

**PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM SEDERHANA
BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA MATERI
KESETIMBANGAN KIMIA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagai persyaratan
Mencapai derajat sarjana S-1



Disusun Oleh:

Mila Tsamrotul Fuadah

17106070004

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2022



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1765/Un.02/DT/PP.00.9/07/2022

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Modul Praktikum Sederhana Berbasis Multimedia Interaktif pada Materi Kesetimbangan Kimia

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MILA TSAMROTUL FUADAH
Nomor Induk Mahasiswa : 17106070004
Telah diujikan pada : Selasa, 05 Juli 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
Karmanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 62ebae7ed6fa



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

Valid ID: 62eb85c26e69



Penguji II
Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 62eb315e02e0



Yogyakarta, 05 Juli 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 62eb69495f6b

SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mila Tsamrotul Fuadah

NIM : 17106070004

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Modul Praktikum Sederhana Berbasis Multimedia Interaktif pada Materi Keseimbangan Kimia” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,



Mila Tsamrotul Fuadah

NIM. 17106070004

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KAJENAGA
YOGYAKARTA



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 W. W.

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

Nama : Mila Tsamrotul Fuadah

NIM : 17106070004

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Praktikum Sederhana Berbasis Multimedia Interaktif pada Materi Kesetimbangan Kimia

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.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum W. W.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 23 Juni 2022

Pembimbing

Karmanto., S.Si., M.Sc

NIP. 19820504 200912 1,005



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Mila Tsamrotul Fuadah

Kepada :

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

Assalamualaikum W. W.

Setelah membaca, meneliti, dan menyarankan perbaikan seperlunya, Kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi saudara:

Nama : Mila Tsamrotul Fuadah
NIM : 17106070004
Prodi : Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Modul Praktikum Sederhana Berbasis
Multimedia Interaktif pada Materi Keseimbangan Kimia

Sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada program studi pendidikan kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya Kami ucapkan terimakasih. Wassalamualaikum W. W.

Yogyakarta, 20 Juli 2022

Konsultan,

(Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.)
19860702 201101 1 014



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Mila Tsamrotul Fuadah

Kepada :

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta

Assalamualaikum W. W.

Setelah membaca, meneliti, dan menyarakan perbaikan seperlunya, Kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi saudara:

Nama : Mila Tsamrotul Fuadah
NIM : 17106070004
Prodi : Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Modul Praktikum Sederhana Berbasis
Multimedia Interaktif pada Materi Keseimbangan Kimia

Sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada program studi pendidikan kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya Kami ucapkan terimakasih.
Wassalamualaikum W. W.

Yogyakarta, 20 Juli 2022

Konsultan,

(Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.)
19920427 201903-2 018

INTISARI
MODUL PRAKTIKUM SEDERHANA BERBASIS MULTIMEDIA
INTERAKTIF PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

Oleh:

Mila Tsamrotul Fuadah

17106070004

Dosen pembimbing : Karmanto, M.Sc.

Materi kimia yang dianggap sulit oleh siswa salah satunya materi kesetimbangan kimia. Materi kesetimbangan kimia dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari akan lebih menekankan siswa dalam berpikir kritis, salah satunya dengan metode praktikum. Pembelajaran dengan metode praktikum masih jarang dilakukan karena keterbatasan waktu pembelajaran dan keterbatasan alat dan bahan praktikum di sekolah. Cara untuk dilakukan praktikum tanpa menyita waktu pembelajaran dan dengan alat dan bahan yang ada adalah dengan menggunakan modul praktikum sederhana dengan berbasis multimedia interaktif. Dengan modul ini praktikum bisa dilakukan dimana saja dan kapan saja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia dan melakukan uji kualitas modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, dan guru kimia dan respon peserta didik.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan mengadaptasi model pengembangan 4D Thiagrajan dkk.(1974), terdiri dari tahap *define, design, develop, dan disseminate*, Namun pada tahap *disseminate* tidak dilakukan. Produk diberi masukan oleh dosen pembimbing dan tiga *peer reviewer*. Kualitas produk validasi oleh satu dosen ahli materi, satu dosen ahli media, dinilai tiga guru kimia, dan direspon oleh sepuluh peserta didik. Penilaian kualitas produk dilakukan dengan menggunakan lembar angket skala likert, sedangkan respon peserta didik dilakukan menggunakan lembar angket skala guttman.

Produk yang telah divalidasi merupakan modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia. Karakteristik dari modul ini merupakan modul elektronik yang didalamnya terdapat materi, alat dan bahan praktikum yang sederhana, langkah-langkah petunjuk praktikum dan video tutorial praktikum dan evaluasi dari hasil praktikum. Hasil penilaian produk oleh ahli materi mendapat persentase 95,55% dengan kategori Sangat Baik (SB), penilaian oleh ahli media mendapat persentase 92,50% dengan kategori Sangat Baik (SB), dan penilaian oleh guru kimia mendapat persentase 94,76% dengan kategori Sangat Baik (SB). Modul ini direspon oleh peserta didik dengan persentase sebesar 90,00%.

