

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS  
MULTIPEL REPRESENTASI PADA MATERI REDOKS  
DI MADRASAH ALIYAH eL – BAS CIAMIS**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagai persyaratan mendapat Gelar Sarjana S-1



Disusun oleh :

**Nendi Gunawan**

**18106070039**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

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

**2022**



## BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR

Penyelenggaraan Ujian Tugas Akhir Mahasiswa

### A. Waktu, Tempat dan Status Ujian Tugas Akhir:

1. Hari dan Tanggal : Jumat, 17 Juni 2022
2. Pukul : 08:00 s/d 10:00 WIB
3. Tempat : FTK-3-310
4. Status : Utama

### B. Susunan Tim Ujian Tugas Akhir:

No.	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1.	Ketua Sidang	Setia Rahmawan, M.Pd.	 Valid ID: 62ae8335e2355
2.	Penguji I	Khamidinal, S.Si., M.Si	 Valid ID: 62ae826e7b794
3.	Penguji II	Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si., Ph.D.	 Valid ID: 62ab6ae004e4

### C. Identitas Mahasiswa yang diuji:

1. Nama : NENDI GUNAWAN
2. Nomor Induk Mahasiswa : 18106070039
3. Program Studi : Pendidikan Kimia
4. Semester : VIII
5. Program : S1
6. Status Kehadiran Mahasiswa : Menghadiri Ujian

D. Judul Tugas Akhir : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Redoks di MA eL-BAS Ciamis

### E. Pembimbing/Promotor:

1. Setia Rahmawan, M.Pd.

### F. Keputusan Sidang

1. LULUS dengan Perbaikan
2. Predikat Kelulusan : 95.00 (A)
3. Konsultasi Perbaikan a. \_\_\_\_\_  
b. \_\_\_\_\_



Yogyakarta, 17 Juni 2022  
Ketua Sidang/Pembimbing/Promotor,

Setia Rahmawan, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 62ae8335e2355



## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1672/Un.02/DT/PP.00.9/07/2022

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Redoks di MA eL-BAS Ciamis

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NENDI GUNAWAN  
Nomor Induk Mahasiswa : 18106070039  
Telah diujikan pada : Jumat, 17 Juni 2022  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang  
Setia Rahmawan, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 62ac18ec80946



Penguji I  
Khamidinal, S.Si., M.Si  
SIGNED

Valid ID: 62c1f0edd96d6



Penguji II  
Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si.,  
Ph.D.  
SIGNED

Valid ID: 62be0475efc12



Yogyakarta, 17 Juni 2022  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 62d0e0575c23

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nendi Gunawan  
NIM : 18106070039  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Redoks Di Madrasah Aliyah el-BAS Ciamis" 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 dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 25 Juni 2022

Penulis



18106070039  
Nendi Gunawan

NIM. 18106070039

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Hal: Surat Persetujuan Tugas Akhir

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 Saudara:

Nama : Nendi Gunawan  
NIM : 18106070039  
Judul skripsi : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Redoks Di Madrasah Aliyah el-BAS Ciamis

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.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, 14 Juli 2022  
Pembimbing

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

  
Setia Rahmawan, M.Pd.  
NIP. 19930626 202012 1 005



## NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudara Nendi Gunawan

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 Saudara:

Nama : Nendi Gunawan  
NIM : 18106070039  
Judul skripsi : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel  
Representasi Pada Materi Redoks Di Madrasah Aliyah el-BAS Ciamis

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.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, 14 Juli 2022  
Konsultan I

Khamidinal S. Si., M.Si.  
NIP: 19691104 200003 1 002

STATE ISLAMIC  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudara Nendi Gunawan

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 Saudara:

Nama : Nendi Gunawan  
NIM : 18106070039  
Judul skripsi : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Redoks Di Madrasah Aliyah el-BAS Ciamis

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.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, 14 Juli 2022  
Konsultan II



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si., Ph.D.  
NIP. 19840205 201101 2 008

## ABSTRAK

### PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI PADA MATERI REDOKS DI MADRASAH ALIYAH eL – BAS CIAMIS

Oleh :

Nendi Gunawan

18106070039

**Pembimbing : Setia Rahmawan, M.Pd.**

Pemahaman peserta didik terhadap materi dipengaruhi oleh media dan sumber belajar yang digunakan. Kurangnya minat belajar peserta didik dalam pelajaran kimia karena materinya yang dianggap sulit dan abstrak terkhusus pada materi redoks. Terbatasnya sumber belajar hanya pada buku paket yang digunakan saat proses pembelajaran dikelas membuat peserta didik tidak memiliki buku pegangan sehingga membuat peserta didik tidak tertarik dalam mempelajari materi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menganalisis kualitas modul pembelajaran kimia berbasis multiple representasi pada materi redoks berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, pendidik kimia, dan respon peserta didik.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan model 4-D meliputi tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan) yang dibatasi sampai tahap *develop*. Produk divalidasi oleh dosen pembimbing dan tiga *peer reviewer*. Kualitas produk dinilai oleh tiga dosen ahli materi, tiga dosen ahli media, dan dua orang *reviewer* (pendidik kimia). Produk di respon oleh tiga puluh dua peserta didik Kelas X MIA MA eL-BAS Ciamis. Penilaian kualitas dilakukan menggunakan lembar angket skala *Likert*, sedangkan respon peserta didik dilakukan menggunakan lembar angket skala *Guttman*.

