

**PENGEMBANGAN VIDEO ANIMASI POWTOON PADA MATERI ASAM
BASA BERMUATAN STEM**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat sarjana S-1



Disusun Oleh:

INDRIA ARIFIANI

21104060056

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

HALAMAN PENGESAHAN



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-399/Un.02/DT/PP.00.9/02/2025

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN VIDEO ANIMASI POWTOON PADA MATERI ASAM BASA BERMUATAN STEM

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : INDRIA ARIFIANI
Nomor Induk Mahasiswa : 21104060056
Telah diujikan pada : Jumat, 24 Januari 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 679314e855d53

Ketua Sidang
Setia Rahmawan, M.Pd.
SIGNED



Valid ID: 67a456de8b10d

Penguji I
Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, S.Pd.,
M.Pd.
SIGNED



Valid ID: 67a450c3083eb

Penguji II
Nina Hamidah, S.Si. M.A.
SIGNED



Valid ID: 67a45a017b1ec

Yogyakarta, 24 Januari 2025
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indria Arifiani
NIM : 21104060056
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Video Animasi Powtoon Pada Materi Asam Basa Bermuatan STEM” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 06 Februari 2025

Penulis



Indria Arifiani
NIM. 21104060056

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-04/R0

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 wr. wb.

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

Nama : Indria Arifiani
NIM : 21104060056
Judul Skripsi : Pengembangan Video Animasi Powtoon Pada Materi Asam Basa Bermuatan STEM

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

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 06 Februari 2025

Pembimbing

Setia Rahmawan, M.Pd

NIP. 19930626 202012 1 005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

NOTA DINAS KONSULTAN I

NOTA DINAS KONSULTAN I

Hal : Skripsi Indria Arifiani
Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
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 : Indria Arifiani
NIM : 21104060056
Judul skripsi : Pengembangan Video Animasi Powtoon Pada Materi Asam Basa Bermuatan STEM

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.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 06 Februari 2025
Konsultan I,



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19840901 200912 2 004

NOTA DINAS KONSULTAN II

NOTA DINAS KONSULTAN II

Hal : Skripsi Indria Arifiani
Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
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 : Indria Arifiani
NIM : 21104060056
Judul skripsi : Pengembangan Video Animasi Powtoon Pada Materi Asam Basa Bermuatan STEM

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.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 06 Februari 2025
Konsultan II,



Nina Hamidah, S.Si. M.A
NIP. 19770630 200604 2 001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRAK

Konsep kimia yang kompleks dan disampaikan secara monoton sering membuat peserta didik cepat bosan dan kesulitan memahami materi. Kemajuan teknologi di era digital menawarkan media baru berupa video animasi agar penyajian materi lebih menarik, menyenangkan, dan mudah dipahami. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan video animasi *Powtoon* pada materi asam basa melalui bermuatan STEM. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research & Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*) yang dibatasi hanya sampai tahap *Development*. Video animasi yang dikembangkan dinilai oleh ahli materi, ahli media, *reviewer*, dan respon peserta didik. Hasil penilaian kualitas video animasi oleh ahli materi memperoleh persentase keidealan sebesar 90% dengan kriteria sangat baik, ahli media 95% dengan kriteria sangat baik, dan *reviewer* 94% dengan kriteria sangat baik. Peserta didik SMA memberikan respon positif dengan persentase 96%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa video animasi yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran alternatif materi asam basa untuk meningkatkan minat belajar peserta didik.

Kata Kunci: *Powtoon*, Video Animasi, Asam Basa, STEM, Minat Belajar Peserta Didik



HALAMAN MOTTO

Tantangan Melatih Tekad, Keberanian Membuka Jalan, Doa Menyempurnakan Langkah

Setiap perjalanan dimulai dengan melawan keraguan, namun dengan keyakinan dan doa, kita akan sampai pada tujuan, menjadikan setiap rintangan sebagai pijakan menuju keberhasilan

“Doa memberikan kekuatan pada orang yang lemah, membuat orang tidak percaya menjadi percaya dan memberikan keberanian pada orang yang ketakutan”

By: Aristoteles



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas karunia Allah SWT, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Ngadina dan Syamsiah

Selaku bapak dan Ibu tersayang

Aulia Dyah Palupi, Abror Naufal Shomid dan Widi Sasmito

Selaku kakak dan adik tersayang

Semua sahabat dan teman seperjuangan

Yang selalu memberikan dukungan kepada penulis

Dan

Almamater Tercinta

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN SUNAN KALIJAGA**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan limpahan rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan segala keterbatasan dan tantangan yang dihadapi. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, teladan sepanjang zaman, yang menjadi inspirasi bagi seluruh umat manusia.

Perjalanan menyusun skripsi ini bukanlah perjalanan yang mudah. Di balik setiap halaman yang tersusun, ada perjuangan, pengorbanan, air mata, doa, dan dukungan dari banyak pihak yang dengan tulus memberikan waktu, tenaga, dan perhatian mereka. Oleh karena itu, dengan hati yang penuh syukur dan rasa haru, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga .
2. Bapak Prof Dr. Sigit Purnama, MPd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
3. Ibu Dr. Paed Asih Widi Wisudawati, M.Pd., selaku Kaprodi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga .
4. Bapak Agus Kamaludin, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing. Terima kasih telah menjadi sosok guru sekaligus panutan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala arahan, nasihat, koreksi, dan dukungan yang Bapak berikan. Kehadiran Bapak sebagai pembimbing telah menjadi motivasi tersendiri bagi penulis untuk terus berusaha menyelesaikan tugas ini dengan baik.
5. Bapak Setia Rahmawan, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing sementara. Terima kasih atas kesediaan Bapak dalam memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi ini. Dukungan, koreksi, serta masukan berharga yang Bapak berikan telah membantu penulis untuk tetap semangat dan fokus dalam menyelesaikan tugas ini.
6. Ibu Laili Nailul Muna, M.Sc., selaku dosen ahli materi, Bapak Muhammad Zamhari, S.Pd.Si, M.Sc., selaku dosen ahli media, guru kimia SMA/MA, serta peserta didik kelas XI dan XII SMA/MA. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas

kerja sama, waktu, dan kesediaan yang telah diberikan untuk membantu penulis dalam menilai dan mengembangkan produk yang disusun. Dukungan dan partisipasi Bapak, Ibu, serta peserta didik menjadi bagian penting dari proses ini.

7. Ayahanda Ngadina, superhero, cinta pertama, sekaligus panutan hidup penulis. Terima kasih atas segala kasih sayang, dukungan, dan doa yang tak pernah putus. Ayah telah memberikan segalanya tanpa pamrih, baik dukungan moral maupun material. Setiap perhatian yang Ayah berikan telah menjadi fondasi bagi penulis untuk terus berjuang. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan kepada Ayah. Skripsi ini penulis persembahkan untuk Ayah, sebagai bentuk rasa cinta dan hormat yang tidak akan pernah tergantikan.
8. Ibunda Syamsiah, sosok yang menjadi pintu surga bagi penulis. Terima kasih atas doa yang tak pernah terputus, kasih sayang yang begitu tulus, dan motivasi yang selalu menguatkan hati penulis. Ibu adalah cahaya dalam setiap langkah penulis, yang selalu mengingatkan untuk terus bersyukur dan berjuang. Semoga Allah SWT memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan perlindungan kepada Ibu, di mana pun dan kapan pun. Skripsi ini juga penulis persembahkan untuk Ibu, sebagai tanda bakti dan cinta yang tak terhingga.
9. Kakak tercinta, Aulia Dyah Palupi, serta adik-adik tersayang, Abror Naulfal Shomid dan Widi Sasmito. Kalian adalah pelindung dan penyemangat terbaik. Terima kasih atas setiap nasihat, dukungan, doa, dan kasih sayang yang kalian berikan. Kehadiran kalian selalu menjadi penguat saat penulis merasa lelah dan kehilangan arah.
10. Sahabat-sahabat seperjuangan, Setri Sunu Rofiah, Fadia Hayya Tahta Aunillah, Fira Widyawati, Hasna Hanifah Safitri, Istikomah Yulfa Agustin, Assa Biquanal Awwal, Fadhila Uzilifati Matsna, dan sahabat lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih telah menjadi keluarga kedua, tempat berbagi cerita, kesulitan, dan kebahagiaan. Dukungan, tawa, dan semangat kalian adalah anugerah yang begitu berarti dalam perjalanan ini.
11. Tujuh member BTS, Kim Nam Joon, Kim Seok Jin, Min Yoon Gi, Jung Ho Seok, Park Ji Min, Kim Tae Hyung, dan Jeon Jeong-Guk, yang telah menjadi inspirasi dan penghibur di saat penulis merasa lelah dan kehilangan motivasi. Khusus kepada

Jeon Jeong-Guk, terima kasih atas energi dan keberanian yang selalu menginspirasi penulis untuk terus mencoba hal-hal baru

12. Seseorang yang tak kalah penting, pemilik NIM 21104010079. Terima kasih atas kehadiran, kesabaran, dan dukungan luar biasa yang diberikan, meski harus menghadapi berbagai sikap penulis di penghujung skripsi ini. Kehadiran Anda telah memberikan warna dan semangat dalam hari-hari sulit penulis.
13. Kepada seseorang yang pernah bersama penulis, yang namanya tak dapat disebutkan. Terima kasih atas patah hati yang pernah diberikan. Dari kehilangan tersebut, penulis belajar banyak hal tentang pendewasaan, kesabaran, dan menerima dinamika kehidupan. Semuanya menjadi motivasi untuk terus maju dan menjadi pribadi yang lebih baik.
14. Terakhir, terima kasih untuk Indria Arifiani (Penulis). Terimakasih banyak sudah bertahan sampai detik ini, sudah menahan sabar, menepikan ego, tetap semangat, dan memilih untuk kembali bangkit dalam menyelesaikan Tugas Akhir meskipun banyak hal-hal yang membuat putus asa disaat menulis skripsi yang merupakan pencapaian yang tidak bisa diutarakan. Tetap sehat selalu untuk diri sendiri.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap saran dan kritik yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan menjadi keberkahan bagi siapa saja yang membacanya.