Kata Kunci : penelitian pengembangan, modul praktikum sederhana, multimedia interaktif, kesetimbangan kimia.

HALAMAN MOTTO

“ GAGAL Berasal dari rasa takut yang tidak dilawan”
“ Terus berpikiran positif, tidak peduli seberapa keras kehidupan yang dijalani”- Ali bin Abi Thalib.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas karunia Allah SWT Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Emod Komarudin, S.Pd., dan Ema Marlia

selaku bapak dan ibu tercinta

Lisna Nurlatifah dan Dzikri Hilali Akbar

Selaku adikku tersayang

Semua sahabat dan teman seperjuangan

Yang selalu memberikan dukungan tak terbatas untuk penulis

Dan

Almamater tercinta

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita haturkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat dan umatnya.

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

1. Bapak Prof. Dr. Al-Makin, S.Ag., MA., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Khamidinal, M.Si., selaku Kaprodi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Karmanto, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah senantiasa memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Bapak Setia Rahmawan, M.Pd., selaku dosen ahli instrumen, Ibu Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc., selaku dosen ahli materi, Bapak Agus Kamaludin, M.Pd., selaku dosen ahli media, guru kimia SMA/MA, serta peserta didik kelas XI SMA/MA, terimakasih atas kerjasama dan waktu yang telah diluangkan untuk membantu dalam penilaian produk yang dikembangkan.
6. Segenap dosen program studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
7. Tenaga kependidikan (petugas TU) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan yang telah membantu dalam proses administrasi kampus.
8. Bapak dan Ibu tercinta Emod Komarudin, S.Pd dan Ema Marlia serta adik-adik tercinta Lisna Nurlatifah dan Dzikri Hilali Akbar yang telah memberikan doa, nasehat, dan dukungan tiada henti.

9. Seluruh keluarga pendidikan kimia angkatan 2017, teman-teman serta semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini yang tidak dapat dituliskan satu per satu.

Semoga Allah SWT Semoga Allah SWT memberikan ganjaran atas segala amal baik tersebut. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran dari pembaca demi terwujudnya hasil yang lebih baik. Semoga tugas akhir yang sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan bermanfaat bagi semua. *Aamiin yaa Rabbal'alamiin.*

Yogyakarta, 20 Juni 2022

Penulis



Mila Tsamrotul Fuadah

17106070004

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PENGESEHAN TUGAS AKHIR..... | i |
| SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI..... | ii |
| SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI..... | iii |
| NOTA DINAS KONSULTAN..... | iv |
| NOTA DINAS KONSULTAN..... | v |
| INTISARI..... | vi |
| HALAMAN MOTTO..... | vii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | viii |
| KATA PENGANTAR..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 4 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 5 |
| D. Spesifikasi Produk..... | 5 |
| E. Manfaat Penelitian..... | 5 |
| F. Asumsi dan Batasan Pengembangan..... | 6 |
| G. Definisi Istilah..... | 7 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA..... | 8 |
| A. Deskripsi Teori..... | 8 |
| 1. Teori Penelitian dan Pengembangan..... | 8 |
| 2. Modul Praktikum..... | 9 |
| 3. Praktikum Sederhana..... | 12 |
| 4. Multimedia Interaktif..... | 14 |
| 5. Keseimbangan Kimia..... | 20 |
| B. Penelitian yang Relevan..... | 22 |
| C. Kerangka Berpikir..... | 24 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 26 |

| | |
|--|-----------|
| A. Model Pengembangan | 26 |
| B. Prosedur Pengembangan | 26 |
| 1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian) | 26 |
| 2. Tahap <i>Design</i> (Perancangan)..... | 28 |
| 3. Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan)..... | 28 |
| 4. Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebaran) | 29 |
| C. Uji Coba Produk..... | 30 |
| 1. Desain Uji Coba..... | 30 |
| 2. Subjek Uji Coba..... | 30 |
| 3. Jenis Data | 30 |
| D. Instrumen Pengumpulan Data..... | 31 |
| E. Teknik Analisis Data | 34 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 38 |
| A. Hasil Pengembangan Produk Awal..... | 38 |
| B. Hasil Uji Coba Produk | 44 |
| C. Analisis Data dan Pembahasan | 47 |
| D. Revisi Produk..... | 71 |
| E. Kajian Produk Akhir | 73 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 76 |
| A. Kesimpulan | 76 |
| B. Keterbatasan Penelitian | 76 |
| C. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, & Pengembangan Produk Lebih Lanjut | 77 |
| DAFTAR PUSTAKA | 78 |
| LAMPIRAN | 85 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3. 1 Langkah pengembangan model 4D | 31 |
| Gambar 4. 1 Tampilan pembuka modul praktikum..... | 66 |
| Gambar 4. 2 Tampilan menu modul praktikum | 66 |
| Gambar 4. 3 Tampilan pengantar materi..... | 67 |
| Gambar 4. 4 Tampilan materi modul praktikum | 68 |
| Gambar 4. 5 Tampilan alat dan bahan modul praktikum..... | 68 |
| Gambar 4. 6 Tampilan prosedur kerja modul praktikum..... | 68 |
| Gambar 4. 7 Tampilan peraturan praktikum | 69 |
| Gambar 4. 8 Tampilan video tutorial praktikum | 70 |
| Gambar 4. 9 Tampilan evaluasi modul praktikum | 71 |
| Gambar 4. 10 Tampilan akhir modul praktikum | 71 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Perbandingan persamaan dan perbedaan pada penelitian yang relevan | 24 |
| Tabel 3. 1 Kisi-kisi instrumen penilaian ahli materi..... | 32 |
| Tabel 3. 2 Kisi-kisi instrumen penilaian ahli media | 33 |
| Tabel 3. 3 Kisi-kisi instrumen penilaian guru kimia SMA/MA..... | 33 |
| Tabel 3. 4 Kisi-kisi instrumen respon siswa | 34 |
| Tabel 3. 5 Skala Likert..... | 35 |
| Tabel 3. 6 Kriteria ketegori penilaian produk | 36 |
| Tabel 3. 7 Aturan pemberian skala guttman | 36 |
| Tabel 3. 8 Skala presentasi penilaian kualitas produk dari para ahli , guru kimia SMA/MA, dan peserta didik | 37 |
| Tabel 4. 1 Data penilaian ahli materi..... | 45 |
| Tabel 4. 2 Data penilaian ahli media | 45 |
| Tabel 4. 3 Data penilaian guru kimia SMA/MA | 46 |
| Tabel 4. 4 Data respon peserta didik..... | 47 |
| Tabel 4. 5 Analisis kualitas produk menurut ahli media..... | 49 |
| Tabel 4. 6 Hasil penilaian aspek tampilan oleh ahli media..... | 49 |
| Tabel 4. 7 Hasil penilaian aspek karakteristik modul oleh ahli media | 51 |
| Tabel 4. 8 Hasil analisis produk menurut ahli materi..... | 53 |
| Tabel 4. 9 Hasil penilaian aspek kebahasaan oleh ahli materi | 53 |
| Tabel 4. 10 Hasil penilaian aspek penyajian oleh ahli materi | 55 |
| Tabel 4. 11 Hasil penilaian aspek karakteristik modul oleh ahli materi..... | 56 |
| Tabel 4. 12 Hasil analisis penilaian produk menurut guru kimia SMA/MA | 58 |
| Tabel 4. 13 Hasil penilaian aspek kebahasaan oleh guru kimia | 58 |
| Tabel 4. 14 Hasil penilaian aspek penyajian oleh guru kimia..... | 60 |
| Tabel 4. 15 Hasil penilaian aspek penyajian oleh guru kimia..... | 61 |
| Tabel 4. 16 Hasil penilaian aspek karakteristik modul oleh guru kimia..... | 63 |
| Tabel 4. 17 Data respon peserta didik terhadap produk..... | 65 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| Lampiran 1 Subjek penelitian dan surat pernyataan..... | 86 |
| Lampiran 2 Instrumen penelitian..... | 107 |
| Lampiran 3 Perhitungan kualitas produk..... | 130 |
| Lampiran 4 Daftar riwayat hidup penulis | 143 |



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kimia merupakan ilmu yang mempelajari materi dan perubahan yang terjadi di dalamnya (Chang,2004). Kimia merupakan mata pelajaran yang banyak mempelajari konsep yang abstrak (Adaminata Febliza, 2011). Ilmu kimia hadir dengan banyak konsep yang abstrak (Berrewinkel et al., 2010). Adanya keabstrakan konsep tersebut menjadikan kimia sulit dipahami oleh siswa (Demircioglu et al., 2013). Erdemir, Ge-ban, dan Uzuntiryaki dalam Siallagan (2011) mengatakan bahwa materi kesetimbangan kimia merupakan kosep dasar peserta didik untuk memahami konsep kimia lainnya seperti asam-basa, reaksi oksidasi-reduksi, dan kelarutan.

Meteri kesetimbangan kimia merupakan materi yang dianggap paling sulit dalam pembelajaran kimia bagi siswa¹. Kesetimbangan kimia merupakan salah satu topik dengan konsep yang bersifat kompleks dan sulit dipelajari (Maia & Justi, 2009). Kesulitan tersebut disebabkan sebagian besar materi kesetimbangan kimia merupakan konsep abstrak, seperti konsep setimbang dan pergeseran kesetimbangan (Lukum,2015). Hal ini terbukti dengan masih rendahnya nilai rata-rata ulangan harian siswa pada materi kesetimbangan kimia di kelas 11 IPA MA Negeri 3 Ciamis, sehingga dibutuhkan salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Materi kesetimbangan kimia di MA Negeri 3 Ciamis hanya berfokus pada teori saja. Hal ini berakibat pada rendahnya hasil belajar siswa². Kegiatan praktikum pada pembelajaran kimia adalah sesuatu hal yang mutlak keberadaannya. Kegiatan praktikum dapat meningkatkan kemampuan *soft skill* dan *hard skill* siswa karena memiliki titik memperluas dominasi materi (Andromeda, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh latifah (2014)

¹ Hasil Wawancara dengan Ibu Kokom, guru kimia MA Negeri 3 Ciamis pada hari Sabtu, 15 Mei 2021.