Hasil penilaian kualitas modul pembelajaran kimia berbasis multiple representasi pada materi redoks menurut tiga dosen ahli materi diperoleh skor rata-rata 33 dari skor maksimal ideal 36 memiliki kualitas sangat baik (SB) dengan persentase keidealan sebesar 91,6%. Hasil penilaian tiga dosen ahli media diperoleh skor rata-rata 41,6 dari skor maksimal ideal 44 memiliki kualitas sangat baik (SB) dengan persentase keidealan 94,7%. Hasil penilaian dua *reviewer* diperoleh skor rata-rata 65 dari skor maksimal ideal 80 memiliki kualitas sangat baik (SB) dengan persentase keidealan 81,25%. Berdasarkan respon peserta didik didapatkan respon positif dengan memperoleh skor 409 dari skor maksimal 416 sehingga memperoleh persentase keidealan sebesar 98,3%. Dari seluruh penilaian dan respon peserta didik dapat disimpulkan bahwa modul redoks berbasis multiple representasi memiliki kualitas sangat baik dan dapat dijadikan sebagai bahan ajar yang layak oleh peserta didik.

**Kata kunci:** Bahan ajar, modul, multiple representasi, kimia, redoks.

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO:

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(Surah Al-isnyiroh : 6)

### PERSEMBAHAN:

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tua tercinta Bapak Ma'sum dan Ibu Robi'ah,  
terimakasih selalu mendoakan dan mendukung anakmu.

Saudara-saudara tersayang Aang Kurniawan, Yosep Erna Irawan, dan Indra Setiawan  
terimakasih selalu memberi semangat dan membagi tawa.

Almamater tercinta Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi Materi Redoks Di Madrasah Aliyah eL-BAS Ciamis*” dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi teladan akhlak bagi kita semua. Penyusunan skripsi ini tidak akan terlaksana dengan baik tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A., 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 Setia Rahmawan, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan keikhlasannya telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan dorongan, dan semangat serta mengarahkan selama masa penulisan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Khaerunisa, M.Pd, selaku dosen ahli instrumen penilaian yang telah memberi masukan pada penelitian ini.
5. Ibu Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc., Ibu Jamil Suprihatiningrum, Ph.D., dan Bapak Muhammad Zamhari, M.Sc. selaku dosen ahli materi yang telah memberikan saran, masukan, dan penilaian pada produk yang dikembangkan dalam skripsi ini.
6. Ibu Laili Nailul Muna, M.Sc., Ibu Khaerunnisa, M.Pd., dan Bapak Agus Kamaludin, M.Pd. selaku dosen ahli media yang telah memberikan saran, masukan, dan penilaian pada produk yang dikembangkan dalam skripsi ini.
7. Ibu Nita Rosita, S.Pd dan Ibu Popon Poniah, S.Pd selaku *reviewer* terhadap produk yang dikembangkan dalam skripsi ini.
8. Seluruh peserta didik kelas X MIA Madrasah Aliyah eL-BAS Ciamis tahun ajaran 2021/2022 yang telah bersedia menilai produk yang dikembangkan dalam skripsi ini.
9. Keluarga besar Yayasan Lembaga Bina Anak Soleh (eL-BAS) yang telah membantu dan bersedia untuk dijadikan tempat penelitian tugas akhir penulis.

10. Bapak dan Ibu tercinta (Ma'sum dan Robiah) serta saudara tersayang (Aang Kurniawan, Yosep Erna Irawan, dan Indra Setiawan) yang selalu memberikan doa, nasehat, dan dukungan tiada henti bagi penulis.
11. Pendidikan kimia angkatan 2018 yang senantiasa membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebut satu per satu

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan-kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada kita sekalian.