Yogyakarta, 06 Februari 2025

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Penulis



Indria Arifiani

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
NOTA DINAS KONSULTAN I	v
NOTA DINAS KONSULTAN II.....	vi
ABSTRAK.....	vii
HALAMAN MOTTO.....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH.....	5
C. TUJUAN PENELITIAN.....	6
D. SPESIFIKASI PRODUK YANG DIKEMBANGKAN	6
E. MANFAAT PENGEMBANGAN.....	6
F. ASUMSI DAN BATASAN PENGEMBANGAN.....	7
G. DEFINISI ISTILAH.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. KAJIAN TEORI	10
1. Teknologi Pendidikan.....	10
2. Video Animasi	12
3. Powtoon	13
4. STEM (<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>)	15
5. Materi Asam Basa	19
6. Minat Belajar	30

B. KAJIAN PENELITIAN YANG RELEVAN.....	31
C. KERANGKA BERPIKIR.....	35
BAB III METODE PENELITIAN.....	38
A. JENIS PENELITIAN	38
B. PROSEDUR PENGEMBANGAN	39
1. Tahap <i>analysis</i> (Analisis)	39
2. Tahap <i>Design</i> (Perancangan).....	39
2. Tahap <i>Development</i> (Pengembangan).....	40
3. Tahap <i>Implementation</i> (Penerapan).....	40
4. Tahap <i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	40
C. PENILAIAN PRODUK.....	40
1. Desain Penilaian Produk	40
2. Subjek Penilaian Produk.....	41
3. Jenis Data.....	41
4. Instrumen Pengumpulan Data	42
5. Teknik Analisis Data	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN.....	48
A. PENGEMBANGAN PRODUK AWAL	48
1. Tahap <i>Analysis</i> (Analisis)	48
2. Tahap <i>Design</i> (Perancangan).....	50
3. Tahap <i>Development</i> (Pengembangan).....	52
B. PENILAIAN KUALITAS PRODUK.....	57
1. Tahap Validasi	57
a. Data kualitas produk oleh dosen ahli materi	57
b. Data kualitas produk oleh dosen ahli media	60
2. Data dan Analisis Penilaian Produk	64
C. DATA RESPON PESERTA DIDIK	68
D. REVISI PRODUK.....	69
1. Revisi I	69
2. Revisi II.....	69
3. Revisi III	71
E. PRODUK AKHIR HASIL PENGEMBANGAN.....	72
F. KAJIAN PRODUK AKHIR	76

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
A. SIMPULAN PRODUK.....	79
B. SARAN.....	79
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	97



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Aspek pada model pembelajaran STEM	17
Tabel 2. 2 Contoh-contoh zat asam dalam kehidupan sehari-hari	20
Tabel 2. 3 Contoh-contoh zat basa dalam kehidupan sehari-hari	20
Tabel 2. 4 Persamaan dan perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian yang relevan	34
Tabel 3. 1 Kisi-kisi instrumen penilaian untuk ahli materi.....	42
Tabel 3. 2 Kisi-kisi instrumen penilaian untuk ahli materi.....	43
Tabel 3. 3 Kisi-kisi instrumen penilaian untuk tiga <i>reviewer</i> (guru kimia SMA/MA)..	43
Tabel 3. 4 Kisi-kisi instrumen penilaian untuk respon peserta didik SMA	44
Tabel 3. 5 Konversi kategori ke dalam bentuk skor	45
Tabel 3. 6 Konversi data kuantitatif ke data kualitatif.....	45
Tabel 3. 7 Aturan pemberian skor respon peserta didik	46
Tabel 3. 8 Interpretasi data.....	47
Tabel 4. 1 Hasil penilaian ahli materi	57
Tabel 4. 2 Penilaian Aspek Kelayakan isi oleh ahli materi	58
Tabel 4. 3 Penilaian aspek STEM oleh ahli materi.....	59
Tabel 4. 4 Data penilaian ahli media	60
Tabel 4. 5 Penilaian aspek <i>opening</i> oleh ahli media.....	61
Tabel 4. 6 Penilaian aspek visual oleh ahli media	61
Tabel 4. 7 Penilaian aspek audio oleh ahli media.....	62
Tabel 4. 8 Penilaian aspek <i>closing</i> oleh ahli media	63
Tabel 4. 9 Hasil data penilaian oleh <i>reviewer</i>	64
Tabel 4. 10 Penilaian Aspek Kelayakan isi oleh <i>reviewer</i>	65
Tabel 4. 11 Penilaian aspek STEM oleh <i>reviewer</i>	65
Tabel 4. 12 Penilaian Aspek video oleh <i>reviewer</i>	66
Tabel 4. 13 Data respon peserta didik.....	68
Tabel 4. 14 Deskripsi Integrasi STEM dalam pembuatan baju pelampung	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Definisi Teknologi Pendidikan	11
Gambar 2. 2 Warna indikator universal	26
Gambar 2. 3 pH meter.....	26
Gambar 3. 4 Lakmus merah dan biru.....	27
Gambar 2. 5 Tabel perubahan warna dan trayek pH indikator asam basa.....	28
Gambar 2. 6 Indikator alam	29
Gambar 2. 7 Diagram Kerangka berpikir.....	37
Gambar 3. 1 Langkah-langkah Model Pengembangan ADDIE.....	39
Gambar 4. 1 Proses pembuatan video animasi di <i>Web Apps Powtoon</i>	53
Gambar 4. 2 Proses pemilihan animasi Canva.....	54
Gambar 4. 3 Proses perekaman suara dan penjernihan suara	55
Gambar 4. 4 Proses editing video di CapCut.....	56
Gambar 4. 5 Bagian <i>opening</i> pada video	73
Gambar 4. 6 Bagian isi pada video	73
Gambar 4. 7 Bagian <i>closing</i> pada video	74
Gambar 4. 8 Mengintegrasikan materi bermuatan STEM	75

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Subjek Penelitian.....	97
Lampiran 2. Surat Pernyataan Penelitian.....	100
Lampiran 3. Instrumen Penilaian Produk	120
Lampiran 4. Perhitungan Kualitas Produk.....	140
Lampiran 5. Daftar Riwayat Hidup Penulis	162



BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Teknologi pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam keberhasilan pembelajaran di kelas (Agustian & Salsabila, 2021). Teknologi pendidikan adalah perangkat sistematis yang mendukung proses pembelajaran, mulai dari konseptualisasi, perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran (Hasibuan, 2016). Teknologi pendidikan berperan inovatif dalam menciptakan proses pembelajaran yang interaktif (Salsabila et al., 2021). Penerapan teknologi dalam pendidikan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, memperluas akses terhadap materi pendidikan, serta membangun minat belajar peserta didik (Agustian & Salsabila, 2021; Anshori, 2019). Selain itu, teknologi pendidikan juga mempermudah proses pendidik dalam menyampaikan ilmu pengetahuan (Mukaromah, 2020) dan mempermudah proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran lebih mudah dicapai (Andri et al., 2017). Oleh karena itu, penguasaan dan pemanfaatan teknologi oleh pendidik sangat penting agar pembelajaran dapat berlangsung dengan lebih efisien dan efektif (Supriyanto, 2021). Namun, pada kenyataannya, masih banyak pendidik yang belum menerapkan teknologi dalam proses pengajaran mereka (Prabowo et al., 2020; Sahelatua, 2018). Dibuktikan dari hasil wawancara oleh guru kimia salah satu SMA di Yogyakarta, menyatakan bahwa proses pembelajaran di kelas belum maksimal dalam penggunaan teknologi karena sistem pembelajaran yang diterapkan oleh guru masih konvensional.

Kompetensi guru dalam memanfaatkan teknologi pendidikan dapat ditingkatkan melalui pelatihan pembuatan media pembelajaran berbasis teknologi (Asmar et al., 2020; Myori et al., 2019). Media pembelajaran mencakup berbagai alat yang digunakan oleh guru untuk menyampaikan materi kepada peserta didik, sehingga dapat merangsang pemikiran, perasaan, perhatian, serta motivasi mereka dalam proses belajar (Tafonao, 2018). Penggunaan media pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam memproses informasi sehingga materi yang diajarkan menjadi lebih mudah dipahami (Balandin et al., 2016; Nurfadhillah et al., 2021). Selain itu, media pembelajaran berperan dalam mengubah konsep yang abstrak menjadi lebih konkrit (Noortyani et al., 2018; Nurfadhillah et al., 2021). Media pembelajaran yang menarik juga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik (Tafonao, 2018). Namun, kenyataannya, media pembelajaran

yang digunakan oleh guru masih kurang menarik (Syahputra et al., 2019). Sebagian besar guru masih mengandalkan buku pelajaran yang tersedia di sekolah sebagai sumber utama dalam menyampaikan materi (Arisanti et al., 2021; Mahesti & Koeswanti, 2021). Ketergantungan pada buku teks ini menyebabkan peserta didik menjadi pasif dan kurang terlibat secara interaktif dalam pembelajaran (Suriati et al., 2018). Selain itu, keterbatasan media pembelajaran yang mendukung pemahaman peserta didik juga menjadi kendala (Mahesti & Koeswanti, 2021; Mustofa, 2023; Sihombing et al., 2023). Akibatnya, peserta didik merasa kurang termotivasi, yang berdampak pada menurunnya hasil belajar mereka (Cahyani et al., 2020). Bahkan berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia salah satu SMA di Yogyakarta, pembelajaran hanya menggunakan media *Power Point* dan belum menggunakan media pembelajaran yang bervariasi.

Kreativitas guru dalam mengajar dapat ditingkatkan dengan penggunaan media pembelajaran yang menarik, yang pada akhirnya berdampak pada hasil belajar peserta didik (Telaumbanua et al., 2021). Media pembelajaran yang efektif adalah media yang mampu meningkatkan motivasi, minat belajar, serta pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari (Ariesta, 2019; Lestari & Projosantoso, 2016). Salah satu bentuk media yang dapat membantu meningkatkan keberhasilan peserta didik dalam pembelajaran adalah video animasi (Qurrotaini, Sari, & Sudi, 2020). Video animasi merupakan media audiovisual yang menampilkan kombinasi gambar bergerak, teks, dan suara (Wuryanti & Kartowagiran, 2016). Media ini memiliki kemampuan untuk mengubah konsep abstrak menjadi lebih konkrit, sehingga lebih mudah dipahami dan dapat menarik perhatian peserta didik (Apriansyah, 2020; Johari et al., 2016) dan membuat peserta didik lebih mudah mengingat materi yang diajarkan guru (Achmad et al., 2021; Sukarini & Manuaba, 2021). Achmad et al., (2021) penggunaan video animasi dalam pembelajaran dapat memberikan variasi dalam metode pengajaran, sehingga peserta didik lebih fokus terhadap materi yang disampaikan. Dengan berbagai fungsi video animasi, guru diharapkan dapat merancang dan mengemas video animasi secara menarik untuk peserta didik (Bina et al., 2022). Namun kenyataannya, banyak guru yang tidak menggunakan video animasi dalam proses pembelajarannya (Dewayanti et al., 2023; Winda & Dafit, 2021). Hal ini dibuktikan dari hasil wawancara dengan salah satu guru kimia salah satu SMA di Yogyakarta, mengatakan bahwa guru dalam proses pembelajaran belum pernah menggunakan video animasi. Selain itu, jika ditugaskan

untuk membuat video pembelajaran, guru sering tidak memiliki cukup waktu karena proses pembuatannya memakan waktu yang lama.

Salah satu media pembelajaran yang memudahkan guru dalam membuat video animasi adalah *Powtoon* (Dewi & Handayani, 2021). *Powtoon* merupakan sebuah program aplikasi yang bersifat *online* yang berfungsi sebagai aplikasi pembuat video animasi (Arnold, 2018; Ponza et al., 2018). Media animasi *Powtoon* dapat menghadirkan sesuatu yang abstrak menjadi konkrit (Tiwow et al., 2022). *Powtoon* menyediakan berbagai fitur animasi yang menarik dan transisi yang ideal sehingga tidak membuat peserta didik monoton dalam belajar (Anggita, 2021; Qurrotaini et al., 2020). *Powtoon* memiliki kesamaan dengan media PowerPoint sebagai alat bantu pembelajaran, namun *Powtoon* menawarkan beragam animasi yang dapat dipadukan dengan suara atau musik yang telah tersedia. (Anggita, 2021). Penggunaan media *Powtoon* ini bersifat fleksibel dalam penyajian materi pembelajaran sehingga dapat memperbaiki kualitas belajar (Putri, 2021; Nurjanah et al., 2023). *Powtoon* dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam belajar, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap hasil belajar mereka (Wulandari et al., 2020). Selain itu, penggunaan *Powtoon* membantu guru dalam mengelola pembelajaran dengan lebih efektif, menjadikannya lebih menarik serta mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi (Hardiyanti et al., 2020). *Powtoon* juga sangat sesuai untuk menjelaskan materi yang mengandung banyak konsep abstrak (Purwanto et al., 2022; Ristiyani & Bahriah, 2016).

Kimia sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan kurang menarik bagi peserta didik (Dwiningsih et al., 2018; Priliyanti et al., 2021). Kesulitan ini umumnya muncul karena banyak konsep yang disampaikan secara teoritis tanpa adanya percobaan atau penggunaan media visual yang mendukung (Zakiyah et al., 2018). Salah satu topik dalam kimia yang dianggap menantang adalah asam basa (Andriani et al., 2019; Septiyani et al., 2017). Materi ini memiliki sifat kompleks, saling berkaitan, serta melibatkan perhitungan matematis, sehingga membutuhkan pemahaman konsep yang bertahap dan mendalam agar dapat dipahami dengan baik (Ekawisudawati et al., 2021; Sari & Seprianto, 2018). Berdasarkan hasil peneliti Gazali & Yusmaita (2018) terungkap bahwa konsep asam basa yang terindikasi sulit bagi peserta didik adalah perhitungan derajat keasaman (pH) dan derajat ionisasi asam basa. Selain itu, kesulitan peserta didik juga terdapat pada pemahaman konsep asam basa (Utami et al., 2022; Zuhroti et al., 2018). Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang guru kimia di salah satu SMA di Yogyakarta, diketahui bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam membedakan

asam dan basa kuat maupun lemah, serta dalam menghitung pH larutan. Materi asam basa mencakup berbagai konsep, seperti teori asam basa, konsep pH, tetapan kesetimbangan asam basa (K_a/K_b), perhitungan pH, serta penerapan konsep pH dalam lingkungan (Izza et al., 2021). Sebagian besar materi ini dapat dikaitkan dengan situasi atau permasalahan yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dapat membantu meningkatkan pemahaman peserta didik (Desriana et al., 2018; Yunita, 2019)

Penerapan konsep asam basa dalam kehidupan sehari-hari dapat menjadi sumber inspirasi bagi guru dalam merancang pembelajaran yang lebih menarik (Fadloli, 2019). Salah satu pendekatan yang sesuai untuk menjelaskan pemanfaatan materi asam basa adalah model pembelajaran bermuatan STEM (Munandar et al., 2020). STEM adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan pembelajaran *Interdisipliner* yang mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif peserta didik dalam bentuk teknologi (Chung et al., 2022; Hlukhaniuk et al., 2020; Nurwulan, 2020). Melalui pembelajaran bermuatan STEM peserta didik tidak hanya sekedar menghafal, namun lebih memahami konsep sains melalui rekayasa teknologi (Fitriyah & Ramadani, 2021). Selain itu, STEM dapat berkembang apabila dikaitkan dengan lingkungan (Fitriyah & Ramadani, 2021; Ramadani & Siswono, 2021; Thahir et al., 2020). Melalui pembelajaran STEM, materi yang diajarkan oleh guru lebih menarik dan bermakna (Darsani, 2019). Integrasi STEM dalam video animasi dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman peserta didik (Sumaya et al., 2021). Akan tetapi, video animasi yang menerapkan pembelajaran bermuatan STEM masih sedikit yang mengembangkan (Hasanah et al., 2021). Hal ini dibuktikan dari hasil wawancara dengan guru kimia salah satu SMA di Yogyakarta, menyatakan bahwa mereka belum pernah menggunakan model pembelajaran bermuatan STEM dalam proses pembelajaran.

Kreativitas guru mempengaruhi minat belajar peserta didik (Hadisi, 2017), semakin tinggi kreativitas guru maka rasa ingin tahu peserta didik akan meningkatkan minat belajar terhadap materi pembelajaran (Harefa et al., 2020). Minat belajar merupakan motivasi dalam diri peserta didik untuk memahami suatu materi dengan penuh kesadaran, ketekunan, dan disiplin, sehingga mendorong mereka untuk lebih aktif serta menikmati proses pembelajaran (Lestari & Yudhanegara, 2017). Menurut Falah & Fatimah (2019) menjelaskan bahwa minat belajar dapat diartikan sebagai rasa antusias, ketertarikan, dan keinginan yang tinggi dalam mengikuti pembelajaran, yang pada akhirnya memberikan manfaat serta kepuasan bagi peserta didik (Hemayanti et al., 2020). Minat belajar berpengaruh terhadap prestasi belajar peserta didik (Charli et al.,

2019; Dewi & Lestari, 2021). Jika bahan ajar yang digunakan tidak sesuai dengan minat mereka, maka peserta didik cenderung kurang bersungguh-sungguh dalam belajar (Rusmiati, 2017). Hal ini diperkuat oleh wawancara dengan seorang guru kimia di salah satu SMA di Yogyakarta, yang mengungkapkan bahwa peserta didik lebih bersemangat saat menggunakan media pembelajaran yang menarik atau baru bagi mereka. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu meningkatkan minat belajar peserta didik (Anita et al., 2021).

Berdasarkan uraian di atas, konsep kimia yang kompleks dan penyampaian materi secara monoton sering kali membuat siswa cepat bosan dan mengalami kesulitan dalam memahami materi. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang menarik serta media yang efektif untuk menyajikan materi yang kompleks. Satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan video animasi sebagai media pembelajaran yang dapat mengemas konsep secara lebih interaktif. Hal ini dibuktikan dari penelitian Mutiarasani & Kamaludin (2022), dalam penelitian tersebut mereka telah mengembangkan video animasi *Powtoon* pada materi asam basa dengan bermuatan kontekstual, namun belum mengembangkan video animasi *Powtoon* pada materi asam basa menggunakan bermuatan STEM. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan video animasi *Powtoon* dengan bermuatan STEM pada materi asam basa. Video animasi ini dirancang untuk meningkatkan minat belajar peserta didik dan menguji kualitasnya. Selain itu, media pembelajaran yang dirancang diharapkan dapat mendukung proses belajar peserta didik agar lebih tertarik pada materi asam basa, sekaligus membantu guru dalam menyajikan materi secara lebih menarik selama pembelajaran di kelas.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian dalam latar belakang, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan video animasi *Powtoon* yang mengintegrasikan konsep STEM dalam materi asam dan basa?
2. Bagaimana kualitas video animasi *Powtoon* bermuatan STEM pada materi asam dan basa berdasarkan penilaian dari *reviewer* yang terdiri dari guru kimia SMA/MA?
3. Bagaimana tanggapan peserta didik kelas XI SMA/MA terhadap video animasi *Powtoon* yang dikembangkan dengan bermuatan STEM pada materi asam dan basa?"

C. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan, tujuan dari pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan video animasi *Powtoon* yang mengintegrasikan konsep STEM dalam materi asam dan basa.
2. Mengevaluasi kualitas video animasi *Powtoon* yang memuat konsep STEM dalam materi asam dan basa berdasarkan evaluasi dari para *reviewer* yang terdiri atas guru kimia SMA/MA.
3. Menganalisis respon peserta didik terhadap video animasi *Powtoon* yang dikembangkan dengan muatan STEM dalam materi asam dan basa.

D. SPESIFIKASI PRODUK YANG DIKEMBANGKAN

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Video animasi yang disusun memuat materi asam dan basa yang ditujukan untuk peserta didik kelas XI dan XII MIPA di tingkat SMA.
2. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa video animasi berbasis web dengan muatan STEM sebagai sumber belajar.
3. Video animasi ini dirancang menggunakan *Powtoon* sebagai platform utama dalam proses pembuatannya.
4. Struktur media pembelajaran terdiri dari tiga bagian utama, yaitu pembuka (*opening*), isi, dan penutup (*closing*).
5. Konten yang disajikan dalam media pembelajaran mencakup gambar dan animasi yang menjelaskan materi asam basa dengan bermuatan STEM.

E. MANFAAT PENGEMBANGAN

Manfaat dari produk yang dikembangkan dalam penelitian ini mencakup beberapa aspek, yaitu:

1. Pendidik

Media pembelajaran ini dapat menjadi pilihan inovatif dan menarik dalam menyampaikan materi asam basa. Selain itu, media ini mendukung guru dalam menjelaskan konsep-konsep asam basa secara lebih interaktif dan mudah dipahami.

2. Peserta didik

Media pembelajaran berbasis video animasi ini dapat meningkatkan ketertarikan dan motivasi peserta didik dalam mempelajari materi asam basa. Selain itu, media ini juga dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri yang mudah diakses kapan saja.

3. Peneliti

Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi dengan bermuatan STEM. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berfokus pada peningkatan kualitas pembelajaran kimia di tingkat SMA.

F. ASUMSI DAN BATASAN PENGEMBANGAN

Asumsi serta batasan dalam pengembangan penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Asumsi

- a) Materi asam dan basa yang disampaikan dalam media pembelajaran telah disesuaikan dengan kurikulum serta silabus yang berlaku di sekolah.
- b) Media pembelajaran yang dikembangkan dapat menjadi pilihan alternatif bagi peserta didik untuk belajar secara mandiri dan mudah diakses.
- c) Para ahli memiliki pemahaman yang mendalam tentang konsep asam dan basa serta prinsip-prinsip STEM.
- d) Ahli media memiliki kompetensi dalam aspek visual, penyusunan video, audio, serta tipografi guna memastikan kualitas penyajian media yang optimal.
- e) *Reviewer*, yang terdiri dari guru kimia SMA/MA, memiliki pemahaman terhadap standar kualitas media pembelajaran dan dapat memberikan penilaian serta saran untuk meningkatkan media yang dikembangkan.
- f) Peserta didik memiliki kemampuan dan motivasi untuk belajar secara mandiri dengan menggunakan media pembelajaran ini, serta dapat memberikan tanggapan positif terhadap penggunaannya.

2. Batasan pengembangan

- a) Media pembelajaran bermuatan STEM yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya berfokus pada materi asam dan basa.
- b) Model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan STEM.
- c) Penilaian terhadap media pembelajaran dilakukan oleh tiga orang *reviewer* yang terdiri dari guru kimia SMA/MA, serta divalidasi oleh seorang dosen ahli dalam bidang materi dan seorang dosen ahli dalam bidang media.

- d) Media pembelajaran yang dikembangkan berupa video animasi dengan muatan STEM pada materi asam dan basa tidak diuji coba secara langsung dalam kegiatan pembelajaran, tetapi hanya memperoleh tanggapan dari sepuluh peserta didik SMA kelas XI dan XII MIPA.

G. DEFINISI ISTILAH

Istilah-istilah yang berkaitan dengan penelitian ini:

1. Metode Penelitian dan Pengembangan (*Research & Development*) adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menciptakan suatu produk tertentu serta menguji tingkat efektivitasnya. Dalam prosesnya, metode ini berperan dalam melakukan validasi serta pengembangan produk (Sugiyono, 2019).
2. STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematicst*) merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan dua atau lebih bidang dalam rumpun STEM, yaitu Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika (Chung et al., 2022).
3. Video animasi adalah salah satu media pembelajaran yang mengombinasikan unsur audio dan visual, sehingga dapat meningkatkan daya tarik peserta didik. Kemampuannya dalam menyajikan objek secara lebih detail menjadikan video animasi sebagai alat bantu dalam memahami materi yang dianggap sulit (Apriansyah, 2020).
4. *Powtoon* merupakan sebuah platform berbasis audio-visual yang berfungsi sebagai layanan *online* dan dapat diakses melalui *Google*. Media ini memungkinkan pengguna membuat video presentasi yang menarik dengan fitur animasi serta tampilan yang mudah dipahami (Bina et al., 2022).
5. Materi asam dan basa merupakan materi yang membahas konsep dasar terkait asam dan basa, termasuk reaksi antara keduanya serta perhitungan pH dalam larutan. Pemahaman mengenai konsep ini didasarkan pada teori yang dikembangkan oleh Arrhenius, Brønsted-Lowry, dan Lewis (Irawati, 2019).
6. Ahli materi adalah dosen yang memiliki keahlian serta pengalaman dalam bidang kimia, khususnya terkait materi asam dan basa.
7. Ahli media adalah dosen yang memiliki pemahaman mendalam terkait teknologi informasi dan komunikasi serta bagaimana penerapan teknologi dalam media pembelajaran.

8. *Peer reviewer* adalah rekan sejawat yang memiliki keahlian dalam bidang pengembangan produk dan bertugas untuk mengevaluasi serta memberikan masukan mengenai kualitas produk yang sedang dikembangkan.
9. *Reviewer* adalah guru kimia SMA/MA yang memiliki kompetensi dalam menilai kualitas media pembelajaran serta memberikan umpan balik terhadap pengembangannya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN PRODUK

Berikut merupakan hasil kesimpulan dari penelitian pengembangan yang telah dilaksanakan:

- a. Video animasi *Powtoon* yang mengintegrasikan STEM pada materi asam dan basa dikembangkan menggunakan model ADDIE, namun dalam penelitian ini, proses pengembangannya dibatasi hingga tahap *Development*. Video ini dirancang untuk meningkatkan minat belajar peserta didik SMA, khususnya dalam memahami keterkaitan konsep asam dan basa dengan berbagai teknologi yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Video animasi *Powtoon* pada materi asam dan basa telah melalui proses validasi oleh ahli materi, ahli media, serta penilaian dari *reviewer* yang terdiri dari guru kimia SMA/MA. Hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan skor 9 dari skor maksimal 10, dengan tingkat keidealan sebesar 90%, yang dikategorikan sebagai Sangat Baik (SB). Sementara itu, validasi oleh ahli media memperoleh skor 19 dari skor maksimal 20, dengan tingkat keidealan 95%, yang juga masuk dalam kategori Sangat Baik (SB). Selain itu, penilaian yang dilakukan oleh tiga *reviewer* dari guru kimia SMA/MA menghasilkan skor 99 dari skor maksimal 105, dengan tingkat keidealan sebesar 94%, sehingga video ini dikategorikan dalam kualitas Sangat Baik (SB).
- c. Respon dari sepuluh peserta didik kelas XI dan XII MIPA SMA/MA terhadap video animasi ini menunjukkan hasil yang sangat baik. Video ini memperoleh skor 99 dari total skor maksimal 100, dengan tingkat keidealan sebesar 96%, sehingga dikategorikan dalam kualitas Sangat Baik (SB).

B. SARAN

1. Saran pemanfaatan

Disarankan agar video animasi *Powtoon* berbasis STEM yang dikembangkan untuk materi asam dan basa diuji coba terlebih dahulu dalam pembelajaran kimia di SMA/MA. Uji coba ini bertujuan untuk memastikan bahwa video tersebut sesuai dan bermanfaat dalam mendukung proses pembelajaran.

2. Evaluasi dan Implementasi

Setelah melalui tahap uji coba dan dinyatakan sesuai untuk pembelajaran, video animasi *Powtoon* mengenai materi asam dan basa berbasis STEM dapat langsung diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar di kelas.

3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Video animasi *Powtoon* yang telah dikembangkan masih dapat diteliti lebih lanjut untuk mengevaluasi efektivitasnya serta mengkaji bagaimana penerapannya dalam proses pembelajaran di kelas.



DAFTAR PUSTAKA

- A. Januszewski & M. Molenda. (2008). *Educational Technology: A Definition with Commentary*. New York: Routledge.
- Achmad, Z. A., Fanani, M. I. D., Wali, G. Z., & Nadhifah, R. (2021). Video Animasi Sebagai Media Pembelajaran Efektif bagi Siswa Sekolah Dasar di Masa Pandemi COVID-19. *JCommsci - Journal Of Media and Communication Science*, 4(2), 54–67. <https://doi.org/10.29303/jcommsci.v4i2.121>
- AECT. (1977). *The Definition of educational Technology*. Washington: DC: AECT.
- AECT. (2008). *Definisi Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Algesindo.
- Agustian, N., & Salsabila, U. H. (2021). Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran. *Islamika*, 3(1), 123–133. <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>
- Agustien, R., Umamah, N., & Sumarno, S. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Dua Dimensi Situs Pekauman di Bondowoso Dengan Model Addie Mata Pelajaran Sejarah Kelas X IPS. *Jurnal Edukasi*, 5(1), 19–23. <https://doi.org/10.19184/jukasi.v5i1.8010>
- Akmalia, R., Fajriana, F., Rohantizani, R., Nufus, H., & Wulandari, W. (2021). Development of Powtoon animation learning media in improving understanding of mathematical concept. *Malikussaleh Journal of Mathematicst Learning (MJML)*, 4(2), 105–116. <https://doi.org/10.29103/mjml.v4i2.5710>
- Andriani, M., Muhali, M., & Dewi, C. A. (2019). Pengembangan Modul Kimia Berbasis Kontekstual Untuk Membangun Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Asam Basa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 7(1), 25–34. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v7i1.1653>
- Andriyanto, E. B., Ardiningsih, P., & Idiawati, N. (2016). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Belimbing Hutan (*Baccaurea angulata* Merr). *Jkk*, 5(4), 9–13. Retrieved from <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmipa/article/view/16453>
- Anggita, Z. (2021). Penggunaan Powtoon Sebagai Solusi Media Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19. *Konfiks Jurnal Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 7(2), 44–52. <https://doi.org/10.26618/konfiks.v7i2.4538>
- Anita, Y., Thahir, A., Komarudin, K., Suherman, S., & Rahmawati, N. D. (2021). Buku Saku Digital Berbasis STEM: Pengembangan Media Pembelajaran terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 401–412.

<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i3.1004>

- Anshori, S. (2019). Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Sebagai Media Pembelajaran. *Civic-Culture: Jurnal Ilmu Pendidikan PKn Dan Sosial Budaya*, 2(1), 88–100. Retrieved from <http://publikasi.stkippgri-bkl.ac.id/index.php/CC/article/view/70>
- Apriansyah, M. R. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Video Berbasis Animasi Mata Kuliah Ilmu Bahan Bangunan Di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal PenSil*, 9(1), 9–18. <https://doi.org/10.21009/jpensil.v9i1.12905>
- Ariesta, F. W. (2019). Effectiveness of E-Learning Media to Improve Learning Outcomes Natural Science in Primary Schools. *Journal of Education Research and Evaluation*, 3(2), 88–94. <https://doi.org/10.23887/jere.v3i2.17203>
- Arisanti, D., Okianna, & Rustiyarso. (2021). Peran Guru dalam Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Sosiologi di SMA PGRI 1 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 2(9), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.26418/jppk.v2i9.3083>
- Arnold, R. B. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Powtoon pada Mata Pelajaran Pelayanan Penjualan di SMK Ketintang Surabaya. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*, 06(1), 145–150. Retrieved from <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jptn/article/view/25565/23439>
- Asmar, K., Asy, F., Nurul, S., Muliati, V. F., Handaja, R., Asia, U. S., ... Selatan, S. (2020). Peningkatan Kompetensi Teknologi Informasi pada Guru-Guru Sekolah Dasar (Pembuatan Media Pembelajaran yang Menarik). *Jurnal Masyarakat Siber (JMS)*, 1(5), 64–69. Retrieved from <https://jurnal.unsia.ac.id/index.php/jms/article/view/212>
- Assriyanto, K. E., Sukardjo, J. S., & Saputro, S. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Ditinjau Dari Kreativitas Siswa Pada Materi Larutan Penyangga Di Sma N 2 Sukoharjo Tahun Ajaran 2013 / 2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 3(3), 89–97. Retrieved from [chrome-extension://kdpelmjpfafjppnhbloffcjpeomlnpah/https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1413526&val=4061&title=PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH MELALUI METODE EKSPERIMEN DAN INKUIRI TERBIMBING DITINJAU DARI KREATIVITAS](chrome-extension://kdpelmjpfafjppnhbloffcjpeomlnpah/https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1413526&val=4061&title=PENGARUH%20MODEL%20PEMBELAJARAN%20BERBASIS%20MASALAH%20MELALUI%20METODE%20EKSPERIMEN%20DAN%20INKUIRI%20TERBIMBING%20DITINJAU%20DARI%20KREATIVITAS)
- Balandin, S., Oliver, I., Boldyrev, S., Smirnov, A., Shilov, N., & Kashevnik, A. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Proceedings - 2010 IEEE Region 8 International Conference on Computational Technologies in Electrical*

- and Electronics Engineering, SIBIRCON-2010, 13(2), 728–732.*
<https://doi.org/10.1109/SIBIRCON.2010.5555154>
- Bina, N. S., Ramadhani, R., & Hasan, H. I. (2022). Perancangan Video Animasi Berbasis Powtoon. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(4), 2615–2628.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31764/jmm.v6i4.8889>
- Borg R Walter; Gall Meredith D. (1989). *Educational Research, An Introduction*. Longman: Fifth Edition.
- Brady, J. E. (2005). *Kimia universitas azas & struktur jilid I*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Buchori, A., & Cintang, N. (2018). The Influence of Powtoon-Assisted Group to Group Exchange and Powtoon-Assisted Talking Chips Learning Models in Primary Schools. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 7(3), 221–228.
<https://doi.org/10.11591/ijere.v7i3.14378>
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunity*. Arlington, VI: National Science Teachers Association (NSTA) Press.
- Cahyani, A., Listiana, I. D., & Larasati, S. P. D. (2020). Motivasi Belajar Siswa SMA pada Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19. *IQ (Ilmu Al-Qur'an): Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 123–140. <https://doi.org/10.37542/iq.v3i01.57>
- Candra Dewi, N. M. L., & Negara, I. G. A. O. (2021). Pengembangan Media Video Animasi IPA pada Pokok Bahasan Sistem Pernapasan Kelas V. *Jurnal Edutech Undiksha*, 9(1), 122–130. <https://doi.org/10.23887/jeu.v9i1.32501>
- Chang Reymond. (2005). *Kimia Dasar Konsep – Konsep Inti*. Jakarta: Erlangga.
- Charli, L., Ariani, T., & Asmara, L. (2019). Hubungan Minat Belajar terhadap Prestasi Belajar Fisika. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 2(2), 52–60.
<https://doi.org/10.31539/spej.v2i2.727>
- Choirudin, C., Ningsih, E. F., Amrulloh, H., Anwar, M. S., Azizah, I. N., & Prastika, M. S. (2020). Development of Learning Media for EthnoMathematicst and Culture of Lampung with the Powtoon Application. *Jurnal Tadris Matematika*, 3(2), 141–152.
<https://doi.org/10.21274/jtm.2020.3.2.141-152>
- Chung, C. C., Huang, S. L., Cheng, Y. M., & Lou, S. J. (2022). Using an iSTEAM project-based learning model for Technology senior high school students: Design, development, and Evaluation. In *International Journal of Technology and Design Education* (Vol. 32). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09643-5>
- Danim, S. (1994). *Media Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Darsani, L. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 2(3), 109–117. <https://doi.org/10.23887/jp2.v2i3.19293>
- Davidi, Elisabeth Irma Novianti; Sennen, Eliterius; Supardi, K. (2021). Intergrasi Pendekatan STEM Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar*, 11(1), 11–22. Retrieved from <https://ejournal.uksw.edu/scholaria/article/download/2584/1645/18304>
- Desriana, D., Amsal, A., & Husita, D. (2018). Perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Media Pembelajaran Berbasis Lingkungan Dengan Media Internet Dalam Pembelajaran Asam Basa di MAN Indrapuri. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 2(1), 50–55. <https://doi.org/10.24815/jipi.v2i1.10729>
- Dewayanti, A., Sri Suryanti, H. H., & Wicaksono, A. G. (2023). Analisis Video Animasi Inovatif dalam Pembelajaran IPA pada Masa Pandemi Covid-19 di MIM Girimargo Miri Sragen Tahun Pelajaran 2020/2021. *Jurnal Sinektik*, 4(2), 187–195. <https://doi.org/10.33061/js.v4i2.6658>
- Dewi, F. F., & Handayani, S. L. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi En-Alter Sources Berbasis Aplikasi Powtoon Materi Sumber Energi Alternatif Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2530–2540. Retrieved from <http://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/1229>
- Dewi, L., & Hadisoebroto, G. (2021). PENENTUAN KADAR LOGAM TIMBAL (Pb) DAN TEMBAGA (Cu) PADA SUMBER AIR DI KAWASAN GUNUNG SALAK KABUPATEN SUKABUMI DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA). *Jurnal Sabdariffarma*, 9(2), 15–24. <https://doi.org/10.53675/jsfar.v3i2.393>
- Dewi, S. L., & Lestari, T. (2021). Pengaruh Metode Mengajar Terhadap Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar Pada Pelajaran Matematika. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(4), 755–764. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.755-764>
- Dharmawan & Abdulhak. (2013). *Teknologi Pendidikan*. Bandung: Rosda Karya. Ali, M.
- Eka, H. F., Oktaviana, D., & Haryadi, R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Menggunakan Software Powtoon terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v2i1.136>
- Ekawisudawati, E., Wijaya, M., & Danial, M. (2021). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik

- pada Materi Asam Basa Menggunakan Instrumen Three-Tier Diagnostic Test. *Chemistry Education Review (CER)*, 5(1), 62. <https://doi.org/10.26858/cer.v5i1.26359>
- Erlinawati. (2021). Penggunaan Pendekatan Stem Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Mipa 7 Materi Hukum Archimedes Pada Sman 1 Sakti. *Jurnal Sains Riset (JSR)*, 11(2), 129–136. Retrieved from <http://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR>
- Ernalida, D. (2018). (2018). *Powtoon: Media Pembelajaran berbasis Teknologi Informasi sebagai Upaya dalam Menciptakan Pembelajaran yang Menarik dan Kreatif*. *Jurnal Logat*, 5(2).
- Fadloli, M. (2019). The Pengembangan Model Pembelajaran Blended Learning Berbasis Edmodo Untuk Pembelajaran Kimia yang Efektif. *Chemistry in Education*, 8(1), 7–12. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined/article/view/23124>
- Falah, B. N., & Fatimah, S. (2019). Pengaruh gaya belajar dan minat belajar terhadap hasil belajar matematika siswa. *Euclid*, 6(1), 25–34. <https://doi.org/10.33603/e.v6i1.1226>
- Farwati, R., Metafisika, K., Sari, I., Sitinjak, D. S., Solikha, D. F., & Solfarina, S. (2021). STEM Education Implementation in Indonesia: A Scoping Review. *International Journal of STEM Education for Sustainability*, 1(1), 11–32. <https://doi.org/10.53889/ijses.v1i1.2>
- Fauziah, N. (2009). *Kimia 2 Untuk SMA dan MA Kelas XI IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Febriani Putri, E. (2021). Media Pembelajaran *Powtoon* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran Ekonomi. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 5(2), 198–205. Retrieved from <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJL/index>
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh Pembelajaran Steam Berbasis Pjbl (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan. *Journal Of Chemistry And Education (JCAE)*, 10(1), 209–226. <https://doi.org/10.24252/ip.v10i1.17642>
- Fitriyani, N. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Audio-Visual *Powtoon* Tentang Konsep Diri Dalam Bimbingan Kelompok Untuk Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Tunas Bangsa*, 6(1), 104–114. Retrieved from <https://ejournal.bbg.ac.id/tunasbangsa/article/view/950>
- Gandjar, I. G. dan R. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka pelajar.
- Gazali, F., & Yusmaita, E. (2018). Analisis Prior Knowledge Konsep Asam Basa Siswa Kelas XI SMA untuk Merancang Modul Kimia Berbasis REACT. *Jurnal Eksakta*

- Pendidikan (Jep)*, 2(2), 202–208. <https://doi.org/10.24036/jep/vol2-iss2/249>
- Hardiyanti, W. E., Ilham, M., Ekadayanti, W., & Jafarudin, J. (2020). Pelatihan Pembuatan Video Animasi Gambar “Powtoon” bagi Guru PAUD. *Abdimas Pedagogi: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 78–86. <https://doi.org/10.17977/um050v3i2p78-86>
- Harefa, N., Tafonao, G. S., & Hidar, S. (2020). Analisis Minat Belajar Kimia Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Multimedia. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 11(2), 81–82. Retrieved from <https://doi.org/10.31764/paedagoria.v11i2.2347>
- Hasanah, Z., Tenri Pada*, A. U., Safrida, S., Artika, W., & Mudatsir, M. (2021). Implementasi Model Problem Based Learning Dipadu LKPD Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 65–75. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18134>
- Hasibuan, N. (2016). Pengembangan Pendidikan Islam Dengan Implikasi Teknologi Pendidikan. *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 1(2), 189–351. <https://doi.org/10.24952/fitrah.v1i2.313>
- 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>
- Hidayah, M. A., & Fikroh, R. A. (2023). Potential Analysis of Boat Lily Leaf Extract (*Rhoeo spathaceae* (Sw.) Stearn) as an Alternative Indicator in Acid-Base Titration of Acid-Base Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 7491–7502.
- Hlukhaniuk, V., Solovei, V., Tsvilyk, S., & Shymkova, I. (2020). Steam Education As a Benchmark for Innovative Training of Future Teachers of Labour Training and Technology. *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference*, 1(1), 211–221. <https://doi.org/10.17770/sie2020vol1.5000>
- Indira, C. (2015). Pembuatan indikator asam basa karamunting. *Kaunia*, 11(1), 1–10. Retrieved from <https://www.neliti.com/id/publications/104442/pembuatan-indikator-asam-basa-karamunting>
- Ishak, A. M. F., Israwaty, I., & Halik, A. (2021). Penerapan Metode Reward And Punishment Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Kelas Lima Di Kabupaten Barru. *Pinisi Journal Of Education*, 1(2), 132–143. Retrieved from <https://ojs.unm.ac.id/PJE/article/view/26603>

- Isnaini, S. N., Firman, F., & Desyandri, D. (2023). Penggunaan Media Video Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Matematika Siswa Di Sekolah Dasar. *Alpen: Jurnal Pendidikan Dasar*, 7(1), 42–51. <https://doi.org/10.24929/alpen.v7i1.183>
- Izza, R. I., Nurhamidah, N., & Elvinawati, E. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Esai Berbantuan Cri (Certainty of Response Index) Pada Pokok Bahasan Asam Basa. *Alotrop*, 5(1), 55–63. <https://doi.org/10.33369/atp.v5i1.16487>
- Johari, A., Hasan, S., & Rakhman, M. (2016). Penerapan Media Video Dan Animasi Pada Materi Memvakum Dan Mengisi Refrigeran Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 1(1), 8. <https://doi.org/10.17509/jmee.v1i1.3731>
- K. Dwiningsih, sukarmin, M. (2018). Developing Chemical Instructional Media Using Virtual Laboratory Media based on the Global Era Learning Paradigm. *Teknologi Pendidikan*, 6(2), 156–176. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.31800/jtp.kw.v6n2.p156--176>
- Kartini, K. S., & Setiawan, I. K. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Tata Nama Iupac Senyawa Anorganik Berbasis Android. *JIPP: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(2), 238–245. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jipp.v3i2.21167>
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. In *International Journal of STEM Education* (Vol. 3). International Journal of STEM Education. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- La Hadisi, W. O. A. dan W. (2017). Pengaruh Kreativitas Mengajar Guru Terhadap Daya Serap Siswa Di Smk Negeri 3 Kendari. *AL-Ta'dib*, 10(2), 145–162. Retrieved from <https://ejournal.iainkendari.ac.id/al-tadib/article/view/629>
- Latifah, H. A., & Maiyena, S. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Powtoon Berorientasi STEM (Science , Technology , Engineering , Mathematicst) Terkoneksi Ayat Alqur ' an Pada Materi Usaha Dan Energi Kelas X MIPA Di SMA / MA. *Edusainstika : Jurnal Pembelajaran MIPA*, 1(2), 63–68. Retrieved from <https://ejournal.uinmybatusangkar.ac.id/ojs/index.php/Edusainstika/article/download/4877/2365>
- Lestari, D. I., & Projosantoso, A. K. (2016). Pengembangan media komik IPA model PBL untuk meningkatkan kemampuan berfikir analitis dan sikap ilmiah. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 145–155. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.7280>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). Analisis Kemampuan Representasi Matematis

- Mahasiswa pada Mata Kuliah Geometri Transformasi Berdasarkan Latar Belakang Pendidikan Menengah. *Jurnal Matematika Integratif*, 13(1), 29. <https://doi.org/10.24198/jmi.v13i1.11410>
- Lismeri, L., Zari, P. M., Novarani, T., & Darni, Y. (2016). Sintesis Selulosa Asetat dari Limbah Batang Ubi Kayu. *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 11(2), 82–91. <https://doi.org/10.23955/rkl.v11i2.5407>
- Mahesti, G., & Koeswanti, H. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Monopoli Asean untuk Meningkatkan Hasil Belajar Tema 1 Selamatkan Makhluk Hidup Pada Siswa Kelas 6 Sekolah Dasar. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 9(1), 30–39. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v9i1.33586>
- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103(4), 799–822. <https://doi.org/10.1002/sce.21522>
- Marwati, S. (2010). *Aplikasi Beberapa Ekstrak Bunga Berwarna sebagai Indikator Alami pada Titrasi Asam Basa*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY.
- Mufida, S. N., Sigit, D. V., & Ristanto, R. H. (2020). Integrated project-based e-learning with *Science, Technology, Engineering, arts, and Mathematicst* (PjBeL-STEAM): its effect on *Science* process skills. *Biosfer*, 13(2), 183–200. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v13n2.183-200>
- Mukaromah, E. (2020). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Meningkatkan Gairah Belajar Siswa. *Indonesian Journal of Education Management and Administration Review*, 4(1), 180–185. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4321/ijemar.v4i1.4381>
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 7(1), 453–460. Retrieved from <https://proceeding.unnes.ac.id/snpasca/article/view/325>
- Munandar, H., Izzani, L. M., & Yulian, M. (2020). Penggunaan Model Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* (Stem) Pada Konsep Asam Basa Di Sman 1 Baitussalam. *Lantanida Journal*, 7(2), 112–123. <https://doi.org/10.22373/lj.v7i2.5421>
- Munir. (2015). *Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Murayama, K., FitzGibbon, L., & Sakaki, M. (2019). Process Account of Curiosity and Interest: A Reward-Learning Perspective. *Educational Psychology Review*, 31(4), 875–895. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09499-9>
- Mustofa, R. D. (2023). Pengaruh Media Pembelajaran terhadap Pemahaman Peserta Didik

- mengenai Materi Pesawat Sederhana. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*, 1(1), 268–272. Retrieved from https://www.Google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fjurnalistiqomah.org%2Findex.php%2Fjppi%2Farticle%2Fview%2F743%2F653&psig=AOvVaw3D_lAm-PxTEmRKAL_8ofZl&ust=1731432312738000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAQQn5wMahcKEwjgs8WR5tSJAxUAAAAAHQAAAAAQBA
- Mutiarasani, D. R., & Kamaludin, A. (2022). Pengembangan Video Animasi Materi Larutan Asam Basa Bermuatan Kontekstual Menggunakan *Web Apps Powtoon*. *Jurnal Tadris Kimiya*.
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematicst*) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34–45. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>
- Myori, D. E., Chaniago, K., Hidayat, R., Eliza, F., & Fadli, R. (2019). Peningkatan Kompetensi Guru dalam Penguasaan Teknologi Informasi dan Komunikasi melalui Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 5(2), 102–109. <https://doi.org/10.24036/jtev.v5i2.106832>
- Nida'ul Khairiyah. (2019). *Pendekatan Science, Technology, Engineering dan Mathematicst (STEM)*. Medan: SPASI MEDIA: SPASI MEDIA.
- Noortyani, R., Arsyad, M., Saadi, P., Zainuddin, & Sari, A. (2018). Hubungan Media Pembelajaran terhadap Mutu Pembelajaran pada Program Studi Terakreditasi A di FKIP Universitas Lambung Mangkurat. *Wahana-Bio: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 10(2), 118–130. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/wb.v10i2.11165>
- Novita, L., & Novianty, A. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Audio Visual Animasi Terhadap Hasil Belajar Subtema Benda Tunggal Dan Campuran. *JTIEE (Journal of Teaching in Elementary Education)*, 3(1), 46–53. <https://doi.org/10.30587/jtiee.v3i1.1127>
- Nurfadhillah, S., Ningsih, D. A., Ramadhania, P. R., & Sifa, U. N. (2021). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa SD Negeri Kohod III. *Pensa: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(2), 243–255. Retrieved from <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa/article/view/1338>
- Nurjanah, A., Ellita, Y., & Sinthia, R. (2023). Pengaruh Layanan Informasi Menggunakan Media *Powtoon* Dalam Meningkatkan Pilihan Karier Pada Siswa. *Consilia*, 6(2), 34–44. Retrieved from https://ejournal.unib.ac.id/index.php/j_consilia%0APENGARUH
- Nursalam, & A. F. (2013). Video Animasi. *Journal of Chemical Information and Modeling*,

53(9), 99–1689.

- Nurul Latifah, & L. (2020). DESAIN DAN UJI COBA MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS VIDEO ANIMASI POWTOON SEBAGAI SUMBER BELAJAR PADA MATERI SISTEM PERIODIK UNSUR. *JEDCHEM (Journal Education and Chemistry)*, 6(2), 26–31. Retrieved from <http://jurnal.umt.ac.id/index.php/nyimak>
- Nurwulan, N. R. (2020). Pengenalan Metode Pembelajaran STEAM Kepada Para Siswa Tingkat Sekolah Dasar Kelas 1 Sampai 3. *Jurnal Madaniya*, 1(3), 140–146. Retrieved from <https://madaniya.pustaka.my.id/journals/contents/article/view/29>
- Nuryanti, S., Matsjeh, S., Anwar, C., & Raharjo, T. J. (2010). INDIKATOR TITRASI ASAM-BASA DARI EKSTRAK BUNGA SEPATU (*Hibiscus rosa sinensis* L). *Agritech*, 30(3), 178–183. <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/agritech.9671>
- P., A. A. (2019). Pengembangan Minat Belajar Dalam Pembelajaran. *Idaarah: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 3(2), 205–215. <https://doi.org/10.24252/idaarah.v3i2.10012>
- Partana, C.F., dan Wiyarsi, A. (2009). *Mari Belajar Kimia Untuk Sma-Ma Kelas XI IPA*. Jakarta: Penerbit SIC.
- Petrucchi, R. (1985). *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern Edisi Keempat Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Ponza, P. J. R., Jampel, I. N., & Sudarma, I. K. (2018). Pengembangan Media Video Animasi Pada Pembelajaran Siswa Kelas Iv Di Sekolah Dasar. *Jurnal EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha*, 6(1), 9–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jeu.v6i1.20257>
- Prabowo, A. S., Conia, P. D. D., Afati, E., Handoyo, A. W. R., Muhibah, S., Rochani, ... Nurmala, M. D. (2020). Kesiapan Guru Dalam Melaksanakan Pembelajaran Daring Ditengah Wabah Covid-19. *Jurnal Penelitian Bimbingan Dan Konseling*, 5(2), 9–12. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.30870/jpbk.v5i2.10107>
- Prasetya, W. A., Suwatra, I. I. W., & Mahadewi, L. P. P. (2021). Pengembangan Video Animasi Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 5(1), 60–68. Retrieved from file:///D:/Semester 7/jurnal kajian relevan/32509-78001-1-PB (1).pdf
- Priliyanti, A., Muderawan, I. W., & Maryam, S. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas Xi. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(1), 11–18. <https://doi.org/10.23887/jpbk.v5i1.32402>
- Purnami, N. P. M. D., Sulianingsih, N. W. W., & Widyantari, N. P. E. (2022). Pemanfaatan Powtoon Sebagai Media Pembelajaran Kreatif Berbasis Teknologi. *Seminar Nasional “Digital Learning Merdeka Belajar Kampus Merdeka: Strategi Dan Inovasi*

- Pembelajaran*, 1(1), 25–31. Retrieved from <https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/prospek/article/view/1718>
- Purwanto. (2005). *Jejak Langkah Perkembangan Teknologi Pendidikan di Indonesia*. Jakarta: Pustekkom-Depdiknas.
- Purwanto, K. K., Faizah, F., & Nurillah, H. S. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Dalam Pembelajaran Daring Selama Masa Pandemi Covid-19. *UNESA Journal of Chemical Education*, 11(1), 14–22. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/ujced.v11n1.p14-22>
- Purwanto, N. (2007). *Psikologi Pendidikan Remaja*. Bandung: Rosdakarya.
- Putra, I. N. T. A., Kartini, K. S., & Widiyaningsih, N. N. (2020). Implementasi Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Mobile Pada Materi Hidrokarbon. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(2), 43–52. Retrieved from <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPK/article/view/28536>
- Qurrotaini, L., Sari, T. W., & Sundi, V. H. (2020). Efektivitas Penggunaan Media Video Berbasis Powtoon dalam Pembelajaran Daring. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, E-ISSN: 27(2745–6080), 1–7. Retrieved from <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit/article/view/7869>
- Rahmawati, E. V., Ernawati, T., & Ayuningtyas, A. D. (2020). LKPD berbasis ngerti , ngrasa , nglakoni (Tri Nga) untuk mengembangkan keterampilan proses sains kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Veteran*, 4(2), 189–203. <https://doi.org/https://doi.org/10.31331/jipva.v4i2.1186>
- Rahmawati, R., Nuryanti, S., & Ratman, R. (2017). Indikator Asam-Basa dari Bunga Dadap Merah (Erythrina crista-galliL.). *Jurnal Akademika Kimia*, 5(1), 29–36. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2016.v5.i1.7997>
- Ramadani, S. P. A., & Siswono, T. Y. E. (2021). Proses Berpikir Kreatif Siswa SMA Dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Materi Fungsi Kuadrat. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10(2), 59–66. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v12n3.p780-796>
- Ratna Kartika Irawati, E. W. N. S. (2019). Pengembangan Worksheet Materi Asam dan Basa Menggunakan Model POE Berbasis Potensi Lokal Kalimantan Selatan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(2), 2370–2382. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jipk.v13i2.17715>
- Restu Kurnia, I., & Titin Sunaryati. (2023). Media Pembelajaran Video Berbasis Aplikasi Canva Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(3), 1357–1363. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i3.5579>

- Ristiyani, E., & Bahriah, E. S. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Di Sman X Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 2(1), 18–29. <https://doi.org/10.30870/jppi.v2i1.431>
- Rodiah, S., Diawati, C., Kadaritna, N., & Fadiawati, N. (2012). Developing Animation Media of Arrhenius Acid-Base Based on Multiple Representation. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 1(2), 1–15. Retrieved from <https://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPK/article/view/260>
- Rogantina Meri Andri. (2017). Peran Dan Fungsi Teknologi Dalam Peningkatan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Research Sains*, 3(1), 122–129. Retrieved from <http://www.jurnalmudiraindure.com/wp-content/uploads/2017/04/PERAN-DAN-FUNGSI-TEKNOLOGI-DALAM-PENINGKATAN-KUALITAS-PEMBELAJARAN.pdf>
- Rohmah, U. N., Ansori, Y. Z., & ... (2019). Pendekatan pembelajaran stem dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa sekolah dasar. *Prosiding Seminar ...*, 1(0), 471–478. Retrieved from <https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view/68%0Ahttps://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/download/68/69>
- Rosita, R., Hudoyo, A., & Soelaiman, A. (2019). Analisis Usaha, Nilai Tambah, Dan Kesempatan Kerja Agroindustri Tahu Di Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis*, 7(2), 211–218. <https://doi.org/10.23960/jiia.v7i2.211-218>
- Rusmiati. (2017). Pengaruh minat belajar terhadap prestasi belajar bidang studi ekonomi siswa MA Al Fattah Sumbermulyo. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Ekonomi*, 1(1), 21–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.30599/utility.v1i1.60>
- S, S. 199. (1999). *Kimia Dasar 2*. Bandung: ITB.
- Sahelatua, L. V. dan M. (2018). Kendala Guru Memanfaatkan Media It Dalam Pembelajaran Di Sdn 1 Pagar Air Aceh Besar. *Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(2), 131–140. Retrieved from <https://jim.usk.ac.id/pgsd/article/viewFile/8579/3601>
- Salsabila, U. H., Ilmi, M. U., Aisyah, S., Nurfadila, N., & Saputra, R. (2021). Peran Teknologi Pendidikan dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan di Era Disrupsi. *Journal on Education*, 3(1), 104–112. <https://doi.org/10.31004/joe.v3i01.348>
- Sari, R. P., & Seprianto, S. (2018). Analisis Kemampuan Multipel Representasi Mahasiswa FKIP Kimia Universitas Samudra Semester II Pada Materi Asam Basa dan Titrasi Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 6(1), 55–62. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v6i1.10745>

- Satriani, A. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Kimia Dengan Mengintegrasikan Pendekatan Stem Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IpA*, 1(1), 207–213. Retrieved from <https://conference.unsri.ac.id/index.php/semnasipa/article/view/689>
- Septiyani, S., Sartika, R. P., & Hadi, L. (2017). Deskripsi Pemahaman Konsep Materi Asam-Basa Siswa Kelas XI MIPA 1 MAN 2 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.26418/jppk.v7i1.23422>
- Sihombing, Y., Haloho, B., & Napitu, U. (2023). Problematika Guru Dalam Pemanfaatan Media Pembelajaran. *JUPE : Jurnal Pendidikan Mandala*, 8(2), 710–718. <https://doi.org/10.58258/jupe.v8i2.5611>
- Slameto. (2010). *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.
- Suardi, S. (2020). Implementasi Pembelajaran Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Kemampuan Dalam Berpikir Kritis, Kreatif Dan Bekerjasama Peserta Didik Kelas Viia Smp Negeri 4 Sibulue. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 16(2), 135–144. <https://doi.org/10.35580/jspf.v16i2.12557>
- Sudarmo, U. dan N. M. (2016). *KIMIA untuk SMA/MA Kelas XI Kurikulum 2013 yang Disempurnakan Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Erlangga.
- Sugianto, R., Cholily, Y. M., Darmayanti, R., Rahmah, K., & Hasanah, N. (2022). Development of Rainbow Mathematicst Card in TGT Learning For Increasing Mathematicst Communication Ability. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 13(2), 221–233. <https://doi.org/10.15294/kreano.v13i2.38068>
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan* (ke-3; A. Nuryanto, ed.). Yogyakarta: Alfabeta.
- Sukarini, K., & Manuaba, I. B. S. (2021). Pengembangan Video Animasi Pembelajaran Daring Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Edutech Undiksha*, 9(1), 48–56. <https://doi.org/10.23887/jeu.v9i1.32347>
- Sukarjo & Sari, L. P. (2008). *Penilaian Hasil Belajar Kimia*. Yogyakarta: UNY.
- Sumaya, A., Israwaty, I., & Ilmi, N. (2021). Penerapan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Di Kabupaten Pinrang Application of

- STEM Approach to Improve Learning Outcomes of Elementary School Students in Pinrang District. *Pinisi Journal of Education*, 1(2), 217–223. Retrieved from <https://ojs.unm.ac.id/PJE/article/view/26028>
- Supriyanto, I. A. (2021). Strategi Guru Dalam Pengelolaan Pembelajaran Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Inspirasi Manajemen Pendidikan*, 9(4), 808–816. Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inspirasi-manajemen-pendidikan/article/view/40747>
- Suriati, W., MAASAWET, E. T., & LUMOWA, S. V. T. (2018). Analisis Masalah Guru dan Siswa terhadap Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Group Investigation untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Bio-Pedagogi*, 7(1), 1–6. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v7i1.20520>
- Swardana, M., & Rohman, Y. L. (2023). PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA POWTOON TERHADAP. *Ejournal Undiksha*, 9(1). Retrieved from <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPBJ/article/view/52346/24812>
- Syahputra, A., Hts, D. I. G., & Samsir. (2019). Perancangan Aplikasi Media Pembelajaran Jarimatika Penjumlahan Dan Pengurangan Berbasis Multimedia. *U-NET Jurnal Teknik Informatika*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.52332/u-net.v3i1.20>
- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103–114. <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>
- Telaumbanua, N. A., Lase, D., & Ndraha, A. (2021). Kreativitas Guru dalam Menggunakan Media Pembelajaran di SD Negeri 075082 Marafala. *HINENI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 1(1), 10–28. <https://doi.org/10.36588/hjim.v1i1.63>
- Thahir, A., Anwar, C., Saregar, A., Choiriah, L., Susanti, F., & Pricilia, A. (2020). The Effectiveness of STEM Learning: Scientific Attitudes and Students' Conceptual Understanding. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1), 1–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012008>
- Tiwow, D., Wongkar, V., Mangelep, N. O., & Lomban, E. A. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Animasi Powtoon Terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Minat Belajar Peserta Didik. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 4(2), 107–122. https://doi.org/10.30762/factor_m.v4i2.4219
- Trianawati, I. G. A. K., Ardana, I. K., & Surya Abadi, I. B. G. (2020). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Media Animasi Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA. *International Journal of Elementary Education*, 4(1), 73.

<https://doi.org/10.23887/ijee.v4i1.24337>

- Utami, S. N. N., Melati, H. A., & Somantri, E. B. (2022). Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa Kelas XI Ipa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Larutan Asam Dan Basa Di Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Sungai Raya. *Eksistensi*, 3(1), 44–58. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29406/eksis.v3i1.3344>
- Widyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka pelajar.
- Winda, R., & Dafit, F. (2021). Analisis Kesulitan Guru dalam Penggunaan Media Pembelajaran Online di Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(2), 211–221. <https://doi.org/10.23887/jp2.v4i2.38941>
- Winkel WS. (2004). *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*. Jakarta: Gramedia.
- Wulandari, Sudatha, & S. (2020). Pengembangan Pembelajaran Blended Pada Mata Kuliah Ahara Yoga Semester II di IHDN Denpasar. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(1), 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/jeu.v8i1.26459>
- Wulandari, Y., Ruhiat, Y., & Nulhakim, L. (2020). Pengembangan Media Video Berbasis Powtoon pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 269–279. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i2.16835>
- Wuryanti, U., & Kartowagiran, B. (2016). Pengembangan Media Video Animasi Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Karakter Kerja Keras Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 7(2), 232–245. <https://doi.org/10.21831/jpk.v6i2.12055>
- Yasifa, A., Hasibuan, N. H., Siregar, P. A., Zakiyah, S., & Anas, N. (2023). Implementasi Pembelajaran STEM pada Materi Ekosistem terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Journal on Education*, 05(04), 11385–11396. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2081>
- Yuberti. (2015). Dinamika Teknologi Pendidikan. In *Lembaga Penelitian dan Penerbitan LP2M IAIN Raden Intan Lampung*. Bandar Lampung.
- Yunita, A. (2019). Pemanfaatan Lingkungan Lahan Basah Pada Pembelajaran Asam Basa Menggunakan Pendekatan Ctl Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 7(2), 19–30. <https://doi.org/10.23971/eds.v7i2.1198>
- Yunita, R. (2011). *Pengaruh Pemberian Urine Sapi, Air Kelapa, Dan Rootone-F Terhadap Pertumbuhan Setek Tanaman Markisa (Passiflora Edulis Var. Flavicarpa)*.
- Zakiyah, Ibnu, S., & Subandi. (2018). Analisis Dampak Kesulitan Siswa pada Materi Stoikiometri Terhadap Hasil Belajar Termokimia. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 3(1), 119–134.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30870/educhemia.v3i1.1784>

- Zubaidah, S. (2019). STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematicst*): Pembelajaran untuk Memberdayakan Keterampilan Abad ke-21. *Seminar Nasional Matematika Dan Sains*, (9), 1–18. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/336065211_STEAM_Science_Technology_Engineering_Arts_and_Mathematicst_Pembelajaran_untuk_Memberdayakan_Keterampilan_Abad_ke-21
- Zuhroti, B., Marfu'ah, S., & Ibnu, M. S. (2018). Identifikasi Pemahaman Konsep Tingkat Representasi Makroskopik, Mikroskopik Dan Simbolik Siswa Pada Materi Asam-Basa. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 3(2), 44–49. <https://doi.org/10.17977/um026v3i22018p044>

