyusunan asesmen Fisika berbasis OSN bagi guru SMP di Kota Tabanan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Widya Laksana*, 2(1), 113-121. <http://dx.doi.org/10.23887/jwl.v2i1.9135>.

Subana. (2000). *Statistik pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.

- Sugiyarto, K. H. (2000). *Kimia anorganik I*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sugiyono. (2009). *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardjo., & Sari, L. P. (2008). *Penilaian hasil belajar Kimia*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan media pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Sukmadinata, N. S. (2009). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sunggarani, T., Nursa'adah, E., & Yunita. (2014). Analisis soal-soal Olimpiade Sains Nasional (OSN) SMA/MA bidang Kimia tahun 2012 dan 2013 berdasarkan dimensi proses kognitif dan pengetahuan. *Jurnal Pijar MIPA*, IX(2), 78-83. <http://dx.doi.org/10.29303/jpm.v9i2.49>.
- Suryawan, I. P. P., Gita, I. N., & Hartawan, I. G. N. Y. (2017). Peningkatan kompetensi siswa berbakat dalam bidang olimpiade Matematika tingkat SD. *Jurnal Widya Laksana*, 6(2), 100-112. <http://dx.doi.org/10.23887/jwl.v6i2.10704>.
- Susanti, R. D., Dintarini, M., Ummah, S. K., & Rosyadi, A. A. P. (2017). Workshop pelatihan edmodo dalam pembimbingan olimpiade Matematika SMK. *Jurnal Pendidikan Mandala*, 2(2), 176-179. Diambil dari <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JUPE/article/view/269>.
- Suyanta. (2013). *Buku ajar kimia unsur*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Syukri, S. (1999). *Kimia dasar 1*. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Tim Puslitjaknov. (2008). *Metode penelitian pengembangan*. Jakarta: Balitbang Diknas.
- Tim Redaksi BIP. (2019). *Tabel periodik unsur Kimia*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Widiyoko, S. E. P. (2009). *Evaluasi program pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Widiyowati, I. I. (2014). Hubungan pemahaman konsep struktur atom dan sistem periodik unsur dengan hasil belajar Kimia pada pokok bahasan ikatan kimia. *Jurnal Pancaran*, 3(4), 99-116. Diambil dari <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/pancaran/article/view/989>.
- Wiyoko, T., Megawati., Aprizan., & Avana, N. (2019). Peningkatan kompetensi siswa melalui pembinaan Olimpiade Sains (OSN). *Jurnal Warta Lembaga Pengabdian pada Masyarakat*, 22(2), 67-75. <https://doi.org/10.23917/warta.v22i2.8619>.
- Yakina., Kurniati, T., & Fadhilah, R. (2017). Analisis kesulitan belajar siswa pada mata pelajaran Kimia kelas X di SMA Negeri 1 Sungai Ambawang. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, 5(2), 287-297. <http://dx.doi.org/10.29406/arz.v5i2.641>.
- Yunita. (2017). Analisis soal *Internasional Junior Olympiade (IJSO) Sains (Kimia)* berdasarkan dimensi proses kognitif dan pengetahuan. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 2(1), 1-13. <http://dx.doi.org/10.30870/educhemia.v2i1.1207>.