

**PENGEMBANGAN VIDEO PRAKTIKUM SEDERHANA KIMIA ASAM
BASA BERMUATAN *GREEN CHEMISTRY* UNTUK SISWA SMA/MA
KELAS XI**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1



Disusun Oleh:

Yupita Tri Rezeki

NIM: 18106070023

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

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

2022

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1070/Un.02/DT/PP.00.9/05/2022

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Video Praktikum Sederhana Kimia Asam Basa Bermuatan Green Chemistry Untuk Siswa SMA/MA Kelas XI

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : YUPITA TRI REZEKI
Nomor Induk Mahasiswa : 18106070023
Telah diujikan pada : Selasa, 17 Mei 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
Agus Kamaludin, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 628766dc66611



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

Valid ID: 628463f51029e



Penguji II
Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 628465ad18d8c



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

Valid ID: 6287677015ed5

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN /BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yupita Tri Rezeki

NIM : 18106070023

Program studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Video Praktikum Sederhana Kimia Asam Basa Bermuatan *Green Chemistry*” 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.

Sumedang, 23 April 2022

Penulis,



Yupita Tri Rezeki
NIM. 18106070023

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
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'alaikumwr. wb.

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

Nama : Yupita Tri Rezeki

NIM : 18106070023

Judul Skripsi: Pengembangan Video Praktikum Sederhana Kimia Asam Basa Bermuatan *Green Chemistry* Untuk Siswa SMA/MA Kelas XI

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

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 3 Juni 2022

Pembimbing

Agus Kamaludin, M.Pd.

NIP. 19830109 201503 1 002



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Yupita Tri Rezeki

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

Assalamu'alaikum wr.wb.

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

Nama : Yupita Tri Rezeki
NIM : 18106070023
Judul skripsi : Pengembangan Video Praktikum Sederhana Kimia Asam Basa Bermuatan *Green Chemistry* Untuk Siswa SMA/MA Kelas XI

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia 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, 6 Juni 2022

Konsultan I

Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si.,

M.Pd.Si., Ph.D.

NIP. 19840205 201 101 2 008



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Yupita Tri Rezeki

Kepada

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

Assalamu'alaikum wr.wb.

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

Nama : Yupita Tri Rezeki

NIM : 18106070023

Judul skripsi : Pengembangan Video Praktikum Sederhana Kimia Asam Basa Bermuatan *Green Chemistry* Untuk Siswa SMA/MA Kelas XI

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia 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.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 6 Juni 2022

Konsultan 2

Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.

NIP. 19920427 201903 2 018

HALAMAN MOTTO

“Satu langkah saat ini menentukan apa yang akan kita dapatkan di masa depan.

So, don't be tired to keep learning.”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas karunia Allah SWT skripsi ini penulis persembahkan kepada :

Sudarya dan Popon Marliah, S.Pd

Selaku bapak dan ibu tercinta

Sri Mulyaningsih dan Sinta Dwi Lestari

Selaku kakak – kakak 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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “Pengembangan Video Praktikum Kimia Sederhana Materi Asam Basa Bermuatan *Green Chemistry*”. Shalawat salam selalu tercurahkan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan yang baik untuk kita semua.

Laporan proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Strata 1 di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Prodi Pendidikan Kimia. Penulis menyadari dalam penyusunan proposal skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada orang tua yang senantiasa selalu mendukung dan mendo'akan, para dosen khususnya dosen pembimbing skripsi yaitu Bapak Agus Kamaludin, M. Pd. yang senantiasa membimbing dan memberikan masukan selama penyusunan proposal ini, serta rekan-rekan Pendidikan Kimia dari berbagai angkatan.

Peneliti menyadari proposal skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Maka dari itu, peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan proposal agar lebih baik. Sehingga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi bidang pendidikan serta dapat dikembangkan lebih lanjut. Amiin.

Yogyakarta, 03 Desember 2021



Yupita Tri Rezeki

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN/BEBAS PLAGIASI	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iv
NOTA DINAS KONSULTAN	v
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Spesifikasi Produk	7
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori	10
1. Penelitian Pengembangan	10
2. Media Pembelajaran Berbasis Video	11
3. Praktikum	14
4. Materi Asam Basa	15
5. <i>Green Chemistry</i>	21
B. Penelitian yang Relevan	23
C. Kerangka Berpikir	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
A. Jenis Penelitian	28

B. Prosedur Pengembangan	28
1. Tahap <i>define</i> (pendefinisian)	28
2. Tahap <i>Design</i> (Perancangan).....	29
3. Tahap <i>develop</i> (Pengembangan).....	31
4. Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebarluasan)	32
C. Penilaian Produk	33
1. Subjek Penelitian	33
2. Jenis Data	34
3. Desain Penilaian Produk	34
4. Instrumen Pengumpulan Data	35
5. Teknik Analisis Data	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
BAB V PENUTUP.....	55
A. Simpulan Produk.....	55
B. Keterbatasan Penelitian.....	55
C. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kisi–kisi instrumen penilaian untuk ahli materi	36
Tabel 3. 2 Kisi–kisi instrument penilaian untuk ahli media	36
Tabel 3. 3 Kisi-kisi instrumen penilaian untuk <i>reviewer</i> (guru kimia SMA/MA) 36	
Tabel 3. 4 Kisi-kisi instrument respon siswa SMA/MA kelas XI MIPA.....	37
Tabel 3. 5 Aturan pemberian skor Skala Likert	38
Tabel 3. 6 Kriteria kategori penilaian ideal.....	39
Tabel 3. 7 Aturan pemberian skor respon siswa pernyataan positif	40
Tabel 3. 8 Aturan pemberian skor respon siswa pernyata negatif	40
Tabel 4. 1 Penilaian Kualitas Produk oleh Ahli Materi	50
Tabel 4. 2 Penilaian Kualitas Produk oleh Ahli Media.....	51
Tabel 4. 3 Penilaian Kualitas Produk oleh Ahli <i>Reviewer</i>	52
Tabel 4. 4 Respon Siswa	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Prosedur penelitian pengembangan video praktikum kimia asam basa bermuatan <i>green chemistry</i>	33
Gambar 4. 1	Proses <i>editing</i> video bagian materi menggunakan aplikasi Capcut .	45
Gambar 4. 2	Proses <i>editing</i> video bagian praktikum menggunakan aplikasi Capcut	45
Gambar 4. 3	Pembuatan gambar menggunakan aplikasi Ibis paint X	46
Gambar 4. 4	<i>Opening</i> Video praktikum kimia sederhana materi asam basa 48bermuatan <i>green chemistry</i>	47
Gambar 4. 5	Materi indikator asam basa	48
Gambar 4. 6	Materi Indikator Universal	48
Gambar 4. 7	Pengenalan alat dan bahan praktikum	49
Gambar 4. 8	Prosedur kerja praktikum	49
Gambar 4. 9	Hasil dan pembahasan praktikum	50
Gambar 4. 10	<i>Closing</i> video.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Subjek Penelitian	63
Lampiran 2 Instrumen Penelitian	65
Lampiran 3 Perhitungan Kualitas Produk	86
Lampiran 4 Surat Pernyataan	102
Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup	123



ABSTRAK
PENGEMBANGAN VIDEO PRAKTIKUM KIMIA SEDERHANA
MATERI ASAM BASA BERMUATAN *GREEN CHEMISTRY*

Oleh:

Yupita Tri Rezeki

18106070023

Pembimbing: Agus Kamaludin, M.Pd

Praktikum sangat penting untuk meningkatkan *skill* dan pemahaman siswa akan materi yang dipelajari. Keterbatasan alat, bahan praktikum, dan laboran di sekolah biasanya menjadi penyebab tidak dilaksanakannya kegiatan praktikum. Oleh karena itu, pemanfaatan alat dan bahan yang tersedia dalam kehidupan sehari-hari dapat menjadi alternatif untuk tetap melaksanakan praktikum. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan video praktikum kimia sederhana bermuatan *green chemistry* dan mengetahui kualitas video yang dikembangkan sebagai alternatif kegiatan praktikum asam basa di rumah. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian pengembangan (*R & D*) yang mengadaptasi model 4-D (*define, design, develop, and disseminate*) dan dibatasi sampai tahap *develop*. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar penilaian kualitas produk untuk ahli materi, ahli media, *reviewer* (guru kima SMA/MA), dan lembar respon siswa. Produk yang dikembangkan berupa video penentuan indikator terbaik, pembuatan trayek pH, penentuan pH asam basa, dan titrasi asam basa. Penilaian kualitas video oleh ahli materi mendapatkan persentase 95% dengan kategori sangat baik, ahli media mendapatkan persentase 95% dengan kategori sangat baik, dan *reviewer* mendapatkan persentase 95% dengan kategori sangat baik. Respon siswa terhadap video praktikum mendapatkan persentase 98% dengan kategori respon sangat baik. Berdasarkan hasil penelitian, video praktikum kimia yang dikembangkan digunKn sebagai media alternatif dalam proses pembelajaran praktikum kimia asam basa di kelas.

Keywords: Video praktikum, *green chemistry*, asam basa.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan informasi di era revolusi industri 4.0 menggiring perubahan yang sangat besar di berbagai sektor kehidupan, salah satunya sektor pendidikan (Lubis & Ikhsan, 2015). Perkembangan teknologi memberikan pengaruh positif terhadap pergeseran paradigma pendidikan yaitu beralihnya pembelajaran tatap muka (konvensional) menjadi pembelajaran virtual (Cholil, 2019). Pembelajaran berbasis teknologi dapat membantu guru dalam menyampaikan sebuah materi. Oleh karena itu, guru dituntut untuk melakukan inovasi-inovasi baru terkait pemanfaatan teknologi dalam kegiatan pembelajaran (Putra et al., 2019). *Information and Communication Technology* (ICT) dalam pembelajaran dianggap efektif untuk membantu siswa menciptakan gaya belajar yang menarik (Meidyanti et al., 2021). Namun, faktanya guru-guru di Indonesia masih banyak yang belum maksimal dalam memanfaatkan teknologi untuk kegiatan pembelajaran (Afrida et al., 2018). Penguasaan ICT guru masih tergolong rendah yaitu sebesar 40,48% (Marzal, 2013). Gagap teknologi yang dialami guru disebabkan karena rendahnya kompetensi dalam memanfaatkan teknologi (Husain, 2014). Guru masih banyak yang belum dapat mengoperasikan media pembelajaran berbasis teknologi khususnya guru-guru yang sudah lanjut usia (Winda & Dafit, 2021). Pembelajaran yang efektif dapat dibantu dengan media pembelajaran video (Aswana, 2021). Pembelajaran menggunakan video memiliki kelebihan, diantaranya: (1) proses pembelajaran lebih interaktif, (2) materi yang sifatnya

abstrak dapat dikemas menjadi lebih konkret, (3) media dapat menghubungkan siswa dan guru secara fleksibel serta tidak terbatas ruang dan waktu (Herani, 2021). Video pembelajaran dapat dijadikan sumber belajar mandiri karena dapat diputar berulang kali sehingga memudahkan dalam memahami materi (Ningtyas & Aningtyas, 2020). Yunita & Wijayanti (2017) menyatakan bahwa video pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini disebabkan karena video dapat menarik minat siswa dalam belajar (Monalia et al., 2021). Sayangnya, penggunaan video dalam mata pelajaran kimia masih sedikit dan belum banyak beredar di pasaran (Asmara et al., 2017). Oleh karena itu, media ini perlu dikembangkan untuk memudahkan siswa dalam memahami suatu materi (Riyanto & Asmara, 2018).

Permasalahan yang sering terjadi dalam pembelajaran kimia adalah kegagalan dalam proses pembelajaran karena kimia yang bersifat abstrak dan konsepnya berurutan (Irawati, 2019). Kimia yang bersifat abstrak membuat siswa kesulitan dalam membayangkan materi yang tidak dapat diamati secara langsung (Hemayanti et al., 2020). Salah satu materi kimia yang memiliki konsep berurutan dan bersifat abstrak adalah materi asam basa. Materi asam basa merupakan materi prasyarat sebelum masuk ke materi larutan penyangga dan larutan hidrolisis (Amry et al., 2017). Sebagian besar materi asam basa erat kaitannya dengan fenomena kehidupan sehari-hari seperti rasa masam pada buah-buahan, pemanfaatan sifat basa dalam obat maag, pemanfaatan kapur untuk menetralkan tanah pertanian, dan lain-lain (Andriani et al., 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Paristiowati et al. (2017) menyatakan bahwa

87% siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi asam basa. Hal ini disebabkan karena siswa tidak mengetahui peran ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari (N. Putri, 2014). Pembelajaran kimia yang tidak didasarkan pada fakta-fakta yang ada dalam kehidupan sehari-hari membuat siswa lebih memilih jalan pintas untuk menghafal materi daripada memahami konsep sehingga mengakibatkan materi yang dipelajari mudah untuk dilupakan (NLI et al., 2018)

Pembelajaran kimia di SMA dapat dibagi menjadi dua yaitu, pembelajaran di kelas dan praktikum (Jelita et al., 2021). Praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuktikan suatu teori secara nyata, membentuk pola pikir kritis siswa, dan mengembangkan keterampilan dasar bereksperimen (Sasongko et al., 2020). Selain itu, kegiatan praktikum dapat menyederhanakan konsep kimia yang bersifat abstrak, sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa (Syifaunnida & Kamaludin, 2022). Dengan demikian, praktikum merupakan kegiatan yang penting dilakukan dalam pembelajaran (Mamlok-naaman & Barnea, 2012). Namun, kenyataannya guru di Indonesia masih kurang memanfaatkan kegiatan praktikum sebagai salah satu kegiatan dalam proses pembelajaran (Junaidi et al., 2017). Hal ini terjadi karena beberapa kendala yang dihadapi yaitu, (1) keterbatasan alat dan bahan praktikum karena biayanya mahal, (2) persiapan dan pelaksanaan praktikum cukup memakan waktu, dan (3) guru kesulitan mengatasi siswa yang ramai saat melakukan praktikum (Tüysüz, 2010). Keterbatasan alat dan bahan laboratorium ini terkadang menyebabkan kegiatan praktikum ditiadakan

(Sariati et al., 2020). Peniadaan praktikum bisa juga terjadi karena tidak adanya kegiatan praktikum sederhana yang dapat dilakukan oleh siswa (Astuti & Marzuki, 2017). Permasalahan tersebut dapat di atasi salah satunya dengan membuat video pembelajaran berbasis praktikum kimia sederhana. Namun, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Maulida et al. (2016) media video pembelajaran berbasis praktikum kimia belum banyak diterapkan. Akibatnya, sekolah-sekolah yang memiliki kendala dalam melaksanakan praktikum kemudian mengganti sistem pembelajaran di kelas menjadi pemberian tugas seperti mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru.

Praktikum kimia di SMA seringkali menggunakan bahan kimia berbahaya. Beberapa bahan kimia berbahaya yang digunakan dalam praktikum kimia di SMA yaitu, HCl dan pita magnesium untuk praktikum laju reaksi, FeCl₃ dan KSCN pada percobaan kesetimbangan kimia, AgNO₃ dan CuSO₄ pada praktikum uji glukosa (Redhana, 2013). Selain itu, indikator sintesis sering digunakan dalam praktikum kimia asam basa (Nuryanti et al., 2010). Penggunaan bahan kimia ini dalam jangka panjang akan membahayakan lingkungan dan berdampak buruk bagi kesehatan (Kadek et al., 2014). Contohnya indikator metil jingga, dapat menyebabkan iritasi mata, kulit, dan berpotensi karsinogenik serta dapat mengurangi kebutuhan oksigen dan total organik karbon dalam air. Penggunaan indikator fenolftalein pada dosis 25-50 µg/mL dapat menyebabkan sitotoksik pada sel hati sehingga dapat menurunkan pertumbuhan sel (Jain et al., 2013). Bahan-bahan kimia tersebut dapat diganti

menjadi bahan yang ramah lingkungan dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip *green chemistry* dalam praktikum (Harta et al., 2020).

Green chemistry adalah suatu konsep yang mendorong terciptanya sebuah produk untuk meminimalisir zat-zat berbahaya (Mannahan, 2005). Pendekatan *green chemistry* mampu melatih siswa menjadi generasi peduli lingkungan di abad 21 (Mitarlis et al., 2017). Penggunaan bahan ramah lingkungan dapat mengubah persepsi siswa tentang mata pelajaran kimia yang mempelajari bahan-bahan berbahaya menjadi bahan-bahan aman (Redhana et al., 2020). Sehingga, siswa merasa lebih aman melakukan praktikum *green chemistry* dibandingkan praktikum menggunakan bahan-bahan kimia sintetik. Praktikum *green chemistry* juga dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa melalui reaksi – reaksi yang terjadi dari bahan alam yang digunakan (Redhana & Merta, 2017). Cara tersebut juga dianggap efektif untuk memberikan pemahaman konsep suatu materi kimia ke dalam bentuk praktikum pada sekolah-sekolah yang memiliki keterbatasan sarana prasarana laboratorium (Redhana et al., 2020).

Berdasarkan paparan masalah tersebut, maka pembuatan video tentang praktikum kimia sederhana materi asam basa bermuatan *green chemistry* sangat dibutuhkan. Harapannya media pembelajaran ini dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman dan pengetahuan siswa tentang praktikum asam basa berbasis *green chemistry*. Selain itu, media pembelajaran ini juga dapat dimanfaatkan guru sebagai media alternatif pembelajaran praktikum asam basa di sekolah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yaitu:

1. Bagaimana mengembangkan video praktikum sederhana kimia asam basa bermuatan *green chemistry*?
2. Bagaimana kualitas video praktikum sederhana kimia asam basa bermuatan *green chemistry* ditinjau dari ahli materi, ahli media, *peer reviewer* (mahasiswa pendidikan kimia) dan *reviewer* (guru kimia SMA/MA) ?
3. Bagaimana respon siswa terhadap video praktikum sederhana kimia asam basa bermuatan *green chemistry* ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang akan diteliti, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan video praktikum kimia sederhana pada materi asam basa bermuatan *green chemistry*.
2. Mengetahui kualitas video praktikum kimia sederhana pada materi asam basa bermuatan *green chemistry* ditinjau dari ahli materi, ahli media, *peer reviewer* dan *reviewer* (guru kimia SMA/MA)
3. Mengetahui respon siswa terhadap video praktikum kimia sederhana pada materi asam basa bermuatan *green chemistry*

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh melalui penelitian ini yaitu :

- a. Bagi guru

1. Dapat menjadi alternatif bagi guru dalam menjelaskan suatu materi pembelajaran berupa praktikum kimia asam basa dengan *fleksible* tanpa terbatas ruang dan waktu.
 2. Dapat membantu meminimalisir biaya praktikum yang disebabkan oleh keterbatasan alat dan bahan yang kurang memadai.
- b. Bagi siswa
1. Sebagai sumber belajar yang dapat digunakan kapan pun dan dimanapun serta bisa dipakai sebagai bahan belajar mandiri.
 2. Dapat membantu siswa dalam memahami konsep praktikum dengan lebih kontekstual dan lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari karena alat dan bahan yang digunakan berasal dari bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar.
- c. Bagi sekolah
1. Produk video praktikum kimia sederhana pada materi asam basa ini diharapkan bisa meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.
 2. Bisa menjadi alternatif praktikum bagi sekolah yang belum memiliki sarana prasarana yang memadai.

E. Spesifikasi Produk

Berdasarkan penelitian pengembangan yang dilakukan, diharapkan menghasilkan produk berupa video praktikum sederhana dengan spesifikasi produk sebagai berikut :

1. Produk yang dikembangkan berupa video praktikum sederhana asam basa bermuatan *green chemistry* sebagai media pembelajaran siswa SMA/MA.

2. Video praktikum ini berisi materi pembelajaran kimia asam basa SMA/MA kelas XI yang bermuatan *green chemistry*
3. Media ini menampilkan video praktikum sederhana yang erat dengan kehidupan sehari – hari.
4. Video ini adalah video audio visual yang dibuat menggunakan aplikasi Capcut dan Ibis Paint X

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

Asumsi pada penelitian pengembangan video praktikum sederhana materi asam basa bermuatan *green chemistry* ini adalah:

1. Video praktikum sederhana materi asam basa bermuatan *green chemistry* untuk SMA/MA kelas XI dapat dijadikan sumber belajar mandiri siswa.
2. Video praktikum kimia sederhana materi asam basa berbasis *green chemistry* belum ada yang mengembangkan.
3. Ahli materi memiliki pemahaman yang baik tentang kebenaran konsep kimia pada video praktikum kimia sederhana materi asam basa untuk SMA/MA untuk kelas XI.
4. Ahli media adalah dosen kimia yang memiliki pemahaman tentang standar kualitas video praktikum yang baik.
5. *Reviewer* adalah guru mata pelajaran kimia SMA/MA yang mempunyai pemahaman yang baik tentang standar kualitas video praktikum sederhana materi asam basa bermuatan *green chemistry* untuk SMA/MA kelas XI

6. *Peer reviewer* adalah teman sejawat yang memiliki pemahaman yang baik tentang standar kualitas video praktikum sederhana materi asam basa bermuatan *green chemistry* untuk SMA/MA kelas XI.

Batasan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti pada penelitian pengembangan video praktikum sederhana materi asam basa bermuatan *green chemistry* ini adalah:

1. Metode penelitian adalah penelitian R&D (*Research & Develop*) dengan model 4-D, yang peneliti batasi hanya sampai tahap pengembangan (*develop*).
2. Video praktikum kimia sederhana materi kimia asam basa bermuatan *green chemistry* tidak diujicobakan dalam pembelajaran di kelas.
3. Video praktikum kimia sederhana materi kimia asam basa bermuatan *green chemistry* divalidasi oleh dua orang validator, yaitu ahli media dan ahli materi, kemudian 3 orang teman sejawat (*peer reviewer*) dan 5 orang guru kimia SMA/MA (*reviewer*).
4. Video praktikum sederhana materi asam basa bermuatan *green chemistry* untuk SMA/MA kelas XI hanya berisi 4 video praktikum
5. Video praktikum sederhana materi asam basa bermuatan *green chemistry* untuk SMA/MA kelas XI ini direspon oleh 10 siswa SMA/MA.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan Produk

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Video Praktikum sederhana kimia asam basa bermuatan *green chemistry* menggunakan model pengembangan 4-D yang dibatasi sampai tahap develop
2. Video yang dikembangkan terdiri dari video penentuan indikator alami terbaik, pembuatan trayek pH, penentuan pH, dan titrasi asam basa.
3. Hasil penilaian video praktikum kimia sederhana materi asam basa bermuatan *green chemistry* oleh ahli materi sebesar 95,00% dengan kategori sangat baik, ahli media sebesar 95,00% dengan kategori sangat baik, dan guru kimia SMA/MA (*reviewer*) sebesar 95,00% dengan kategori sangat baik. Respon dari 10 siswa SMA/MA menunjukkan bahwa video praktikum sangat layak digunakan dengan persentase keidealan 98,00% dan berkategori sangat baik. Dengan demikian, video praktikum sederhana kimia asam basa bermuatan *green chemistry* dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif dalam pembelajaran praktik di kelas.

B. Keterbatasan Penelitian

1. Video yang dikembangkan terbatas pada materi asam basa.
2. Video hanya dinilai oleh 5 guru kimia di Sumedang, Jawa Barat.

3. Alat dan bahan yang digunakan bukan alat dan bahan yang ada di dalam laboratorium.
4. Produk yang dikembangkan tidak dilakukan tahap *disseminate*.

C. Saran

Peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Saran Pemanfaatan

Video praktikum kimia asam basa bermuatan *green chemistry* yang telah dikembangkan perlu diterapkan ke dalam pembelajaran kimia dikelas untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan produk.

2. *Disseminate*

Video praktikum kimia asam basa bermuatan *green chemistry* telah dilakukan uji coba skala kecil. Setelah produk dikatakan layak, maka video praktikum bisa dilakukan uji coba skala besar (disebarluaskan).

3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Video praktikum kimia asam basa bermuatan *green chemistry* dapat dikembangkan lebih lanjut pada komponen alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum untuk materi kimia lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrida, Harizon, Bakar, A., & Sanova, A. (2018). Pelatihan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia sebagai upaya meningkatkan kompetensi profesionalisme dan kreativitas guru-guru sma muaro jambi. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*, 2(1), 15–22. <https://doi.org/10.22437/jkam.v2i1.5426>
- A. Haris W. (2016). *Kimia untuk Siswa SMA/MA Kelas XI*. Bandung: Yrama Widya.
- AAmry, U. W., Rahayu, S., & Yahmin. (2017). Analisis miskonsepsi asam basa pada pembelajaran konvensional dan dual situated learning model (dslm). *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(3), 385–391. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Anastas, P. T & Warner, J. C. (1998). *Green Chemistry: Theory and Practice*. New York: permission of Oxfrd University Press
- Andriani, M., Muhali, & Dewi, C. A. (2019). Pengembangan modul kimia berbasis kontekstual untuk membangun pemahaman konsep siswa pada materi asam basa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 7(1), 25. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v7i1.1653>
- Ardiman, K., Tukan, M. B., & Baunsele, A. B. (2021). Pengembangan video pembelajaran berbasis praktikum dalam pembelajaran daring materi titrasi asam basa kelas xi sman 5 pocoranaka. *Jurnal Beta Kimia*, 1(1), 22–28. <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/jbk/article/view/5130>
- Asmara, A. P., Ananto, A. D., & Riyanto, N. (2017). Pengembangan media audio visual tentang praktikum reaksi oksidasi reduksi dan elektrokimia sebagai media pembelajaran mandiri Bbgi siswa sma/ ma kelas xii semester 1. *Lantanida Journal*, 2(2), 156. <https://doi.org/10.22373/lj.v2i2.1406>
- Aswana. (2021). Pengaruh penggunaan media video terhadap hasil praktikum kimia pertanian di universitas muara bungo. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 24–29.
- Basset, Denny, Jefferey, & Mendham. (1994). *Buku Ajar Vogel: Kimia analisis Kuantitatif Anorganik*. EGC.
- Brady. (1999). *Kimia Universitas Asas & Struktur*. Binarupa Aksara.
- Chang, & Jason. (2011). *General Chemistry The Essential Concepts*. McGraw-Hill.
- Chang, R. (2003). *Kimia Dasar* (L. Simarmata (ed.); Edisi Ket). Erlangga.
- Choirun, L., Nur, N., Arifah, Y. L., & Agustina, U. W. (2021). Designing gravid (grammar video) for beginner level. *Multidicipline - International Conference 2021*, 17–20.

- Cholil, A. F. (2019). Pengaruh globalisasi dan era disrupsi terhadap pendidikan dan nilai-nilai keislaman. *Sukma: Jurnal Pendidikan*, 3(1), 117–136. <https://doi.org/10.32533/03106.2019>.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Erniwati, Eso, R., & Rahmia, S. (2014). Penggunaan media praktikum berbasis video dalam pembelajaran ipa-fisika untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi pokok suhu dan perubahannya. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 10(3), 269–273.
- Fitrianingtyas, A., Zuhro, N. S., Jumiatmoko, Nurjanah, N. E., & Sholeha, V. (2021). Efektivitas pelatihan pembuatan video pembelajaran menggunakan smartphone bagi pendidik PAUD. *MURHUM: Jurnal Pendidikan Anank Usia Dini*, 2(2), 28–37. <https://doi.org/10.37985/murhum.v2i2.48>
- Harta, J., Limbong, S. A., & Warawu, E. E. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Asam Basa Inovatif Berbasis Green labyrinth Untuk SMA. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 5(1), 17–31.
- Hasanuddin, C., Mayasari, N., Saddhono, K., & Prabowo, R. (2021). Aplikasi ibispaint x dalam membuat 3d kolaboratif media pembelajaran pop-up dan movable books. *Jurnal Fisika: Seri Konferensi*, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012131>
- Hemayanti, K. L., Muderawan, I. W., & Selamat, I. N. (2020). Analisis minat belajar siswa kelas xi mia pada mata pelajaran kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(1), 20. <https://doi.org/10.23887/jpk.v4i1.24060>
- Herani, N. E. (2021). Pemanfaatan video pembelajaran pada mata pelajaran tematik terpadu di sekolah dasar Saat pandemi covid-19. *EDUTECH : Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 1(1), 58–67. <https://doi.org/10.51878/edutech.v1i1.193>
- Hewit, P. G., Lyons, S., Suchocki, J., & Yeh, J. (2007). *Conceptual Intregated Science* (L. Homet (ed.)). Addison Wesley.
- Husain, C. (2014). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran SMA YPPGI Nabire. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa*, 2(1), 184–192. <https://uswim.e-journal.id/fateksa/article/view/38>
- Irawati, R. K. (2019). Pengaruh pemahaman konsep asam basa terhadap konsep hidrolisis garam mata pelajaran kimia sma kelas xi. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 2(1), 1–6. <http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/Thabiea>
- Jain, P. K., Jain, P., & Jain, P. (2013). Petal sap of delonix regia as a substitute for hazardous internal indicators in volumetric analysis. *Jurnal Bioscience*, 6(2), 186–189.

- Jelita, Y., Handayani, D., & Amida, N. (2021). Pengembangan kit (komponen instrumen terpadu) praktikum kimia berbasis guided inquiry pada materi asam basa. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 5(2), 149–158.
- Jespersen, N. D., Hyslop, A., & Brady, J. E. (2015). *Chemistry The Molecular Nature of Matter* (N. Ferrari (ed.); Edisi Ketu). Wiley.
- Js Rusiani, A. F., & Lazulva. (2017). Pengembangan penuntun paraktikum asam basa menggunakan indikator alami berbasis pendekatan saintifik. *Jurnal Tadris Kimiya*, 2(2), 159–168.
- Junaidi, E., Hadisaputra, S., Hakim, A., & Al Idrus, S. W. (2017). Kajian pelaksanaan praktikum di sekolah menengah atas negeri se kabupaten lombok tengah. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 2(1), 101–111.
- Kadek, N., Peratiwi, A., Redhana, I. W., & Maryam, S. (2014). Buku pedoman praktikum kimia ramah lingkungan untuk pembelajaran kimia sma. *E-Journal Kimia Visvitalis Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Pendidikan Kimia*, 2(1), 66–75.
- Khopkar. (1990). *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI Press.
- Lestari, P. (2016). Kertas indikator bunga belimbing wuluh (averhoa belimbi l) untuk uji larutan asam basa. *Jurnal Pendidikan Madrasah*, 1(1).
- Lubis, I. R., & Ikhsan, J. (2015). Pengembangan media pembelajaran kimia berbasis android untuk meningkatkan motivasi belajar dan prestasi kognitif peserta didik sma. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 191–201.
- Mamlok-naaman, R., & Barnea, N. (2012). Laboratory activities in israel. *Eurasia Journal of Matematics, Science & Technology Education*, 8(1), 49–57. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.816a>
- Mannahan. (2005). *Green Chemistry and The Ten Commandments of Sustainability*. ChemChar Research, Inc.
- Marzal, J. (2013). Pengembangan skill dan kompetensi TIK guru matematika dan IPA kota jambi melalui e-tutorial berbasis kebutuhan guru (teacher's need). *Tekno-Pedagogi*, 3(1), 28–41. <http://online-journal.unja.ac.id/index.php/pedagogi/article/download/2297/1633>
- Maulida, I., Adlim, & Nazar, M. (2016). Pembuatan video pembelajaran praktikum larutan asam basa dan Uji efektivitasnya pada kelas XI mipa 3 sma negeri 8 banda aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia (JIMPK)*, 1(4), 141–148.
- Meidyanti, W. E., Kantun, S., Tiara, & Sutrisno, B. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi pada materi pokok jurnal khusus untuk kelas xi akuntansi smk negeri 1 jember. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 15(1), 123–129. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPE/article/view/20273>

- Mitarlis, Ibnu, S., Rahayu, S., & Sutrisno. (2017). Environmental literacy with green chemistry oriented in 21st century learning. *AIP Conference Proceedings, 1911*, 1–6. <https://doi.org/10.1063/1.5016013>
- Monalia, Asfiyanti, N. A., & Putri, S. E. (2021). Computers and information technology as a source of learning media for elementary school teachers. *International Journal of Natural Science and Engineering, 5*(3), 96–103. <http://dx.doi.org/10.23887/ijnse.v5i3>
- Muchtar, Z., Rahmah, S., Harahap, F., Kurniawan, C., Ulfa, N., Hasniyah, F., Chaniago, F. A., Fadhillah, M., Sihombing, J. L., Sari, S. A., & Zubbir, M. (2022). The development of basic chemistry practicum based on video the topic of periodic table system. *Jurnal Edukimia, 4*(1). <https://doi.org/10.24036/ekj.v4.il.a325>
- Ningtyas, Y. T. A., & Aningtyas, Y. (2020). Studi literatur: pengaruh penggunaan video sebagai media pembelajaran di perguruan tinggi. *Jurnal IT-EDU, 5*(1), 417–424.
- NLI, S., IW, M., & IK, S. (2018). Analisis kesulitan belajar kimia pada materi larutan enyangga di sma negeri 2 banjar. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha, 2*(2), 75. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v2i2.21170>
- Nuryanti, S., Matsjehy, S., Anwar, C., & Raharjo, T. J. (2010). Indikator titrasi asam-basa dari ekstrak bunga sepatu (*Hibicus brosa sinensis* l). *Jurnal Agritech, 30*(3).
- Paristiowati, M., N, M., & Rahma, W. A. (2017). Video kimia online berbasis pembelajaran kontekstual sebagai alternatif media pada materi asam basa di Sma. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO, 2*(1), 63–73.
- Priyanto, S., Nurhadi, M., & Usman. (2021). Pengembangan indikator universal alami dan perangkat pembelajaran kimia pada materi larutan asam-basa. *North Borneo Journal of Educational Researchneo, 1*(2), 13–19.
- Putra, I. N. T. A., Kartini, K. S., & Widiyaningsing, ni N. (2019). Implementasi media pembelajaran interaktif berbasis mobile pada materi hidrokarbon. *Jernal Pendidikan Kimia Indonesia, 4*(2), 43–52. <https://ejournal.undikasha.ac.id/index.php/JPK/index>
- Putri, N. (2014). Pengembangan perangkat pembelajaran asam basa dengan strategi kontekstual berbantuan modul. *Journal of Chemistry In Education, 3*(2), 200–207. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined%0A>
- Putri, T. C., Sugiarti, Y., & Suryadi, G. G. (2021). Pengembangan media pembelajaran video praktikum untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. *Edufortech, 6*(2). <https://doi.org/10.17509/edufortech.v6i2.39292>
- Redhana, I. W. (2013). Identifikasi bahan kimia berbahaya yang digunakan dalam praktikum kimia SMA. *Prosding Seminar Nasional FMIPA Undikasha III*.

- Redhana, I. W., & Merta, L. M. (2017). Green chemistry practicum to improve students learning outcomes of reaction rate topic. *Cakrawala Pendidikan*, 36(3), 382–403.
- Redhana, I. W., & Suardana, I. N. (2021). Praktikum kimia hijau pada kesetimbangan kimia bergeser ke peningkatan hasil belajar siswa. *Jurnal Intruksi Internasional*, 14(1), 691–708.
- Redhana, I. W., Suardana, I. N., Selamat, I. N., & Merta, L. M. (2020). Pengaruh praktikum kimia hijau pada sikap siswa terhadap kimia. *Edusains*, 12(2), 154–165. <https://doi.org/10.15408/es.v12i2.13156>
- Riduwan. (2013). *Metode & Riset Menyusun Thesis*. Bandung: Alfabeta.
- Riniati, Sularasa, A., & Febrianto, A. D. (2019). Ekstraksi kembang sepatu (*hibiscus rosa sinensis L*) menggunakan pelarut metanol dengan metode sokletasi untuk indikator titrasi asam basa. *Journal of Chemical Analysis*, 2(1), 34–40. 10.20885/ijca.vol2.iss1.art5
- Riyanto, N., & Asmara, A. P. (2018). Penilaian kualitas media audio visual tentang karakteristik larutan asam basa untuk siswa sma/ma. *Jurnal Pendidikan Sains (Jps)*, 6(1), 73. <https://doi.org/10.26714/jps.6.1.2018.73-85>
- Sandi, F., Rumape, O., & Mohamad, E. (2016). Pengaruh media animasi terhadap hasil belajar siswa kelas xi pada materi larutan penyangga di sma negeri 1 tilamuta. *Jurnal Entropi*, 11(2), 161–167.
- Sari, I. M. S. A., & Risnani, L. Y. (2021). Development of video tutorial practicum of human blood circulation to support biological learning in the covid-19 pandemic time. *Science Education and Application Journal*, 3(1), 7–23. <http://jurnalpendidikan.unisla.ac.id/index.php/SEAJ>
- Sariati, N. K., Suardana, I. N., & Wiratini, N. M. (2020). Analisis kesulitan belajar kimia siswa kelas xi pada materi larutan penyangga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan & Pembelajaran*, 4(1), 86–97. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/view/15469>
- Sasongko, A., Sulastri, S., Gunawan, A., & Purwanto, M. (2020). Peningkatan kualitas pembelajaran kimia melalui praktikum titrasi di SMA Negeri 5 balikpapan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 76–84. <http://ejournal.uniska-kediri.ac.id/index.php/CENDEKIA>
- Sagala, S. (2005). *Konsep dan Makna Pembelajaran untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: Alfabeta
- Sa'ud, Udin Saefudin. (2008). *Inovasi Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Subiantoro, A. (2010). Pentingnya Praktikum Dalam Pembelajaran IPA . Prosiding, Kegiatan PPM “Pelatihan Pengembangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan bagi Guru-guru MGMP IPA SMP Kota Yogyakarta”. Yogyakarta: MGMP

- Sugiyono. (2010). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sukardjo., & Sari, L. P. (2008). *Penilaian Hasil Belajar Kimia*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sumiharsono, Rudy. (2017). *Media Pembelajaran*. Jember: Pustaka Abadi.
- Syifaunnida, S., & Kamaludin, A. (2022). Development of 5-e learning cycle-based simple chemistry practicum guideline module for eleventh grade. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1).
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i1.988>
- Tri Astuti, R., & Marzuki, H. (2017). Analisis kesulitan pemahaman konsep pada materi titrasi asam basa siswa sma. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 1(1), 22–27. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v1i1.1862>
- Triyanto. (2011). *Pengantar Penelitian Pendidikan bagi Pengembangan Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan*. Jakarta: Kencana
- Tüysüz, C. (2010). The effect of the virtual laboratory on students' achievement and attitude in chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1), 37–53.
- Winda, R., & Dafit, F. (2021). Analisis kesulitan guru dalam penggunaan media pembelajaran online di sekolah dasar. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(2), 211. <https://doi.org/10.23887/jp2.v4i2.38941>
- Yunita, D., & Wijayanti, A. (2017). Pengaruh media video pembelajaran terhadap hasil belajar ipa ditinjau dari keaktifan siswa. *SOSIOHUMANIORA: Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 3(2), 153–160.
<https://doi.org/10.30738/sosio.v3i2.1614>

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA