

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *VIRTUAL*
LABORATORY PADA MATERI FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI LAJU REAKSI UNTUK SMA/MA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat sarjana S-1



Disusun Oleh:

Rifki Duria Latifah

17106070048

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

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

2022



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117

Yogyakarta 55281

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR

Penyelenggaraan Ujian Tugas Akhir Mahasiswa

A. Waktu, Tempat dan Status Ujian Tugas Akhir:

1. Hari dan Tanggal : **Jumat, 05 Agustus 2022**
2. Pukul : 15:00 s/d 17:00 WIB
3. Tempat : **FTK-1-107**
4. Status : **Utama/Penundaan/Susulan/Mengulang**

B. Susunan Tim Ujian Tugas Akhir:

No.	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1.	Ketua Sidang	Karmanto, S.Si., M.Sc.	1.
2.	Penguji I	Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si., Ph.D.	2.
3.	Penguji II	Setia Rahmawan, M.Pd.	3.

C. Identitas Mahasiswa yang diuji:

1. Nama : **RIFKI DURIA LATIFAH**
2. Nomor Induk Mahasiswa : **17106070048**
3. Program Studi : **Pendidikan Kimia**
4. Semester : **X**
5. Program : **S1**

6. Tanda Tangan (Bukti hadir di :Sidang Ujian Tugas Akhir)

D. Judul Tugas Akhir BERBASIS

**: PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VIRTUAL
LABOLATORY PADA MATERI FAKTOR-FAKTOR
YANGMEMPENGARUHI LAJU REAKSI UNTUK
SMA/MA**

E. Pembimbing/Promotor:

1. **Karmanto, S.Si., M.Sc.**

F. Keputusan Sidang

1. **Lulus/Tidak lulus dengan perbaikan**
2. **Predikat Kelulusan**
3. **Konsultasi Perbaikan a. _____**

b. _____

Yogyakarta, 05 Agustus

2022

Ketua Sidang/Pembimbing/Promotor,

Karmanto, S.Si., M.Sc.



**KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI SUNAN KALIJAGA FAKULTAS ILMU
TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2022/Un.02/DT/PP.00.9/08/2022

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS VIRTUAL
LABOLATORY PADA MATERI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
LAJU REAKSI UNTUK SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : RIFKI DURIA LATIFAH
Nomor Induk Mahasiswa : 17106070048
Telah diujikan pada : Jumat, 05 Agustus 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:
62f21e8600d70



Penguji I

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

Valid ID: 62ed9e53374e3



Penguji II

Setia Rahmawan, M.Pd.
SIGNED

Valid ID:
62edc3097159b



Yogyakarta, 05 Agustus 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

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

Valid ID:
62f5c483b09e7

SURAT KEASLIAN SKRIPSI

SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifki Duria Latifah

NIM : 17106070048

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Virtual Laboratory* Pada Materi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi Untuk SMA/MA" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 11 Agustus 2022

Penulis



Rifki Duria Latifah

17106070048

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Skripsi Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, dan menyarankan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi Saudari:

Nama : Rifki Duria Latifah

NIM : 17106070048

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Virtual Laboratory* Pada Materi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi Untuk SMA/MA

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

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

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, Agustus 2022

Dosen Pembimbing,



Karmanto, S.Si., M.Sc.

NIP. 19820504 200912 1 005

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Rifki Duria Latifah

Kepada

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

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, dan menyarankan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan menyatakan bahwa skripsi saudara:

Nama : Rifki Duria Latifah

NIM : 17106070048

Program Studi : Pendidikan Kimia

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Virtual*
Laboratory Pada Materi Faktor-Faktor yang
Mempengaruhi Laju Reaksi Untuk SMA/MA

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.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 08 Agustus 2022

Konsultan,



Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si, M.Pd.Si., Ph.D

NIP. 19840205 201 101 2 008

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Rifki Duria Latifah

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, dan menyarankan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan menyatakan bahwa skripsi saudara:

Nama : Rifki Duria Latifah

NIM : 17106070048

Program Studi : Pendidikan Kimia

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Virtual Laboratory* Pada Materi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi Untuk SMA/MA

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 terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 08 Agustus 2022

Konsultan,



Setia Rahmawan, M.Pd.

NIP. 19930626 202012 1 005

HALAMAN MOTTO

“Allah mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Mahateliti apa yang kamu kerjakan.”

QS. Al-Mujadalah: 11.

“ing ngarso sung tulodo, ing madyo mangun karso, tut wuri handayani”

(Ki Hajar Dewantara)

“Seorang terpelajar harus sudah adil sejak dalam pikiran, apalagi dalam perbuatan.”

(Pramoedya Ananta Toer, Bumi Manusia, 1945)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan teruntuk,

Yang menciptakan alam dan memberikan rahmat niikmat kepada setiap insan

Allah Subhanahu wa Ta'ala, Tuhan Semesta Alam.

Yang menjadi ruh pembebas setiap insan manusia,

Nabi Muhammad bin Abdullah SAW, Nabi dan Rasul terakhir.

Yang tanpa lelah senantiasa mencurahkan segala kasih sayang,

Ibu dan Bapak tercinta Istiqomah dan Wikamto

Adik-adikku tersayang Muna Amalia Zahra, Rivall Erza Istian, dan Irfan Yusron

Simbah yang kusayangi Runtiyem

Serta kepada bapakku yang kurindukan Alm. Drs. Heru M. Sugiono.

Yang menemani prosesku dan tumbuh bersama,

Korp Partikel dan keluarga PMII Rayon Aufklärung

Argon Pendidikan Kimia 17.

Almamater Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berkat dan telah memberikan berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Virtual Laboratory* Pada Materi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi**. Shalawat dan salam tak lupa tucurahkan kepada Nabiyullah Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman yang gelap menuju zaman yang terang benderang.

Penyusun menyadari bahwa banyak pihak telah memberikan sepersekian waktunya, baik dalam terkecil berupa bantuan dan dukungan yang membangun dalam setiap bagian penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Khamidinal, M.Si., selaku Kepala Program Studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Karmanto, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing.
3. Segenap dosen yang telah memberikan ilmu selama penulis menjadi mahasiswa dan segenap karyawan yang telah membantu dalam proses administrasi kampus.
4. Ibu Istiqomah, Simbah Runtiyem dan Bapak Wikamto yang selalu tanpa lelah senantiasa mencurahkan segala tenaga untuk mendidik dan mengingatkan.
5. Bapak Drs. Heru M. Sugiyono yang selalu penulis sayangi, tak ada kata yang mampu menggambarkan betapa penulis merindukannya. Semoga beliau senantiasa tenang disisi-Nya.
6. Adik-adik tercinta Muna Amalia Zahra, Rivall Erza Istian, dan Irfan Yusron yang selalu menjadi penyemangat dan bagi penulis.
7. Seluruh civitas akademi almamater mulai dari SDN 4 Jono, SMPN 3 Purwodadi, MA Ali Maksun Krapyak yang telah mencurahkan ilmu dan pengetahuan sebagai dasar dalam kehidupan.
8. Teman seangkatan Pendidikan Kimia 2017 (ARGON) yang telah kebersamai, berjuang bersama, kisah kasih selama menjadi mahasiswa.
9. Teman-teman yang pernah berinteraksi dengan penulis, santri Pondok Pesantren Krapyak, terkhusus angkatan Latansa dan jajaran pengurus yang selalu memberikan support dan dukungan untuk terus melangkah maju.
10. Sahabat-sahabati PMII Rayon Aufklarung terutama Korp Partikel, terimakasih telah kebersamai saya dalam berproses dan berjuang.
11. Temen-temen KKN Desa Panggungharjo Latansa Cantik yang telah menemani dan belajar bersama selama KKN.
12. Mas Firnas, Eko, dan Huba terimakasih telah membantu saya dalam mengerjakan tugas akhir.
13. Sekolah dan Guru Kimia SMA/MA yang telah membantu penulis dalam pengambilan data.
14. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all times.*

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	v
NOTA DINAS KONSULTAN	vi
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
INTISARI.....	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Spesifikasi Produk.....	7
E. Manfaat Penelitian.....	7
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan.....	8
G. Definisi Produk.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	11
A. Deskripsi Teori.....	11
1. Penelitian Pengembangan.....	11
2. Media Pembelajaran	12
3. Praktikum.....	20
4. Virtual Laboratorium	21
5. Laju Reaksi	23
6. <i>Adobe Animate CC</i>	32
B. Penelitian yang Relevan	36
C. Kerangka Berpikir	41
BAB III METODE PENELITIAN.....	43

A.	Jenis Penelitian	43
B.	Prosedur Pengembangan	43
C.	Penilaian Produk.....	48
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	57
A.	Prosedur Pengembangan	57
1.	Tahap Pengembangan Produk	57
2.	Tahap Penilaian Produk	64
B.	Hasil Akhir Produk.....	66
1.	Data Penilaian Produk	66
2.	Respon Peserta Didik.....	83
3.	Hasil Akhir Produk	84
C.	Revisi Produk	89
1.	Revisi I.....	89
2.	Revisi II.....	90
3.	Revisi III	92
4.	Karakteristik Produk.....	93
BAB V	PENUTUP.....	96
A.	Kesimpulan Produk	96
B.	Keterbatasan Produk.....	98
C.	Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lanjut	98
DAFTAR PUSTAKA		99
LAMPIRAN.....		104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale (Sari, 2019)	15
Gambar 2. 2 Hubungan Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Peserta Didik.	16
Gambar 2. 3 Hubungan Perubahan Konsentrasi Terhadap Waktu	24
Gambar 2. 4 Luas Permukaan Sentuh Zat Padat pada Ukuran Besar	30
Gambar 2. 5 Luas Permukaan Sentuh Zat Padat pada Ukuran Kecil.....	30
Gambar 2. 6 Halaman Awal <i>Adobe Animate 2021</i>	34
Gambar 2. 7 Lembar Kerja <i>Adobe Animate 2021</i>	35
Gambar 3. 1 Modifikasi alur pengembangan produk pada model ADDIE.....	47
Gambar 4. 1 Tampilan Aplikasi Canva.....	61
Gambar 4. 2 Tampilan Software Corel Draw X7	62
Gambar 4. 3 Tampilan <i>Adobe Animate 2021</i>	62
Gambar 4. 4 Tampilan Halaman <i>Splash Screen</i>	85
Gambar 4. 5 Tampilan Halaman Sampul Laboratorium Vrtual.....	85
Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Menu Utama	86
Gambar 4. 7 Tampilan Halaman Menu Materi	87
Gambar 4. 8 Tampilan Halaman Menu Percobaan Laju Reaksi.....	87
Gambar 4. 9 Tampilan Halaman Menu Info	88
Gambar 4. 10 Tampilan Halaman Menu Kuis	88
Gambar 4. 11 Tampilan Halaman Lain-lain	89



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil Percobaan Laju Reaksi antara gas H ₂ dan NO pada suhu 800°C	27
Tabel 2. 2 Perbedaan dan Persamaan dengan Penelitian Ainul (2020)	36
Tabel 2. 3 Perbedaan dan Persamaan dengan Penelitian Muchson (2019)	37
Tabel 2. 4 Perbedaan dan Persamaan dengan Penelitian Kusumawati (2018)	40
Tabel 2. 5 Perbedaan dan Persamaan dengan Penelitian Khaeruman (2018)	41
Tabel 3. 1 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi	50
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Media	51
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Penilaian <i>Reviewer</i>	51
Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Instrumen Respon Peserta Didik	52
Tabel 3. 5 Skala <i>Likert</i>	53
Tabel 3. 6 Kriteria Kategori Penilaian Produk	54
Tabel 3. 7 Aturan Skor Respon Peserta Didik Pernyataan Positif	55
Tabel 3. 8 Aturan Skor Respon Peserta Didik Pernyataan Negatif	55
Tabel 3. 9 Skala Penilaian Kualifikasi Produk	56
Tabel 4. 1 Penilaian Kualitas oleh Ahli Materi	67
Tabel 4. 2 Data Penilaian Aspek Kelayakan Materi oleh Ahli Materi	68
Tabel 4. 3 Data Penilaian Aspek Kebahasaan oleh Ahli Materi	69
Tabel 4. 4 Data Penilaian Aspek Kelayakan Penyajian oleh Ahli Materi	70
Tabel 4. 5 Data Penilaian Aspek Karakteristik Produk oleh Ahli Materi	71
Tabel 4. 6 Data Penilaian Kualitas oleh Ahli Media	72
Tabel 4. 7 Data Penilaian Aspek Desain Media oleh Ahli Media	73
Tabel 4. 8 Data Penilaian Aspek Pemrograman Media oleh Ahli Media	74
Tabel 4. 9 Data Penilaian Aspek Kelayakan Penyajian oleh Ahli Media	75
Tabel 4. 10 Data Penilaian Aspek Karakteristik Media oleh Ahli Media	76
Tabel 4. 11 Penilaian Kualitas oleh <i>Reviewer</i>	77
Tabel 4. 12 Data Penilaian Aspek Kelayakan Bahasa oleh <i>Reviewer</i>	78
Tabel 4. 13 Data Penilaian Aspek Karakteristik Produk oleh <i>Reviewer</i>	79
Tabel 4. 14 Data Penilaian Aspek Desain Media oleh <i>Reviewer</i>	80
Tabel 4. 15 Data Penilaian Aspek Penyajian oleh <i>Reviewer</i>	81
Tabel 4. 16 Data Respon Peserta Didik terhadap Produk	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Subjek Penelitian dan Surat Pernyataan	104
Lampiran 2 Instrumen Penilaian	130
Lampiran 3 Perhitungan Kualitas Produk	156
Lampiran 4 Lembar Hasil Validasi Produk	185
Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup.....	228



INTISARI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS VIRTUAL LABORATORY PADA MATERI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI UNTUK SMA/MA

Oleh:

Rifki Duria Latifah

Pembimbing: Karmanto, M.Sc.

Pembelajaran kimia adalah salah satu rumpun sains yang dalam pelaksanaannya di lapangan diharapkan berdasarkan pada percobaan baik secara langsung ataupun secara virtual. Masa Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) laboratorium tidak dipergunakan karena kegiatan tatap muka yang dibatasi. Materi laju reaksi membutuhkan kegiatan praktikum sebagai penunjang pemahaman konsep, karena pembelajaran kimia menekankan pada keterampilan proses. Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan pemahaman dan minat peserta didik dalam belajar. Laboratorium virtual merupakan salah satu media alternatif untuk melakukan simulasi praktikum yang tidak memungkinkan dilakukan di sekolah. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik, kualitas, dan respon peserta didik terhadap produk media pembelajaran berbasis virtual laboratory materi faktor laju reaksi berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, *reviewer*, dan respon peserta didik.

Media pembelajaran berbasis laboratorium virtual dikembangkan dengan adaptasi model pengembangan ADDIE.. Produk yang telah dikembangkan ditinjau oleh dosen pembimbing dan tiga *peer reviewer*. Produk divalidasi oleh tiga dosen ahli materi dan tiga dosen ahli media. Produk diberikan penilaian oleh tiga *reviewer*, dan direspon oleh sepuluh peserta didik. Penilaian kualitas dilakukan dengan metode *expert judgement* yaitu produk dinilai oleh ahli sesuai bidangnya. Angket penilaian kualitas dilakukan menggunakan skala *Likert*, sedangkan respon peserta didik dilakukan menggunakan lembar angket skala *Guttman*.

Media yang dikembangkan berupa aplikasi “Virtual Laboratorium Kimia” berisi aplikasi, simulasi praktikum, dan kuis laju reaksi yang dapat digunakan pada *smartphone* dan komputer. Hasil penilaian kualitas produk oleh ahli materi mendapatkan persentase keidealan sebesar 94,00% (Sangat Baik), penilaian kualitas produk oleh ahli media mendapatkan persentase keidealan sebesar 93,00% (Sangat Baik), penilaian kualitas produk oleh *reviewer* mendapatkan persentase keidealan sebesar 89,00% (Sangat Baik), dan respon positif oleh peserta didik dengan persentase keidealan 99,00%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka media pembelajaran berbasis laboratorium virtual layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi laju reaksi kimia.

Kata Kunci: media pembelajaran, laboratorium virtual, laju reaksi.

ABSTRACT

THE DEVELOPMENT LEARNING MEDIA BASED ON VIRTUAL LABORATORY FOR RATE REACTION

Oleh:

Rifki Duria Latifah

17106070048

Lecture: Karmanto, M.Sc.

Chemistry learning is one of the science clusters which in its implementation in the field is expected to be based on experiments either directly or virtually. The Distance Learning Period during pandemic is not used due to face-to-face activities being limited. The reaction rate material requires practical activities to support conceptual understanding, because chemistry learning emphasizes process skills. The use of appropriate learning media can increase students understanding and interest in learning. The virtual laboratory is one of the alternative media for conducting practical simulations that are not possible in schools. Based on this, this research aims to determine the characteristics, quality, and responses of students to virtual laboratories on the reaction rate material based on the assessment of material experts, media experts, reviewers, and student responses.

The virtual laboratory-based learning media was developed by adapting the ADDIE development model. The product that has been developed is reviewed by the supervisor and 3 peer reviewers. The product was validated by 3 material expert lecturers and 3 media expert lecturers. The product was given an assessment by 3 reviewers, and responded by ten students. Quality assessment is carried out using the expert judgment the product is assessed by experts according to their field. Quality assessment questionnaires were carried out using a Likert scale, while student responses were carried out using a Guttman scale questionnaire sheet.

The media developed in the form of the "Virtual Chemistry Laboratory" application contains applications, practical simulations, and reaction rate quizzes that can be used on smartphones and computers. The results of product quality assessment by material experts get an ideal percentage of 94.00% (very good), product quality assessments by media experts get an ideal percentage of 93.00% (very good), product quality assessments by reviewers get an ideal percentage of 89, 00% (very good), and positive responses by the student get a percentage of 99.00%. Based on the results of these studies, the virtual laboratory-based learning media is feasible to be used as a learning media on the material of chemical reaction rates.

Keywords: learning media, virtual laboratory, reaction rate.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Setiap warga negara berhak mendapat pendidikan, merupakan bunyi dari pasal 31 ayat 1 Undang Undang Dasar 1945. Pasal tersebut memenuhi amanat Pembukaan Undang Undang Dasar (*Preamble*) alenia keempat, yakni mencerdaskan kehidupan bangsa (Sujatmoko, 2010). Pendidikan adalah kerja membangun manusia guna *survive* melindungi diri terhadap alam (حَبْلٌ مِّنَ الْعَالَمِ) mengatur hubungan antar manusia (حَبْلٌ مِّنَ النَّاسِ) serta antara manusia dengan Tuhan (حَبْلٌ مِّنَ اللَّهِ) (Aman, 2011). Pendidikan ditujukan untuk mengembangkan potensi peserta didik guna menjadi manusia yang beriman kepada Tuhan, ber-akhlak mulia, sehat berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (UU 20 Tahun 2003 Pasal 3). Melalui pendidikan yang bermutu, terjadi proses keberlanjutan pengetahuan dan kecakapan (*capacities*) antara generasi ke generasi. Setiap generasi akan menggali dan mengembangkan pengetahuan guna merespon tantangan yang semakin berkembang. Pendidikan yang bermutu diharapkan mampu menghasilkan generasi yang tangguh dalam beradaptasi dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (Doyan, 2014). Karakter siswa dengan generasi yang terlahir pada tahun 2000-an disebut juga Generasi Z atau Generasi

Global ialah peka terhadap teknologi informasi dan komunikasi (Dwiningsih et al., 2018).

Pemanfaatan teknologi telah ditekankan oleh pemerintah dengan Rencana Strategis Departemen Pendidikan Nasional 2010-2014 tentang pentingnya sistem dan teknologi informasi secara terpadu. Teknologi informasi dalam pembelajaran secara istilah menurut UNESCO dengan *ICT* yang jika diadopsi dalam Bahasa Indonesia menjadi teknologi informasi dan komunikasi atau TIK (Husain, 2014). Teknologi pendidikan adalah studi dan etika praktik guna memberikan fasilitas pembelajaran dan meningkatkan kinerja dengan menciptakan, menggunakan, dan mengelola proses teknologi dengan tepat (Nurdiansyah & Eni, 2016).

Pemanfaatan teknologi informasi dalam dunia pendidikan dapat mendukung proses Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) dikala pandemi Covid-19 (Astini, Sari, 2020). PJJ diberlakukan sesuai dengan Surat Edaran Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan No 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Pendidikan dalam Masa Darurat *Coronavirus Disease* (Covid-19). Pemberlakuan masa darurat adalah bentuk strategi preventif pemerintah guna menghambat penambahan kasus positif Covid-19 (Wahidah et al., 2020). Menurut Surat Edaran Sesjen Nomor 15 tentang Pedoman Penyelenggaraan Belajar dari Rumah dalam Masa Darurat Penyebaran *Coronavirus Disease* bahwa metode dan media pelaksanaan PJJ diluar jaringan (luring) dapat memanfaatkan pembelajaran menggunakan teknologi informasi berbasis internet baik gawai (*gadget*) maupun laptop.

Teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan mampu berperan menjadi penghubung terlaksananya transfer ilmu pengetahuan pada masa darurat tanpa sama sekali menghilangkan model pembelajaran yang berlangsung secara tatap muka (Husain, 2014).

Pendidikan dapat membentuk dan mengembangkan karakter, salah satunya melalui pendidikan dalam pembelajaran kimia (Astari, 2018). Ilmu kimia adalah ilmu yang mempelajari struktur materi dan perubahan yang dialami oleh materi dalam proses alamiah maupun dalam eksperimen yang direncanakan (Keenan et al., 1984). Kimia merupakan pembelajaran yang dilaksanakan dengan pembelajaran yang melibatkan keterampilan dan penalaran supaya dapat memahami secara utuh kimia ilmu kimia sebagai proses (kerja ilmiah) dan produk (fakta, konsep, dan prinsip) (BNSP, 2006). Proses ilmiah dapat dikembangkan melalui praktikum untuk mendapat pengalaman, keterampilan dan sikap ilmiah (Rahmawati & Haryani, 2014). Praktikum memiliki kedudukan penting guna mendukung penjelasan teoritis yang terdapat dalam pembelajaran kimia (Kurbanoglu & Akin, 2010). Salah satu materi kimia yang membutuhkan praktikum ialah materi laju reaksi. Materi laju reaksi mempelajari konsep laju reaksi, faktor yang mempengaruhinya dan penentuan orde reaksi.

Pembelajaran kimia sebagai salah satu rumpun sains, dalam pelaksanaannya di lapangan diharapkan berdasarkan pada percobaan baik langsung ataupun secara virtual (Sutrisno, 2011). Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) yang berlangsung selama pandemi memaksa sistem pembelajaran

yang tidak berada dalam satu ruang (Munir & IT, 2009). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMA Colombo Yogyakarta¹, diketahui bahwa SMA tersebut memiliki laboratorium kimia namun sejak PJJ diberlakukan oleh pemerintah, laboratorium tersebut tidak dipergunakan. Bahkan pembelajaran tatap muka yang terbatas, laboratorium juga tidak dipergunakan karena peserta didik wajib menjaga jarak dan gerak kursi yang dibatasi sehingga menyulitkan peserta didik untuk melakukan praktikum. Berdasarkan wawancara dengan SMA Budi Luhur², diketahui bahwa SMA tersebut memiliki laboratorium terpadu namun baik selama PJJ maupun tatap muka terbatas laboratorium tidak dipergunakan. Materi laju reaksi di sekolah Budi Luhur termasuk pada materi dalam Kompetensi Dasar Darurat (KD Darurat). Ketidakterlaksanaan praktikum karena alat dan bahan yang kurang lengkap dan laboratorium yang bersifat terpadu bersama mata pelajaran lain menyebabkan keterbatasan waktu pelaksanaan praktikum. Selanjutnya berdasarkan wawancara dengan guru MA Muhammadiyah 1 Yogyakarta³ diketahui bahwa sekolah tersebut belum memiliki laboratorium kimia. Lalu pada materi laju reaksi juga tidak menggunakan praktikum dikarenakan keterbatasan waktu mata pelajaran.

Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan pemahaman dan minat peserta didik dalam belajar. Laboratorium virtual

¹ Wawancara dilakukan dengan Pandu Ridzaniyanto, S.Pd. guru SMA Colomb via WhatsApp pada 27 Oktober 2021

² Wawancara dilakukan dengan Sinta Ristiyanti S.Pd. guru SMA Budi Luhur via WhatsApp 18 November 2021

³ Wawancara dilakukan dengan Irfan Kamaludin Syam, S.Pd. guru MA Muhammadiyah 1 Yogyakarta via WhatsApp pada 18 November 2021

merupakan media alternatif untuk melakukan eksperimen atau simulasi praktikum yang tidak memungkinkan dilakukan di sekolah (Putra & Darma, 2009). Adapun penelitian relevan yaitu media laboratorium virtual pada materi redoks yang telah dikembangkan oleh (Mahendra, 2020) yang mendapat respon positif peserta didik sebesar 90,78%. Penelitian lainnya pada pengembangan laboratorium virtual materi asam basa yang dilakukan oleh (Muchson et al., 2018) mendapatkan respon peserta didik sebesar 89,27%. Hal ini mendukung tingkat kelayakan laboratorium virtual sebagai media pembelajaran. Jurnal (Khaeruman et al., 2018) tentang pengembangan laboratorium virtual pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit layak untuk digunakan berdasarkan hasil uji coba terbatas diperoleh kelayakan sebesar 91%. Berdasarkan pada penelitian yang relevan diketahui bahwa virtual laboratorium layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Laju reaksi membutuhkan kegiatan praktikum sebagai penunjang pemahaman konsep, karena pembelajaran kimia menekankan pada keterampilan proses. Penggunaan laboratorium virtual tersebut diharapkan peserta didik mampu melakukan praktikum di rumah secara mandiri. Berdasarkan latar belakang diatas, penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Virtual Laboratory* Pada Materi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi Untuk SMA/MA”.

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana karakteristik media berbasis laboratorium virtual pada materi laju reaksi?
2. Bagaimana kualitas media berbasis virtual laboratory materi faktor laju reaksi berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi dan *reviewer*?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap media berbasis laboratorium virtual pada materi laju reaksi?

C. Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui karakteristik media berbasis laboratorium virtual pada materi laju reaksi.
2. Mengetahui kualitas media berbasis virtual laboratory materi faktor laju reaksi berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, dan *reviewer*.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap media berbasis virtual laboratory materi faktor laju reaksi untuk SMA/MA.

D. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan pada penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Produk dikembangkan merupakan aplikasi laboratorium virtual hanya pada materi laju reaksi.
2. Produk memuat materi, simulasi praktikum, dan evaluasi materi laju reaksi.
3. Produk dapat diakses melalui perangkat *smartphone* android (.apk) dan PC windows (.exe).
4. Produk dapat diakses tanpa menggunakan jaringan internet.
5. Materi yang disesuaikan dengan kompetensi dasar dan indikator pada kurikulum 2013.
6. Laboratorium virtual dibuat dengan menggunakan *Software Adobe Animate, Corel Draw X7, dan Canva.*
7. Media dibuat dengan kombinasi teks, animasi, gambar, dan suara.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Bagi Peserta Didik
 - a. Sebagai sarana media belajar alternatif mempelajari materi laju reaksi sesuai dengan kemampuan teknologi yang semakin canggih.
 - b. Peserta didik dapat melakukan praktikum secara mandiri di rumah.

2. Bagi Sekolah

- a. Menambah variasi media pembelajaran dan media praktikum virtual pada materi laju reaksi.
- b. Membantu meningkatkan mutu sekolah.
- c. Meningkatkan motivasi guru mata pelajaran untuk memanfaatkan media praktikum virtual sebagai alat bantu media alternatif praktikum.

3. Bagi Peneliti

- a. Menambah wawasan dan keterampilan peneliti dalam penelitian ilmiah secara khusus pada bidang pembelajaran kimia.
- b. Meningkatkan kompetensi peneliti sebagai calon guru.

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

Asumsi dari penelitian pengembangan media laboratorium virtual pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi SMA/MA ialah sebagai berikut:

1. Asumsi pengembangan pada penelitian ini ialah:
 - a. Dosen pembimbing memahami standar mutu laboratorium virtual.
 - b. Dosen ahli adalah dosen yang memiliki kemampuan dalam pengetahuan tentang praktikum kimia dan juga media berupa laboratorium virtual.
 - c. *Reviewer* adalah guru kimia yang memiliki pemahaman mengenai kriteria laboratorium virtual.

- d. *Peer reviewer* adalah teman sejawat yang memahami tentang karakteristik laboratorium virtual.
 - e. Media yang dikembangkan dapat digunakan oleh guru kimia dan peserta didik.
2. Batasan pengembangan penelitian ini ialah sebagai berikut:
- a. Laboratorium virtual yang dikembangkan hanya pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
 - b. Laboratorium virtual yang dikembangkan dinilai kualitasnya oleh tiga ahli materi, tiga ahli media, tiga *reviewer* serta divalidasi oleh tiga teman sejawat guna memberikan masukan.
 - c. Uji coba yang dilakukan terhadap produk hanya dilakukan secara terbatas yang dilakukan kepada 10 peserta didik.

G. Definisi Produk

Spesifikasi produk yang terdapat dalam penelitian pengembangan laboratorium virtual pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi SMA/MA ialah sebagai berikut:

1. Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yaitu suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan suatu produk yang sudah ada yang dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata 2012).
2. Media laboratorium virtual merupakan suatu media berbantuan komputer yang berisi simulasi kegiatan di laboratorium. Laboratorium

virtual dibuat untuk menggambarkan reaksi-reaksi yang mungkin tidak terlihat pada keadaan nyata serta untuk menanggulangi kendala pada praktikum secara langsung (Sutrisno 2011).

3. *Adobe Animate 2021* adalah pembaharuan dari yang sebelumnya *Adobe Flash* yang merupakan program multimedia berbasis vektor yang digunakan untuk animasi, game, dan website (Brooks 2017).
4. Materi laju reaksi ialah materi yang mempelajari tentang konsep laju reaksi, faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, dan penentuan orde reaksi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan Produk

Berdasarkan hasil peneltiian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Karakteristik media pembelajaran berbasis laboratorium virtual pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dikembangkan menggunakan adaptasi model ADDIE yang dibatasi sampai tahap *implementation* (uji coba terbatas). Media dilengkapi dengan materi, simulasi praktikum, dan soal evaluasi materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi serta pengenalan laboratorium dengan animasi yang menarik. Media dapat diakses menggunakan *smartphone* dan komputer tanpa menggunakan jaringan internet.
2. Hasil penilaian kualitas media berbasis laboratorium virtual pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dari dosen ahli materi memperoleh persentase keidealan 94,00% dan termasuk kategori Sangat Baik (SB). Hasil penilaian dari dosen ahli media persentase keidealan 93,00% dan termasuk kategori Sangat Baik (SB). Hasil penilaian dari *reviewer* memperoleh persentase keidealan 89,00% dan termasuk kategori Sangat Baik (SB).

3. Hasil respon peserta didik terhadap produk laboratorium virtual pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi mendapatkan respon positif dengan memperoleh persentase sebesar 99,00%.



B. Keterbatasan Produk

Keterbatasan pada penelitian pengembangan ini adalah:

1. Media hanya menampilkan simulasi tiga faktor yang mempengaruhi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
2. Media hanya dinilai oleh tiga ahli materi, tiga ahli media, tiga guru kimia SMA/MA, dan direpson oleh sepuluh peserta didik kelas SMA/MA.
3. Media yang dikembangkan hanya terbatas tahapan *implementation* pada uji coba terbatas.

C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lanjut

Saran pemanfaatan dan pengembangan produk lebih lanjut sebagai berikut:

1. Saran pemanfaatan

Media berbasis virtual laboratory materi faktor laju reaksi untuk SMA/MA yang dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk guru dan sumber belajar mandiri bagi peserta didik.

2. Pengembangan produk lanjut

Media berbasis laboratorium virtual kimia dapat dikembangkan lebih lanjut pada seluruh materi kimia. Bagi peneliti yang tertarik melakukan penelitian pengembangan media berbasis laboratorium virtual agar mencermati keterbatasan penelitian, sehingga penelitian yang dilakukan dapat menghasilkan media pembelajaran yang lebih valid, praktis, dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aman, Muhammad. 2011. *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI. Buletin BSNP Media Komunikasi dan Dialog Standar Pendidikan*. VI: 5. <http://repositori.kemdikbud.go.id/314/1/Buletin-Edisi-3-2011.pdf>.
- Arsyad, Azar. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Arsyad, Azar. 2011. *Media Pengajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Astari, Jafrinta Irma Ruta. 2018. Pengoptimalisasi Pendidikan Karakter Dalam Pembelajaran Kimia Yang Efektif Dan Efisien Dengan Media Interaktif. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)* 3(1): 24–30.
- Astini, Sari, N. K. 2020. Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Tingkat Sekolah Dasar pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Lembaga Penjaminan Mutu STKIP Agama Hindu Amlapura* 11(2): 13–25.
- Badudu, Sutan. 1994. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- BNSP. 2006. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Brooks, Stephen. 2017. *Tradigital Animate CC 12 Principles of Animation in Adobe Animate*. Boca raton: CRC Press.
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti*. Jakarta: Erlangga.
- Damayanti, Anti, dan Isma Kurnianty. 2008. *Manajemen & Teknik Laboratorium. Yogyakarta: Prodi Biologi, Fakultas Saintek, UIN SUKA*.
- Daulay, Nelly Khairani, Novi Lestari, dan Armanto Armanto. 2020. Simulasi Monitoring Pengatur Kecepatan Kipas Angin Menggunakan Sistem Fuzzy Berbasis Web. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik* 3(1): 66–76.
- Decaprio, Richard. 2013. *Tips Mengelola Laboratorium Sekolah; IPA, Bahasa, Komputer dan Kimia*. Yogyakarta: Diva Press.
- Dewi, Akmalia Mutiara. 2021. Pengembangan Video Animasi Powtoon Berbasis Audiovisual Pada Materi Ikatan Kimia Untuk SMA/MA Kelas X. UIN Sunan Kalijaga.
- Doyan, A. 2014. Pengembangan Web Intranet Fisika Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMK. *Indonesian Journal of Physics Education* 10(2): 117–27.
- Dwiningsih, Kusumawati, NFn Sukarmin, NFn Muchlis, dan Pipit Tri Rahma. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Menggunakan Media Laboratorium Virtual Berdasarkan Paradigma Pembelajaran Di Era Global. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan* 6(2): 156–76.

- Ena, Ouda Teda. 2001. *Membuat Media Pembelajaran Interaktif dengan Piranti Lunak Presentasi*. Yogyakarta: Indonesian Language and Culture Intensive Course.
- Hamid, Hamdani. 2013. *Pengembangan Sistem Pendidikan Di Indonesia*. CV. Pustaka Setia.
- Husain, Chaidar. 2014. Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pembelajaran SMA YPPGI Nabire. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa* 2(1): 184–92. <https://uswim.e-journal.id/fateksa/article/view/38>.
- Indrawan, Irjus, Reni Safita, dan Mahdayeni. 2020. *Manajemen Laboratorium Pendidikan*. Pasuruan: CV Penerbit Qiara Media.
- Keenan, Charles W, Donal C Kleinfelter, dan Jesse H Wood. 1984. *Kimia untuk Universitas*. Jakarta: Erlangga.
- Kemp, Jerrold E, dan Deane K Dayton. 1985. *Planning And Producing Instructional Media*. Harper & Row.
- Kertiasa, Nyoman. 2006. *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*. Bandung: Puduk Scientific.
- Khaeruman, Yusran Khery, dan Murdiono. 2018. Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram* 3(2): 691–95.
- Kurbanoglu, Nizzet, dan Ahmet Akin. 2010. The Relationships Between University Students' Chemistry Laboratory Anxiety, Attitudes, And Self-Efficacy Beliefs. *Australian Journal of Teacher Education (Online)* 35(8): 48–59.
- Mahendra, Ainul Ihsan. 2020. Pengembangan Media Virtual Laboratory Berbasis Action Script 1.0 & 2.0 Adobe Flash CS6 pada Materi Redoks di MAN 1 Banda Aceh. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Muchson, M, Munzil Munzil, Betti Elgavita Winarni, dan Dwi Agusningtyas. 2018. Pengembangan Virtual Lab Berbasis Android Pada Materi Asam Basa Untuk Siswa SMA. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)* 4(1): 51–64.
- Mulyatiningsih, Endang. 2011. *Terapan Riset*. 1 ed. Yogyakarta: UNY Press.
- Munir, dan M IT. 2009. Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi. *Bandung: Alfabeta* 24.
- Nurdiansyah, dan Eni. 2016. *Inovasi Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Nurdyansyah. 2019. *Media Pembelajaran Inovatif*. Sidoarjo: Umsida Press.
- Nurseto, Tejo. 2011. Membuat Media Pembelajaran Yang Menarik. *Jurnal Ekonomi dan pendidikan* 8(1).
- Permana, Irvan. 2009. *Memahami Kimia SMA/MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan,

Departemen Pendidikan Nasional.

- Petrucci, Ralph H. 2017. *General Chemistry: Principles And Modern Applications*. Pearson.
- Purba, Ramen A, Arin Tentrem, Dewa Putu, dan Santa Maya. 2021. *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Sumatera Utara: Yayasan Kita Menulis.
- Putra, IKGD, dan Ketut Gede Darma. 2009. Pendidikan Berbasis Teknologi Informasi. *Bali: Rakorda Disdikpora Bali*.
- Rahmawati, Ria, dan Sri Haryani. 2014. Penerapan Praktikum Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 8(2).
- Riduwan, H Sunarto. 2007. Pengantar Statistika Untuk Penelitian: Pendidikan. *Sosial, Komunikasi Ekonomi, dan Bisnis, Alfabeta, Bandung*.
- Rosdiana, Rosdiana. 2013. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam* 1(2): 87–100.
- Sa'adah, Risa Nur. 2020. *Metode Penelitian R&D (Research And Development) Kajian Teoritis Dan Aplikatif*. Malang: Literasi Nusantara.
- Sadiman, Arief Sukadi, Raharjo, Anung Haryono, dan Harjito. 2009. *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Samsudin, Samsudin, Muhammad Dedi Irawan, dan Ahmad Hariandy Harahap. 2019. Mobile App Education Gangguan Pencernaan Manusia Berbasis Multimedia Menggunakan Adobe Animate Cc. *Jurnal Teknologi Informasi* 3(2): 141.
- Sanjaya, Wina. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sari, Puspita. 2019. Analisis Terhadap Kerucut Pengalaman Edgar Dale Dan Keragaman Dalam Memilih Media. *Jurnal Manajemen Pendidikan* 1.
- Seifert, Kelvin. 2008. *Manajemen Pembelajaran & Instruksi Pendidikan*. Yogyakarta: IRCisod.
- Setyosari. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Prenada Media.
- Setyosari, H Punaji. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan* ed IV. Jakarta: Prenada Media.
- Sitorus, Marham. 2007. *Kimia Organik Fisik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif,*

dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Sujatmoko, E. 2010. Hak Warga Negara Dalam Memperoleh Pendidikan. *Jurnal Konstitusi* 7(1): 181–212.

Sukmadinata, Nana Syaodih. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Susilana, Rudi, dan Cepi Riyana. 2009. *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima.

Sutrisno. 2011. *Pengantar Pembelajaran Inovatif Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: Gaung Persada Press.

Wahidah, Idah et al. 2020. Pandemi COVID-19: Analisis Perencanaan Pemerintah dan Masyarakat dalam Berbagai Upaya Pencegahan. *Jurnal Manajemen dan Organisasi* 11(3): 179–88.