² Hasil Wawancara dengan Ibu Kokom, guru kimia MA Negeri 3 Ciamis pada hari Sabtu, 15 Mei 2021.

Memperlihatkan bahwa latihan praktikum dalam pembelajaran akan dapat membantu siswa dalam menangkap ide-ide yang sulit.

Melalui praktikum siswa dapat mendapatkan pengalaman langsung dan mengembangkan sikap ilmiah sehingga hasil belajar siswa akan bertahan lebih lama ingatannya (Rahmawati, 2014). Hal ini juga didukung oleh Permendiknas No.32 tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan, salah satunya menyebutkan bahwa pembelajaran kimia seharusnya dapat membuat siswa melakukan percobaan, antara lain merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis, menentukan variabel, merancang dan merakit instrumen, mengumpulkan, mengolah dan menafsirkan data, menarik kesimpulan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis. Sudah seharusnya kegiatan pembelajaran kimia didukung dengan metode eksperimen atau praktikum (Permendiknas No.32 tahun 2006). Belajar dengan metode praktikum peserta didik diberi kesempatan untuk mengalami sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan mengenai objek tersebut (Djamarah & Zain, 2010). Pembelajaran dengan praktikum merupakan salah satu cara untuk mengasah kemampuan berfikir siswa dalam belajar (Saputra, 2014).

Dalam kenyataan dunia pendidikan pembelajaran dengan metode praktikum masih jarang digunakan³. Pelaksanaan praktikum masih jarang dilaksanakan hal ini karena kurang lengkapnya alat dan bahan yang ada di laboratorium kimia sekolah dan keterbatasan waktu pembelajaran yang kurang jika menggunakan metode praktikum⁴. Kekurangan dari diterapkannya metode praktikum adalah memerlukan berbagai fasilitas peralatan dan bahan yang tidak selalu mudah diperoleh murah (Sagala, 2005). Masih belum tersedia secara lengkap alat dan bahan praktikum di laboratorium, guru diuntut untuk lebih kreatif dalam hal praktikum salah

³ Hasil Wawancara dengan Ibu Kokom, guru kimia MA Negeri 3 Ciamis pada hari Sabtu, 15 Mei 2021.

⁴ Hasil Wawancara dengan Ibu Fitriyani, guru kimia MA Negeri 3 Ciamis pada hari Sabtu, 15 Mei 2021

satunya dengan tidak bergantung pada laboratorium yang terdapat pada sekolah, tetapi dengan alat dan bahan yang ada di sekitar (Al-amarat, 2011). Melalui pembelajaran dengan praktikum sederhana siswa tidak hanya belajar melalui teori melainkan juga melakukan percobaan untuk memperoleh hasil berupa pengetahuan serta dapat mengkaitkan antara materi dengan kehidupan sehari-hari (Asmani, 2014). Kendala lain dari masih jarangnya pembelajaran dengan metode praktikum adalah masalah keterbatasan waktu pembelajaran⁵. Adanya anggapan guru mengenai pembelajaran dengan metode praktikum perlu waktu yang lama yang akan mengakibatkan jam mengajar guru berkurang (Junaidi,dkk, 2018). Kesenjangan pelaksanaan pembelajaran praktikum menuntut adanya solusi alternatif yang paling mungkin dilakukan (Ni Luh & I Nengah, 2020). Alternatif tersebut muncul dalam bentuk pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran (Setiaji & Dinata, 2020).

Pembelajaran dengan praktikum kurang diminati siswa, karena kurangnya informasi yang jelas mengenai petunjuk praktikum⁶. Dalam pembelajaran dengan metode praktikum siswa hanya dituntut untuk mendengarkan arahan yang diberikan guru, yang membuat siswa merasa bingung apa yang harus dilakukan dalam praktikum Pembelajaran dengan metode praktikum perlu modul petunjuk praktikum⁷. SMA Negeri 1 Kawali pembelajaran dengan metode praktikum belum ada modul praktikum baik dalam bentuk cetak ataupun dalam bentuk elektronik⁸.

