PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS GOOGLE SITES PADA MATERI BENZENA DAN TURUNANNYA DENGAN PENDEKATAN MULTIPEL REPRESENTASI

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana S-1

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh:

MUHAMMAD ANARDA WIGUNA

NIM. 19104060037

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEPENDIDIKAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2023

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-636/Un.02/DT/PP.00.9/03/2023

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites Pada Materi Benzena dan Turunannya dengan Pendekatan Multipel Representasi

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MUHAMMAD ANARDA WIGUNA
Nomor Induk Mahasiswa : 19104060037
Telah diujikan pada : Jumat, 10 Maret 2023
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: 640be6b25427f

Penguji I

Setia Rahmawan, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 640be43182123

Penguji II

Agus Kamaludin, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 640be37bdf272

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 10 Maret 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

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

Valid ID: 641128500668e

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Muhammad Anarda Wiguna
NIM	: 19104060037
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Fakultas	: Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites pada Materi Benzena dan Turunannya dengan Pendekatan Multipel Representasi" 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, 7 Maret 2023

Penulis

Muhammad Anarda Wiguna

NIM. 19104060037

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

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

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Muhammad Anarda Wiguna
NIM : 19104060037
Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites pada Materi Benzena dan Turunannya dengan Pendekatan Multipel Representasi

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 Sains.

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

Wassalamu'alaikum wr.wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 7 Maret 2023
Pembimbing

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

HALAMAN MOTTO

"Think of the life you have lived until now as over and, as a dead man, see what's left as a bonus and live it according to Nature. Love the hand that fate deals you and play it as your own, for what could be more fitting?"

– Marcus Aurelius

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas karunia Allah SWT skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Sunardi dan Sri Subekti

Selaku bapak dan ibu tercinta

Semua sahabat dan teman seperjuangan

yang selalu memberikan dukungan tak terbatas kepada penulis

dan

Almamater tercinta

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Kependidikan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan pertolongan-Nya, sehingga penelitian untuk tugas akhir yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites pada Materi Benzena dan Turunannya Dengan Pendekatan Multipel Representasi" dapat terselesaikan. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menuntun manusia menuju jalan cahaya kehidupan di dunia dan di akhirat.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari adanya peran dari berbagai pihak. Oleh karena itu ucapan terima kasih tak hingga kepada:

1. Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Kependidikan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Bapak Khamidinal, M.Si., selaku Ketua Program Studi (Kaprodi) Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Kependidikan yang sekaligus Dosen Pembimbing Akademik penulis yang senantiasa memberikan semangat dan bimbingan dalam menempuh studi
4. Bapak Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar, teliti, dan kritis bersedia memberikan masukan, bimbingan, pengarahan, serta doa dalam penyusunan proposal penelitian pengembangan untuk tugas akhir ini
5. Bapak Agus Kamaludin, M.Pd. selaku dosen ahli instrumen
6. Ibu Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc. selaku ahli materi pada penelitian tugas akhir ini
7. Ibu Laili Nailul Muna, M.Sc. selaku dosen ahli media pada penelitian tugas akhir ini
8. Segenap dosen Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Kependidikan
9. Tenaga kependidikan (petugas TU) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Kependidikan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

10. Ibu Sinta Ristiyanti, S.Pd., M.A.; Ibu Risma Alfina Indriana, S.Pd; Ibu Isna Gustanti, S.Pd; Ibu Lula Leo Nyta, S.Pd.; dan Bapak Pandu Ridzaniyanto, S.Pd. selaku *reviewer* terhadap produk penelitian tugas akhir ini
11. Ibu Sinta Ristiyanti, S.Pd., M.A. dan Bapak Pandu Ridzaniyanto, S.Pd. yang telah berkenan menjadi narasumber wawancara studi lapangan penelitian tugas akhir ini
12. Peserta didik kelas XII SMA/MA yang telah bersedia menjadi subjek penelitian pengembangan ini
13. Bapak dan Ibu tercinta (Sunardi dan Sri Subekti) serta seluruh keluarga tersayang yang selalu memberikan doa, nasehat, dan dukungan tanpa henti kepada penulis
14. Pendidikan kimia angkatan 2019, khususnya teman-teman sesama dosen pembimbing (Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.) yang selalu memberikan dukungan dari awal perkuliahan hingga tahap ini.
15. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya proposal penelitian untuk tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran dari pembaca demi terwujudnya hasil yang lebih baik untuk penelitian ke depan. Semoga proposal penelitian ini dapat menjadi penelitian yang bermanfaat bagi semua. *Aamiin yaa Rabbal 'Alamin.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 7 Maret 2023
Penulis

DAFTAR ISI

COVER ..... **i**
PENGESAHAN TUGAS AKHIR ..... **ii**
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR ..... **iii**
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR ..... **iv**
HALAMAN MOTTO ..... **v**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**
INTISARI ..... **xvi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 6
C. Tujuan Pengembangan 7
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan 7
E. Manfaat Pengembangan 8
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan 8
G. Definisi Istilah 9
BAB II KAJIAN PUSTAKA **11**
A. Kajian Teori 11
1. Penelitian Pengembangan 11
2. Media Pembelajaran 12
3. Media Pembelajaran Berbasis Web 12
4. Google Sites 17
5. Multipel representasi 17
6. Benzena dan turunannya 18
B. Kajian Penelitian yang Relevan 23
C. Kerangka Pikir 25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **27**
A. Model Penelitian dan Pengembangan 27