Yogyakarta, Juni 2022

penulis



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	III
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	IV
NOTA DINAS.....	V
ABSTRAK .....	VI
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	IX
KATA PENGANTAR.....	X
DAFTAR ISI.....	XII
DAFTAR TABEL .....	XIV
DAFTAR GAMBAR.....	XV
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
A. Pengertian Belajar .....	7
B. Bahan Ajar .....	8
C. Modul Pembelajaran .....	11
D. Multipel Representasi .....	18
E. Reaksi Reduksi Oksidasi (Redoks).....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
A. Jenis Penelitian.....	24
B. Prosedur Pengembangan.....	24
C. Penilaian produk.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
A. Pengembangan produk modul pembelajaran redoks berbasis multipel representasi.....	35
1. Tahapan pengembangan produk modul pembelajaran redoks berbasis multipel representasi .....	35
2. Revisi produk modul pembelajaran redoks berbasis multipel representasi .....	40
3. Kajian akhir produk modul pembelajaran redoks berbasis multipel representasi.....	47
B. Kualitas produk modul pembelajaran redoks berbasis multipel representasi .....	55
1. Tahap penilaian produk .....	55
2. Hasil uji coba produk modul pembelajaran redoks berbasis multipel representasi ....	56
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>69</b>
A. Simpulan Produk .....	69

<b>B. Saran pemanfaatan dan pengembangan produk lebih lanjut .....</b>	<b>70</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN 1 SUBJEK PENELITIAN .....</b>	<b>76</b>
<b>LAMPIRAN 2 INSTRUMEN PENELITIAN .....</b>	<b>79</b>
<b>LAMPIRAN 3 DATA KUALITAS PRODUK .....</b>	<b>98</b>
<b>LAMPIRAN 4 SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>116</b>
<b>LAMPIRAN 5 DOKUMENTASI .....</b>	<b>159</b>
<b>LAMPIRAN 6 DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>163</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi .....	30
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Media .....	31
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Reviewer (Guru Kimia ) .....	31
Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Instrumen Respon Peserta Didik .....	32
Tabel 3. 5 Aturan Pemberian Skor.....	33
Tabel 3. 6 kriteria Penilaian Ideal .....	34
Tabel 4. 1 Data Kualitas Modul Redoks Berbasis Multipel Representasi Oleh Ahli Materi	56
Tabel 4. 2 Penilaian Ahli Materi Terhadap Aspek Kelayakan Isi.....	57
Tabel 4. 3 Penilaian Ahli Materi Terhadap Aspek Kelayakan Bahasa.....	58
Tabel 4. 4 Penilaian Ahli Materi Terhadap Aspek Multipel Representasi.....	59
Tabel 4. 5 Data Kualitas Modul Redoks Berbasis Multipel Representasi Oleh Ahli Media.....	59
Tabel 4. 6 Penilaian Ahli Media Terhadap Aspek Penyajian .....	60
Tabel 4. 7 Penilaian Ahli Media Terhadap Aspek Kegrafikan.....	61
Tabel 4. 8 Penilaian Ahli Media Terhadap Aspek Karakteristik Modul.....	61
Tabel 4. 9 Data Kualitas Modul Redoks Berbasis Multipel Representasi Oleh Reviewer .....	62
Tabel 4. 10 Penilaian Reviewer Terhadap Aspek Kelayakan Isi.....	63
Tabel 4. 11 Penilaian Reviewer Terhadap Aspek Kelayakan Bahasa.....	64
Tabel 4. 12 Penilaian Reviewer Terhadap Aspek Multipel Representasi.....	64
Tabel 4. 13 Penilaian Reviewer Terhadap Aspek Penyajian .....	65
Tabel 4. 14 Penilaian Reviewer Terhadap Aspek Kegrafikan.....	65
Tabel 4. 15 Penilaian Reviewer Terhadap Aspek Karakteristik Modul.....	66
Tabel 4. 16 Data Respon Peserta Didik Terhadap Modul Redoks Berbasis Multipel Representasi.....	67



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 prosedur pengembangan modul kimia berbasis multipel representasi .....	28
Gambar 4. 1 Halaman Sampul Sebelum Revisi .....	41
Gambar 4. 2 Halaman Sampul Setelah Revisi.....	41
Gambar 4. 3 Halaman Sampul Setelah Revisi.....	42
Gambar 4.4 Peta Konsep Sebelum Revisi .....	42
Gambar 4.5 Peta Konsep Setelah Revisi .....	43
Gambar 4. 6 Molekul Sebelum Revisi .....	44
Gambar 4. 7 Molekul Setelah Revisi .....	44
Gambar 4. 8 Percakapan Scan QR Sebelum Revisi .....	45
Gambar 4. 9 Percakapan Scan QR Setelah Revisi.....	45
Gambar 4. 10 Desain Awal Pembelajaran Sebelum Revisi.....	46
Gambar 4. 11 Desain Awal Pembelajaran Setelah Revisi.....	46
Gambar 4. 12 Halaman Sampul (Cover) Depan dan Belakang Pada Modul .....	48
Gambar 4. 13 Halaman Awal Setiap Pembelajaran Pada Modul.....	49
Gambar 4. 14 Uraian Materi Pada Modul .....	50
Gambar 4. 15 Rangkuman Pada Modul.....	51
Gambar 4. 16 Penugasan Mandiri Pada Modul .....	51
Gambar 4. 17 Tahukan Kamu Dalam Modul.....	52
Gambar 4. 18 Representasi Makroskopik Dalam Modul .....	53
Gambar 4. 19 Representasi Submikroskopik dalam Modul.....	53
Gambar 4. 20 Representasi Simbolik dalam Modul.....	54