Modul biasanya merupakan bahan ajar cetak dalam bentuk teks atau gambar yang dirancang khusus untuk dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran (Rumansyah, 2016). Sumber belajar dalam Kerikulum 2013 dapat diperoleh dari berbagai sumber belajar Baik dalam bentuk cetak maupun *softfile*, namun dengan perkembangan teknologi informasi dan

⁵ Hasil Wawancara dengan Ibu Fitriyani, guru kimia MA Negeri 3 Ciamis pada hari Sabtu, 15 Mei 2021

⁶ Hasil Wawancara dengan Muhammad Hilmi, Siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Kawali pada hari Selasa, 18 Mei 2021

⁷ Hasil Wawancara dengan Gisel, Siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Kawali pada hari Selasa, 18 Mei 2021

⁸ Hasil Wawancara dengan Muhammad Hilmi, Siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Kawali pada hari Selasa, 18 Mei 2021

komunikasi modul yang awalnya bentuk *textbook* menjadi buku atau *e-modul* (Abror, fadiawati, & Tania, 2015). Modul elektronik (*e-modul*) adalah sebuah sumber atau panduan belajar elektronik (Rokhmania & kustijono, 2017). Modul elektronik merupakan bahan ajar yang dikemas dalam interaktif multimedia dengan berisikan materi-materi yang disusun runtut dan sistematis serta disesuaikan dengan kompetensi pendidikan yang akan dikuasai oleh peserta didik (Sriwahyuni, dkk, 2013). Modul elektronik tidak hanya memiliki keuntungan dari segi interaktivitasnya saja, namun dari aksesibilitasnya dan juga dapat membuat meningkatkan kemandirian aktif dari peserta didik dalam belajar (Suyoso & Nurohman, 2014). Modul interaktif diharapkan bisa membantu peserta didik untuk memahami materi (Ryana, 2007). Modul praktikum yang baik biasanya memuat unsur- unsur seperti: Judul, Kompetensi Dasar, Pokok bahasan, Indikator Pencapaian, referensi, strategi, lembar kegiatan dan evaluasi (Noor, 2015). Dengan adanya modul praktikum yang interaktif peserta didik dapat dengan mudah dan tertib melaksanakan kegiatan praktikum (Rustaman, 2005). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suryadie (2014), modul elektronik merupakan media inovatif yang dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Praktikum Sederhana Berbasis Multimedia Interaktif Pada Materi Keseimbangan Kimia”.

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana karakteristik modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi keseimbangan kimia sebagai media pembelajaran mandiri?
2. Bagaimana kualitas modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi keseimbangan kimia layak digunakan berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, dan *reviewer* ?

3. Bagaimana respon siswa terhadap modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia.
2. Melakukan uji kualitas modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, dan *reviewer*.
3. Melakukan analisis respon siswa terhadap modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia.

D. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

1. Produk yang dikembangkan berupa modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif.
2. Produk yang dikembangkan berfungsi sebagai penunjang petunjuk praktikum baik untuk siswa.
3. Modul praktikum multimedia interaktif dibuat dengan mengombinasikan berbagai media, seperti: teks, animasi, gambar, video, suara dan sebagainya untuk mempermudah siswa dalam memahami langkah-langkah praktikum.
4. Produk yang dikembangkan berupa modul praktikum multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia.
5. Produk yang dikembangkan dapat diakses *smartphone* dan komputer.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian yang berjudul pengembangan modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Bagi Peserta Didik
 - a Sebagai sarana dalam proses praktikum pada materi kesetimbangan Kimia sesuai dengan kemampuan perkembangan teknologi yang semakin canggih.
 - b Peserta didik dapat belajar mandiri dirumah dengan bantuan modul ini.
2. Bagi Guru
 - a Media ini memudahkan guru dalam melaksanakan praktikum dan membimbing siswa dalam membangun pengetahuan serta pemahaman materi kesetimbangan kimia.
 - b Membantu guru dalam meningkatkan mutu pendidikan di sekolah.
 - c Meningkatkan motivasi guru untuk memanfaatkan media modul praktikum berbasis multimedia interaktif sebagai alat bantu pelaksanaan praktikum.
3. Bagi Peneliti
Sebagai tambahan wawasan pengetahuan untuk merancang suatu bahan ajar.

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

Asumsi Pengembangan

Asumsi dalam penelitian ini meliputi:

- a Produk pengembangan ini dapat di akses di komputer dan *smartphone* dan komputer.
- b Dosen ahli adalah dosen yang memiliki kemampuan dalam pengetahuan tentang praktikum kimia dan juga media berupa multimedia interaktif.
- c *Reviewer* adalah guru kimia yang memiliki pemahaman mengenai kriteria modul praktikum berbasis multimedia interaktif.
- d *Peer reviewer* adalah teman yang memahami tentang karakteristik modul praktikum berbasis multimedia Interaktif.
- e Modul yang dikembangkan dapat digunakan oleh siswa SMA/MA.

2. Batasan Pengembangan

Penelitian ini memiliki batasan tertentu agar lebih mengarah pada tujuan dan rumusan masalah yang ditentukan. Batasan pengembangan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a Modul yang dikembangkan hanya modul praktikum pada materi kesetimbangan kimia.
- b Modul yang dikembangkan dinilai oleh satu ahli media, satu ahli materi, dan tiga *reviewer* serta diberi masukan oleh tiga *peer reviewer*.
- c Uji coba yang dilakukan terhadap produk hanya uji coba terbatas yang dilakukan kepada 10 siswa dengan memberikan angket respon siswa.

G. Definisi Istilah

1. Metode Penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*, yaitu suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan suatu produk yang sudah ada yang dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata,2012).
2. Modul praktikum merupakan pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data dan pelaporan (Rustaman, 2003).
3. Praktikum Sederhana merupakan salah satu kegiatan pembelajaran, dimana siswa melakukan percobaan tentang suatu hal yang biasa terjadi, melakukan pengamatan terhadap prosesnya, dan menuliskan hasil percobaan (Roestiyah, 2001).
4. Multimedia Interaktif merupakan gambar, video, animasi, dan suara yang digabungkan dalam satu perangkat lunak (software) yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi secara langsung (Mayer, 2009).
5. Kesetimbangan kimia adalah suatu reaksi kimia yang berlangsung secara dua arah, yaitu hasil reaksi dapat berubah kembali menjadi pereaksinya hingga konsentrasi reaktan dan produk konstan (Justiana & Muchtaridi,2009).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Produk merupakan modul praktikum dengan alat sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia. Modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia dikembangkan menggunakan model 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*) yang dibatasi sampai tahap *develop*. Dalam pembuatan video ini digunakan perangkat lunak pendukung diantaranya *articulates storyline 3* dan *Canva*. Produk merupakan modul praktikum sederhana berupa HTML5 yang berisi materi dan petunjuk praktikum dengan menggunakan alat dan bahan yang sederhana pada materi kesetimbangan kimia subab faktor-faktor yang mempengaruhi arah kesetimbangan kimia.
2. Hasil penilaian kualitas produk modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia dari dosen ahli media memperoleh skor 37 dari skor maksimal 40 dengan persentase keidealan 92,50% dan termasuk kategori Sangat Baik (SB). Hasil penilaian kualitas produk modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia dari dosen ahli materi memperoleh skor 43 dari skor maksimal 45 dengan persentase keidealan 95,55% dan termasuk kategori Sangat Baik (SB). Hasil penilaian dari tiga guru kimia SMA/MA memperoleh skor rata-rata 66,33 dari skor maksimal 70 dengan persentase keidealan 94,76% dan termasuk kategori Sangat Baik (SB).
3. Hasil respon sepuluh peserta didik terhadap modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia mendapat respon positif dengan memperoleh skor 90 dari skor maksimal 100 sehingga memperoleh persentase 90,00%.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pada penelitian ini adalah:

1. Modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif yang dikembangkan hanya terbatas pada materi kesetimbangan kimia pada subbab faktor yang mempengaruhi arah kesetimbangan.
2. Modul praktikum hanya dinilai oleh satu dosen ahli materi, satu dosen ahli media dan tiga guru kimia SMA/MA di daerah Kabupaten Ciamis.
3. Modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia yang dikembangkan hanya sampai tahap *develop* dan tidak dilakukan tahap *disseminate*.

C. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diberikan saran yang berupa:

1. Modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia yang telah dikembangkan perlu diuji kepada peserta didik di kelas XI. Setelah diujicobakan dikatakan layak, maka modul dapat disebarluaskan.
2. Modul praktikum sederhana berbasis multimedia interaktif pada materi kesetimbangan kimia perlu dikembangkan lebih lanjut untuk mendorong guru agar lebih kreatif dalam membuat modul.
3. Perlu dilakukan penelitian sejenis dengan materi pokok kimia yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abror, T., H, Fadiwati, N., & Tania, L. (2013). "Pengembangan E-Book Interaktif pada Materi Termokimia Berbasis Representasi Kimia". Dalam *Junal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, Vol. 4, No. 2 :530-542.
- Adaminata, Febliza. (2011). *Analisis Kesalahan Konsep Siswa SMA pada Pokok Bahasan Keseimbangan Kimia*. Bandung: ITB.
- Al-amarat, Muhammad Salem. (2011). The Classroom Problems Faced Teachers at the Public Schools in Tafila Province, and Proposed Solutions. *International Journal of Educational Science*, 3(1), 37-48.
- Andromeda, A., Bahrizal, B., & Ardina, Z. (2016). Efektivitas Kegiatan Praktikum Terintegritas dalam Pembelajaran pada Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI SMA/MA. *EKSATA*, 1, 45-51.
- Arifin, M. (1995). *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Surabaya: Airlangga.
- Arikunto, S. (2007). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. (1997). *Media Pengajaran*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Asmani, Jamal Ma'mur. (2014). *7 Tips Aplikasi PAKEM (Pembelajaran Aktif, Kreatif, daan Menyenangkan)*. Yogyakarta: Diva Press.
- Berquist & Heikkinen. (1990). Student Ideas Regarding Chemical Equilibrium: What Written Test Answer Do not Reveal. *Journal Of Chemical Education*, 67, 1001-1003.
- Berrewinkel, A., Parchmann, I., & Grasel, C. (2010). Conceptual Change Texts in Chemistry Teaching: A Study on the *Journal of Science and Mathematics Education*, 9(1): 1235-1259.
- Chang, Raymond. (2004). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti edisi Ketiga jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Chang, Raymond (2005). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti edisi Ketiga jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

- Darmayanti, N.W.S, & Budi Wijaya, I.K.W. (2020). *Evaluasi Pembelajaran IPA*. Bandung: Nilacakra.
- Daryanto. (2014). *Menyusun Modul (Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Demircioglu, G., Demircioglu, H., & Yadogaroglu, M. (2013). An Investigation of Chemistry Student Teachers' Understanding of Chemical Equilibrium. *International Journal on New Trends in Education and Their Implication*, 4(2): 192-199.
- Djaramah. (1991). *Pendekatan Baru Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Pres.
- Djamarah, S.B. (2000). *Guru dan Anak Didik dalam Interaksi Edukatif*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Djamarah, S.B, & Zain Aswan (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Dewi, M.L, dkk. (2015). Pengembangan modul praktikum fisika berbasis data logger untuk SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (e-journal)*, 4, SNF2015-II. Diambil dari <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/prosidingsnf/article/view/5002>
- Justi, R, dkk. (2009). *The Application of a Model of Modelling to illustrate the Importance of Metavisualisation in Respect of the Three Types of Representation*. Dalam Jhon K., Gillbert & David F, Treagust, *Multiple Representation in Chemical Education* (hlm. 285-308). Dondrecht: Springer.
- Junaidi, Eka., Saprizal Hadisaputra., & Syafira Wahidah. (2018). Kajian Pelaksanaan Praktikum Kimia Di Sekolah Menengah Atas Di Kabupaten Lombok Barat. *Dalam jurnal pijar MIPA*, Vol. XIII. No (1):24-31.
- Justiana, Sandri, & Muchtaridi. (2009). *Kimia 2*. Jakarta: Yudhistira.
- Keenan. (1984). *Kimia untuk Universitas Edisi Keenam, Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Khofifah, Anisa Nur. (2019). Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Ramah Buta Warna untk Materi Asam-Basa. *Skripsi*, Prodi Pendidikan

Kimia Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Yogyakarta.

- Latifah, S., S. Sugiharto & Saputro, A. N. C. (2014). Studi Komparasi Penggunaan Praktikum dan Demonstrasi pada Metode Problem Solving terhadap Prestasi Belajar Siswa Materi Hidrolisis Garam Kelas XI Ilmu Alam SMA Al Islam 1 Surakarta 2010/2011. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 3 (3): 111-120.
- Lestari, Novia. (2020). *Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif*. Klaten: Penerbit Lakeisha.
- Lukum, Astin. (2015). Metakognisi Mahasiswa Dalam Pembelajaran Kimia, Vol.21(1).
- Majid, Abdul. (2008). *Percanaan Pembelajaran , Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Jakarta: PT. Rosda Karya.
- Maman, R. (2013). *Praktikum IPA SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Mayer, Richard E. (2009). *Multimedia Learning: Prinsip-Prinsip dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Miarso, Yusufhadi. (1986). *Teknologi Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Mustaqim, M Najib (2016). Pengembangan Modul Praktikum berbasis Multimedia Interaktif pada Praktikum Elektronika Dasar I Materi Dioda II Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Walisongo Tahun 2015. *Skripsi*, Prodi Pendidikan Fisika. UIN Walisongo Semarang, Semarang.
- Mustafiqon. (2012). *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi.
- Made, Wena. (2012). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Maharani, Maylinda , U. (2013). Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA Terpadu Tema Fotosintesis berbasis Learning Cycle untuk Siswa SMP. *Skripsi*, Universitas Negeri Semarang.
- Ngabidin, Minhajul. (2021). *Pembelajaran Dimasa Pandemi , Inovasi Tiada Henti*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.

- Noor, Rezky Mulyawan. (2015). *Panduan Pembuatan Modul Praktikum*. Pekan Baru.
- Putri, Deviana. (2015). *Buku Pintar Kimia SMA/MA IPA Kelas 1,2 &3*. Jakarta: Bintang Wahyu.
- Purba, Michael. (2007). *Kimia untuk SMA Kelas XI Semester II*. Jakarta: Erlangga.
- Puspasaari, R. (2017). Implementasi Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemandirian dan Prestasi Belajar Mahasiswa dalam Pembuatan Alat Peraga Matematika Inovatif. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika* 3(1). 10-22. Diambil dari <https://www.jurnal.stkipbjm.ac.id/index.php/math/article/view/51>
- Putu Ananda Saraswati, Ni Luh & I Nengah, E. M. (2020). Pembelajaran Praktikum Kimia pada Masa Pandemi Covid-19: Qualitative Content Analysis Kecenderungan Pemanfaatan Teknologi Daring. *Jurnal Matematika, Sains dan Pembelajarannya*. Vol. 14. No.2(10).
- Rahardjo. (2010). *Media Pembelajaran*. Bandung: CV. Cipta Pesona Sejahtera.
- Rahman, Syawalul. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Multimedia Interaktif *Articulate Storyline* pada Mata Pembelajaran IPA Kelas VII SMP Negeri 13 Makasar. *Skripsi*, Prodi Teknologi Pendidikan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Makasar, Makasar.
- Rahmawati, Ria, dkk. (2014). Penerapan Praktikum Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2) : 139-149. Diakses dari <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/4444>
- Republik Indonesia. (2001). Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 36/D/O/2001. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2006). Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 32 tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan. Jakarta: Permendiknas.
- Ryana, C. (2007). *Pedoman Pengembangan Modul Multimedia Interaktif*. Bandung: Program P3AI UPI.

- Roestiyah. (2001). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rokhmania, F.T., & Kustijono, R. (2017). Efektivitas penggunaan E-Modul Flipped classroom untuk melatih keterampilan berfikir kritis. *Seminar Nasional Fisika*. (11), 91-16.
- Rumansyah, Muhammad. (2016). Perbedaan Pengaruh Pembelajaran dengan Menggunakan Modul Interaktif dan Modul Konvensional terhadap Pemahaman Konsep IPA. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 4(1), 2016.54-62. Diambil dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpms>
- Rustaman, N. Y. S, dkk. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: UM Press.
- Sa'adah & Wahyu. (2020). *Metode Penelitian R&D (Research and Development) Kajian Teoritis dan Aplikatif*. Malang: Literasi Nusantara.
- Safitri, Aenun, dkk. (2020). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Bahan Alam Berbasis Generik Sains: Isolasi Kafein dari Bubuk Kopi. *Chemistry Education Practice*. Diambil dari <http://dx.doi.org/10.29303/cep.v3i1.1770>
- Sagala, Syaiful. (2005). *Konsep dan Makna Pembelajaran untuk Membantu Memecahkan Masalah*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, Wina. (2012). *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Saputra. (2014). *Buku Ajar Visual Nursing Jilid Satu*. Tangerang: Binarupa Aksara Publisher.
- Setiaji, B., & Dinata. P. A. C.(2020). Pengembangan Virtual Laboratory pada Praktikum Pemisahan Kimia Terintegrasi Telefon Pintar. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*. 3(2), 216-226. <https://doi.org/10.17977/um038v3i22020p216>
- Setyawati, T.S, dkk. (2016). Pengembangan komik IPA berbasis paikem untuk menanamkan sikap peduli lingkungan dan mengembangkan kreativitas siswa. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan alam*, 5(9),24-31. Diambil dari <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v5i1.9500>
- Setyosari, Punaji. (2010). *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.

- Siallagan, M. (2011). *Analisis Miskonsepsi Siswa Materi Kesetimbangan Kimia pada Siswa SMA Kelas XII eli Sumatera Utara*. Tesis tidak diterbitkan. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Sofyan, Amir. F, & Purwanto, Agus. (2008). *Digital Multimedia : Animasi, Sound Editing*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sriwahyuni, I., Risdianto, E., & Johan, H. (2018). “Pengembangan Bahan Ajar Elektronik menggunakan *Flip PDF Professional* pada Materi Alat-Alat Optik di SMA”. Dalam *Jurnal Kumparan Fisika*, Vol. 2, No. 3 : 145-152. p-ISSN : 2685-1806.
- Sudarmo, Unggul. (2017). *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suryadie. (2014). *Pengembangan Modul Elektrotik IPA Terpadu Tipe Shard untuk Siswa Kelas VIII SMP/MTs*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Sutopo, Ariesto. (2012). *Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suyanto, S. (2005). *Pembelajaran untuk Anak Taman Kanak-Kanak*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Suyoso & Nurohman, S. (2014). “Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Web Sebagai Media Pembelajaran Fisika.” Dalam *Jurnal Kependidikan Penelit Inov Pembelajaran*, Vol. 44, No.01 : 73-82.
- Thiagarajan, dkk. (1974). *Instruction Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Bloomington Indiana: Indiana Untiversity.
- Tim Puslitjaknov. (2009). *Metode Penelitian Pengembangan*. Jakarta: Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi Pendidikan, Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional.
- Trianto. (2010). *Pengantar Penelitian Pendidikan Bagi Pengembangan Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Vindri Catur Putri & Wulandari, Mashudi, Balqis. 2013-2014. "Penerapan Pembelajaran Praktikum untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Siswa Kelas XI IPA di SMA Muhammadiyah Malang, Semarang.

Wakisto, Danang. (2014). Media pembelajaran interaktif matematika bagi sekolah dasar kelas 6 berbasis multimedia. *Speed Journal-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi-* vol 11 no. 3. Diambil dari <https://ijns.org/journal/index.php/speed/article/view/1296/1284>

