

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
GOOGLE SITES PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA
DENGAN PENDEKATAN STEM-PjBL**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1



Disusun Oleh:
Makhilatul Sa'adah
18106070047

**PROGRAM STUDI 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 TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1020/Un.02/DT/PP.00.9/05/2022

Tugas Akhir dengan judul : **Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites Pada Materi Kesetimbangan Kimia dengan Pendekatan STEM-PjBL**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MAKHILATUL SA'ADAH
Nomor Induk Mahasiswa : 18106070047
Telah diujikan pada : Senin, 18 April 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
Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 625e3bb4e3e3e



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

Valid ID: 6285aef95f5e1



Penguji II
Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 625d1ba15565a



Yogyakarta, 18 April 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED



Valid ID: 627cc4d4d63aa



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lampiran :-

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

Assalamualaikum Wr.Wb

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

Nama : Makhilatul Sa'adah

NIM : 18106070047

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Google Sites* pada Materi Kesetimbangan Kimia dengan Pendekatan STEM-PjBL

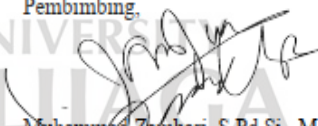
Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Kimia.

Dengan ini kami mengaharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 11 April 2020

Pembimbing,


Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.

NIP. 19860702 201101 1 014



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Makhilatul Sa'adah

Kepada:

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

Assalamualaikum Wr,Wb

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

Nama : Makhilatul Sa'adah

NIM : 18106070047

Program Studi : Pendidikan Kimia

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Google Sites*
pada Materi Keseimbangan Kimia dengan Pendekatan
STEM-PjBL

Sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Kimia.

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

Wassalamualaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 18 April 2021

Konsultan I

Khamidinal, M.Si.

NIP. 19691104 200003 1 002



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Makhilatul Sa'adah

Kepada:

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

Assalamualaikum Wr, Wb

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

Nama : Makhilatul Sa'adah

NIM : 18106070047

Program Studi : Pendidikan Kimia

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Google Sites* pada Materi Keseimbangan Kimia dengan Pendekatan STEM-PjBL

Sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Kimia.

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

Wassalamualaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 18 April 2021

Konsultan II


Retno Aliyatul Fikhroh, M.Sc.
NIP. 19920427 201903 2 018

SURAT KEASLIAN SKRIPSI

SURAT KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Makhilatul Sa'adah
NIM : 18106070047
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Google Sites* pada Materi Keseimbangan Kimia dengan Pendekatan STEM-PjBL" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, April 2022

Penulis,



Makhilatul Sa'adah
NIM. 18106070047

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

*One day when you're enduring a dark and long night
When you can't hold your tears, lift your head
Just follow the shining stars and you'll find a way back*
–NCT Dream

Let your emotions remind your mind that you are alive.
–eal



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Pertama-tama peneliti haturkan puji syukur kepada Allah SWT, karena tanpa rahmat dan ridho-Nya skripsi ini tidak akan pernah dapat terselesaikan. Kedua, peneliti lantunkan shawalat dan salam kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, semoga kita semua mendapatkan syafaatnya baik di dunia maupun akhirat.

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

1. Bapak dan Ibu tercinta, atas doa-doa, nasihat, dukungan, dan kasih sayang yang tak terhingga.
2. Saudara kandung saya, empat prajurit *Narnia* yang senantiasa memberikan dukungan tak terbatas. Mbak Izah, Mas Ubaid, dan Irzaq.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah,

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang tak pernah berhenti melimpahkan kasih sayang-Nya, sehingga tugas akhir dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Google Sites* pada Materi Kesetimbangan Kimia dengan Pendekatan STEM-PjBL” dapat terselesaikan. Penulis sampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Zamhari, selaku Dosen Pembimbing yang telah mencurahkan ilmu, waktu, perhatian serta bimbingan kepada penulis dengan penuh dedikasi dan senantiasa memberikan motivasi, masukan, serta arahan dengan penuh kesabaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Khairunnisa, selaku dosen validator instrumen. Ibu Jamil Suprihatiningrum, selaku dosen ahli media. Ibu Laili Nailul Muna selaku dosen ahli materi. Para *peer reviewer*, pendidik kimia SMA/MA, dan peserta didik. Terima kasih atas kerjasama dan waktu yang telah diluangkan untuk membantu penulis dalam menilai produk dan memberikan saran serta masukan terhadap produk yang penulis kembangkan.
3. Mas Pandu Ridzaniyanto yang telah memberikan penulis bantuan, arahan, saran, dan menjawab segala pertanyaan penulis dengan sabar.
4. Mbak-mbak Kos H4 (Mbak Rosa, Mbak Wilia, Mbak Yuli) yang selalu menemani mengerjakan skripsi dan mendengarkan semua keluhan penulis.
5. Yas yang selalu ada untuk penulis dan tidak pernah bosan untuk menjadi pendengar yang baik. Terima kasih atas kata-kata baik yang selalu disampaikan.
6. Anggota grup *otw sukses* yang sudah menjadi sahabat penulis sejak SMA (Atik, Nindya, Achel, Murti, Sinta, Bella, Ceming, Tere, dan Salsa). Terima kasih untuk waktu yang selalu disisihkan untuk sekedar bertukar cerita dan mendengarkan keluhan penulis.
7. Seluruh teman dekat yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih sudah berlapang dada ketika banyak direpotkan oleh penulis.

Semoga Allah SWT memberikan ganjaran yang setimpal atas segala bantuan yang sudah diberikan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima saran dan kritik dari pembaca sekalian demia terwujudnya hasil yang lebih baik. Demikian, penulis berharap skripsi ini dapat menjadi hal yang bermanfaat. Aamiin yaa Rabbal ‘alamin.

Yogyakarta, April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iv
NOTA DINAS KONSULTAN.....	v
SURAT KEASLIAN SKRIPSI.....	vii
HALAMAN MOTTO.....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
INTISARI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Pengembangan.....	3
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan.....	5
G. Definisi Istilah.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
A. Kajian Teori.....	7
1. Media Pembelajaran Berbasis <i>Website</i>	7
2. Pendekatan <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> (STEM) – <i>Project Based Learning</i> (PjBL).....	12
3. Keseimbangan Kimia.....	13
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	19
C. Kerangka Pikir.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
A. Model Pengembangan.....	22
B. Prosedur Pengembangan.....	22
C. Penilaian Produk.....	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Pengembangan Produk.....	33
1. Tahap <i>Analysis</i> (Analisis).....	33
a. Analisis Kebutuhan.....	33
b. Analisis Kurikulum.....	34
2. Tahap <i>Design</i> (Desain).....	36
a. Penyusunan Kerangka Media Pembelajaran.....	36
c. Pengumpulan Materi yang Relevan.....	38
d. Perancangan Lembar Validasi dan Lembar Respon Peserta Didik.....	38

3. Tahap <i>Development</i> (Pengembangan)	39
a. Perealisasian Kerangka Media Dalam Produk	39
b. Konsultasi Desain Produk dengan Dosen Pembimbing	60
c. Peninjauan Produk oleh <i>Peer Reviewer</i>	60
d. Validasi Media dan Materi oleh Ahli	61
B. Penilaian Kualitas Produk	61
1. Tahap Validasi	61
2. Data dan Analisis Penilaian Kualitas Produk	62
C. Respon Peserta Didik	79
D. Produk Akhir Hasil Pengembangan	81
E. Kajian Produk Akhir	86
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	88
A. Simpulan Produk	88
B. Saran Tahap Lanjut Produk	88
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan dan persamaan penelitian yang relevan.....	20
Tabel 3. 1 Kisi-kisi untuk ahli materi.....	27
Tabel 3. 2 Kisi-kisi untuk ahli media	27
Tabel 3. 3 Kisi-kisi untuk reviewer (pendidik kimia SMA/MA).....	28
Tabel 3. 4 Kisi-kisi instrumen respon peserta didik.....	29
Tabel 3. 5 Konversi kategori ke dalam bentuk skor.....	29
Tabel 3. 6 Konversi data kuantitatif ke data kualitatif	30
Tabel 3. 7 Aturan pemberian skor respon peserta didik	31
Tabel 4. 1 Data validasi media pembelajaran oleh ahli materi	63
Tabel 4. 2 Hasil validasi aspek konten menurut ahli materi	64
Tabel 4. 3 Hasil validasi aspek STEM-PjBL menurut ahli materi.....	65
Tabel 4. 4 Data validasi media pembelajaran oleh ahli media.....	67
Tabel 4. 5 Hasil validasi aspek kegunaan menurut ahli materi.....	68
Tabel 4. 6 Hasil validasi aspek penyusunan menurut ahli media	69
Tabel 4. 7 Hasil validasi aspek desain menurut dosen ahli media.....	70
Tabel 4. 8 Data penilaian kualitas produk oleh <i>reviewer</i>	72
Tabel 4. 9 Hasil penilaian aspek konten menurut <i>reviewer</i>	73
Tabel 4. 10 hasil penilaian aspek STEM-PjBL menurut <i>reviewer</i>	74
Tabel 4. 11 Hasil penilaian aspek kegunaan menurut <i>reviewer</i>	76
Tabel 4. 12 Hasil penilaian aspek penyusunan menurut <i>reviewer</i>	77
Tabel 4. 13 Hasil penilaian aspek desain menurut <i>reviewer</i>	78
Tabel 4. 14 Hasil analisis respon peserta didik terhadap media pembelajaran	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema proses pembuatan amonia menurut proses Haber-Bosch.....	18
Gambar 3. 1 Bagan prosedur penelitian pengembangan media pembelajaran	25
Gambar 4. 1 Kerangka Awal Media Pembelajaran.....	37
Gambar 4. 2 Pengembangan Tiap Menu pada Media Pembelajaran	38
Gambar 4. 3 Logo <i>google sites</i> Kesetimbangan Kimia.....	40
Gambar 4. 4 Color pick dari masing-masing kombinasi warna dalam media pembelajaran	41
Gambar 4. 5 Beberapa Jenis Gaya dari Font Poppins.....	41
Gambar 4. 6 Pembuatan ilustrasi materi di Canva.....	42
Gambar 4. 7 Proses pengunduhan GIF pada Canva.....	43
Gambar 4. 8 Proses desain header di Figma	43
Gambar 4. 9 Tampilan awal situs <i>google sites</i>	44
Gambar 4. 10 Langkah penyisipan header dan pemberian judul site	44
Gambar 4. 11 Langkah penambahan logo.....	45
Gambar 4. 12 Langkah menambahkan halaman baru.....	45
Gambar 4. 13 Halaman-halaman baru yang sudah dibuat	46
Gambar 4. 14 Langkah menentukan tema situs	46
Gambar 4. 15 Langkah penambahan text box.....	47
Gambar 4. 16 Langkah pengaturan tata letak menggunakan layout	47
Gambar 4. 17 Layout setelah ditambahkan gambar dan teks.....	48
Gambar 4. 18 Langkah penambahan button	49
Gambar 4. 19 Langkah penambahan footer.....	49
Gambar 4. 20 Langkah publikasi situs.....	50
Gambar 4. 21 Halaman awal tampilan media pembelajaran.....	51
Gambar 4. 22 Halaman kompetensi	51
Gambar 4. 23 Halaman awal bagian materi	52
Gambar 4. 24 Halaman awal bagian proyek	53
Gambar 4. 25 Halaman awal bagian evaluasi	54
Gambar 4. 26 Halaman daftar pustaka.....	54

Gambar 4. 27 Proses pembuatan skrip video pembelajaran	55
Gambar 4. 28 Proses perekaman suara menggunakan aplikasi recorder di <i>smartphone</i>	56
Gambar 4. 29 Proses pengurangan <i>noise</i> pada hasil rekaman audio menggunakan aplikasi <i>Noise Reducer</i>	56
Gambar 4. 30 Proses editing Power Point sub materi hubungan Kc dan Kp.....	57
Gambar 4. 31 Proses Perekaman Video Pembelajaran menggunakan Aplikasi Screen Recording laptop	58
Gambar 4. 32 Proses pembuatan video pembelajaran menggunakan pen tablet untuk menulis penurunan rumus	58
Gambar 4. 33 Proses editing video menggunakan Wondershare Filmora X	59
Gambar 4. 34 Proses pembuatan video menggunakan Powtoon	59
Gambar 4. 35 Grafik validasi media pembelajaran oleh ahli materi.....	63
Gambar 4. 36 Grafik validasi media pembelajaran oleh ahli media	67
Gambar 4. 37 Grafik penilaian kualitas produk oleh reviewer	72
Gambar 4. 39 Tampilan akhir beranda.....	82
Gambar 4. 40 Tampilan akhir halaman kompetensi	82
Gambar 4. 41 Tampilan akhir halaman materi pembelajaran	83
Gambar 4. 42 Tampilan akhir halaman proyek.....	84
Gambar 4. 43 Tampilan akhir halaman evaluasi.....	84
Gambar 4. 44 Tampilan akhir halaman daftar pustaka	85
Gambar 4. 45 Tampilan produk pada <i>mobile, desktop, dan tablet</i>	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Subjek penelitian.....	95
Lampiran 2. Surat pernyataan dan saran perbaikan.....	97
Lampiran 3. Instrumen penelitian.....	127
Lampiran 4. Tabulasi data dan penilaian kualitas produk	181
Lampiran 5. Draf latihan soal	202
Lampiran 6. Skrip video pembelajaran.....	218



INTISARI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *GOOGLE SITES* PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA DENGAN PENDEKATAN STEM-PjBL

Oleh:
Makhilatul Sa'adah
18106070047

Google sites merupakan salah satu *platform* yang dimiliki *Google* untuk membuat situs web dengan mudah dan gratis. Adanya perkembangan era digitalisasi pendidikan, menjadikan pembelajaran harus tervisualisasi secara digital melalui komputer. *Google sites* menjadi salah satu alternatif untuk membuat media pembelajaran digital, tak terkecuali media pembelajaran kesetimbangan kimia. Kesetimbangan kimia merupakan materi yang memiliki karakteristik abstrak sehingga peserta didik masih menemui kesulitan dalam memahami konsep-konsep di dalamnya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran berbasis *google sites* pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL dan menganalisis kualitas produk berdasarkan validasi ahli materi dan media serta berdasarkan penilaian *reviewer* (pendidik kimia SMA/MA), dan respon peserta didik.

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas tahap *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Namun, pada penelitian ini tahap *implementation* dan *evaluation* tidak dilakukan. Produk ditinjau oleh dosen pembimbing dan empat *peer reviewer*. Produk divalidasi oleh satu ahli materi dan satu ahli media. Kualitas produk dinilai oleh lima pendidik kimia SMA/MA dan direspon oleh 13 peserta didik. Validasi dan penilaian kualitas produk dilakukan menggunakan lembar angket skala Likert, sedangkan respon peserta didik dilakukan menggunakan lembar angket skala Guttman.

Produk akhir dari pengembangan ini adalah media pembelajaran berbasis *google sites* pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL. Media pembelajaran dilengkapi video pembelajaran, artikel pendukung, dan proyek untuk mendukung pendekatan STEM-PjBL yang diterapkan dalam media pembelajaran. Hasil validasi produk oleh ahli materi memperoleh persentase 95% dengan kategori Sangat Baik (SB). Hasil validasi produk oleh ahli media memperoleh persentase 100% dengan kategori Sangat Baik (SB). Hasil penilaian dari lima *reviewer* (pendidik kimia SMA/MA) memperoleh persentase 91,62 % dengan kategori Sangat Baik (SB). Produk mendapatkan respon positif dari peserta didik dengan memperoleh persentase sebesar 96%. Berdasarkan hal tersebut, media hasil pengembangan layak digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah.

Kata Kunci: *google sites*, kesetimbangan kimia, STEM-PjBL

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Era revolusi industri 4.0 telah memberi dampak besar terhadap perkembangan teknologi dan informasi dalam kehidupan manusia, tak terkecuali pada bidang pendidikan. Pendidikan pada era revolusi industri 4.0 ini merupakan sebuah representasi dari integrasi teknologi dalam kegiatan pembelajaran. Pengoptimalan teknologi dan fasilitas internet pada kegiatan pembelajaran menjadikan pendidikan mulai merambah ke era digitalisasi pendidikan. Digitalisasi pendidikan merupakan penggunaan teknologi sebagai aspek dalam kegiatan pendidikan mulai dari sistem pembelajaran yaitu kurikulum pembelajaran hingga sistem administrasi pendidikan (Gumelar & Dinnur, 2020).

Perkembangan era digitalisasi pendidikan ini menjadi harapan bagi para pendidik agar mampu mengembangkan pembelajaran yang tervisualisasi melalui komputer sebagai media pengajaran terhadap materi yang disampaikan (Gumelar & Dinnur, 2020). Digitalisasi pendidikan menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi tidak terbatas di dalam kelas (Ngongo et al., 2019). Tren digitalisasi memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam mengakses pendidikan secara merata (Dilmaç, 2020). Pada era ini, para pendidik bisa menggunakan moodle, blog, bahkan sosial media sebagai media pembelajaran. (Ngongo et al., 2019). Oleh karena itu, salah satu inovasi media pembelajaran yang digunakan untuk menyongsong era digitalisasi pendidikan adalah dengan pengembangan media pembelajaran digital.

Salah satu inovasi media pembelajaran digital menurut Azis (2019) adalah *google sites*. *Google sites* merupakan platform pembuat situs milik Google yang mudah dibuat dan dikelola oleh pengguna baru (Azis, 2019). *Google sites* merupakan media yang mudah diakses oleh berbagai macam jenis gadget, praktis, dan lebih aman karena tidak mendukung script dan iframe (Suryanto, 2018). *Google sites* menjadi solusi untuk membangun pengalaman belajar yang menarik bagi peserta didik dengan pengaturan desain yang menarik dan dapat ditautkan dengan berbagai media seperti gambar, video,

animasi bahkan simulasi (Mukti et al., 2020). Berdasarkan penelitian mengenai persepsi siswa (Puspita et al., 2021) terhadap penggunaan *Google sites* menunjukkan persepsi positif dari peserta didik dan meningkatkan persepsi terhadap pembelajaran digital. Penggunaan *Google sites* sebagai sumber dan media belajar pada mata pelajaran sains dipertimbangkan menjadi media yang efektif dan dapat meningkatkan hasil kognitif hingga 1.6 poin dibanding dengan yang tidak menggunakannya (Broto et al., 2021).

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang baru diajarkan pada tingkat sekolah menengah secara khusus dan terpisah dari pelajaran sains lainnya. Salah satu materi kimia yang masih memiliki taraf kesulitan yang tinggi adalah kesetimbangan kimia. Berdasarkan penelitian pada tahun 2017 tingkat kesulitan pemahaman peserta didik dalam memahami materi kesetimbangan dinamis tergolong tinggi yaitu sebesar 61% peserta didik yaitu pada konsep kesetimbangan dinamis dan tetapan kesetimbangan (Indriani et al., 2017). Selain itu masih ditemukan peserta didik memiliki kesulitan dalam memahami konsep faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia pada kisaran persentase kesulitan 53%-63%. Kesulitan itu berupa kesulitan menjelaskan pengaruh perubahan konsentrasi, pengaruh perubahan suhu, pengaruh perubahan volume, dan perubahan tekanan terhadap pergeseran kesetimbangan (Seliwati et al., 2020). Berdasarkan wawancara terhadap pendidik kimia di SMA Kolombo Sleman, hasil penilaian harian materi kesetimbangan kimia masih berada pada skor yang rendah karena kurangnya pemahaman peserta didik terhadap materi kesetimbangan kimia (Ridzaniyanto, 2022). Karakteristik materi kesetimbangan kimia yang bersifat abstrak menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep di dalamnya. Selain karakteristik ilmu kimia itu sendiri, kesulitan pemahaman peserta didik dalam materi kesetimbangan kimia juga disebabkan karena kurangnya bahan ajar (Handayani, 2016; Sundami & Azhar, 2019).

Bahan ajar dapat dikembangkan dengan berbagai model dan pendekatan. Berdasarkan wawancara terhadap pendidik kimia SMA Kolombo Sleman masih menggunakan media pembelajaran yang berupa media cetak saja. Metode pembelajaran yang digunakan juga masih menggunakan metode ceramah, sehingga pembelajaran kurang melibatkan peserta didik dalam pembelajaran (Ridzaniyanto, 2022). Salah satu pendekatan media pembelajaran adalah dengan penyusunan media pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematic-Project Based Learning* (STEM-PjBL) (Thahir et al., 2020). Penelitian Rahmawati, dkk. pada tahun 2015 menunjukkan bahwa pembelajaran pada materi polimer yang menerapkan integrasi *delimma stories* dengan

STEM-*Project Based Learning* meningkatkan kemampuan siswa dalam berargumentasi, berpikir kritis, dan kreativitas dan meningkatkan motivasi (Rahmawati et al., 2015). Pembelajaran dengan integrasi STEM-*Project Based Learning* juga meningkatkan kemampuan proses sains peserta didik pada materi konsep optik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa peserta didik memiliki semua indikator kemampuan proses sains yaitu kemampuan memprediksi, mengobservasi, membuat hipotesis, eksperimen, interpretasi, dan komunikasi dengan kategori baik (Bhakti et al., 2020). Pada pembelajaran sel volta dengan integrasi STEM-PjBL dapat menstimulasi peserta didik dalam hal motivasi belajar, rasa ingin tahu, kreativitas, membangun kolaborasi, dan kemampuan komunikasi (Rahmawati et al., 2020). Berdasarkan penelitian-penelitian diatas, integrasi STEM dan PjBL pada materi kesetimbangan kimia dapat menumbuhkan cara berpikir peserta didik yang kreatif, kritis, dan sistematis serta menambah pengalaman belajar peserta didik dalam merancang serta melakukan proyek atau percobaan sehingga nantinya akan menambah pemahaman peserta didik dalam materi kesetimbangan kimia.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti mengembangkan media pembelajaran materi kesetimbangan kimia menggunakan *Google sites* dengan pendekatan STEM-PjBL yang diharapkan menjadi media pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman dan minat peserta didik dalam pembelajaran materi kesetimbangan kimia.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik produk media pembelajaran berbasis *google sites* pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL?
2. Bagaimana kualitas produk media pembelajaran berbasis *google sites* pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan *reviewer* (pendidik kimia SMA/MA)?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap produk media pembelajaran berbasis *google sites* pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL?

C. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan pengembangan ini adalah:

1. Mengembangkan media pembelajaran *google sites* pada materi kesetimbangan kimia berbasis STEM-PjBL berdasarkan karakteristik tertentu.

2. Menganalisis kualitas media pembelajaran *google sites* pada materi kesetimbangan kimia berbasis STEM-PjBL berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan *reviewer* (pendidik kimia SMA/MA).
3. Menganalisis respon peserta didik terhadap media pembelajaran *google sites* pada materi kesetimbangan kimia berbasis STEM-PjBL yang dikembangkan.

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Media pembelajaran yang dikembangkan berisi mata pelajaran kimia materi pokok kesetimbangan kimia.
2. Media pembelajaran yang dikembangkan adalah sumber belajar berbasis *website*.
3. Media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan platform pembuatan *website* dari *Google* yaitu *Google sites*.
4. Media pembelajaran yang dikembangkan memuat gambar dan video pembelajaran yang memuat penjelasan materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL.
5. Media pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari beberapa bagian, yaitu beranda, KI – KD – IPK, materi pembelajaran, proyek, latihan soal, rekap nilai, dan daftar pustaka.

E. Manfaat Penelitian

Pengembangan media pembelajaran *google sites* diharapkan dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan secara luas, di antaranya:

1. Bagi Peserta Didik
Media pembelajaran yang dikembangkan dapat menjadi sumber belajar mandiri yang mudah diakses.
2. Bagi Pendidik
Media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran dan memberikan variasi sumber belajar selama proses pembelajaran kimia.
3. Bagi Sekolah
Media pembelajaran yang dikembangkan dapat menjadi rujukan untuk menciptakan media pembelajaran materi maupun mata pelajaran lainnya.

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

Asumsi dan keterbatasan pengembangan media pembelajaran berbasis *google sites* adalah sebagai berikut:

1. Asumsi Pengembangan
 - a. Media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran mandiri bagi peserta didik.
 - b. Media pembelajaran berbasis *google sites* pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL belum ada yang mengembangkan.
 - c. *Peer reviewer* merupakan orang yang memiliki pemahaman yang sama tentang penelitian pengembangan.
2. Batasan Pengembangan
 - a. Media pembelajaran yang dikembangkan hanya mencakup materi pokok kesetimbangan kimia.
 - b. Media pembelajaran yang dikembangkan hanya ditinjau oleh satu orang ahli media, satu orang ahli materi, dan empat orang *peer reviewer* untuk memberi masukan.
 - c. Media pembelajaran yang dikembangkan dinilai sesuai kriteria web yang baik oleh lima orang pendidik kimia SMA/MA dan direspon oleh 10 peserta didik MIPA SMA/MA.
 - d. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE dengan dibatasi hingga tahap *development*.

G. Definisi Istilah

1. Penelitian dan pengembangan (*research and development*) dalam pendidikan merupakan proses yang dilakukan untuk pengembangan dan validasi produk pendidikan guna mengembangkan suatu produk menjadi lebih baik (Kurniawan, 2018).
2. *Google sites* adalah salah satu produk dari *Google* sebagai *tools* untuk membuat situs web yang mudah dibuat dan dikelola oleh pengguna awam (Rahmawati et al., 2020).
3. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) – Project Based Learning (PjBL)* adalah pendekatan pembelajaran yang menstimulus dan memotivasi siswa untuk berpikir tingkat tinggi salah satunya berpikir kreatif melalui pembelajaran berbasis proyek, penyelidikan, dan penelitian (Riyanti, 2020).

4. Ahli media adalah dosen yang memiliki pengetahuan dalam bidang teknologi, informasi, dan komunikasi, serta memahami penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan.
5. Ahli materi adalah dosen yang memiliki pengetahuan yang baik tentang kimia terutama pada materi kesetimbangan kimia.
6. *Peer reviewer* adalah teman sejawat yang melakukan penelitian pengembangan serta memiliki pemahaman yang baik mengenai kualitas media pembelajaran.
7. *Reviewer* adalah pendidik/guru kimia SMA/MA yang memiliki pemahaman yang baik tentang kualitas media pembelajaran.
8. Peserta didik adalah siswa kelas 11 SMA/MA jurusan matematika dan IPA (MIPA).



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan Produk

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Media pembelajaran berbasis *google sites* pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL yang dikembangkan memiliki karakteristik yaitu berupa *google sites* yang memuat pendekatan STEM-PjBL pada materi kesetimbangan kimia melalui video pembelajaran, artikel pendukung, serta proyek dalam halaman materi pembelajaran dan halaman proyek.
2. Hasil validasi media pembelajaran berbasis *google sites* pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL dosen ahli materi memperoleh skor 49 dari skor maksimal 52 dengan persentase keidealan 95% dan termasuk dalam kategori Sangat Baik (SB) sehingga media layak diujicobakan. Hasil validasi media pembelajaran berbasis *google sites* pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL dosen ahli media memperoleh skor 96 dari skor maksimal 96 dengan persentase keidealan 100% dan termasuk dalam kategori Sangat Baik (SB) sehingga media layak diujicobakan. Hasil penilaian dari lima *reviewer* (pendidik kimia SMA/MA) memperoleh skor rata-rata 135,6 dari skor maksimal 148 dengan persentase keidealan 91,62 % dan termasuk kategori Sangat Baik (SB).
3. Hasil respon tiga belas peserta didik SMA/MA terhadap media pembelajaran berbasis *google sites* pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL mendapatkan respon positif dengan memperoleh skor rata-rata 8,62 dari skor maksimal 9 sehingga memperoleh persentase keidealan sebesar 96% dan termasuk kategori Sangat Baik (SB).

B. Saran Tahap Lanjut Produk

Penelitian ini merupakan pengembangan salah satu media belajar kimia SMA/MA. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh saran pemanfaatan, implementasi, evaluasi, dan pengembangan produk lebih lanjut yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Saran Pemanfaatan

Media pembelajaran berbasis *google sites* pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL yang dikembangkan perlu diimplementasikan dan diujicobakan langsung dalam kegiatan belajar mengajar kimia untuk mengetahui kelayakan produk lebih lanjut.

2. Implementasi

Media pembelajaran berbasis *google sites* pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL dapat diimplementasikan dalam proses kegiatan belajar mengajar kepada peserta didik setelah memperoleh predikat layak.

3. Evaluasi

Media pembelajaran berbasis *google sites* pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL yang telah diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran kemudian dilakukan evaluasi dan pengolahan hasil data dari proses pembelajaran untuk mengetahui spesifikasi hasil akhir kelayakan produk.

4. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Media pembelajaran berbasis *google sites* pada materi kesetimbangan kimia dengan pendekatan STEM-PjBL dapat dikembangkan lebih lanjut terhadap materi pokok kimia yang berbeda dan penyempurnaan proyek yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- Admin. (2017). *Bentuk Logo dan Maknanya dalam Branding*. Orkha. <http://www.orkha.id/id/bentuk-logo-dan-maknanya-dalam-branding/>
- Ardiansyah, R., Diella, D., & Suhendi, H. Y. (2020). Pelatihan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Abad 21 Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis STEM Bagi Guru IPA. *Publikasi Pendidikan*, 10(1), 31. <https://doi.org/10.26858/publikan.v10i1.12172>
- Azis, T. N. (2019). Strategi Pembelajaran Era Digital. *Annual Conference on Islamic Education and Social Sains (ACIEDSS 2019)*, 1(2), 308–318.
- Bhakti, Y. B., Astuti, I. A. D., Okyranida, I. Y., Asih, D. A. S., Marhento, G., Leonard, L., & Yusro, A. C. (2020). Integrated STEM Project Based Learning Implementation to Improve Student Science Process Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1464(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1464/1/012016>
- Broto, A. H., Miarsyah, M., & Ristanto, R. H. (2021). G-Site development as Teaching Materials and Science Learning Media to Improve Junior High School Student Learning Outcomes on Plant Structure Materials. *Abjadia: International Journal of Education*, 6(1), 20–29. <https://doi.org/10.18860/abj.v6i1.11398>
- Chang, R. (2003). *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti Jilid 2* (S. S. Achmadi (ed.); Ketiga). Gelora Aksara Pratama.
- Dilmaç, S. (2020). Students' Opinions about the Distance Education to Art and Design Courses in the Pandemic Process. *World Journal of Education*, 10(3), 113. <https://doi.org/10.5430/wje.v10n3p113>
- Education, I. (n.d.). *MEMAHAMI MAKNA GARIS, FONT, DAN WARNA DALAM SEBUAH LOGO*. idseducation.com. Diambil 6 April 2022, dari <https://idseducation.com/memahami-makna-garis-font-dan-warna-dalam-sebuah-logo/>
- Esra, A., Şukru, I., & Soner, K. (2017). Evaluation of use of Graphics Interchange Format (GIF) animations in mathematics education. *Educational Research and Reviews*, 12(23), 1112–1119. <https://doi.org/10.5897/err2017.3369>
- Fahyuni, E. F. (2017). *Teknologi, Informasi, dan Komunikasi (Prinsip dan Aplikasi Dalam Studi Pemikiran Islam)* (S. B. Sartika (ed.); Pertama, Vol. 148). UMSIDA Press.
- Furi, L. M. I., Handayani, S., & Maharani, S. (2018). Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Project Based Learning Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreativitas Siswa Pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu.

- Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), 49–60. <https://doi.org/10.15294/jpp.v35i1.13886>
- Gumelar, D. R., & Dinnur, S. S. (2020). Digitalisasi Pendidikan Hukum dan Prospeknya Pasca Pandemi COVID-19. *Al-Ahwal Al-Syakhsyiyah: Jurnal Hukum dan Peradilan Islam*, 1(2), 112–122. <https://doi.org/https://doi.org/10.15575/as.v1i2.9909>
- Handayani, F. (2016). *Pengembangan Bahan Ajar Dalam Bentuk Modul Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI SMA/MA*. Universitas Negeri Padang.
- Indriani, A., Suryadharma, I. B., & Yahmin, Y. (2017). Identifikasi Kesulitan Peserta Didik Dalam Memahami Keseimbangan Kimia. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 2(1), 9–13. <https://doi.org/10.17977/um026v2i12017p009>
- Jon. (2020). *Web Design: Figma vs Photoshop*. <https://talkingweb.co.uk/blog/web-design-figma-vs-photoshop>
- Karo-Karo, I. R., & Rohani. (2018). Manfaat Media Dalam Pembelajaran. *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, VII(1), 91–96. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1778>
- Kosasih, M., Dektisa Hagijanto, A., & Hosana, M. (2020). Perancangan Media Interaktif Lima Bahasa Kasih Sebagai Sarana Edukasi Pendukung Family Training Gereja Happy Family Center Surabaya. *Jurnal DKV Adiwarna*, 1(16), 9. <http://publication.petra.ac.id/index.php/dkv/article/view/10439>
- Kuo, L., Chang, T., & Lai, C. C. (2022). Affective psychology and color display of interactive website design. *Displays*, 71(June 2021), 102134. <https://doi.org/10.1016/j.displa.2021.102134>
- Kurniawan, A. (2018). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Remaja Rosdakarya.
- Mardapi, D. (2018). *Teknik penyusunan Instrumen tes dan nontes / Djemari Mardapi, Prof. Ph.D.* (A. Setyawan (ed.); I. Mitra Cendekia Press.
- Márquez-Ramos, L. (2021). Does digitalization in higher education help to bridge the gap between academia and industri? An application to COVID-19. *Industri and Higher Education*, 35(6), 630–637. <https://doi.org/10.1177/0950422221989190>
- Martin, S., Hicks, A., Baker, M., & Thatcher, K. (2020). *Memory Differences Between GIF and Static Images*. Georgia's Public Liberal Arts University. https://kb.gcsu.edu/src/2020/oral_presentations/2/
- Muhammad, A. H., Siddique, A., Youssef, A. E., Saleem, K., Shahzad, B., Akram, A., & Al-Thnian, A. B. S. (2020). A Hierarchical Model to Evaluate The Quality of Web-Based E-learning Systems. *Sustainability (Switzerland)*, 12(10), 1–23.

<https://doi.org/10.3390/SU12104071>

- Mukti, W. M., N, Y. B. P., & Anggraeni, Z. D. (2020). Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Menggunakan Google Sites pada Materi Listrik Statis. *FKIP e-PROCEEDING*, 5(1), 51–59.
- Munir. (2009). *Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Alfabeta.
- Ngongo, V. L., Hidayat, T., & Wijayanto. (2019). Pendidikan di Era Digital. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pasca Sarjana Universitas PGRI Palembang*, 2, 999–1015.
- Nordin, H., Singh, D., & Mansor, Z. (2021). Interface design for E-learning: Investigating design characteristics of colour and graphic elements for generation Z. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 15(9), 3169–3185. <https://doi.org/10.3837/tiis.2021.09.005>
- Nurdyansyah. (2019). *Media Pembelajaran Inovatif* (P. Rais (ed.); Edisi I). UMSIDA Press. <https://eprints.umsida.ac.id>
- Pitoyo, J. (2019). *PENGEMBANGAN PENGAYAAN MATERI BERBASIS E-LEARNING DI SD MUHAMMADIYAH BLAWONG I* [Universitas Ahmad Dahlan]. <http://eprints.uad.ac.id/15661/>
- Purba, M., & Sarwiyati, E. (2017). *Kimia 2 untuk SMA/MA Kelas XI Berdasarkan Kurikulum 2013 Revisi*. Gelora Aksara Pratama.
- Puspita, D., Nuansa, S., & Mentari, A. T. (2021). Students ' Perception toward the Use of Google Site as English Academic Diary. *Community Development Journal*, 2(2), 494–498.
- Rahardjo, S. B., & Ispriyanto. (2016). *Buku Siswa Kimia Berbasis Eksperimen untuk kelas XI SMA dan MA* (Supardi (ed.)). Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Rahmania, I. (2021). Project Based Learning (PjBL) Learning Model with STEM Approach in Natural Science Learning for the 21st Century. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 4(1), 1161–1167. <https://doi.org/10.33258/birci.v4i1.1727>
- Rahmawati, Y., Afrizal, A., Astari, D. D., Mardiah, A., Utami, D. B., & Muhab, S. (2015). The Integration of Dilemmas Stories with STEM-Project-Based Learning: Analyzing Students' Thinking Skills Using Hess' Cognitive Rigor Matrix. *Journal of Technology and science Education*, 5(3), 184–193. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3926/jotse.1292>
- Rahmawati, Y., Andanswari, F. D., Ridwan, A., Gillies, R., & Taylor, P. C. (2020). STEM

- Project-Based Learning in Chemistry: Opportunities and Challenges to Enhance Students' Chemical Literacy. *International Journal of Innovation, Creativity, and Change*, 13(7), 1673–1694.
- Ramadhan, I. A. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Dengan Responsive Website. *Journal of Tropical Chemistry Research and Education*, 1(2), 55–60. <https://doi.org/10.37079/jtcre.v1i2.34>
- Riduwan, & Sunarto. (2010). *Pengantar Statistik (Untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Ekonomi, dan Bisnis)*. Alfabeta.
- Ridzaniyanto, P. (n.d.). *Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran di Era Digitalisasi Pendidikan (Interview)*. Sa'adah, Makhilatul (Interviewer).
- Riyanti. (2020). *PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) TERINTEGRASI STEM BERBASIS E-LEARNING UNTUK PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA*. Universitas Negeri Semarang.
- Rochim, R. A., & Budiyanto, M. (2021). Analisis Kebutuhan Perangkat Pembelajaran Model PjBL Terintegrasi STEM Berbasis E- Learning di Masa Pandemi Covid-19. *Research & Learning in Elementary Education*, 5(6), 5370–5378.
- Rohman, A. (2014). *Statistika dan Kemometrika Dasar dalam Analisis Farmasi*. Pustaka Pelajar.
- Rokhim, D. A., Syafruddin, A. B., & Widarti, H. R. (2020). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Berbasis STEM-PjBL Berbantuan Video Pembelajaran Pada Topik Sel Volta. *Umsida Journal*, 9(2), 199–210. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v9i2.7>
- Seliwati, Suandi, S., & Damsyik, A. (2020). Kesulitan Memahami Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keseimbangan Kimia Pada Siswa SMA Negeri Di Kota Palangka Raya. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, Vol. 11 No. <https://doi.org/10.37304/jikt.v11i2.103>
- Setiyowati, R., Violeta, S., Ferdianti, W., & Santika, I. K. B. (2021). *Digitalisasi Media Pembelajaran PPKn melalui Pembelajaran Berbasis Multimedia di Era Revolusi Industri 4.0 Digitalization of Civic Learning Media Through Multimedia Based Learning in the Fourth Industrial Revolution*. 32–43.
- Singh, A., & Dubey, H. K. (2019). International Journal of Advance and Innovative Research ROLE OF ICT IN. *International Journal of Advance and Innovative Research*, 6(May), 137–141. <http://iaraedu.com/about-journal/ijair-volume-6-issue-1-xxxv-january-march-2019-part-2.php>

- Singleton, A. (n.d.). *Design Trends: My Favorite Fonts Right Now*. Diambil 12 Februari 2022, dari <https://www.smartbugmedia.com/blog/design-trends-fonts>
- Siswono, T. Y. E. (2019). *Paradigma Penelitian Pengembangan: Pengembangan Teori dan Aplikasi Pendidikan Matematika* (Nita (ed.); Pertama). Remaja Rosdakarya.
- Sundami, N., & Azhar, M. (2019). Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Terstruktur dengan Menggunakan Tiga Level Representasi Kimia Untuk Siswa Kelas XI SMA. *EduKimia*, 1(1), 11–20. <https://doi.org/10.24036/ekj.v1i1.104018>
- Suryanto, D. A. (2018). Analisis Perbandingan Antara Blogger dan Google Site [Universitas Muhammadiyah Surakarta]. In *Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta*. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/60091>
- Taufik, M., Sutrio, A. S., Sahidu, H., & Hikmawati. (2018). Pelatihan Media Pembelajaran Berbasis Web Kepada Guru Ipa Smp Kota Mataram. *Journal pendidikan dan pengabdian masyarakat*, 1(1), 77–81.
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2015). Pengembangan Buku Ajar Model Penelitian Pengembangan dengan Model ADDIE. *Seminar Nasional Riset Inovatif IV*, 208, 208–2016.
- 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). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012008>
- Wan, Z. H., So, W. M. W., & Zhan, Y. (2020). Developing and Validating a Scale of STEM Project-Based Learning Experience. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09965-3>