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan mempunyai peranan yang sangat penting guna meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan juga demi tercapainya generasi emas Indonesia 2045. Berdasarkan Permendikbud No.65 tahun 2013, dijelaskan bahwa dalam upaya mewujudkan tujuan nasional pendidikan telah ditetapkan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) yang merupakan kriteria mengenai kemampuan lulusan yang mencakup ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Dalam proses peningkatan suatu pembelajaran guru dituntut untuk bisa membuat proses pembelajaran menjadi lebih inovatif dan optimal untuk mendorong siswa belajar mandiri maupun dalam pembimbingan pembelajaran di kelas. Peranan guru, siswa, dan media pembelajaran sangat membantu dalam proses pembelajaran. Media benar – benar dibutuhkan dalam proses pembelajaran karena, pada hakekatnya proses belajar mengajar adalah proses komunikasi, penyampaian pesan dari pengantar kepada penerima (Munadi, 2013).

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan kepada penerima sehingga mampu merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat peserta didik untuk belajar. Media pembelajaran harus difungsikan agar meningkatkan kualitas pembelajaran. Pemanfaatan media dalam proses pembelajaran merupakan bagian yang harus diperhatikan oleh guru sebagai fasilitator dalam setiap kegiatan pembelajaran. Maka dari itu perlu bagi guru untuk bisa memilih dan menetapkan media pembelajaran yang akan digunakan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan optimal (Tafonao, 2018). Materi yang rumit dan membosankan dapat disajikan dengan media pembelajaran yang inovatif agar peserta didik tertarik mempelajarinya. Adanya media pembelajaran diharapkan dapat membuat pembelajaran lebih efektif dan efisien (Romandhoni & Setyaedi, 2020). Media pembelajaran tersebut juga harus dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik, baik di sekolah atau di mana saja untuk mendukung pengalaman belajar.

Media yang bisa digunakan dalam menunjang pembelajaran memiliki banyak variasi, salah satunya adalah media pembelajaran berupa bahan ajar. Terdapat banyak jenis bahan ajar yang bisa gunakan seperti buku, modul, dan LKS. Sebagian besar guru masih menggunakan bahan ajar dari penerbit tertentu karena belum terampilnya guru-guru dalam membuat bahan ajar sendiri (Agustina, 2016). Bahan

ajar yang bisa dibuat sendiri oleh guru salah satunya adalah modul. Menurut Prastowo (2014), Modul merupakan bahan ajar yang ditulis dengan tujuan supaya siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru.

Modul atau buku ajar yang baik harus memiliki dan memenuhi kriteria yang meliputi aspek kesesuaian isi dengan kurikulum, penyesuaian materi, keterbacaan, dan kemudahan bahasa untuk dipahami siswa atau pembaca (Tim Penyusun, 2006). Rahmawati (2019) menjelaskan bahwa modul merupakan paket belajar mandiri berisi rangkaian pengalaman belajar yang dirancang dan direncanakan dengan sistematis guna membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Modul dapat dipelajari oleh peserta didik dengan bantuan yang minimal dari pendidik meliputi perencanaan tujuan yang akan dicapai secara jelas, penyediaan materi pembelajaran, peralatan, media atau teknologi, serta instrumen penilaian untuk mengukur keberhasilan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Modul yang baik hendaknya memenuhi karakteristik sebagai berikut: *self instructional* (dapat digunakan secara mandiri), *self contained* (berisi materi yang utuh), *stand alone* (berdiri sendiri), *adaptive* (adaptif terhadap perkembangan), *user friendly* (mudah digunakan) (Daryanto, 2013).

Tidak hanya bahan ajar yang mempunyai masalah dalam proses pembelajaran tetapi juga mata pelajaran yang dipelajari oleh siswa salah satunya adalah kimia. Ilmu kimia merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam (IPA), yang mempelajari struktur, komposisi, sifat, dan perubahan materi dan energi yang menyertai perubahan tersebut. Kimia memiliki beberapa karakteristik berbeda dengan ilmu lainnya (Depdiknas, 2008). Ciri-ciri penting ilmu Kimia mencakup interaksi materi pada tingkat makro, mikro dan simbolik. Ketiga tingkatan ini membuat sebagian besar kelas kimia sulit dipahami oleh siswa (Sunyono, 2012). Restiyani (2016) mengemukakan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kimia menjadi salah satu mata pelajaran yang kurang diminati karena materinya. Pada pembelajaran kimia banyak dijumpai materi yang abstrak, seperti konsep atom, bilangan oksidasi, laju reaksi, persamaan reaksi dan lainnya. Tidak hanya itu kesulitan siswa dalam memahami ilmu kimia juga karena adanya tiga level fenomena sains yaitu makroskopis, submikroskopis, dan simbolis. Kesulitan tersebut disebabkan karena dalam proses pembelajaran siswa cenderung menggunakan representasi pada level makroskopik dan simbolik sehingga siswa tidak terlatih menggunakan representasi pada level mikroskopik (Sunyono, 2012).

Upaya yang bisa dilakukan dalam pemecahan masalah kimia sebagai salah satu keterampilan berpikir akan lebih mudah dilakukan, jika pembelajaran kimia dilaksanakan dengan melatih siswa menggunakan kemampuan representasi secara ganda (*multiple*). Menurut sunyono (2013) Pembelajaran yang didasari dengan melibatkan tiga tingkatan fenomena kimia (makroskopis, submikroskopis, dan simbolik) dapat mempengaruhi penguasaan materi kimia siswa. Hasil penelitian Dante (2018) dalam penelitian berjudul “Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga dalam Pembelajaran Multipel Representasi” mengenai pemahaman konsep siswa pada materi larutan penyangga menunjukkan indikator pemahaman konsep sebesar 45,53% paham, 31,05% kurang paham, 12,96% miskonsepsi, dan 10,46% tidak paham. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran representasi dapat membantu pemahaman siswa dalam memahami pelajaran.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Erly intan dkk (2021) dengan judul model multipel representasi solusi peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan *self efficacy* kelas x mata pelajaran biologi menunjukkan hasil bahwa setelah melakukan penerapan model multipel representasi terdapat pengaruh model multipel representasi terhadap kemampuan berpikir kreatif dan *self efficacy* peserta didik. Perbedaan signifikan ditunjukkan pada hasil uji hipotesis menggunakan uji MANOVA diperoleh hasil  $0,000 > 0,05$  dan terjadi peningkatan yang lebih besar pada setiap indikator-indikator baik kemampuan berpikir kreatif dan *self efficacy* kelas eksperimen daripada peningkatan yang terjadi di kelas kontrol melalui fase-fase orientasi, eksplorasi-imajinasi, internalisasi, dan evaluasi.

Pembelajaran yang dapat mendorong keterkaitan antara tiga level representasi disebut multipel representasi. Johnstone (2006) berpendapat bahwa multipel representasi merupakan bentuk representasi yang memadukan antara teks, gambar nyata, atau grafik. Multipel representasi kimia merupakan suatu pembelajaran yang menggunakan berbagai model representasi untuk memfasilitasi keterhubungan tiga level representasi kimia (makroskopis, submikroskopis dan simbolik). Representasi fenomena makroskopik yang bersifat nyata kasat mata. Representasi submikroskopik yang bersifat nyata tetapi tidak kasat mata (abstrak), dan simbolik yaitu representasi secara kualitatif dan kuantitatif. Johnstone (1982) menjelaskan bahwa representasi fenomena makroskopik yaitu representasi yang diperoleh melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat dan dipersepsi oleh panca indera atau dapat berupa pengalaman sehari-hari pembelajar.

Bucat dan Mocerino (2009) menjelaskan bahwa representasi fenomena submikroskopik merupakan representasi pada tingkat partikel yang mencakup penggambaran susunan elektron dalam atom, ion, dan molekul. Sedangkan Taber (2009) menjelaskan bahwa representasi fenomena simbolis bertindak sebagai bahasa dalam ilmu kimia sehingga terdapat aturan-aturan yang harus diikuti, yang terkait dengan prinsip-prinsip dasar konseptual, dan tata bahasa dalam ilmu kimia harus dibangun berdasarkan pengetahuan abstrak.

Hasil obeservasi yang dilakukan dengan guru mata pelajaran kimia di Madrasah Aliyah eL-BAS Ciamis, salah satu permasalahan di sekolah tersebut yaitu penggunaan bahan ajar kimia masih terbatas pada buku paket/buku pelajaran. Sumber belajar yang hanya menggunakan buku paket membuat siswa kurang tertarik dan sulit untuk dipahami oleh peserta didik dan menyebabkan pembelajaran menjadi membosankan. Terutama terhadap pelajaran kimia yang banyak menggunakan rumus-rumus sehingga lebih sulit untuk dimengerti. Dengan keterbatasan sumber belajar juga, mengakibatkan siswa kesusahan untuk belajar mandiri ketika ada materi yang belum difahami ketika pembelajaran dikelas. Ditambah dengan sekolah berasrama yang tidak memperbolehkan siswa membawa alat elektronik membuat siswa sulit untuk mencari sumber belajar dari berbagai referensi.

Hasil wawancara juga didapatkan bahwa kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi redoks. Hal ini disebabkan karena redoks merupakan salah satu materi yang disajikan di mata pelajaran kimia, yang memiliki karakteristik gejalanya bersifat konkrit, menggunakan hitungan matematis logis, memerlukan hafalan simbolik, pemahaman, terapan dan peristiwa yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Banyak peristiwa yang berkaitan dengan reaksi redoks yang harus diidentifikasi penyebabnya, dirumuskan masalahnya, dianalisis untuk membuat keputusan, Materi redoks ini juga kadangkala menjadi kendala dalam belajar siswa, sehingga siswa akan kesulitan dalam mengikuti pembelajarannya. Pengembangan modul pembelajaran berbasis multipel representasi diharapkan mampu membangun pengetahuan peserta didik terhadap konsep-konsep ilmu kimia serta dapat memacu agar pemahaman peserta didik terhadap materi Redoks meningkat sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu sumber belajar mandiri bagi siswa.

Sesuai dengan permasalahan diatas, maka perlu dilakukan inovasi dengan mengembangkan modul pembelajaran kimia berbasis multipel representasi pada materi redoks. Berdasarkan latar belakang di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Redoks Di Madrasah Aliyah el – BAS Ciamis”.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah prosedur pengembangan modul pembelajaran kimia berbasis multipel representasi yang dikembangkan pada materi Redoks di Madrasah Aliyah eL-BAS Ciamis?
2. Bagaimana kualitas modul pembelajaran kimia berbasis multipel representasi yang dikembangkan pada materi Redoks di Madrasah Aliyah eL-BAS Ciamis?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengembangan modul pembelajaran kimia berbasis multipel representasi yang dikembangkan pada materi Redoks di Madrasah Aliyah eL-BAS Ciamis.
2. Mengetahui kualitas terhadap modul pembelajaran kimia berbasis multipel representasi yang dikembangkan pada materi Redoks di Madrasah Aliyah eL-BAS Ciamis.

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak berikut ini:

1. Manfaat secara teoritis
  - a. Dapat memperluas konsep-konsep ilmu pengetahuan dari penelitian sesuai dengan bidang ilmu kimia dalam suatu penelitian yang dilakukan.
  - b. Mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang media pendidikan, khususnya pelajaran kimia.
2. Manfaat praktis
  - a. Bagi guru
    1. Mempermudah guru dalam menyampaikan materi Redoks dengan modul pembelajaran kimia di Madrasah Aliyah eL-BAS Ciamis.

2. Memotivasi guru dalam menciptakan situasi belajar yang menarik dan interaktif serta memberikan alternatif media pembelajaran yang sesuai dengan materi kimia yang akan diajarkan.
  3. Modul pembelajaran ini dapat dijadikan sebagai bahan ajar yang bisa divariasikan dengan pembelajaran dan meningkatkan kreativitas pengajar.
- b. Bagi siswa
1. Memperdalam pemahaman peserta didik terhadap materi Redoks dengan menggunakan modul pembelajaran kimia berbasis multipel representasi.
  2. Memotivasi peserta didik untuk lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran dan membangkitkan minat belajar siswa.
- c. Bagi peneliti
1. Menambah pengalaman dan wawasan ilmu pengetahuan bagi peneliti.
  2. Menambah pengalaman beradaptasi terhadap pengembangan media pembelajaran sebagai pemula.
  3. Sebagai sumber referensi atau bahan penelitian khususnya pada pengembangan media pembelajaran.
  4. Menjadi acuan untuk meningkatkan keterampilan peneliti sebagai calon guru dalam mengaplikasikan media pembelajaran.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan Produk

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Produk modul pembelajaran kimia berbasis multipel representasi pada materi redoks dikembangkan dengan model 4-D (*define, design, development, dan disseminate*) yang dibatasi sampai tahap *develop*. Pada tahap *define* beberapa tahapan yang dilakukan yaitu analisis kebutuhan, materi dan kurikulum. Pada tahap *design* beberapa tahapan dilakukan yaitu pemilihan media, pemilihan format, pengumpulan referensi, pembuatan instrumen, dan pembuatan rancangan awal modul. Sedangkan pada tahap *develop* dilakukan validasi instrumen oleh satu dosen ahli instrumen dan validasi produk oleh tiga dosen ahli materi, tiga dosen ahli media, 2 *reviewer* (pendidik kimia) dan direspon oleh 32 peserta didik. Produk merupakan modul pembelajaran berbasis cetak berisi materi redoks kelas X disajikan dengan berbagai representasi kimia yang diharapkan dapat mempermudah peserta didik dalam mempelajari materi.
2. Berdasarkan hasil penilaian kualitas modul pembelajaran kimia berbasis multipel representasi pada materi redoks menurut tiga dosen ahli materi diperoleh skor rata-rata 33 dari skor maksimal ideal 36 memiliki kualitas sangat baik (SB) dengan persentase keidealan sebesar 91,6%. Hasil penilaian tiga dosen ahli media diperoleh skor rata-rata 41,6 dari skor maksimal ideal 44 memiliki kualitas sangat baik (SB) dengan persentase keidealan 94,7%. Hasil penilaian dua *reviewer* diperoleh skor rata-rata 65 dari skor maksimal ideal 80 memiliki kualitas sangat baik (SB) dengan persentase keidealan 81,25%. Berdasarkan respon peserta didik didapatkan respon positif dengan memperoleh skor 409 dari skor maksimal 416 sehingga memperoleh persentase keidealan sebesar 98,3%. Dari seluruh penilaian dan respon peserta didik dapat disimpulkan bahwa modul redoks berbasis multipel representasi memiliki kualitas sangat baik dan dapat dijadikan sebagai bahan ajar yang layak oleh peserta didik.

## **B. Saran pemanfaatan dan pengembangan produk lebih lanjut**

### 1. Saran pemanfaatan

Produk berupa modul pembelajaran kimia berbasis multipel representasi pada materi redoks yang telah dikembangkan perlu dilakukan uji coba dalam kegiatan pembelajaran kimia agar mengetahui pemahaman peserta didik dan mengetahui kelebihan serta kekurangan modul dalam pembelajaran.

### 2. Diseminasi

Modul pembelajaran kimia materi redoks berbasis multipel representasi yang telah dikembangkan kemudian dilakukan uji coba kepada peserta didik dalam proses pembelajaran. Setelah diujicobakan dan dikatakan layak, maka modul ini dapat disebarluaskan.

### 3. Pengembangan produk lebih lanjut

Modul pembelajaran kimia materi redoks berbasis multipel representasi yang telah dikembangkan dapat dikembangkan lebih lanjut dalam proses pembelajaran pada kelompok yang lebih luas untuk menciptakan produk yang lebih baik lagi. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan mengembangkan produk sejenis dengan materi pokok yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Laksmiwati, D., Supriadi, S., & Mutiah, M. 2021. Pengembangan E-Modul Berbasis Tiga Level Representasi Pada Materi Keseimbangan Kimia untuk Siswa Sekolah Menengah Atas Kelas XI. *Chemistry Education Practice*, 4(3), 262-268.
- Aditia, M. T., & Muspiroh, N. 2013. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat Dan Islam (Salingtemasis) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Ekosistem Kelas X Di Sma Nu (Nadhatul Ulama) Lemahabang Kabupaten Cirebon. *Jurnal Scienticiae Education*. Vol. 2, No.2.
- Akbar, R. R. A. 2018. *Pengembangan Video Pembelajaran Matematika Berbantuan Media Sosial Instagram sebagai Alternatif Pembelajaran* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Al Azka, H. H., Setyawati, R. D., & Albab, I. U. 2019. Pengembangan Modul Pembelajaran. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. Vol. 1, No. 5.
- Andari, T., & Lusiana, R. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Snowball Throwing Berbasis Tugas Terstruktur Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar I. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 2(1), 66-72.
- Anggraini, A., & Sukardi, S. 2015. Pengembangan Modul Prakarya Dan Kewirausahaan Materi Pengolahan Berbasis Product Oriented Bagi Peserta Didik SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. Vol. 5, No. 3.
- Apriani, R., Harun, A. I., Erlina, E., Sahputra, R., & Ulfah, M. 2021. Pengembangan Modul Berbasis Multipel Representasi dengan Bantuan Teknologi Augmented Reality untuk Membantu Siswa Memahami Konsep Ikatan Kimia. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(4), 305-330.
- Azhar, Arsyad. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Bates, A.W. 1995. *Technology, Open Learning and Distance Education*. London: Rutledge.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. 2003. *Educational Research: An Introduction Seventh Edition*. New York: Longman.
- Bucat, B. Dan Mocerino, M. 2009. *Learning At The Sub-Micro Level: Structural Representations. In Multiple Representations In Chemical Education*. Austria: Springer.

- Budiono, E., & Susanto, H. 2006. Penyusun Dan Penggunaan Modul Pembelajaran Berdasar Kurikulum Berbasis Kompetensi Sub Pokok bahasan Analisa Kuantitatif Untuk Soal-Soal Dinamika Sederhana Pada Kelas X Semester 1 SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol. 4, No. 2.
- Dante, Dkk. (2018). Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga Dalam Pembelajaran Multiple Representasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol. 12, No. 2.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Dian, K., & Sri, J. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model 4D Untuk Kelas Inklusi Sebagai Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1), 38–50.
- Ernawati, I. & Sukardiyono, T. 2017. Uji kelayakan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran administrasi server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2):204–210.
- Fahmi, T. N., & Fikroh, R. A. 2022. Pengembangan Modul Bermuatan Multirepresentasi pada Materi Hidrokarbon untuk SMA/MA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 16(1), 53-58.
- Ida Malati, Sadjati. 2012. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Jannah, Firaihanil. 2018. *Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit di SMA 1 Tapaktuan*. Skripsi. Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
- Johnstone, A. H. (2006). Chemical Education Research In Glasgow In Perspective. *Chemistry Education Research And Practice*. Vol. 7, No. 2.
- Johnstone, A. H. 1982. Macro And Micro Chemistry. *School Science Review*. Vol. 64, No. 227.
- Julia, D., Rosilawati, I., & Efkar, T. 2016. Pengembangan modul berbasis multipel representasi pada materi garam hidrolisis. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 5(3).
- Karim, S. A., Parenreng, J. M., & Hafizh, A. 2022. Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Jaringan Komputer Di Prodi PTIK UNM. *INTEC: Information Technology Education Journal*, 1(1), 75-78.
- Kemp, J.E. & Dayton, D.K. 1985. *Planning and Producing Instructional Media*. New York: Harper and Row.

- Koesnandar. 2008. *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Komara, Endang. 2014. *Belajar dan Pembelajaran INTERAKTIF*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Kosasih, M., Dektisa Hagijanto, A., & Hosana, M. 2020. Perancangan Media Interaktif Lima Bahasa Kasih Sebagai Sarana Edukasi Pendukung Family Training Gereja Happy Family Center Surabaya. *Jurnal DKV Adiwarna*, 1(16), 9.
- Kurniawan, R. A., & Fadhilah, R. 2018. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia berbasis Multipel Representasi pada Materi Laju Reaksi di SMA Panca Bhakti Pontianak. *Pena Kreatif: Jurnal Pendidikan*, 7(1), 1-12.
- Lasmiyati, & Harta, I. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 9, No. 2.
- Lestari, Ika. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang: Akademia Permata.
- Marlina, Tuti. 2010. *Pengembangan Modul Bahasa Indonesia Materi Keteladanan dengan Model Learning Cycle 5 Fase Untuk Peserta didik Kelas V Semester I*. Skripsi. Malang: Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Mulyatiningsih, E. 2011. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Yogyakarta: Alfabeta.
- Nana, Sudjana. 2014. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensido.
- Notoatmodjo, S., 2014, *Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurmeidina, R., Lazwardi, A., & Ariyanti, I. 2020. Pengembangan Modul Teori Peluang untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Disposisi Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2), 440-450.
- Oemar, Hamalik. 2011. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Pahriah & hendrawani. 2018. *Modul Multipel Representasi Berbasis Inkuiri Materi Laju Reaksi*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Philipp, S. B., Johnson, D. K., & Yeziarski, E. J. 2014. Development of a protocol to evaluate the use of representations in secondary chemistry instruction. *Chemistry Education Research and Practice*, 15(4), 777-786.

- Prastowo, Andi. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prastowo. 2015. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rahmawati, D., Purwanto, A., & Rahman, A. 2019. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Permasalahan Lingkungan dengan Pendekatan Problem Based Learning pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*. Vol. 9, No. 2.
- Ratna Wilis, Dahar. 2010. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Rhamdany, Z., Arifin, S., & Irpan, S. 2017. Kombinasi Delphi dan Geogebra Sebagai Media Pembelajaran Dimensi Tiga. *Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami*, 1(1), 6–14.
- Romandhoni, F. R., & Setyaedi, H. S. 2020. Pengembangan Media E-Modul Materi Kimia Unsur Mata Pelajaran Kimia Kelas XII IPA DI SMA PGRI 1 Jombang. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*. Vol. 10, No. 22.
- Rusmono. 2012. *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- SARI, D. S. 2019. Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5-E untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Redoks Kelas X SMA Negeri 1 Driyorejo Gresik. *UNESA Journal of Chemical Education*, 8(3).
- Savitri, J., Firmansyah, R. A., & Wibowo, T. 2018. Pengembangan Modul Berbasis Representasi Kimia pada Materi Asam Basa. *Pendidikan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi, UIN Walisongo*, 1(6), 11-21.
- Sitepu, B. P. 2014. *Pengembangan Sumber Belajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penulisan Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. PT. Pustaka Insan Madani: Yogyakarta.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedogia.
- Sukmadinata, N. S. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sukmanasa, E., Windiyani, T., & Novita, L. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Bagi Siswa Kelas V Sekolah Dasar Di Kota Bogor. *JPsD (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)*, 3(2), 171-185.

- Sunyono. 2013. *Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi*. Bandar Lampung: AURA Publishing.
- Suyono & Haryanto. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Taber, K. S. 2009. *Learning At The Symbolic Level In Multiple Representations In Chemical Education*. Austria: Springer.
- Tafonao, T. 2018. Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*. Vol. 2, No. 2.
- Thiagarajan, S.,Dkk. 1974. *Instructional development for training teacher of exceptional children*. Bloomington Indiana: Indiana University.
- Thobroni, Muhammad & Mustofa, Arif. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: ArRuzz Media.
- Tim Penyusun Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Isi Mata Pelajaran Kimia Sma/Ma*. Jakarta: BNSP.
- Tim Penyusun. 2013. *Salinan Lampiran Permendikbud No. 65 Tahun 2013 Tentang Kurikulum Sma-Ma*. Jakarta: Permendikbud
- Widiyoko, S. E. P. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Zahriani. 2014. Kontektualisasi Direct Instruction dalam Pembelajaran Sains. *Lantanida Journal*. Vol. 1 No. 1.