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan 27
1. Tahap Analisis 28
2. Tahap Desain 28
3. Tahap Pengembangan 30
4. Tahap Implementasi 30
5. Tahap Evaluasi 30
C. Subjek Penelitian 31
D. Teknik Pengumpulan Data 31
1. Wawancara 31
2. Studi Literatur 31
3. Angket 32
E. Instrumen Penelitian 33
1. Lembar Panduan Wawancara 33
2. Lembar Angket Validasi Produk 34
3. Lembar Angket Penilaian Kualitas Produk 36
4. Lembar Angket Respon Peserta Didik 37
F. Teknik Analisis Data 37
1. Analisis Data Kualitatif 37
2. Analisis Data Kuantitatif 38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 43
A. Karakteristik Media Pembelajaran 43
1. Beranda 44
2. Kompetensi 47
3. Materi 48
4. Evaluasi 70
5. Nilai 71
6. Referensi 72
B. Validasi Media Pembelajaran 73
1. Validasi Ahli Materi 73
2. Validasi Ahli Media Pembelajaran 80
C. Uji Coba Media Pembelajaran 86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 94
A. Kesimpulan 94
B. Saran Tahap Lanjut Produk 95

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA **96**
LAMPIRAN **100**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh senyawa turunan benzena 21
Tabel 3.1 Kisi-kisi lembar panduan wawancara..... 34
Tabel 3.2 Kisi-kisi lembar validasi untuk ahli materi 35
Tabel 3.3 Kisi-kisi lembar validasi untuk ahli media..... 35
Tabel 3.4 Kisi-kisi lembar penilaian untuk *reviewer* 36
Tabel 3.5 Kisi-kisi lembar respon peserta didik SMA/MA..... 37
Tabel 3.6 Konversi kategori ke dalam bentuk skor validasi produk 38
Tabel 3.7 Konversi data validasi produk..... 39
Tabel 3.8 Konversi kategori ke dalam bentuk skor penilaian produk..... 40
Tabel 3.9 Konversi data penilaian produk..... 41
Tabel 3.10 Konversi kategori ke dalam bentuk skor respon peserta didik..... 42
Tabel 4.1 Hasil validasi oleh ahli materi..... 76
Tabel 4.2 Hasil penilaian aspek konten menurut ahli materi 76
Tabel 4.3 Hasil penilaian aspek multipel representasi menurut ahli materi..... 79
Tabel 4.4 Hasil validasi oleh ahli media pembelajaran..... 80
Tabel 4.5 Hasil penilaian aspek penggunaan menurut ahli media 81
Tabel 4.6 Hasil penilaian aspek navigasi menurut ahli media 82
Tabel 4.7 Hasil penilaian aspek tampilan menurut ahli media..... 84
Tabel 4.8 Hasil penilaian oleh pendidik kimia SMA/MA..... 89
Tabel 4.9 Hasil respon peserta didik SMA/MA 91

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Usulan awal struktur benzena Kekule 19
Gambar 2.2 Perubahan usulan awal benzena Kekule 20
Gambar 2.3 Struktur benzena 20
Gambar 3.1 Alur pengembangan media pembelajaran berbasis Google Sites 29
Gambar 4.1 Produk akhir hasil pengembangan 43
Gambar 4.2 *Hero section* dan ikon yang memuat isi web 44
Gambar 4.3 Bentuk representasi natrium benzoat pada halaman beranda 45
Gambar 4.4 Bagian materi yang dipelajari pada halaman beranda 46
Gambar 4.5 Bagian evaluasi pembelajaran pada halaman beranda 47
Gambar 4.6 Halaman kompetensi 47
Gambar 4.7 Halaman materi 48
Gambar 4.8 Wujud benzena 50
Gambar 4.9 Struktur benzena berbentuk heksagonal planar 51
Gambar 4.10 Struktur benzena bentuk resonansi 51
Gambar 4.11 Cincin benzena gambaran disederhanakan 52
Gambar 4.12 Wujud benzena 53
Gambar 4.13 Aroma benzena 54
Gambar 4.14 Formula molekul benzena dan sikloheksana 55
Gambar 4.15 Berat molekul benzena 56
Gambar 4.16 Densitas benzena 56
Gambar 4.17 Titik leleh benzena 57
Gambar 4.18 Titik didih benzena 58
Gambar 4.19 Benzena mudah terbakar 59
Gambar 4.20 Benzena lebih mudah mengalami reaksi substitusi 60
Gambar 4.21 Derajat keasaman benzena dan turunannya 61
Gambar 4.22 Benzena dan turunannya bersifat karsinogenik 62
Gambar 4.23 Benzena sangat larut dalam pelarut organik 63
Gambar 4.24 Mekanisme reaksi pembentukan elektrofil ion nitronium 66
Gambar 4.25 Mekanisme reaksi nitrasi benzena 66
Gambar 4.26 Kegunaan fenol 68
Gambar 4.27 Rumus struktur fenol 69
Gambar 4.28 Halaman evaluasi 70

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Gambar 4.29 Halaman nilai 71
Gambar 4.30 Halaman referensi 72
Gambar 4.31 Perubahan gambar reaksi nitrasi benzena
(a) sebelum revisi (b) sesudah revisi 74
Gambar 4.32 Perubahan gambar bentuk struktur untuk penamaan benzena
disubtituen (a) sebelum revisi (b) sesudah revisi 74
Gambar 4.33 Perubahan struktur molekul toluena
(a) sebelum revisi (b) sesudah revisi 75
Gambar 4.34 Perubahan struktur molekul stirena
(a) sebelum revisi (b) sesudah revisi 75
Gambar 4.35 Perubahan pada halaman beranda dengan
menambahkan gambar makanan kaleng yang berisi natrium benzoat 88

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Subjek penelitian 101
Lampiran 2.1 Surat pernyataan validasi instrumen..... 103
Lampiran 2.2 Surat pernyataan validasi ahli materi..... 104
Lampiran 2.3 Surat pernyataan validasi ahli media 105
Lampiran 2.4 Surat pernyataan peer reviewer 106
Lampiran 2.5 Surat pernyataan reviewer 110
Lampiran 2.6 Surat pernyataan peserta didik..... 115
Lampiran 3.1 Instrumen validasi ahli materi 125
Lampiran 3.2 Instrumen validasi ahli media..... 130
Lampiran 3.3 Instrumen penilaian reviewer 136
Lampiran 3.4 Instrumen respon peserta didik..... 145
Lampiran 3.5 Instrumen wawancara pendidik SMA/MA..... 148
Lampiran 4.1 Tabulasi data validasi ahli materi terhadap produk 150
Lampiran 4.2 Tabulasi data validasi ahli media terhadap produk 155
Lampiran 4.3 Tabulasi data penilaian reviewer terhadap produk 162
Lampiran 4.4 Tabulasi data respon peserta didik terhadap produk 172
Lampiran 5. Draf soal evaluasi 175
Lampiran 6. Daftar Riwayat Hidup..... 197

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

INTISARI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS GOOGLE SITES PADA MATERI BENZENA DAN TURUNANNYA DENGAN PENDEKATAN MULTIPEL REPRESENTASI

Oleh:

Muhammad Anarda Wiguna

19104060037

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

Tren digitalisasi di bidang pendidikan menjadi semakin populer selama pandemi COVID-19 karena pembelajaran jarak jauh yang dilakukan secara daring menjadi kebutuhan. Google Sites menjadi solusi untuk membangun pengalaman belajar yang menakjubkan bagi peserta didik dengan pengaturan desain yang menarik dan dapat ditautkan dengan berbagai media seperti gambar, video, animasi bahkan simulasi. Materi benzena dan turunannya membutuhkan kemampuan representasi kimia yang baik karena kompleksitas struktur dan mekanisme reaksi yang terkandung dalam materi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik media pembelajaran berbasis Google Sites pada materi benzena dan turunannya dengan pendekatan multipel representasi. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) dengan model pengembangan ADDIE, yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Namun, model pengembangan ADDIE yang dilakukan pada penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap pengembangan (*development*). Media pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari beberapa fitur, seperti materi pembelajaran, simulasi 3D molekul, video, dan tes evaluasi. Penggunaan multipel representasi pada media pembelajaran bertujuan untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep dan keterampilan kimia dengan cara yang lebih mudah dan menarik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Google Sites pada materi benzena dan turunannya dengan pendekatan multipel representasi layak digunakan dalam pembelajaran. Validasi ahli materi dan ahli media menunjukkan hasil sangat baik dengan persentase berturut-turut sebesar 95,8% dan 92,5%. Penilaian kualitas produk oleh pendidik SMA/MA dan hasil respon peserta didik menunjukkan bahwa kualitas modul yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik dengan persentase berturut-turut sebesar 95% dan 95%.

Kata kunci: penelitian pengembangan, media pembelajaran kimia, Google Sites, benzena dan turunannya, multipel representasi

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pandemi Covid-19 menjadi titik balik transformasi pendidikan di dunia. Transformasi yang dirasakan dalam dunia pendidikan adalah proses belajar mengajar yang berubah menjadi pembelajaran jarak jauh yang dilakukan secara dalam jaringan (daring) (Putri, Herdiana, Munawar, & Komalasari, 2021). Perubahan proses pembelajaran ini mengakibatkan pembelajaran menggunakan teknologi informasi dan komunikasi, termasuk bahan ajar yang mengalami proses digitalisasi. Bahan ajar mengalami pergeseran perubahan baik dari segi metode maupun kontennya (Maksum & Fitria, 2021). Tren digitalisasi memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam mengakses pendidikan secara merata (Dilmaç, 2020). Digitalisasi pendidikan menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi tidak terbatas di dalam kelas (Ngongo, Hidayat, & Wiyanto, 2019). Meskipun pandemi berakhir, arah digitalisasi ini akan terus berlangsung sehingga akan terjadi kolaborasi antara analog dan digital, seperti metode pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran daring dengan pembelajaran tatap muka (Maksum & Fitria, 2021).

Digitalisasi di bidang pendidikan memudahkan pendidik untuk memberikan instruksi pembelajaran dan peserta didik yang terlibat dalam proses pembelajaran lebih mudah menerima pemahaman materi dengan cara yang lebih menarik (Karslı, Yaman, & Ayas, 2010). Teknologi dapat meningkatkan kualitas belajar yang sedang berlangsung dalam kelas (Fabian, Topping, & Barron, 2016). Pemanfaatan teknologi sebagai media dalam proses penyampaian materi lebih menarik karena dapat menggambarkan hal-hal yang abstrak menjadi lebih realistis dengan harapan dapat memberikan efek positif terhadap hasil belajar peserta didik (Listantia, Sumarti, & Prasetya, 2015). Penggunaan teknologi dalam pembelajaran juga dapat membantu dalam menyediakan media pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan (Kaur, Datta, & Mantri, 2022).

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran secara digital adalah teknologi web. Media pembelajaran yang sebelumnya hanya berupa buku atau bahan cetak lainnya kini dapat dibuat dengan menggunakan sistem berbasis web sehingga tidak hanya menampilkan teks dan gambar tetapi dapat juga menampilkan materi multimedia seperti video sehingga lebih menarik peserta didik dalam belajar (Supriyono, Sujalwo, Sapoetra, & Rahayu, 2015). Penggunaan teknologi web sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi peserta didik (Freasier, Collins, & Newitt, 2003). Pembelajaran berbasis situs web yang di dalamnya memuat audio visual juga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik di kelas (Mutia, Gimin, & Mahdum, 2020).

Google Sites adalah salah satu teknologi web yang sangat mudah diakses di semua perangkat, seperti telepon genggam, laptop, dan tablet serta lebih aman karena tidak mendukung *script* dan *iframe*. Sehingga, peserta didik dapat dengan mudah mengakses tanpa mengurangi penyimpanan internal di telepon genggam dan tidak perlu memasang aplikasi tambahan untuk melihatnya (Adzkiya & Suryaman, 2021; Suryanto & Husni Thamrin, 2018). Google Sites menjadi solusi untuk membangun pengalaman belajar yang menakjubkan bagi peserta didik dengan pengaturan desain yang menarik dan dapat ditautkan dengan berbagai media seperti gambar, video, animasi bahkan simulasi (Mukti & Anggraeni, 2020). Berdasarkan penelitian Puspita, Nuansa, dan Mentari (2021) mengenai persepsi peserta didik terhadap penggunaan Google Sites menunjukkan persepsi positif 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 peserta didik (Broto, Miarsyah, & Ristanto, 2021).

Mata pelajaran kimia sering dikenali sebagai suatu mata pelajaran yang membosankan, kurang diminati, dan menyebabkan kegagalan bagi sebagian peserta didik (Nurhadi & Senduk, 2004). Kimia dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan abstrak sehingga banyak peserta didik yang tidak

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

tertarik untuk belajar (Supardi & Putri, 2010). Hal ini akan menyulitkan peserta didik dalam memahami konsep yang diajarkan. Pembelajaran kimia akan lebih efektif jika pendidik memahami karakteristik dari materi kimia, yang terdiri dari tiga tingkatan, yaitu tingkat makroskopik, tingkat submikroskopik, dan tingkat simbolik (Gabel, 1999; Tasker & Dalton, 2006). Penggunaan representasi fenomena dengan ketiga tingkatan tersebut disebut sebagai multipel representasi. Representasi kimia dikembangkan berdasarkan urutan dari fenomena yang dilihat, persamaan reaksi, model atom, molekul, dan simbol (Gilbert & Treagust, 2009). Gilbert dan Treagust (2009) juga membedakan representasi kimia ke dalam tiga tingkatan, yaitu tingkat makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Tingkat makroskopik merupakan representasi kimia yang diperoleh melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat dan dipersepsi oleh panca indra. Tingkat submikroskopik merupakan representasi yang mewakili teori kimia yang bersifat mikro dan tidak dapat diamati secara langsung oleh mata. Tingkat simbolik merupakan representasi kimia oleh simbol-simbol yang ditemukan berdasarkan konvensi para ilmuwan yang tergabung dalam IUPAC. Menurut Hand dan Choi (2010), multipel representasi dapat digunakan sebagai struktur pendukung pedagogis bagi individu untuk membantu peserta didik memahami konsep materi kimia yang dipelajari. Mallet (2007) juga menyatakan bahwa pembelajaran multipel representasi sangat dibutuhkan karena masing-masing peserta didik memiliki representasi yang berbeda terhadap konsep yang diajarkan. Pembelajaran multipel representasi dapat melayani kebutuhan masing-masing peserta didik yang memiliki perbedaan gaya belajar dan mampu menjembatani perbedaan representasi antara pendidik dan peserta didik yang tidak dapat dilakukan oleh pengajaran konvensional.

Kesulitan dalam belajar kimia organik, sering kali disebabkan oleh kesulitan dalam mengubah suatu rumus molekul (representasi simbolik) menjadi struktur molekul 3 dimensi (representasi submikroskopik) yang benar berdasarkan konfigurasi atau aturan tertentu (Isnaini & Ningrum, 2018). Oleh karena itu, pembelajaran dengan multipel representasi sangat penting untuk

mendorong peserta didik membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam.

Materi benzena dan turunannya merupakan bagian penting dalam belajar kimia yang memiliki sub pokok bahasan seperti struktur, tata nama, sifat-sifat, dan kegunaan (Harta, 2019). Materi benzena dan turunannya membutuhkan kemampuan representasi kimia yang baik karena kompleksitas struktur dan mekanisme reaksi yang terkandung dalam materi tersebut (Davis, 2010). Kemampuan representasi kimia yang baik dapat membantu peserta didik dalam menghubungkan antara simbolik, makroskopik, dan submikroskopik dalam memahami materi kimia (Sunyono, Leny, & Muslimin, 2015). Namun, dalam proses pembelajaran, peserta didik sering kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang terkandung dalam materi ini karena representasi simbolik yang banyak dalam mekanisme reaksi kimia (Isnaini & Ningrum, 2018). Hasil wawancara dengan pendidik kimia di SMA Kolombo Sleman dan SMA Budi Luhur Yogyakarta, diperoleh informasi bahwa pemahaman peserta didik terhadap materi benzena dan turunannya masih perlu ditingkatkan. Hal ini terlihat dari beberapa indikator seperti hasil ulangan peserta didik yang masih rendah dan keterbatasan dalam menjelaskan konsep yang berkaitan dengan materi tersebut. Kesulitan yang sering dihadapi peserta didik dalam memahami materi benzena dan turunannya antara lain pemahaman konsep dasar kimia organik, struktur molekul, dan cara penggambaran molekul. Peserta didik juga kurang paham dan cenderung hanya menghafal simbol-simbol dalam reaksi kimia tanpa memahaminya. Menurut Sitorus (2022) terdapat permasalahan proses pembelajaran kimia pada materi benzena dan turunannya, baik dari segi menghafal atau menggunakan reaksi kimia. Untuk membantu kesulitan memahami konsep-konsep tersebut diperlukan berbagai macam bentuk representasi yang dapat memvisualisasikan materi-materi tersebut sehingga diharapkan peserta didik mengamati fenomena-fenomena yang terjadi, mengumpulkan data, dan menganalisis serta menarik kesimpulan sehingga diperoleh konsep yang tidak bersifat hafalan saja.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Wawancara terhadap pendidik kimia di SMA Kolombo Sleman dan SMA Budi Luhur Yogyakarta menyatakan bahwa belum tersedianya media pembelajaran pada materi benzena dan turunannya. Pendidik mengaku kesulitan dalam menjelaskan konsep-konsep yang terkait dengan benzena dan turunannya karena kurangnya visualisasi yang dapat membantu siswa memahami dengan lebih baik. Menurutnya jenis media pembelajaran yang paling sesuai untuk membantu peserta didik memahami materi benzena dan turunannya antara lain animasi, video, gambar interaktif, dan simulasi model molekul. Hal ini dikarenakan jenis media tersebut dapat memperjelas konsep yang abstrak dan kompleks menjadi lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu, media pembelajaran berbasis teks juga tetap diperlukan sebagai pelengkap untuk memastikan pemahaman peserta didik yang menyeluruh. Menurut Abdinejad, Talaie, Qorbani, dan Dalili (2021) penggunaan visualisasi dalam pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep yang abstrak dan mengingat informasi dengan lebih baik. Penyediaan media pembelajaran yang bersifat visual dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (McGrath & Brown, 2005).

Media pembelajaran berbasis visual yang menggunakan pendekatan multipel representasi dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep kimia yang abstrak dan mengingat informasi dengan lebih baik. Penelitian oleh Azzahra dan Suherlin (2022) menunjukkan bahwa media berbasis digital 3D seperti model molekul geometri dapat membantu peserta didik dalam memahami level submikroskopik dan simbolik serta meningkatkan kemampuan visuospasial peserta didik. Penelitian oleh Yusnaidar, Syahri, Muhaimin, dan Sinaga (2021) menunjukkan bahwa media pembelajaran reaksi polimerisasi yang mengandung multipel representasi dapat membantu peserta didik secara mandiri mempelajari dan memahami materi tersebut. Secara keseluruhan, penyediaan media pembelajaran yang menggunakan pendekatan multipel representasi pada materi kimia dapat meningkatkan pemahaman konsep-konsep kimia melalui representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan difokuskan pada

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

penyediaan media pembelajaran yang menggunakan pendekatan multipel representasi untuk materi benzena dan turunannya dalam upaya untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut, peneliti mengembangkan media pembelajaran berbasis Google Sites dengan pendekatan multipel representasi yang diharapkan menjadi media pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman dan minat peserta didik dalam pembelajaran materi benzena dan turunannya.

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 benzena dan turunannya dengan pendekatan multipel representasi?
2. Bagaimana validitas produk media pembelajaran berbasis Google Sites pada materi benzena dan turunannya dengan pendekatan multipel representasi dievaluasi dari dosen ahli materi dan media pembelajaran?
3. Bagaimana penilaian pendidik SMA/MA (*reviewer*) dan respon peserta didik SMA/MA terhadap produk media pembelajaran berbasis Google Sites pada materi benzena dan turunannya dengan pendekatan multipel representasi?

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

C. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan pengembangan ini adalah:

1. Menganalisis karakteristik media pembelajaran Google Sites pada materi benzena dan turunannya dengan pendekatan multipel representasi.
2. Mengetahui validitas produk media pembelajaran berbasis Google Sites pada materi benzena dan turunannya dengan pendekatan multipel representasi dievaluasi dari dosen ahli materi dan media pembelajaran.
3. Mengetahui penilaian pendidik SMA/MA (*reviewer*) dan respon peserta didik SMA/MA terhadap produk media pembelajaran berbasis Google Sites pada materi benzena dan turunannya dengan pendekatan multipel representasi.

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran Google Sites pada materi benzena dan turunannya kelas XII SMA/MA.
2. Media pembelajaran yang dikembangkan adalah sumber belajar berbasis web.
3. Media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan Google Sites sebagai platform pembuat web.
4. Media pembelajaran yang dikembangkan memuat gambar dan video pembelajaran yang memuat penjelasan materi benzena dan turunannya dengan pendekatan multipel representasi.
5. Media pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari beberapa bagian, yaitu beranda, KI – KLD – IPK, materi pembelajaran, latihan soal, rekap nilai, dan daftar pustaka.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

E. Manfaat Pengembangan

Pengembangan produk pada penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi berbagai kalangan, yaitu:

1. Pendidik

   Media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran dan memberikan variasi sumber belajar selama proses pembelajaran kimia.

2. Peserta didik

   Media pembelajaran yang dikembangkan data digunakan sebagai sumber belajar mandiri yang mudah diakses.

3. Peneliti

   Penelitian pengembangan ini bermanfaat untuk mengukur kemampuan peneliti dalam menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan dalam studi perkuliahan dan menambah pengalaman dalam mengembangkan media pembelajaran.

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

Asumsi dan batasan pengembangan pada penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Asumsi Pengembangan
   a. Media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran mandiri bagi peserta didik.
   b. Ahli materi memiliki pemahaman yang baik tentang kebenaran konsep kimia pada materi benzena dan turunannya serta karakteristik pendekatan multipel representasi.
   c. Ahli media memiliki pemahaman yang baik tentang aspek kegunaan, penyusunan, dan desain pembuatan web yang baik dan benar.
   d. *Reviewer* (pendidik kimia SMA/MA) dan dosen pembimbing memiliki pemahaman tentang standar kualitas media pembelajaran.
   e. *Peer reviewer* merupakan orang yang memiliki pemahaman yang sama tentang penelitian pengembangan.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2. Batasan Pengembangan
   a. Media pembelajaran yang dikembangkan hanya mencakup materi pokok benzena dan turunannya.
   b. Media pembelajaran yang dikembangkan hanya ditinjau oleh tiga orang *peer reviewer*, satu orang ahli media, dan satu orang ahli materi 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 yang pengembangan yang dikembangkan adalah ADDIE dengan dibatasi hingga tahap *development.*

G. Definisi Istilah

1. Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) adalah cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validitas produk yang dihasilkan (Sugiyono, 2013).
2. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk meneruskan pesan (bahan pembelajaran) dari pendidik kepada peserta didik guna mencapai tujuan pembelajaran dengan cara menstimulasi perhatian, minat, pikiran, dan perasaan peserta didik dalam kegiatan belajar (Nurdyansyah, 2019).
3. 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).
4. Multipel representasi adalah konsep pemahaman kimia dalam tiga representasi, yaitu level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik yang mana memiliki keterkaitan satu sama lain dan berkontribusi pada konstruksi makna dan pemahaman peserta didik (Chittleborough, 2004).
5. Ilmu kimia merupakan ilmu yang mempelajari struktur materi, sifat-sifat materi, perubahan suatu materi, serta energi yang menyertai perubahan tersebut (Silberberg, 2012).

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

6. Benzena merupakan senyawa aromatik tersederhana dan senyawa yang telah sering kali dijumpai di depan. Untuk pertama kalinya benzena diisolasi dalam tahun 1825 oleh Michael Faraday dari residu berminyak yang tertimbun dalam pipa induk gas di London. Benzena mempunyai rumus molekul C_6H_6. Dari komposisi unsur dan berat molekulnya, telah diketahui benzena mempunyai enam atom karbon dan enam atom hidrogen (Chang & Goldsby, 1998).
7. Ahli media adalah dosen yang memiliki pengetahuan dalam bidang teknologi, informasi, dan komunikasi, serta memahami penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan.
8. Ahli materi adalah dosen yang memiliki pengetahuan yang baik tentang kimia terutama pada materi benzena dan turunannya.
9. *Peer reviewer* adalah teman sejawat yang melakukan penelitian pengembangan serta memiliki pemahaman yang baik mengenai kualitas media pembelajaran.
10. *Reviewer* adalah pendidik/pendidik kimia SMA/MA yang memiliki pemahaman yang baik tentang kualitas media pembelajaran.
11. Peserta didik adalah peserta didik kelas 12 SMA/MA jurusan matematika dan IPA (MIPA).

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Produk yang dikembangkan memiliki karakteristik tertentu yaitu media pembelajaran berupa situs web yang dikembangkan melalui *platform* Google Sites. Media pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari beberapa fitur, seperti materi pembelajaran, simulasi 3D molekul, video, dan tes evaluasi. Media pembelajaran kimia dilengkapi dengan materi benzena dan turunannya yang memuat multipel representasi meliputi representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Penggunaan multipel representasi pada media pembelajaran bertujuan untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep dan keterampilan kimia dengan cara yang lebih mudah dan menarik.
2. Validitas media pembelajaran telah diuji oleh dosen ahli materi dan media pembelajaran, dan hasilnya sangat baik. Validasi oleh dosen ahli materi mendapatkan persentase keidealan sebesar 95,83% (Sangat Baik), sementara validasi oleh dosen ahli media mendapatkan persentase keidealan sebesar 92,50% (Sangat Baik).
3. Media pembelajaran praktis digunakan oleh guru dengan hasil penilaian yang sangat baik. Evaluasi oleh 5 *reviewer* (pendidik kimia SMA/MA) memperoleh persentase keidealan 95,00% (Sangat Baik). Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat digunakan oleh guru dengan mudah dan praktis dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran ini juga terbukti praktis digunakan oleh siswa dengan respon positif. Hasil respon dari sepuluh peserta didik SMA/MA menunjukkan persentase keidealan sebesar 95,00%. Respon positif ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Google Sites pada materi benzena dan turunannya dengan pendekatan multipel representasi dapat membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah dan menyenangkan.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

B. Saran Tahap Lanjut Produk

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti jumlah sampel yang terbatas dan lingkup penelitian yang hanya fokus pada satu mata pelajaran dan topik tertentu. Oleh karena itu, untuk menghasilkan temuan yang lebih komprehensif, penelitian selanjutnya perlu mengembangkan penelitian serupa dengan subjek dan materi yang berbeda, dan melibatkan kelompok peserta didik yang lebih besar.

Selain itu, penelitian selanjutnya juga perlu mengukur efektivitas produk. Untuk mengukur efektivitas produk, dapat dilakukan evaluasi terhadap penggunaan produk di kelas. Evaluasi tersebut dapat mencakup pengukuran peningkatan pemahaman siswa terhadap materi, peningkatan keterampilan siswa dalam menggunakan multipel representasi, dan peningkatan minat siswa dalam belajar materi.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

Abdinejad, M., Talaie, B., Qorbani, H., & Dalili, S. (2021). Student perceptions using augmented reality and 3d visualization technologies in chemistry education. *Journal of Science Education ...*. Retrieved from https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-020-09880-2. doi:10.1007/s10956-020-09880-2

Adzkiya, D. S., & Suryaman, M. (2021). Penggunaan Media Pembelajaran Google Site dalam Pembelajaran Bahasa Inggris Kelas V SD. *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan, 6*(2), 20-31.

Azzahra, F., & Suherlin, A. (2022). *Pemanfaatan Media Digital 3d Pada Materi Ikatan Kimia Ditinjau Dalam Level Representasi Kimia Dan Kecerdasan Visuospasial.* Paper presented at the Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kimia.

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, 6*(1), 20-29.

Chang, R., & Goldsby, K. (1998). *Chemistry, (2016)*: McGraw-Hill Education.

Chittleborough, G. (2004). *The Role of Teaching Models and Chemical Representations in Developing Mental Models of Chemical Phenomena.* Thesis. Science and mathematics education centre,

Davis, G. (2010). *Senior secondary school students' and teachers' perception of the difficult organic chemistry topics in the Central region*: ir.ucc.edu.gh.

Dilmaç, S. (2020). Students' Opinions about the Distance Education to Art and Design Courses in the Pandemic Process. *World Journal of Education, 10*(3), 113-126.

Djemari, M. (2008). Teknik Penyusunan Instrumen Tes Nontes. *Yogyakarta: PT Mitra Cendekia*.

Ekayanti, N., & Liana, R. T. (2022). *DESAIN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB GOOGLE SITES PADA MATERI LAJU REAKSI.* Paper presented at the Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kimia.

Fabian, K., Topping, K. J., & Barron, I. G. (2016). Mobile technology and mathematics: Effects on students' attitudes, engagement, and achievement. *Journal of Computers in Education, 3*(1), 77-104.

Fahyuni, E. F. (2017). Teknologi, Informasi, dan Komunikasi (Prinsip dan Aplikasi dalam Studi Pemikiran Islam). In: Umsida press.

Freasier, B., Collins, G., & Newitt, P. (2003). A web-based interactive homework quiz and tutorial package to motivate undergraduate chemistry students and improve learning. *Journal of Chemical Education, 80*(11), 1344.

Gabel, D. (1999). Improving teaching and learning through chemistry education research: A look to the future. *Journal of Chemical Education, 76*(4), 548.

Gilbert, J. K., & Treagust, D. F. (2009). *Multiple representations in chemical education* (Vol. 4): Springer.

Gkitzia, V., Salta, K., & Tzougraki, C. (2011). Development and application of suitable criteria for the evaluation of chemical representations in school textbooks. *Chemistry Education Research and Practice, 12*(1), 5-14.

Hand, B., & Choi, A. (2010). Examining the impact of student use of multiple modal representations in constructing arguments in organic chemistry laboratory classes. *Research in Science Education, 40*(1), 29-44.

Harta, J. (2019). *Kajian kurikulum kimia SMA dan SMK*: books.google.com.

Helsy, I., & Andriyani, L. (2017). Pengembangan bahan ajar pada materi kesetimbangan kimia berorientasi multipel representasi kimia. *Jurnal Tadris Kimiya, 2*(1), 104-108.

Isnaini, M., & Ningrum, W. P. (2018). Hubungan Keterampilan Representasi Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Organik. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia, 2*(2), 12-25.

Karo-Karo, I. R., & Rohani, R. (2018). Manfaat media dalam pembelajaran. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika, 7*(1).

Karslı, F., Yaman, F., & Ayas, A. (2010). Prospective chemistry teachers' competency of evaluation of chemical experiments in terms of science process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 778-781.

Kaur, A., Datta, P., & Mantri, A. (2022). Educational Applications of Immersive Technology: A Technical Report. *ECS Transactions*. Retrieved from https://iopscience.iop.org/article/10.1149/10701.8163ecst/meta. doi:10.1149/10701.8163ecst

Kumar, R. (2018). *Research methodology: A step-by-step guide for beginners*: Sage.

Kurniawan, A. (2018). Metodologi penelitian pendidikan. In: Remaja Rosda Karya.

Listantia, L., Sumarti, S. S., & Prasetya, A. T. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Flash Berbasis Guided Discovery untuk Hasil Belajar Siswa. *Chemistry in Education, 4*(2), 22-28.

Maksum, A., & Fitria, H. (2021). *Tranformasi dan Digitalisasi Pendidikan Dimasa Pandemi*. Paper presented at the PROSIDING SEMINAR NASIONAL PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS PGRI PALEMBANG.

Mallet, D. G. (2007). Multiple representations for systems of linear equations via the computer algebra system Maple. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 2*(1), 16-31.

McGrath, M., & Brown, J. (2005). Visual learning for science and engineering. *IEEE Computer Graphics and ….* Retrieved from https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1510540/. doi:10.2312/14706

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, 12*(10), 4071.

Mukti, W. M., & Anggraeni, Z. D. (2020). Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Menggunakan Google Sites pada Materi Listrik Statis. *FKIP e-Proceeding, 5*(1), 51-59.

Mulyatiningsih, E., & Nuryanto, A. (2014). Metode penelitian terapan bidang pendidikan.

Mutia, L., Gimin, G., & Mahdum, M. (2020). Development of blog-based audio visual learning media to improve student learning interests in money and banking topic. *Journal of Educational Sciences*, *4*(2), 436-448.

Nalarita, Y., & Listiawan, T. (2018). Pengembangan E-Modul Kontekstual Interaktif Berbasis Web pada Mata Pelajaran Kimia Senyawa Hidrokarbon. *Multitek Indonesia*, *12*(2), 85-94.

Ngongo, V. L., Hidayat, T., & Wiyanto, W. (2019). *Pendidikan Di Era Digital.* Paper presented at the Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang.

Novelia, L. A., & Dheni, D. R. (2022). *DESAIN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS GOOGLE SITE PADA MATERI IKATAN ION*. Paper presented at the Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kimia.

Nurdyansyah, N. (2019). Media Pembelajaran Inovatif. In: Umsida Press.

Nurhadi, B. Y., & Senduk, A. G. (2004). Pembelajaran kontekstual dan penerapannya dalam KBK. *Malang: Universitas Negeri Malang Pres*.

Pitoyo, J. (2019). Pengembangan Pengayaan Materi Berbasis E-Learning Di Sd Muhammadiyah Blawong I. *Jurnal Fundadikdas (Fundamental Pendidikan Dasar)*.

Puspita, D., Nuansa, S., & Mentari, A. T. (2021). Studentsâ€™ Perception toward the Use of Google Site as English Academic Diary. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *2*(2), 494-498.

Putri, N. I., Herdiana, Y., Munawar, Z., & Komalasari, R. (2021). Teknologi pendidikan dan transformasi digital di masa pandemi covid-19. *Jurnal ICT: Information Communication & Technology*, *20*(1), 53-57.

Ramadhan, I. A. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Dengan Responsive Website. *Journal of Tropical Chemistry Research and Education*, *1*(2), 55-60.

Riduwan, S. (2011). Pengantar Statistika untuk penelitian pendidikan, sosial, ekonomi, komunikasi dan bisnis. *Cetakan Ke-4 Bandung: Alfabeta*.

Silberberg, M. (2012). *Principles of general chemistry*: McGraw-Hill Education.

Siswono, T. Y. E. (2020). Paradigma Penelitian Pendidikan Pengembangan Teori dan Aplikasi Pendidikan Matematika.

Sitorus, B. (2022). Penerapan model pembelajaran berbasis STEM dalam upaya meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas XII MIPA 7 SMA Negeri 7 Denpasar. *Indonesian Journal of Educational Development*, *3*(1), 25-33.

Sugiyono, D. (2013). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D.

Sunyono, S., Leny, Y., & Muslimin, I. (2015). Supporting students in learning with multiple representation to improve student mental models on atomic structure concepts. *Science Education ….* Retrieved from http://repository.lppm.unila.ac.id/6327/.

Supardi, K. I., & Putri, I. R. (2010). Pengaruh penggunaan artikel kimia dari internet pada model pembelajaran creative problem solving terhadap hasil belajar kimia siswa SMA. *Jurnal inovasi pendidikan kimia*, *4*(1).

Supriyono, H., Sujalwo, S., Sapoetra, A., & Rahayu, E. T. (2015). Pelatihan pengembangan media pembelajaran berbasis web bagi guru SMP dan SMA Muhammadiyah Kartasura. *Warta LPM, 18*(2), 98-109.

Surajino, S. (2004). Pembelajaran Berbasis Web: Suatu Tujuan dari aspek Kognitif, Makalah Lokakarya metode Pembelajaran Berbas Web. *Bandung: Departemen Teknik Penerbangan ITB*.

Suryanto, D. A., & Husni Thamrin, S. (2018). *Analisa Perbandingan Antara Blogger dan Google Site.* Universitas Muhammadiyah Surakarta,

Tasker, R., & Dalton, R. (2006). Research into practice: visualisation of the molecular world using animations. *Chemistry Education Research and Practice, 7*(2), 141-159.

Taufik, M., Sutrio, S., Ayub, S., Sahidu, H., & Hikmawati, H. (2018). Pelatihan media pembelajaran berbasis WEB kepada guru IPA SMP kota Mataram. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat, 1*(1).

Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2015). *Pengembangan buku ajar model penelitian pengembangan dengan model ADDIE.* Paper presented at the Seminar Nasional Riset Inovatif IV.

Yusnaidar, Y., Syahri, W., Muhaimin, M., & Sinaga, W. S. E. B. (2021). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Materi Reaksi Polimerisasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry (On Progress), 13*(1), 43-51.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA