

**PENGEMBANGAN ZIPPO GALLERY
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
PADA MATERI SISTEM PERIODIK UNSUR KELAS X
SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Diajukan oleh:

KHAERUL ASHABI

NIM : 1808076049

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khaerul Ashabi

NIM : 1808076049

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN ZIPPO GALLERY SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI SISTEM
PERIODIK UNSUR KELAS X SMA/MA**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya penulis sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 21 Juni 2022

Pembuat Pernyataan



Khaerul Ashabi

NIM. 1808076049



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka, Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA
Penulis : Khaerul Ashabi
NIM : 1808076049
Program Studi : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang *munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 27 Juni 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I/Ketua Sidang,

Penguji II/Sekretaris Sidang,

Hamka Setiowati, M. Pd.
NIP. 19930929 201903 2 021
Penguji III

Mohammad Agus Prayitno, M. Pd.
NIP. 19850502 201903 1 008
Penguji IV,

Dr. Sri Mulyanti, M. Pd.
NIP. 19870210 201903 2 008
Pembimbing I



Apriliana Drastisianti, M. Pd.
NIP. 19850429 201903 2 013
Pembimbing II,

Hanifa Setiowati, M. Pd.
NIP. 19930929 201903 2 021

Mohammad Agus Prayitno, M. Pd.
NIP. 19850502 201903 1 008

NOTA DINAS

Semarang, 21 Juni 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA
Nama : Khaerul Ashabi
NIM : 1808076049
Program Studi : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam Sidang *Munaqosyah*.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



Hanifah Setiowati, M. Pd.

NIP. 19930929 201903 2 021

NOTA DINAS

Semarang, 21 Juni 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA
Nama : Khaerul Ashabi
NIM : 1808076049
Program Studi : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam Sidang *Munaqosyah*.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. Agus Prayitno', with a stylized flourish at the end.

Mohammad Agus Prayitno, M. Pd.
NIP. 19850502 201903 1 008

ABSTRAK

Judul : Pengembangan *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA
Penulis : Khaerul Ashabi
NIM : 1808076049

Media pembelajaran yang kurang menyesuaikan gaya belajar peserta didik menyebabkan keterlibatannya pasif, merasa jenuh dan pembelajaran menjadi membosankan yang berakibat pada kesulitan peserta didik dalam memahami materi sistem periodik unsur dengan persentase 34,88%. Pengembangan media *zippo gallery* menggunakan model pengembangan 4D yang terdiri dari *define, design, develop, dan disseminate*. Akan tetapi, penelitian ini hanya sampai tahap *develop* saja. Subjek penelitian ini melibatkan 2 pendidik serta 45 peserta didik dengan tingkat pemahaman peserta didik yang beragam. Pengembangan media *zippo gallery* terdiri dari 5 komponen yakni *zippo book, zippodo, zippocard, zippocross* dan *zippoli* yang kesemuanya berbasis *chemo-edutainment*. Berdasarkan penilaian validator ahli materi dan ahli media secara berturut-turut yaitu 0,89 dan 0,88 yang menyatakan media *zippo gallery* terkategori layak berdasarkan nilai koefisien (V) Aiken's dengan signifikansi 5%. Hasil respon pendidik dan peserta didik pada sesi 1 menunjukkan kelayakan media dengan kategori baik dan layak, sedangkan pada sesi 2 kelayakan media menunjukkan kategori sangat baik dan layak dijadikan sebagai referensi sumber belajar.

Kata Kunci: *Zippo Gallery, Chemo-Edutainment (CET), Sistem Periodik Unsur.*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur atas segala rahmat, karunia dan kemudahan yang diberikan Allah SWT. sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW. yang selalu dinantikan syafaatnya kelak di akhirat.

Penyusunan skripsi ini bertujuan guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, motivasi, dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang Dr. H. Ismail, M. Ag.
2. Ketua Jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang Dr. Atik Rahmawati, S. Pd., M. Si.

3. Dosen pembimbing dalam proses penyusunan skripsi Hanifah Setiowati, M. Pd. dan Mohammad Agus Prayitno, M. Pd. yang telah melimpahkan kasih sayang, kesabaran dalam memberikan bimbingan, arahan, selama proses penulisan hingga terselesaikannya skripsi ini dengan baik.
4. Validator ahli materi dan media yakni Lenni Khotimah Harahap, M. Pd., Apriliana Drastisianti, M. Pd., Nana Misrochah, M. Pd., Ulfa Lutfianasari, M. Pd., Mar'attus Solihah, M. Pd., Nur Alawiyah, M. Pd., Lis Setiyo Ningrum, M. Pd., dan Julia Mardhiya, M. Pd., yang telah memberikan saran perbaikan terhadap produk yang dikembangkan sehingga dapat diimplementasikan dengan baik kepada peserta didik.
5. Dosen wali Mufidah, S. Ag., M. Pd. yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan semangat selama proses perkuliahan.
6. Segenap Ibu dan Bapak dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bekal pengetahuan selama proses perkuliahan.

7. Dosen media pembelajaran yakni Mar'attus Solihah, M. Pd. yang telah memberikan pembelajaran, inspirasi, dan motivasi mengenai berbagai macam media pembelajaran sehingga penulis mempunyai tekad untuk memberikan pembelajaran yang berarti dengan menggunakan media pembelajaran yang maksimal terhadap peserta didik.
8. Kepala Sekolah dan Wakil Kepala Sekolah Bidang Kesiswaan SMA Negeri 8 Semarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian
9. Guru kimia SMA Negeri 8 Semarang, Prahasti Cynthia H, M. Pd., Ida Madyani, M. Pd., dan seluruh pihak civitas akademika SMA Negeri 8 Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melaksanakan dan menyelesaikan kegiatan penelitian.
10. Peserta didik SMA Negeri 8 Semarang kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4, dan X MIPA 5 yang telah terlibat dalam proses penelitian sehingga proses penelitian dapat terlaksana secara baik.
11. Kepada Ibu Ani Naimah, S. Pd., Bapak Samsudin, Muhammad Addin Nasywa dan Zahra Putri Salsabilla

yang telah memberikan semangat, motivasi, dukungan, doa, dan kebaikan lainnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi.

12. Segenap teman-teman Pendidikan Kimia angkatan 2018 terkhusus rombel kelas C yang telah berjuang, belajar, saling *support* dan berbagi rasa yang sama selama di bangku perkuliahan.
13. Segenap keluarga besar kelurahan UKM Seni dan Budaya Genesa Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menjadi bagian dari keluarga yang senantiasa memberi bantuan, semangat, dukungan, naungan untuk berbagi rasa, kebersamaan dan keakraban yang tak lekang oleh waktu.
14. Kepada teman-teman Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) SMA Negeri 1 Semarang tahun ajaran 2021/2022 yang telah menemani dan memberi warna selama kegiatan PPL, berbagi informasi, dan saling *support*.
15. Kepada teman-teman Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mandiri Inisiatif Terprogram (MIT) Ke-13 Kelompok

- 35 tahun 2022 Desa Tambi, Kecamatan Kejajar, Kabupaten Wonosobo yang telah memberikan pengalaman, dan warna kehidupan yang berarti bagi penulis.
16. Segenap teman-teman *Gamma Genesa Choir* Paduan Suara Fakultas Sains dan Teknologi tahun 2018 yang telah memberikan pengalaman, berbagi informasi, saling *support*, dan memberikan warna kehidupan yang berarti bagi penulis.
 17. Keluarga besar Oemah Gusdurian yang telah memberikan semangat, motivasi, bantuan, dan naungan untuk dapat melanjutkan kehidupan selama di Semarang yang tentunya sangat berarti bagi penulis.
 18. Kepada *HAY Management* yang senantiasa selalu memberikan hiburan, hal *random*, dan setia dalam kebersamaan setiap kali membuat konten kreatif penghilang penat, dan kejenuhan yang kerap menghampiri penulis dalam proses penyusunan skripsi.
 19. Kepada *Couple Goals 2022*, Muhammad Satria Yusuf dan Dheva Yustisio yang selalu memberikan

sumbangsih moril dan materil yang berarti bagi penulis.

20. Elvira Aulia dan Zain Elparadise yang telah membantu dan bekerja keras saat proses penelitian dilakukan.
21. Muhammad Fajar Setiawan yang telah banyak membantu baik moril ataupun materil yang sangat berarti bagi penulis.
22. Kepada sahabat-sahabatku, Muhammad Anshar, Zulyas Eko Wicaksono, Nailly Husna Izzatin, Putri Diah Pitaloka, Firis Tsania Huda, Nuzulul Rohmah, Evi Nur, Hana Safitri, Yasmin Auranina, Dwi Zuli Anas, Anisa Novia, Diemas Aji, Muhammad Iqbal, Dina Yuliana, Hardian Rizki Fitriana, Muhammad Sudrajat, Khaeruz Zaman, Emi Indah Lestari, Khoerul Ummah, dan Elly Dwi Yulianti yang telah membantu, menemani, berbagi rasa, memberi warna, semangat, dan dukungan pada penulis dari awal berada di Semarang hingga saat ini.
23. Kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apapun selain ucapan terima kasih dan doa, semoga Allah senantiasa membalas semua kebaikan mereka dengan sebaik-baiknya balasan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran perbaikan yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini dan semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 21 Juni 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Khaerul Ashabi', with a long horizontal line extending to the left from the start of the signature.

Khaerul Ashabi

NIM. 1808076049

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	11
C. Pembatasan Masalah	12
D. Rumusan Masalah	12
E. Tujuan Pengembangan	13
F. Manfaat Pengembangan	13
G. Asumsi Pengembangan	14
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	16
BAB II KAJIAN PUSTAKA	20
A. Kajian Teori	20

1.	Penelitian Pengembangan	20
2.	Media Pembelajaran Interaktif	38
3.	<i>Zippo Gallery</i>	43
4.	Sistem Periodik Unsur	69
B.	Kajian Penelitian yang Relevan	91
C.	Kerangka Berpikir	97
D.	Pertanyaan Penelitian	99
BAB III METODE PENELITIAN		100
A.	Model Pengembangan	100
B.	Prosedur Pengembangan	100
C.	Desain Uji Coba Produk	108
1.	Desain Uji Coba	108
2.	Subjek Uji Coba	109
3.	Teknik Pengumpulan Data	109
4.	Teknik Analisis Data	112
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		118
A.	Hasil Pengembangan Produk Awal	118
B.	Hasil Uji Coba Produk	169
C.	Revisi Produk	187
D.	Kajian Produk Akhir	201
E.	Keterbatasan Penelitian	205
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		207

A. Simpulan tentang Produk	207
B. Saran Pemanfaatan Produk	209
DAFTAR PUSTAKA	210
LAMPIRAN-LAMPIRAN	220
RIWAYAT HIDUP	329

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Ciri-Ciri Unsur Logam dan Nonlogam	70
Tabel 2.2	Daftar Tabel Sistem Triade Dobereiner	71
Tabel 2.3	Tabel Sistem Oktaf Newlands	72
Tabel 2.4	Unsur Ramalan Mendeleev yang Ditemukan	74
Tabel 3.1	Penilaian Nilai Jawaban Tim Ahli menggunakan Skala <i>Likert</i>	113
Tabel 3.2	Penilaian Nilai Jawaban Respon Pendidik dan Peserta Didik menggunakan Skala <i>Likert</i>	114
Tabel 3.3	Kriteria Penilaian Kelayakan Kualitas	116
Tabel 4.1	Nilai Ketuntasan Pengetahuan Peserta Didik Kelas X MIPA secara Keseluruhan	129
Tabel 4.2	Nilai Ketuntasan Pengetahuan Mata Pelajaran Sains Peserta Didik Kelas X MIPA secara Keseluruhan	131
Tabel 4.3	Materi yang dipandang Sulit	133
Tabel 4.4	Kecenderungan Gaya Belajar Peserta Didik SMA Negeri 8 Semarang	135

Tabel 4.5	Konten Materi Kimia yang dibutuhkan Peserta Didik	137
Tabel 4.6	Kompetensi Dasar	141
Tabel 4.7	Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi	170
Tabel 4.8	Hasil Penilaian Validasi Ahli Media	170
Tabel 4.9	Kriteria Penilaian Kelayakan Kualitas Media <i>Zippo Gallery</i>	177

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Daftar Tabel Sistem Mendeleev	73
Gambar 2.2	Sistem Periodik Unsur Modern	76
Gambar 2.3	Jari-jari Atom	82
Gambar 2.4	Kecenderungan Jari-jari Atom	83
Gambar 2.5	Kecenderungan Jari-jari Atom dalam Satu Golongan	83
Gambar 2.6	Kecenderungan Jari-jari Atom dalam Satu Periode	84
Gambar 2.7	Kecenderungan Jari-jari Ion dalam Sistem Periodik Unsur	85
Gambar 2.8	Jari-jari Ion Li^+ dan F^-	86
Gambar 2.9	Kecenderungan Energi Ionisasi dalam Sistem Periodik Unsur	87
Gambar 2.10	Grafik Kecenderungan Energi Ionisasi	88
Gambar 2.11	Kecenderungan Afinitas Elektron Sistem Periodik Unsur	89
Gambar 2.12	Kecenderungan Keelektronegatifan Sistem Periodik Unsur	90
Gambar 2.13	Kerangka Berpikir	98

Gambar 3.1	Alur Model Pengembangan 4D	108
Gambar 4.1	Desain <i>Cogurated Box</i>	148
Gambar 4.2	Sampul Buku (Depan dan Belakang)	149
Gambar 4.3	Desain Kolom Identitas Diri	150
Gambar 4.4	Desain Kata Pengantar	150
Gambar 4.5	Desain Daftar Isi	151
Gambar 4.6	Desain Kompetensi Dasar	151
Gambar 4.7	Desain Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran	152
Gambar 4.8	Desain Materi Pembelajaran	153
Gambar 4.9	Desain Lembar Kerja	153
Gambar 4.10	Desain Latihan Soal	154
Gambar 4.11	Desain Aturan Permainan Edukatif	155
Gambar 4.12	Desain Daftar Pustaka	155
Gambar 4.13	Desain Profil Pengembang	156
Gambar 4.14	Desain Papan Permainan <i>Zippodo</i>	157
Gambar 4.15	Desain Pion dan Dadu	158
Gambar 4.16	Desain Kartu Soal <i>Multilevel Zippodo</i>	158
Gambar 4.17	Desain Kartu <i>Reward</i> dan <i>Punishment</i>	159
Gambar 4.18	Desain Kartu <i>Wild</i>	160
Gambar 4.19	Desain Kartu <i>Action</i>	160
Gambar 4.20	Desain Kartu Unsur	161
Gambar 4.21	Desain Papan Permainan <i>Zippocross</i>	162

Gambar 4.22	Desain Kartu Soal <i>Multilevel Zippocross</i>	163
Gambar 4.23	Desain Papan Permainan <i>Zippoli</i>	165
Gambar 4.24	Desain Kartu Soal <i>Multilevel Zippoli</i>	166
Gambar 4.25	Desain Kartu Kompleks	166
Gambar 4.26	Desain Kartu Triade dan Oktaf	167
Gambar 4.27	Hasil Angket Respon Pendidik pada Sesi 1 Tiap Aspek Penilaian	177
Gambar 4.28	Hasil Angket Respon Pendidik pada Sesi 2 Tiap Aspek Penilaian	180
Gambar 4.29	Hasil Angket Respon Peserta Didik pada Sesi 1	182
Gambar 4.30	Hasil Angket Respon Peserta Didik pada Sesi 1 Tiap Aspek Penilaian	183
Gambar 4.31	Hasil Angket Respon Peserta Didik pada Sesi 2	185
Gambar 4.32	Hasil Angket Respon Peserta Didik pada Sesi 2 Tiap Aspek Penilaian	186
Gambar 4.33	Kejanggalan Kalimat Pra Revisi	187
Gambar 4.34	Kejanggalan Kalimat Pasca Revisi	187
Gambar 4.35	Sebelum ditambahkan Informasi mengenai Kompetensi Inti (KI)	188

Gambar 4.36	Setelah ditambahkan Informasi mengenai Kompetensi Inti (KI)	188
Gambar 4.37	Informasi Imbuan yang Memiliki Ukuran Lebih Besar daripada Informasi Utama	189
Gambar 4.38	Informasi Utama yang Memiliki Ukuran Lebih Besar daripada Informasi Imbuan	189
Gambar 4.39	Penggunaan Awalan “di” Pra Revisi	190
Gambar 4.40	Penggunaan Awalan “di” Pasca Revisi	190
Gambar 4.41	Pengerjaan Latihan Soal yang Tidak disertakan Lembar Jawab	191
Gambar 4.42	Pengerjaan Latihan Soal yang disertakan Lembar Jawab	191
Gambar 4.43	Pemberian Perintah atau Instruksi Pra Revisi dan Pasca Revisi	192
Gambar 4.44	Penambahan Konfigurasi Berdasarkan Kestabilan Unsur Pra Revisi dan Pasca Revisi	192
Gambar 4.45	Sebelum Penambahan Jumlah Soal Pilihan Ganda pada Evaluasi Akhir	193

Gambar 4.46	Setelah Penambahan Jumlah Soal Pilihan Ganda pada Evaluasi Akhir	193
Gambar 4.47	Penambahan Kunci Jawaban Kartu Soal pada Masing-masing Permainan	193
Gambar 4.48	Penggunaan <i>Font</i> Dekoratif Pra Revisi dan Pasca Revisi	194
Gambar 4.49	Peletakan Logo Pra Revisi dan Pasca Revisi	194
Gambar 4.50	Ukuran Gambar Pra Revisi	195
Gambar 4.51	Ukuran Gambar Pasca Revisi	195
Gambar 4.52	Peletakan Kualitas Gambar Pra Revisi dan Pasca Revisi	196
Gambar 4.53	Penambahan Karakteristik dan Petunjuk Penggunaan LKPD	196
Gambar 4.54	Pemberian Jarak Spasi Pra Revisi	197
Gambar 4.55	Pemberian Jarak Spasi Pasca Revisi	197
Gambar 4.56	Aturan Permainan Pra Revisi	197
Gambar 4.57	Aturan Permainan Pasca Revisi	198

Gambar 4.58	Pemberian Arah Perjalanan dalam Papan Permainan Pra Revisi dan Pasca Revisi	198
Gambar 4.59	Pemberian Bingkai serta Nama Permainan <i>Zippodo</i> Pra Revisi dan Pasca Revisi	199
Gambar 4.60	Pemberian Bingkai serta Nama Permainan <i>Zippocross</i> Pra Revisi dan Pasca Revisi	199
Gambar 4.61	Penggunaan <i>Numberring</i> dan <i>Bulleting</i> yang Baku Pra Revisi	200
Gambar 4.62	Penggunaan <i>Numberring</i> dan <i>Bulleting</i> yang Baku Pasca Revisi	200
Gambar 4.63	Penggunaan Penomoran pada Tabel yang Telah Dibuat Pra Revisi	200
Gambar 4.64	Penggunaan Penomoran pada Tabel yang Telah Dibuat Pasca Revisi	201

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Tabel Validasi Aiken's Silabus Mata Pelajaran	220
Lampiran 2	Kimia (Bidang Peminatan IPA)	221
Lampiran 3	KI dan KD Materi Sistem Periodik Unsur yang Tercantum dalam PP No. 37 Tahun 2018	231
Lampiran 4	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Materi Sistem Periodik Unsur	233
Lampiran 5	Pedoman Penilaian Validasi Media Pembelajaran Interaktif "Zippo Gallery" oleh Ahli Media	241
Lampiran 6	Instrumen Validasi Media Pembelajaran Interaktif "Zippo Gallery" Ahli Media	250
Lampiran 7	Pedoman Penilaian Validasi Media Pembelajaran Interaktif "Zippo Gallery" oleh Ahli Materi	255
Lampiran 8	Instrumen Validasi Media Pembelajaran Interaktif "Zippo Gallery" Ahli Materi	270

Lampiran 9	Indikator Angket Respon Pendidik terhadap Media Pembelajaran Interaktif “ <i>Zippo Gallery</i> ”	275
Lampiran 10	Lembar Angket Respon Pendidik	292
Lampiran 11	Indikator Angket Respon Peserta Didik terhadap Media Pembelajaran Interaktif “ <i>Zippo Gallery</i> ”	297
Lampiran 12	Lembar Angket Respon Peserta Didik	301
Lampiran 13	Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi	306
Lampiran 14	Analisis Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi	309
Lampiran 15	Hasil Penilaian Validasi Ahli Media	310
Lampiran 16	Analisis Hasil Penilaian Validasi Ahli Media	313
Lampiran 17	Surat Izin Penelitian Tugas Akhir	314
Lampiran 18	Surat Penunjuk Validator 1	315
Lampiran 19	Surat Penunjuk Validator 2	316
Lampiran 20	Surat Penunjuk Validator 3	317
Lampiran 21	Surat Penunjuk Validator 4	318
Lampiran 22	Surat Penunjuk Validator 5	319

Lampiran 23	Surat Penunjuk Validator 6	320
Lampiran 24	Surat Penunjuk Validator 7	321
Lampiran 25	Surat Penunjuk Validator 8	322
Lampiran 26	Surat Keterangan Telah Melakukan Pra Riset di SMA Negeri 8 Semarang	323
Lampiran 27	Surat Keterangan Telah Melakukan Riset di SMA Negeri 8 Semarang	324
Lampiran 28	Hasil Respon Jawaban Mengenai Penggunaan Produk <i>Zippo Gallery</i>	325
Lampiran 29	Dokumentasi Penelitian di SMA Negeri 8 Semarang	328

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ketanggapan menanggulangi pandemi menunjukkan kesiapan diri bagi Indonesia dalam memasuki era baru yaitu kehidupan di era *new normal*. Era *new normal* dapat diartikan sebagai kondisi terbaru setelah terjadinya perubahan yang *intens* (Bahri dan Arafah, 2021). Memasuki era *new normal* ini menjadi suasana baru yang menyegarkan khususnya dalam proses kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan Keputusan Bersama 4 Menteri Tahun 2021 mengenai pemberlakuan pembelajaran pada masa pandemi menyatakan bahwa penyelenggaraan kegiatan belajar mengajar bisa dilangsungkan secara tatap muka terbatas dan tetap mematuhi protokol kesehatan serta mempunyai administratif vaksinasi (Kepala Biro Hukum Kemdikbud, 2021).

Pemberlakuan pembelajaran secara tatap muka terbatas ini sebagai upaya dalam menstabilkan potensi pendidikan. Semenjak pandemi, pembelajaran yang dilakukan memberikan dampak

pada kesenjangan capaian belajar dari masing-masing individu yang disebabkan oleh latar belakang sosial-ekonomi individu peserta didik sehingga akses dan kualitas yang diperoleh berbeda-beda. Hal ini didukung pula oleh hasil analisis permasalahan yang terjadi di SMA Negeri 8 Semarang terkait keterlibatan peserta didik dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar yang berlangsung saat pandemi memiliki persentase rata-rata 65,56% dari jumlah peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 8 Semarang. Persentase tersebut merupakan data yang diamati melalui jumlah kehadiran, interaksi antara pendidik dan peserta didik serta ketepatan waktu saat mengerjakan tugas yang diberikan pada pembelajaran.

Minimnya keterlibatan peserta didik saat kegiatan belajar mengajar disebabkan pula dengan adanya kejenuhan. Hal tersebut tidak lain dikarenakan jenuhnya peserta didik yang mengharuskan menatap layar perangkat komputer maupun *smartphone* selama pembelajaran berlangsung, kegiatan pembelajaran menjadi

membosankan dan mengakibatkan turunnya minat serta motivasi belajar, menimbulkan kemalasan, dan menurunnya prestasi belajar peserta didik (Sutarjo, Arum dan Suarni, 2014). Hal ini berdampak pula pada penyelenggaraan kegiatan belajar mengajar secara tatap muka terbatas yang mana peserta didik kurang antusias saat kegiatan pembelajaran berlangsung.

Antusiasme peserta didik saat pembelajaran yang menurun menyebabkan hasil belajar yang kurang maksimal. Hal ini merujuk pada data nilai ketuntasan pengetahuan peserta didik kelas X MIPA dari semua mata pelajaran. Mata pelajaran agama memiliki persentase 81,67%; kenegaraan 59,44%; sosial 62,22%; bahasa 71,67%; dan sains 48,89%. Berdasarkan pada nilai ketuntasan pengetahuan tersebut menunjukkan bahwa sains merupakan mata pelajaran dengan nilai ketuntasan paling rendah disebabkan karakteristik ilmu sains yang memerlukan pemahaman lebih dalam memahami materi (Hutagalung, 2013). Nilai persentase 48,89% pada mata pelajaran sains terdiri atas empat mata pelajaran yakni matematika, biologi, fisika dan juga

kimia. Persentase pada mata pelajaran matematika 13,33%; biologi 12,78%; fisika 11,67%; dan kimia 11,11%. Hal ini menunjukkan bahwa kimia memiliki nilai ketuntasan paling rendah dikarenakan adanya kesulitan dalam memahami pembelajaran kimia yang dapat dikategorikan sebagai ilmu yang abstrak (Suardana, dan Juniartina, 2020).

Kimia ialah suatu cabang ilmu dalam bidang ilmiah yang mempelajari terkait perubahan, karakteristik, serta energi yang terlibat dalam perubahan materi tersebut (Chang, 2005). Pembelajaran kimia erat hubungannya dengan perilaku ilmiah, hafalan, rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan sehingga tidak jarang mata pelajaran kimia sering dipandang sulit dan belum dipahami secara utuh. Kesulitan dalam memahami konsep kimia tersebut dapat dilihat pula melalui persentase tingkat pemahaman peserta didik yang diperoleh dari analisis kebutuhan berkenaan dengan anggapan materi kimia kelas X yang sulit. Materi tersebut diantaranya hakikat ilmu kimia;

4,65%, struktur atom; 29,07%, sistem periodik unsur; 34,88%, dan ikatan kimia 31,40%.

Berdasarkan data materi yang dipandang paling sulit dapat diketahui bahwa materi sistem periodik unsur memiliki nilai tertinggi. Hal tersebut dikarenakan adanya kesulitan dalam memahami konsep kimia terutama yang berkaitan dengan hafalan. Sistem periodik unsur yaitu suatu materi paling awal dalam mata pelajaran kimia yang menjelaskan mengenai perkembangan penemuan unsur, serta mengambil peran penting pada penyusunan unsur dalam suatu sistem periodik berdasarkan sifat dan karakteristik masing masing unsur. Pemahaman mengenai sistem periodik unsur menjadi kunci dalam memahami perkembangan ilmu kimia modern yang selalu berkesinambungan dengan materi-materi selanjutnya (Hendriyana, Mulyani dan Miswadi, 2013).

Pemahaman konsep kimia secara utuh masih menjadi problematika bagi peserta didik disebabkan adanya proses pembelajaran yang bersifat pasif. Pasifnya kegiatan pembelajaran dikarenakan

kurangnya keterlibatan peserta didik dalam penggunaan metode pembelajaran. Berdasarkan data hasil respon angket kebutuhan metode yang digunakan rata-rata masih berpusat pada guru sebagai sumber segala informasi (*teacher center learning*). Metode yang sering diterapkan yakni metode ceramah dengan persentase 46,51% dan metode diskusi penyelesaian soal melalui pemberian tugas dengan persentase 53,49%. Oleh karena itu, pembelajaran menjadi menjenuhkan dan peserta didik kurang antusias saat mengikuti kegiatan pembelajaran.

Metode *teacher center learning* dalam kegiatan belajar mengajar baik saat pelaksanaan secara jarak jauh maupun tatap muka dapat menimbulkan kejenuhan sehingga peserta didik tidak tertarik dan kurangnya minat dalam belajar (Salay, 2019). Hal tersebut berakibat peserta didik sulit untuk paham mengenai konsep materi yang diajarkan (Setiowati, Nugroho, dan Agustina, 2015). Selain metode pembelajaran yang diterapkan, media pembelajaran juga mempunyai peran penting dalam mencapai

keberhasilan pembelajaran. Keberhasilan penyelenggaraan kegiatan pembelajaran tidak lepas dari ketepatan menggunakan media pembelajaran.

Media pembelajaran menjadi pendukung bantuan apabila metode pembelajaran yang diterapkan kurang menarik sehingga pembelajaran tetap berjalan sebagaimana mestinya (Supardi, 2014). Penggunaan buku paket dan LKS menjadi media pembelajaran di SMA Negeri 8 Semarang dengan kriteria materi yang kompleks dan intensitas warna buku yang cenderung hitam putih. Berkaitan dengan hal tersebut materi yang kompleks membuat peserta didik memerlukan pemahaman yang lebih atas materi yang disajikan sehingga peserta didik mempunyai asumsi bahwa kimia merupakan materi yang sulit. Selain itu, gaya belajar peserta didik juga mempunyai peran dalam ketertarikan melakukan proses pembelajaran, terlebih dalam penggunaan media yang menjadi perantara pembelajaran.

Mengenali gaya belajar dan menerapkannya saat kegiatan pembelajaran menjadikan peserta didik nyaman, percaya diri, serta mudah dalam memahami

konsep materi yang dipelajari (Hidayat, dan Ibrahim, 2015). Berdasar pada hal tersebut kecenderungan gaya belajar peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 8 Semarang dapat dilihat melalui persentase yang diperoleh dari analisis kebutuhan yaitu Visual; 17,44%, Audio; 11,63%, Audio-Visual; 29,07%, dan Kinestetik; 41,86%. Hal ini menyatakan bahwa peserta didik SMA Negeri 8 Semarang cenderung memiliki gaya belajar kinestetik yakni mengarah pada hal yang menggunakan seluruh indra secara setara (Deporter dan Hernacki, 2009).

Kecenderungan gaya belajar kinestetik menjadikan peserta didik memperoleh pemahaman mengenai materi atas apa yang peserta didik lakukan (Widayanti, 2013). Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan dan mampu menyesuaikan gaya belajar kinestetik diantaranya adalah kegiatan yang bersifat *fun learning*, permainan edukatif, dan kegiatan lain yang terkait dengan gaya belajar kinestetik. Hal ini dapat dilihat melalui persentase kebutuhan pengemasan konsep materi kimia dalam kegiatan pembelajaran yang diperoleh dari respon kebutuhan

peserta didik diantaranya yaitu bergambar; 23,26%, penjelasan menarik; 26,74%, terdapat latihan soal; 18,60%, dan terdapat permainan edukatif; 31,40%. Berdasarkan data dan informasi yang didapatkan, maka perlu adanya pemilihan media pembelajaran yang dilengkapi permainan edukatif, sehingga peserta didik tertarik dan menjadikan konsep materi pembelajaran yang diberikan mudah dipahami (Pratama, Ashadi dan Indriyanti, 2017).

Penggunaan media pembelajaran dalam membantu kegiatan pembelajaran menjadi lebih variatif, menghibur, dan terdapat permainan edukatif adalah penggunaan *zippo gallery* yang di dalamnya terdapat jenis yang beragam yaitu *zippo book* (lembar kerja peserta didik) dan bermacam-macam permainan edukatif yakni *zippodo* (modifikasi permainan ludo), *zippocard* (modifikasi permainan uno), *zippocross* (modifikasi permainan ular tangga *mixed jumanji*) dan *zippoli* (modifikasi permainan monopoli) yang kesemuanya berbasis pada *Chemo-Edutainment (CET)*. *CET* berasal dari kata *Chemo* “Kimia”, *Education* “Pendidikan” dan

Entertainment “Hiburan”. *CET* dapat diartikan sebagai suatu metode yang menggabungkan pembelajaran kimia dengan hal-hal yang sifatnya menghibur tanpa mengurangi sisi edukatifnya (Ariani, Siahaan dan Junaidi, 2013).

Pembelajaran yang mengkolaborasikan dengan permainan memiliki ketertarikan serta kebebasan peserta didik dalam mempelajari konsep materi pembelajaran. Kebebasan dalam belajar adalah kunci ketertarikan dan kesenangan peserta didik. Hal serupa telah didukung dalam suatu gebrakan baru dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yakni “Merdeka Belajar” yang memiliki arti bahwa belajar harus dilaksanakan pada keadaan merdeka tanpa adanya tekanan dan akan menimbulkan efek belajar yang menyenangkan serta berkesan sehingga keberhasilan tujuan dalam belajar mengajar akan mudah dicapai.

Berdasarkan problematika yang tertuang di atas, peneliti tertarik untuk mengembangkan suatu produk *zippo gallery* yang di dalamnya terdapat lembar kerja peserta didik dan 4 permainan edukatif

yang kesemuannya berbasis *CET*. *Zippo gallery* merupakan salah satu media pembelajaran pada materi sistem periodik unsur, dengan harapan bisa dijadikan media pembelajaran yang menyenangkan serta media dalam memahami konsep kimia yang lebih mudah. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan problematika yang melatarbelakangi penelitian ini, maka problematika yang ada disajikan pada data berikut:

1. Peserta didik kesulitan memahami mata pelajaran kimia khususnya pada materi sistem periodik unsur.
2. Penggunaan metode *teacher center learning* pada pembelajaran yang dipandang membosankan.
3. Buku Paket dan LKS tidak cukup bagi peserta didik untuk memahami mata pelajaran kimia dengan mudah.

4. Penggunaan media yang kurang menyesuaikan dengan gaya belajar peserta didik yang cenderung memiliki gaya belajar kinestetik.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah, maka problematika yang diselesaikan dalam penelitian ini adalah:

1. Media pembelajaran interaktif "*Zippo Gallery*" yang memuat materi sistem periodik unsur disertai permainan edukatif yang kesemuanya berbasis *CET*.
2. Pengujian media pembelajaran "*Zippo Gallery*" dibatasi dan difokuskan pada uji kelayakan produk oleh tim ahli yaitu ahli materi dan ahli media serta uji kelayakan produk terhadap penggunaan media.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah penelitiannya adalah:

1. Bagaimanakah karakteristik *Zippo Gallery* sebagai media pembelajaran interaktif pada materi sistem periodik unsur kelas X SMA/MA?

2. Bagaimanakah kelayakan *Zippo Gallery* sebagai media pembelajaran interaktif pada materi sistem periodik unsur kelas X SMA/MA?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang diajukan, maka tujuan dalam penelitian ini adalah;

1. Untuk mengetahui karakteristik *Zippo Gallery* sebagai media pembelajaran interaktif pada materi sistem periodik unsur kelas X SMA/MA.
2. Untuk mengetahui kelayakan *Zippo Gallery* sebagai media pembelajaran interaktif pada materi sistem periodik unsur kelas X SMA/MA.

F. Manfaat Pengembangan

Berdasarkan hal-hal yang telah terancang di atas, maka manfaat dalam penelitian ini adalah;

1. Bagi Peserta Didik
 - a. Menambah pengetahuan dan pemahaman peserta didik terhadap materi sistem periodik unsur.
 - b. Meningkatkan motivasi dan menarik minat peserta didik dalam mempelajari materi sistem periodik unsur.

2. Bagi Pendidik

- a. Menambah referensi bagi pendidik untuk meningkatkan pola pikir kreativitasnya dalam mengembangkan sarana pembelajaran sehingga mampu menjadikan pembelajaran yang menyenangkan, nyaman, dan menarik bagi peserta didik.

3. Bagi Sekolah

- a. Dapat digunakan sebagai bahan ajar.
- b. Meningkatkan kualitas prestasi belajar peserta didik yang lebih baik dari sebelumnya.

4. Bagi Peneliti

- a. Menambah wawasan serta keterampilan dalam pembuatan bahan ajar *Zippo Gallery* sebagai media pembelajaran interaktif pada materi sistem periodik unsur.
- b. Sebagai referensi untuk penelitian pengembangan lebih lanjut.

G. Asumsi Pengembangan

Penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif ini didasarkan pada asumsi sebagai berikut:

1. Media *Zippo Gallery* berbasis *CET* pada materi sistem periodik unsur belum pernah dilakukan pengembangan.
2. Media ini mampu digunakan sebagai bahan ajar yang menyesuaikan dengan kebutuhan belajar peserta didik sehingga mudah dan merasa nyaman dalam memahami konsep materi sistem periodik unsur.
3. Media ini mampu digunakan sebagai sarana belajar mandiri yang mampu meningkatkan motivasi, minat belajar serta ketertarikan peserta didik terhadap mata pelajaran kimia.
4. Dosen pembimbing mengetahui kriteria media yang baik, memiliki pengetahuan yang mumpuni terkait sistem periodik unsur dan metode *CET*.
5. Ahli materi dalam media ini ialah validator yang memiliki pengetahuan kimia tentang sistem periodik unsur yang mumpuni.
6. Ahli media dalam pengembangan media ini ialah validator yang memiliki pengetahuan terkait kriteria media sebagai media pembelajaran.

7. Penilaian dilakukan dengan menggambarkan kondisi sebenarnya tidak adanya manipulasi ataupun pengaruh dari pihak manapun.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Media *zippo gallery* dikembangkan berbasis metode *CET* yakni perpaduan antara unsur pendidikan dan juga hiburan.
2. Media *zippo gallery* memuat materi pokok sistem periodik unsur kelas X SMA/MA.
3. Komponen yang terdapat dalam media ini terdiri dari;
 - a. *Cogurated Box (box zippo gallery)*
 - b. *Zippo Book* (lembar kerja peserta didik/LKPD) dengan komponen diantaranya adalah:
 - 1) Sampul buku (depan dan belakang)
 - 2) Kolom identitas diri
 - 3) Kata Pengantar
 - 4) Karakteristik LKPD

- 5) Daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel
 - 6) Petunjuk penggunaan LKPD
 - 7) Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar
 - 8) Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran
 - 9) Materi pembelajaran
 - 10) Lembar kerja
 - 11) Latihan soal
 - 12) Aturan permainan edukatif
 - 13) Daftar pustaka
 - 14) Profil pengembang
- c. *Zippodo* (modifikasi permainan ludo) yang memiliki beberapa komponen diantaranya adalah:
- 1) Papan permainan
 - 2) Pion dan dadu
 - 3) Kartu soal *multilevel* (mudah, sedang, dan sulit)
 - 4) Kartu *reward* dan *punishment*
 - 5) Kunci jawaban

- d. *Zippocard* (modifikasi permainan uno) yang memiliki beberapa komponen diantaranya adalah:
- 1) Kartu *wild*
 - 2) Kartu *action*
 - 3) Kartu unsur
- e. *Zippocross* (modifikasi permainan ular tangga *mixed jumanji*) yang memiliki beberapa komponen diantaranya adalah:
- 1) Papan permainan
 - 2) Pion dan dadu
 - 3) Kartu soal *multilevel* (mudah, sedang, dan sulit)
 - 4) Kartu *reward* dan *punishment*
 - 5) Kunci jawaban
- f. *Zippoli* (modifikasi permainan monopoli) yang memiliki beberapa komponen diantaranya adalah:
- 1) Papan permainan
 - 2) Pion dan dadu
 - 3) Kartu soal *multilevel* (mudah, sedang, dan sulit)

- 4) Kartu kompleks unsur (terdiri dari golongan utama yaitu golongan IA-VIIIA)
 - 5) Kartu Triade dan Oktaf (modifikasi kartu kesempatan dan dana umum)
 - 6) Kunci jawaban
4. Pengembangan media ini dicetak dengan ukuran kertas A5 berwarna untuk *zippo book*, kertas A3 berwarna untuk papan permainan *zippo gallery*, kertas B2 berwarna untuk kartu permainan *zippo gallery* dan dikemas dalam sebuah kotak yang disebut dengan galeri.
 5. Media ini didesain menggunakan aplikasi *Microsoft Word*, *Corel Draw*, dan *Canva*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Penelitian Pengembangan

Penelitian ialah suatu rangkaian kegiatan yang dilakukan secara sistematis melalui eksperimen dalam rangka memecahkan dan menyelesaikan suatu problematika pada sektor tertentu (Sukmadinata, 2011). Munculnya penelitian disebabkan adanya rasa keingintahuan serta melakukan upaya pemecahan masalah yang kerap terjadi di lingkungan sekitar.

Pemecahan suatu masalah tidak lepas dari adanya acuan penelitian atau metode penelitian sehingga problematika akan mudah diselesaikan secara detail dan rinci melalui analisis teoritis. Selain itu, adanya penelitian bertujuan untuk mencari fakta ilmiah yang lebih sempurna dan tentunya memiliki *value error* yang jauh lebih kecil sehingga penyelesaian problematika memiliki solusi yang tepat sesuai kadar dan

takarannya. Oleh karena itu, pengembangan penelitian sangatlah penting dilakukan guna melakukan pembaruan dalam mengatasi segala problematika-problematika pada berbagai sektor khususnya dalam dunia pendidikan (Sutyosari, 2015).

Penelitian pengembangan merupakan suatu penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam menciptakan suatu produk. Produk baru ialah rancangan dari hasil identifikasi suatu problematika lapangan sebagai upaya dalam meningkatkan mutu serta standarisasi akademik yang ideal (Rabiah, 2018). Idealitas suatu produk tidak lepas dari efektivitas sehingga kualitas dan kelayakan produk menjadi pokok utama dalam mengembangkan suatu hal. Penelitian pengembangan tidak hanya berpacu pada penciptaan produk baru akan tetapi perbaikan atau perubahan pada produk lama dan tentunya hal tersebut akan merubah kualitas produk menjadi lebih efektif (Sugiyono, 2015).

Penelitian pengembangan merupakan suatu proses pengembangan dan validasi produk pendidikan yang telah dirancang sesuai analisis kebutuhan yang terdapat di lapangan. Data-data kebutuhan tersebut akan tersaji dengan melakukan beberapa kegiatan pendukung seperti observasi, wawancara, penyebaran angket kebutuhan dan hal-hal lain yang serupa (Tangkudung, 2016). Penelitian pengembangan disebut juga sebagai siklus pengembangan yang bermula dari desakan kebutuhan dalam mengatasi problematika dengan menciptakan produk pendidikan yang efektif digunakan saat kegiatan pembelajaran (Sutyosari, 2015).

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas dapat disimpulkan bahwasanya penelitian pengembangan merupakan suatu kegiatan sistematis yang dilakukan guna menyelesaikan problematika dengan melakukan pengembangan. Pengembangan dilakukan bertujuan sebagai pembaruan dan solusi atas problematika yang dihadapi dengan

menghasilkan suatu produk. Produk pengembangan merupakan produk baru ataupun produk lama yang dimodifikasi sehingga kualitas produk menjadi lebih baik dan dapat dijadikan sebagai produk pembelajaran yang efektif.

Efektivitas suatu produk sangat erat kaitannya dengan proses perancangan yang telah melalui tahapan-tahapannya sehingga menghasilkan produk yang berkualitas dan layak digunakan (Haviz, 2016). Secara teoritis terdapat beberapa tahapan rancangan pengembangan dari beberapa ahli, diantaranya sebagai berikut:

a. Model Borg *and* Gall

Penelitian pengembangan ialah suatu penelitian yang berdasar pada suatu kegiatan pengembangan dalam menghasilkan suatu produk. Secara umum, penelitian pengembangan adalah gabungan antara penelitian dasar dan penelitian terapan sehingga pengembangan bersifat longitudinal (Borg *and* Gall, 1989). Berbicara mengenai pengembangan, terdapat

beberapa karakteristik dan ciri-ciri utama dalam suatu penelitian pengembangan yaitu; analisis problematika, pengembangan, uji lapangan, dan evaluasi (Sugiyono, 2009). Ciri-ciri tersebut menjadi landasan dalam melakukan suatu penelitian pengembangan dalam menerapkan tahapan-tahapannya. Berikut ini adalah tahapan-tahapan pengembangan menurut Borg *and* Gall (1989):

- 1) Pengumpulan data pendahuluan
- 2) Perencanaan produk awal
- 3) Pengembangan *draft* produk
- 4) Pengujian skala kecil
- 5) Penyempurnaan produk awal
- 6) Pengujian skala menengah
- 7) Penyempurnaan produk hasil pengujian skala menengah
- 8) Pengujian skala besar
- 9) Penyempurnaan produk akhir pengembangan
- 10) Diseminasi dan Implementasi produk

b. Model ADDIE

Penelitian pengembangan adalah suatu penelitian yang memiliki pola kegiatan sistematis dalam menghasilkan suatu produk. Sistematis dan runtutnya pola kegiatan pengembangan berpacu pada suatu landasan dan menjadikan produk yang dikembangkan sesuai dengan standarisasi akademik (Branch, 2009). Pencapaian standarisasi tersebut perlu adanya tahapan yang dilalui selama proses pengembangan. Tahapan pengembangan tersebut sering dikenal pula dengan model pengembangan salah satunya ialah model ADDIE.

Model ADDIE yaitu suatu model pengembangan yang mendasar dan sederhana dengan menggunakan pendekatan sistematis sehingga dasar pengembangan yang dilakukan mudah dipahami. Kata ADDIE merupakan singkatan dari tahapan yang dilakukan yakni *Analysis*,

Design, Development, Implementation, dan Evaluation (Cahyadi, 2019).

c. Model 4D

Penelitian pengembangan ialah suatu penelitian yang bertujuan untuk menemukan, mengembangkan serta menguji kelayakan dan keefektifan produk. Penelitian pengembangan dapat diartikan pula sebagai suatu tindakan dalam memperluas pengetahuan mengenai pengembangan suatu produk yang baru maupun yang telah ada (Sugiyono, 2012).

Pengembangan suatu produk dapat dilakukan dengan menggunakan suatu acuan yang disebut dengan model pengembangan. Salah satu model pengembangan diantaranya ialah model pengembangan Thiagarajan yang sering dikenal dengan istilah model 4D. Sebutan model 4D diperoleh dari 4 tahapannya yang khas yakni *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan),

dan *Disseminate* (Penyebaran) (Thiagarajan, 1974). Adapun rincian tahapan-tahapan pengembangannya adalah sebagai berikut:

1) *Define* (Pendefinisian)

Define merupakan tahapan awal dalam mengembangkan suatu produk dalam model 4D yang merupakan tahap pendefinisian terkait beberapa syarat sebelum melakukan pengembangan. Syarat pengembangan berkaitan pula dengan analisis kebutuhan yang bertujuan untuk menggali informasi, mengumpulkan data-data, dan menganalisis sejauh mana proses pengembangan perlu dilakukan. Menganalisis problematika yang ada dapat dilakukan secara observasi lapangan ataupun analisis penelitian terdahulu yang serupa dan studi literatur (Thiagarajan, 1974). Berikut ini merupakan beberapa kegiatan yang

dapat dilakukan pada tahap pendefinisian, yang meliputi:

a) *Front-End Analysis* (Analisis Ujung-Depan)

Analisis Ujung-Depan memiliki tujuan guna mengidentifikasi dan menentukan dasar problematika yang dihadapi saat pembelajaran sehingga melatarbelakangi perlunya melakukan suatu pengembangan. Identifikasi problematika tersebut memberikan data serta gambaran penyelesaian problematika yang dapat dilakukan sehingga mampu membantu dan menentukan pemilihan perangkat pembelajaran yang sesuai untuk dikembangkan.

b) *Learner Analysis* (Analisis Peserta Didik)

Analisis peserta didik ialah proses identifikasi karakteristik peserta didik yang menjadi tujuan

melakukan suatu pengembangan. Karakteristik peserta didik tentu terkait dengan pola kegiatan secara akademik diantaranya seperti perkembangan pengetahuan, media, motivasi, minat belajar, dan juga keterampilan individu masing-masing berkaitan dengan topik problematika.

c) *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Analisis tugas ialah kegiatan identifikasi dan analisis keterampilan tambahan yang dibutuhkan peserta didik berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang berlaku. Ketercapaian kompetensi menjadi sebuah acuan guna menetapkan batas minimal kompetensi yang akan ditetapkan dalam suatu produk pengembangan.

d) *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Analisis konsep bertujuan guna mengidentifikasi konsep pokok materi yang akan diajarkan. Konsep pokok pengajaran juga menjelaskan mengenai batasan pengajaran yang dilakukan berdasarkan silabus yang ada sehingga fokus pembelajaran dalam produk pengembangan tidak melebar dan melampaui batas-batas yang telah ditentukan.

e) *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran)

Tahapan merumuskan tujuan pembelajaran berguna untuk mengidentifikasi dan menentukan tujuan pembelajaran yang harus dicapai berdasarkan analisis konsep dan analisis tugas. Hal ini menjadi acuan ketercapaian pembelajaran yang diinginkan sesuai yang telah

ditentukan kemudian diintegrasikan pada kebutuhan pengembangan perangkat pembelajaran.

2) *Design* (Perancangan)

Design merupakan tahapan yang dilakukan guna merancang perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Rancangan pengembangan menjadikan sebagai acuan dalam menentukan komponen serta rancangan utuh baik secara isi maupun *layout* produk pengembangan tersebut. Berikut tahapan pada tahap perancangan ini, yang meliputi:

a) *Constructing Criterion-Referenced Test* (Penyusunan Standar Tes)

Penyusunan standar tes menjadikan suatu langkah yang dilakukan untuk mengukur dan menilai perubahan yang terjadi pada peserta didik berdasarkan pada hasil analisis yang telah dilakukan

pada tahap (*define*) pendefinisian. Penyusunan standar tes juga dijadikan sebagai acuan keberhasilan pembelajaran yang disusun menyesuaikan kemampuan kognitif peserta didik dengan menggunakan panduan evaluasi dalam penilaian hasil tes.

b) *Media Selection* (Pemilihan Media)

Secara umum pemilihan media bertujuan untuk identifikasi relevansi media pembelajaran dengan karakteristik suatu materi. Pemilihan media didasarkan kepada hasil analisis pendahuluan. Pemilihan media harus memiliki dasar guna memaksimalkan proses pengembangan dan kegunaannya.

c) *Format Selection* (Pemilihan Format)

Pemilihan format berfungsi sebagai pendukung pemilihan

media yang telah dirancang guna memudahkan memahami konsep materi. Pemilihan format dilakukan untuk merumuskan rancangan media pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode, dan sumber pembelajaran sesuai dengan karakteristik peserta didik.

d) *Initial Design* (Rancangan Awal)

Rancangan awal yaitu keseluruhan rancangan perangkat pembelajaran dengan pemilihan rancangan yang tepat serta telah disesuaikan dengan ketentuan yang telah ditetapkan.

3) *Develop* (Pengembangan)

Tahapan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk. Tahap ini juga merupakan tahap validasi serta dilakukan uji coba lapangan guna mengetahui respon mengenai produk yang telah dikembangkan. Respon yang

diterima sebagai sinyal dalam menentukan efektivitas, kelayakan dan kualitas suatu produk pengembangan. Berikut adalah tahapan-tahapan pengembangan, yang meliputi:

a) *Product Appraisal* (Penilaian Produk)

Penilaian produk bertujuan untuk memberikan penilaian mengenai kelayakan suatu produk yang telah dikembangkan. Penilaian dilakukan oleh validator ahli dan akan mendapatkan saran perbaikan dan direvisi sesuai yang telah disarankan. Penilaian validator ahli diharapkan menjadikan perangkat pembelajaran lebih tepat dan teruji sebelum dilakukan uji coba.

b) *Developmental Testing* (Uji Coba Pengembangan)

Pelaksanaan uji coba pengembangan bertujuan untuk

mengetahui respon serta komentar pengguna mengenai perangkat pembelajaran yang telah disusun. Pelaksanaan uji coba dan revisi dilakukan berulang terus menerus hingga memperoleh keefektifan, kelayakan, konsistensi dan kualitas produk yang lebih baik.

4) *Disseminate* (Penyebaran)

Penyebaran yakni tahapan akhir dalam penelitian pengembangan. Tahap penyebaran produk merupakan hal yang paling penting dilakukan guna mempromosikan produk yang telah dikembangkan agar diterima pengguna oleh individu, kelompok ataupun sistem. Tahap ini pula menjadikan acuan bahwa produk yang akan disebarakan merupakan produk yang telah teruji ahli, memiliki respon baik, berkualitas, dan layak untuk digunakan. Berikut ini tahapan penyebaran, yang meliputi:

a) *Packaging* (Pengemasan)

Pengemasan suatu produk menjadi bagian penting dalam penyebaran. Pengemasan yang dimaksud adalah proses pencetakan produk yang telah dikembangkan dengan kemasan yang menarik sehingga produk akan diterima oleh pengguna dengan baik.

b) *Diffusion and Adoption* (Penyerapan dan Pengadopsian)

Penyerapan dan pengadopsian produk menjadi titik poin atau capaian terakhir mengenai produk yang telah dikembangkan. Produk dapat dikatakan sempurna dikembangkan apabila produk mudah diserap atau dipahami pengguna dan dapat diadopsi atau digunakan pada suatu kelas atau komunitas pengguna.

Berdasarkan pendapat para ahli mengenai model pengembangan dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pengembangan dalam penelitian ini ialah model pengembangan 4D. Pemilihan model pengembangan tersebut berdasar pada beberapa alasan yang mendukung diantaranya adalah; a) model pengembangan yang diimplementasikan secara mudah dan memiliki kriteria sistematis sehingga tidak mengurangi esensi pengembangan dan tentunya tetap menjadikan kualitas produk menjadi hal utama; b) penggunaan model yang relevan dalam pengembangan media pembelajaran dan didukung dengan adanya pola kegiatan analisis kebutuhan dan problematika lapangan secara rinci dan detail; c) penggunaan model yang relevan dengan problematika dan pembelajaran yang bersifat kooperatif dalam pengembangan produk penelitian ini (Amali, Kurniawati dan Zulhiddah, 2019).

2. Media Pembelajaran Interaktif

Media merupakan kata yang berasal dari bahasa latin dan bentuk jamak dari kata *medium* yang memiliki arti perantara atau pengantar. Media ialah perantara atau pengantar informasi dari satu orang terhadap orang lain (Falahudin, 2014). Media dapat dipahami secara sederhana yakni sebagai manusia ataupun alat yang mampu membangun serta merangsang pola pikir peserta didik dalam memperoleh suatu pengetahuan secara utuh (Sadiman, 2008).

Proses interaksi dalam memperoleh pengetahuan tidak lepas dari istilah pembelajaran. Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang terjadi karena adanya interaksi *intens* antara pendidik dan peserta didik dalam bertukar pikiran untuk memperoleh pengetahuan yang ditujukan. Selain itu, pembelajaran juga tidak hanya berpacu pada pengetahuan secara konseptual akan tetapi melatih keterampilan secara praktis serta pembentukan sikap peserta didik yang arif dan

terpuji selaras dengan tujuan pembelajaran (Permana *et al.*, 2021).

Tercapainya tujuan pembelajaran tidak lepas kaitannya dengan efektivitas. Pemilihan media yang tepat dalam kegiatan pembelajaran akan menjadi efektif dengan memanfaatkan ketersediaan media tersebut. Manfaat media pembelajaran menurut Kemp dan Dayton adalah sebagai berikut (Kemp, 1985):

- a. Pemberian informasi secara merata dan tidak adanya perbedaan pemberlakuan terhadap penggunaan media.
- b. Menciptakan pembelajaran yang menyenangkan sehingga mampu menarik serta memotivasi peserta didik untuk belajar.
- c. Keterlibatan peserta didik menjadi aktif dan terjadinya hubungan timbal balik antara pendidik dan peserta didik.
- d. Mampu meringkas materi pembelajaran yang kompleks dan memuat keseluruhan materi.

- e. Mampu meningkatkan pola pengetahuan, sikap dan juga keterampilan terhadap apa yang telah dilakukan dan menjadi pengalaman nyata bagi peserta didik.

Kebermanfaatan penggunaan media pembelajaran menjadikan media memiliki peran penting sebagai bahan ajar. Menurut Seth (2009) perbedaan penggunaan media pembelajaran berdampak pada kemampuan belajar yang berbeda pula. Secara umum media pembelajaran terbagi menjadi tiga kategori, yaitu *visual*, *audio-visual*, dan *audio* (Alobo *et al.*, 2010). Keragaman penggunaan media pada intinya adalah agar semua indera dapat terlibat dan digunakan secara maksimal dalam kegiatan pembelajaran sehingga pembelajaran menghasilkan pengalaman secara nyata bagi peserta didik.

Penggunaan media pembelajaran yang sesuai dalam kegiatan belajar mengajar mampu menunjang keberhasilan pembelajaran, bahkan meningkatkan efektivitas serta kualitas pembelajaran dan berdampak pada peningkatan

kualitas hasil belajar peserta didik (Maimunah, 2016). Ketepatan penggunaan media akan berdampak pula terhadap pola kegiatan belajar mengajar yang dilakukan diantaranya; a) pembelajaran mampu menarik minat peserta didik sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik; b) bahan ajar akan tersampaikan secara jelas, singkat dan padat sehingga peserta didik mampu memahami materi secara utuh; dan c) keterlibatan peserta didik akan menjadi lebih aktif dan melakukan interaksi dalam kegiatan pembelajaran secara baik (Hamalik, 1994).

Interaksi secara *intens* yang dilakukan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran bertujuan sebagai acuan guna memperoleh konsep materi yang diajarkan berdasarkan pengalamannya sendiri, sehingga pembelajaran akan lebih bermakna dan menjadikan media pembelajaran sebagai media pembelajaran interaktif (Rusman, Kurniawan, dan Riyana, 2013). Upaya dalam menciptakan media

pembelajaran interaktif memerlukan keterlibatan peserta didik secara penuh sehingga pembelajaran yang bersifat *fun learning* ataupun praktik akan mudah tercipta (Fitriany dan Sukarmin, 2016).

Pembelajaran *fun learning* merupakan pembelajaran yang bersifat menyenangkan, tanpa adanya tekanan, dan memberikan kenyamanan terhadap peserta didik dalam belajar. Salah satu contoh pembelajaran *fun learning* adalah pembelajaran yang menyisipkan unsur permainan dalam pembelajaran seperti ular tangga, ludo, monopoli dan lain sebagainya (Roziyah, 2017). Penggunaan permainan yang dimodifikasi dalam pembelajaran mampu mengembangkan pola pikir kreatif, imajinatif, serta meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar. Modifikasi permainan dalam pembelajaran sering dilakukan pada sub bab tertentu yang dianggap sulit saja, sehingga keutuhan konsep materi dalam satu bab sering

terjadi ketidak sesuaian dan menimbulkan miskonsepsi (Harjono, 2010).

Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif ialah suatu alat yang memuat materi pembelajaran secara utuh dalam satu lingkup pembahasan materi pada satu bab tertentu dan dijadikan sebagai perantara ataupun pengantar informasi terhadap peserta didik mengenai materi yang dimaksud. Media pembelajaran juga mampu melatih pola pikir peserta didik dalam berpikir kreatif dan imajinatif saat melakukan suatu pembelajaran sehingga media mempunyai peran penting dalam ketercapaian dan keberhasilan belajar mengajar.

3. *Zippo Gallery*

Zippo Gallery merupakan gabungan kata antara *Zippo* dan *Gallery*. Kata *Zippo* sendiri berasal dari istilah "*Zip*" dalam literasi komputer yang berarti format yang digunakan untuk menyederhanakan dan mengumpulkan beberapa *item* menjadi menjadi satu tempat. Kata *gallery* memiliki arti galeri atau tempat yang

didalamnya tersedia beberapa *item* untuk digunakan sebagaimana mestinya (kbbi.id). Oleh karena itu, *zippo gallery* dapat diartikan sebagai suatu kumpulan *item* yang disederhanakan dan dikumpulkan dalam satu tempat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Zippo gallery merupakan suatu kumpulan media pembelajaran yang dikembangkan dan kesemuanya berbasis pada *Chemo-Edutainment (CET)*. *Chemo* berasal dari kata *Chemistry* yang artinya Kimia, *Edutainment* berasal dari istilah *Education* yang memiliki arti pendidikan dan *Entertainment* yang artinya hiburan, sehingga dapat diartikan bahwa *chemo-edutainment* adalah kolaborasi unsur pendidikan dan hiburan dengan tujuan untuk memberikan pembelajaran yang menyenangkan dalam mata pelajaran kimia (Hamid, 2014).

CET ialah suatu konsep pembelajaran kimia yang menarik serta menyenangkan sehingga mampu memotivasi dan menarik minat peserta didik dalam mempelajari kimia. Media

pembelajaran yang berbasis *CET* memberikan nilai tambah tersendiri yaitu menjadikan media pembelajaran efisien untuk digunakan dengan disertai hal-hal yang sifatnya menghibur dan menyenangkan sehingga peserta didik dapat memperdalam konsep ilmu kimianya dengan baik (Roziyah, dan Kamaludin, 2017). Salah satu contoh penerapan *CET* sebagai media pembelajaran adalah dengan mengintegrasikan permainan edukatif terhadap pembelajaran seperti permainan ludo, ular tangga, monopoli dan lain sebagainya.

Penggunaan permainan sebagai media pembelajaran mampu mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran yang diharapkan. Selain itu, permainan edukatif juga mampu melatih daya kreativitas dan imajinasi peserta didik dalam belajar sehingga mudah dalam memahami konsep materi (Fitriany dan Sukarmin, 2016). Hal tersebut relevan dengan pengaplikasian "*Zippo Gallery*" sebagai media pembelajaran dimana komponen-komponenya meliputi;

materi pembelajaran, permainan edukatif, dan evaluasi pembelajaran yang kesemuanya berbasis *CET*.

Komponen utama dalam *Zippo Gallery* adalah *Zippo Book* yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *CET* yang memuat materi pembelajaran, evaluasi pembelajaran, dan permainan edukatif. Permainan edukatif tersebut menjadi media perantara dan diharapkan menjadi pendukung dalam memahami konsep materi secara mudah. Permainan edukatif yang terdapat dalam *Zippo Gallery* adalah *Zippodo* (modifikasi permainan ludo) yang memuat materi sejarah perkembangan sistem periodik unsur; *Zippocard* (modifikasi permainan uno) yang memuat materi penentuan letak unsur dalam kaitannya konfigurasi elektron; *Zippocross* (modifikasi permainan ular tangga) yang memuat materi sifat keperiodikan unsur; dan *Zippoli* (modifikasi permainan monopoli) yang memuat materi sistem periodik secara keseluruhan.

a. *Zippo Book*

Zippo Book ialah gabungan kata antara *zippo* dan *Book* yang berarti Buku *zippo* (kbbi.id). Buku *zippo* ini dijadikan sebagai panduan dan juga pedoman dalam memahami konsep materi pembelajaran terkhusus pada materi sistem periodik unsur. Buku *zippo* ini dikemas dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

LKPD adalah bahan ajar cetak yang memuat materi pembelajaran, karakteristik serta petunjuk penggunaan yang harus dilakukan dengan mengacu pada kompetensi dasar yang berlaku (Damayanti, Susilaningsih, dan Sumaryati, 2016). LKPD dapat dikembangkan dan dirancang sendiri oleh pendidik dengan menyesuaikan kebutuhan peserta didik (Marsa, Hala, dan Taiyeb, 2016).

b. *Zippodo*

Zippodo merupakan permainan edukatif modifikasi permainan ludo. Kata

zippodo merupakan gabungan antara kata *zippo* dan ludo. Modifikasi permainan ludo ditekankan pada konsep materi kimia terkhusus pada materi sistem periodik unsur sub bab sejarah perkembangan sistem periodik unsur. Konsep pembelajaran yang ditekankan terdapat dalam kartu soal yang memiliki tingkat kesulitan *multilevel* (mudah, sedang, dan sulit). Adapun aturan permainan *zippodo* adalah sebagai berikut:

1) Tujuan Permainan

Jadilah pemain pertama yang mencapai tujuan (*finish*) dengan melewati beberapa tantangan yang akan dihadapi oleh masing-masing pemain.

2) Persiapan

a) Siapkan papan permainan, kartu soal, kartu *reward* dan kartu *punishment*.

b) Kumpulkan lawan main sebanyak 2-4 orang, serta masing-masing pemain memilih salah satu warna

yang tersedia pada papan dan diwakili oleh pion.

- c) Siapkan 1 pemain yang dijadikan sebagai wasit “pemegang kunci jawaban” untuk keabsahan dan kevalidan jawaban yang disebutkan
 - d) Siapkan 2 pion dengan warna yang telah dipilih kemudian posisikan kedua pion pada petak “*start*”.
 - e) Gunakan dadu untuk menentukan pemain pertama, siapa pun yang mendapatkan angka terbesar maka yang menjadi pemain pertama.
 - f) Pion hanya dapat berjalan maju kecuali mendapatkan *punishment*
- 3) Cara Bermain
- a) Pion diperbolehkan meluncur apabila telah diaktifkan, untuk mengaktifkannya pemain harus mendapatkan angka 6 pada dadu.

- b) Setelah pion diaktifkan, pion dapat bergerak dengan mengocok dadu hingga mencapai tujuan.
- c) Apabila dadu yang dikocok mengeluarkan angka 6 maka pemain dapat memilih untuk mengaktifkan pion atau meluncurkan pion lainnya. Namun, apabila angka yang dikeluarkan mendapatkan angka 6 tiga kali berturut-turut, maka angka ketiga merupakan akhir gilirannya.
- d) Menangkan permainan dengan memasukkan semua pion anda pada petak "*finish*" sebelum lawan berhasil memasukkan pion-pionnya.
- e) Jika anda membutuhkan 2 petak untuk mencapai *finish* tetapi mendapatkan angka lebih dari 2 petak maka anda tidak dapat bergerak sampai benar-benar memperoleh angka yang dibutuhkan.

f) Berbagai tantangan akan dihadapi oleh para pemain untuk sampai hingga tujuan. Berikut ini adalah pengertian dari kode/gambar pada papan permainan: Tabung reaksi (pemain mendapatkan soal dengan level mudah); Erlenmeyer (pemain mendapatkan soal dengan level sedang); Gelas beker (pemain mendapatkan soal dengan level sulit); Bintang (pemain mendapatkan *reward*); dan Bom (pemain mendapatkan *punishment*). Berikut ini adalah pengertian dari kode/gambar pada kartu permainan: Merah (pemain mendapatkan soal dengan level mudah); Kuning (pemain mendapatkan soal dengan level sedang); dan Hijau (pemain mendapatkan soal dengan level sulit).

g) Apabila pemain menjawab tantangan dengan benar, maka pemain mengambil 1 kartu *reward*. Akan tetapi, apabila pemain gagal menjawab tantangan, maka pemain mengambil 1 kartu *punishment*.

4) Isi Permainan

- a) 1 papan permainan "*Zippodo*"
- b) 8 pion (setiap warna 2 pion)
- c) 15 kartu soal tabung reaksi
- d) 15 kartu soal erlenmeyer
- e) 10 kartu soal gelas beker
- f) 10 kartu *reward*
- g) 10 kartu *punishment*
- h) 1 buku kunci jawaban

c. *Zippocard*

Zippocard merupakan permainan edukatif modifikasi permainan uno. Kata *zippocard* merupakan gabungan antara kata *zippo* dan *card* yang memiliki arti bahwa permainan berbasis pada permainan kartu (kbbi.id). Modifikasi permainan uno

ditekankan pada konsep materi kimia terkhusus pada materi sistem periodik unsur sub bab penentuan letak unsur dalam sistem periodik unsur. Konsep pembelajaran yang ditekankan dikemas dalam bentuk kartu unsur dengan menyesuaikan simbol (letak periode) dan warna (letak golongan) yang sesuai. Adapun aturan permainan *zippocard* adalah sebagai berikut:

1) Tujuan Permainan

Jadilah pemain pertama yang menghabiskan seluruh kartu dalam setiap putaran.

2) Persiapan

- a) Kumpulkan lawan main sebanyak 2-8 orang
- b) Acak dan berikan masing-masing pemain 4 kartu
- c) Letakkan sisa kartu menghadap kebawah sehingga membuat sebuah tumpukkan "AMBIL"

- d) Kartu teratas dari tumpukan “AMBIL” dibalikkan untuk memulai tumpukkan “BUANG”. Jika terambil kartu *wild* maka ambil ulang hingga mendapatkan kartu simbol.
- 3) Cara Bermain
- a) Pemain disebelah kiri pembagi memulai permainan. Pada bagianmu cocokkan kartu dari tanganmu ke kartu tumpukkan “BUANG” sesuai dengan warna dan simbol.
- Contoh* : Jika kartu pada tumpukkan “BUANG” adalah unsur Na berwarna Merah, maka pemain harus meletakkan sebuah kartu berwarna merah yang berarti memiliki letak golongan yang sama atau warna apa saja dengan letak periode yang sama.
- b) Jika anda tidak memiliki sebuah kartu yang cocok dengan kartu di atas tumpukkan “BUANG”. Anda

harus menarik sebuah kartu dari tumpukkan “AMBIL”. Jika kamu memilih kartu *wild* dimainkan, kamu bebas untuk bermain kembali dan menentukan warna yang diinginkan.

4) Penjelasan Kartu

- a) Kartu *Action* (Kartu *action* dimainkan dengan cara mencocokkan simbol dan warnanya) Berikut adalah jenis kartu *action*: Kartu *Reverse* (Petunjuk untuk bermain terbalik, jika permainan saat ini disebelah kiri, kemudian putar perubahan ke kanan atau sebaliknya); Kartu *Skip* (Pemain selanjutnya dalam urutan saat ini “dilewati” atau kehilangan giliran) dan Kartu *Draw One* (Pemain berikutnya dalam urutan saat ini harus mengambil 1 kartu yang ada pada tumpukkan “AMBIL” dan kehilangan gilirannya)

- b) Kartu *Wild* (Kartu *wild* dapat dimainkan kapan saja dan dapat dicocokkan dengan kartu lain tanpa memandang warna ataupun simbol) Berikut adalah jenis kartu *wild*: Kartu *Wild* (Pilih warna yang terus dimainkan, warna apa saja termasuk warna yang dimainkan sebelum kartu *wild*); Kartu *Wild Draw Two* (Pilih warna yang terus dimainkan plus pemain berikutnya dalam urutan saat ini harus menarik 2 kartu dari tumpukkan “AMBIL” dan kehilangan giliran); Kartu *Wild Draw Four* (Pilih warna yang terus dimainkan plus pemain berikutnya dalam urutan saat ini harus menarik 4 kartu dari tumpukkan “AMBIL” dan kehilangan giliran)
- c) Kartu Unsur (Kartu unsur merupakan kartu unsur-unsur yang terdapat pada golongan utama dan

dimainkan dengan cara mencocokkan simbol dan warnanya).

5) Cara Menyelesaikan Permainan

- a) Jika kamu bermain lalu kartumu tersisa satu, kamu harus teriak "*ZIPPO*" untuk mengindikasikan bahwa kamu hanya memiliki satu kartu. Jika tidak meneriakkan "*ZIPPO*" dan anda tertangkap oleh pemain lain maka anda harus mengambil satu kartu pada tumpukkan "*AMBIL*".
- b) Pemain yang pertama menghabiskan kartunya harus meneriakkan "*ZIPPO GAME*" dan mengakhiri permainan. Jika tidak meneriakkan "*ZIPPO GAME*" dan anda tertangkap oleh pemain lain maka anda harus mengambil satu kartu pada tumpukkan "*AMBIL*".
- c) Jika ada pemain yang kehabisan kartu pada saat tumpukkan "*AMBIL*"

habis, tumpukkan “BUANG” dikocok ulang dan permainan dilanjutkan.

- 6) Isi Kartu terdapat 98 kartu dengan kriteria sebagai berikut:
- a) 7 Kartu Merah (Unsur golongan IA)
 - b) 6 Kartu Pink (Unsur golongan IIA)
 - c) 6 Kartu Jingga (Unsur golongan IIIA)
 - d) 6 Kartu Kuning (Unsur golongan IVA)
 - e) 6 Kartu Hijau Muda (Unsur golongan VA)
 - f) 6 Kartu Hijau Tua (Unsur golongan VIA)
 - g) 6 Kartu Biru Muda (Unsur golongan VIIA)
 - h) 7 Kartu Biru Tua (Unsur golongan VIIIA)
 - i) 8 Kartu *Draw One* (1 untuk masing-masing warna)
 - j) 8 Kartu *Reverse* (1 untuk masing-masing warna)

- k) 8 Kartu *Skip* (1 untuk masing-masing warna)
 - l) 24 Kartu *Wild* (8 Kartu *Wild*, 8 Kartu *Wild Draw Two* dan 8 Kartu *Wild Draw Four*)
- d. *Zippocross*

Zippocross merupakan permainan edukatif modifikasi permainan ular tangga *mixed* jumanji. Kata *zippocross* merupakan gabungan antara kata *zippo* dan *cross* yang memiliki arti permainan yang berbasis pada suatu lintasan (kbbi.id). Lintasan yang dimaksud adalah lintasan permainan yang memiliki berbagai tantangan untuk mencapai suatu tujuan. Modifikasi permainan ular tangga *mixed* jumanji ditekankan pada konsep materi kimia terkhusus pada materi sistem periodik unsur sub bab sifat keperiodikan unsur. Konsep pembelajaran yang ditekankan terdapat dalam kartu soal yang memiliki tingkat kesulitan *multilevel* (mudah, sedang, dan

sulit). Adapun aturan permainan *zippocross* adalah sebagai berikut:

1) Tujuan Permainan

Jadilah pemain pertama yang mencapai tujuan (*finish*) dengan melewati beberapa tantangan yang akan dihadapi oleh masing-masing pemain.

2) Persiapan

- a) Siapkan papan permainan, kartu soal, kartu *reward* dan kartu *punishment*.
- b) Kumpulkan lawan main sebanyak 2-4 orang, serta masing-masing pemain memilih salah satu warna yang tersedia pada papan dan diwakili oleh pion.
- c) Siapkan 1 pemain yang dijadikan sebagai wasit “pemegang kunci jawaban” untuk keabsahan dan kevalidan jawaban yang disebutkan.
- d) Siapkan pion dengan warna yang telah dipilih kemudian posisikan pion pada petak “*start*”.

- e) Gunakan dadu untuk menentukan pemain pertama, siapa pun yang mendapatkan angka terbesar maka dialah yang menjadi pemain pertama.
- f) Pion hanya dapat berjalan maju *kecuali* mendapatkan *punishment*

3) Cara Bermain

- a) Pion diperbolehkan meluncur apabila telah diaktifkan, untuk mengaktifkannya pemain harus mendapatkan angka 6 pada dadu.
- b) Setelah pion diaktifkan, pion dapat bergerak dengan mengocok dadu hingga mencapai tujuan.
- c) Apabila dadu yang dikocok mengeluarkan angka 6 maka pemain dapat meluncurkan pion lebih jauh. Namun, apabila angka yang dikeluarkan mendapatkan angka 6 tiga kali berturut-turut, maka angka ketiga merupakan akhir gilirannya.

- d) Apabila pemain menempati petak dimana pion lain berada, maka pion lain tersebut akan mengulangi permainan dari awal.
- e) Apabila pemain menempati petak dimana kepala ular berada, maka pion ditempatkan pada ujung atau ekor ular berada.
- f) Menangkan permainan dengan memasukkan pion anda pada petak "*finish*" sebelum lawan berhasil memasukkan pionnya.
- g) Jika anda membutuhkan 2 petak untuk mencapai *finish* tetapi mendapatkan angka lebih dari 2 petak maka anda tidak dapat bergerak sampai benar-benar memperoleh angka yang dibutuhkan.
- h) Berbagai tantangan akan dihadapi oleh para pemain untuk sampai hingga tujuan. Berikut ini adalah pengertian dari kode/gambar pada

papan permainan: Tabung reaksi (pemain mendapatkan soal dengan level mudah); Erlenmeyer (pemain mendapatkan soal dengan level sedang); Gelas beker (pemain mendapatkan soal dengan level sulit); Bintang (pemain mendapatkan *reward*); dan Bom (pemain mendapatkan *punishment*). Berikut ini adalah pengertian dari kode/gambar pada kartu permainan: Merah (pemain mendapatkan soal dengan level mudah); Kuning (pemain mendapatkan soal dengan level sedang); dan Hijau (pemain mendapatkan soal dengan level sulit).

- i) Apabila pemain menjawab tantangan dengan benar, maka pemain mengambil 1 kartu *reward*. Akan tetapi, apabila pemain gagal menjawab tantangan, maka pemain mengambil 1 kartu *punishment*.

- 4) Isi Permainan
- a) 1 papan permainan "*Zippocross*"
 - b) 4 pion (setiap warna 1 pion)
 - c) 15 kartu soal tabung reaksi
 - d) 15 kartu soal erlenmeyer
 - e) 10 kartu soal gelas beker
 - f) 10 kartu *reward*
 - g) 10 kartu *punishment*
 - h) 1 buku kunci jawaban
- e. *Zippoli*

Zippoli merupakan permainan edukatif modifikasi permainan monopoli. Kata *zippoli* merupakan gabungan antara kata *zippo* dan *monopoli*. Modifikasi permainan monopoli ditekankan pada konsep materi kimia terkhusus pada materi sistem periodik unsur. Konsep pembelajaran yang ditekankan terdapat dalam kartu soal yang memiliki tingkat kesulitan *multilevel* (mudah, sedang, dan sulit). Adapun aturan permainan *zippoli* adalah sebagai berikut:

1) Tujuan Permainan

Jadilah pemain yang memiliki kekayaan terbanyak dengan melewati beberapa tantangan yang akan dihadapi oleh masing-masing pemain.

2) Persiapan

- a) Siapkan papan permainan, kartu soal, kartu oktaf, kartu triade, dan kartu kompleks.
- b) Kumpulkan lawan main sebanyak 2-8 orang.
- c) Siapkan pion dengan warna yang telah dipilih kemudian posisikan pion pada petak "start".
- d) Siapkan 1 pemain yang dijadikan sebagai wasit "pemegang kunci jawaban" untuk keabsahan dan kevalidan jawaban yang disebutkan.
- e) Masing-masing pemain memperoleh uang dari bank *zippoli* sejumlah Rp.150.000,-

f) Gunakan dadu untuk menentukan pemain pertama, siapa pun yang mendapatkan angka terbesar maka dialah yang menjadi pemain pertama.

3) Cara Bermain

a) Pion diperbolehkan meluncur apabila telah diaktifkan, untuk mengaktifkannya pemain harus mendapatkan angka 6 pada dadu.

b) Setelah pion diaktifkan, pion dapat bergerak dengan mengocok dadu hingga mencapai tujuan.

c) Apabila dadu yang dikocok mengeluarkan angka 6 maka pemain dapat meluncurkan pion lebih jauh. Namun, apabila angka yang dikeluarkan mendapatkan angka 6 tiga kali berturut-turut, maka angka ketiga merupakan akhir gilirannya.

d) Apabila pemain melewati "start" maka akan memperoleh Rp.20.000,- dari bank *zippoli*.

- e) Apabila pemain menempati petak kompleks yang belum dimiliki siapa pun, maka pemain berhak untuk memiliki.
- f) Berbagai tantangan akan dihadapi oleh para pemain untuk sampai hingga tujuan. Berikut ini adalah pengertian dari kode/gambar pada papan permainan: Kartu soal (pemain mendapatkan soal *multilevel*); Kartu oktaf (pemain mendapatkan *punishment* atau *reward*); Kartu triade (pemain mendapatkan *punishment* atau *reward*); dan Kartu kompleks (pemain mendapatkan kepemilikan tanah).
- g) Apabila pemain menjawab tantangan dengan benar, maka pemain berhak mengambil kartu kompleks yang telah ditempati. Akan tetapi, apabila pemain gagal menjawab tantangan,

maka pemain tidak berhak mengambil kartu kompleks.

h) Menangkan permainan dengan memiliki kekayaan minimal 1 kompleks, 1 rumah, dan 1 hotel.

4) Isi Permainan

a) 1 papan permainan "*Zippoli*"

b) 8 pion

c) 32 kartu soal *multilevel*

d) 15 kartu oktaf

e) 15 kartu triade

f) 32 kartu kompleks

g) 1 buku kunci jawaban

4. Sistem Periodik Unsur

Ilmu kimia ialah suatu cabang ilmu dalam bidang ilmiah yang erat hubungannya dengan perilaku ilmiah, hafalan, dan rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan. Ilmu kimia tergolong sebagai ilmu yang abstrak dan membutuhkan pemahaman lebih untuk dapat memahami konsep materi secara utuh (Effendy, 2002). Sistem periodik unsur ialah suatu materi

awal dalam mata pelajaran kimia yang menjelaskan mengenai seluk beluk penyusunan sistem periodik unsur seiring perkembangan ilmu kimia serta mengambil peran penting pada penyusunan unsur dalam suatu sistem periodik berdasarkan pada karakteristik dan sifat keperiodikannya (Hendriyana, Mulyani, dan Miswadi, 2013). Spesifikasi konsep materi sistem periodik unsur yang tercantum dalam permendikbud No. 37 Tahun 2018 ialah sejarah perkembangan sistem periodik unsur, penentuan letak suatu unsur dalam kaitannya dengan konfigurasi elektron dan sifat keperiodikan unsur.

a. Sejarah Perkembangan Sistem Periodik Unsur

1) Teori Lavoisier

Tahun 1789 ditemukan sekitar 20 jenis unsur yang telah dikenali. Unsur-unsur tersebut kemudian dikelompokkan oleh Lavoisier berdasarkan pada sifat kelogaman suatu

unsur. Beliau membagi menjadi 2 kelompok yakni unsur logam dan unsur nonlogam. Ciri-ciri unsur tersebut dapat dilihat pada Table 2.1.

Tabel 2.1. Ciri-ciri Unsur Logam dan Nonlogam

Unsur Logam	Unsur Nonlogam
Bersifat Konduktor	Bersifat Isolator
Padat dan mengkilap	Rapuh dan tidak mengkilap
Kerapatannya tinggi	Kerapatannya rendah
Bersifat Elektropositif	Bersifat Elektronegatif
Oksidanya basa	Oksidanya asam

2) Teori Triade Dobereiner

Johan Wolfgang Dobereiner telah mempelajari sifat-sifat beberapa unsur yang sudah dikenal pada tahun 1829. Unsur tersebut dikelompokkan berdasarkan pada kesamaan sifat dan urutan massa atom nya. Pengelompokkan tersebut dikenal dengan istilah “Triade Dobereiner” yang mana Dobereiner menyatakan bahwa *“setiap pengelompokkan terdapat tiga*

unsur dimana nilai rata-rata antara unsur pertama dan ketiga merupakan nilai massa atom bagi unsur kedua”.

Tabel 2.2 Daftar Tabel Sistem Triade Dobereiner

1	2	3	4	5
Li	Ca	S	Cl	Mn
Na	Sr	Se	Br	Cr
K	Ba	Te	I	Fe

Contoh :

Massa atom Li = 6,94 dan K = 39,10

Sehingga massa atom Na adalah harga rata-rata massa atom kedua unsur di atas.

$$\begin{aligned} \text{Na} &= \frac{\text{Massa atom Li} + \text{K}}{2} \\ &= \frac{6,94 + 39,10}{2} = 23,02 \end{aligned}$$

Akan tetapi, sistem triade Dobereiner ini hanya menitikberatkan pada keterkaitan unsur dalam satu triade dan tidak mampu menjelaskan keterkaitan antara triade yang satu dengan yang lain.

3) Teori Oktaf Newlands

Tahun 1865 seorang ilmuwan bernama John Alexander Reina Newlands mengemukakan pendapatnya terkait pengelompokan unsur berdasarkan pada peningkatan massa atom relatifnya. Hukum Newlands berbunyi *“Apabila penyusunan unsur berdasar pada peningkatan massa atom, maka sifat unsur tersebut akan berulang pada unsur kedelapan”*. Teori ini dikenal dengan istilah *“Teori Oktaf Newlands”*. Tabel sistem *“Oktaf Newlands”* dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Tabel Sistem Oktaf Newlands

1	2	3	4	5	6	7
H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe
Co, Ni	Cu	Zn	Y	In	As	Se

Berdasarkan Tabel 2.3 dapat disimpulkan bahwa sifat unsur H persis dengan sifat unsur F, unsur Li persis dengan unsur Na dan seterusnya. Akan

tetapi, penyusunan ini tidak berlaku untuk unsur dengan massa atom relatif besar.

4) Teori Mendeleev

Dimitri Ivanovich Mendeleev pada tahun 1869 mengelompokkan unsur berdasarkan pada kemiripan sifat seiring dengan peningkatan massa atom relatifnya secara periodik. Unsur dengan karakteristik sifat yang persis terdapat dalam lajur vertikal disebut golongan sedangkan yang menunjukkan peningkatan massa atomnya dalam lajur horizontal disebut periode. Tabel sistem periodik Mendeleev pada Gambar 2.1:

	Grup I	Grup II	Grup III	Grup IV	Grup V	Grup VI	Grup VII	Grup VIII
1	H 1							
2	Li 7	Be 9,4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3	Na 23	Mg 24	Al 27,3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35,5	
4	K 39	Ca 40	– 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe 56, Co 59 Ni 59, Cu 63
5	(Cu 63)	Zn 65	– 68	– 72	As 75	Se 78	Br 80	
6	Rb 85	Sr 87	Yr 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	– 100	Ru 104, Rh 104 Pd 105, Ag 108
7	(Ag 108)	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 128	I 127	
8	Cs 133	Ba 137	Di 138	Ce 140	–	–	–	– –
9	–	–	–	–	–	–	–	–
10	–	–	Er 178	La 180	Ta 182	W 184	–	Os 195, Ir 197 Pt 198, Au 199
11	(Au 199)	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208	–	–	–
12	–	–	–	Th 231	–	U 240	–	– –

Sumber: <https://www.ruangguru.com>

Gambar 2.1 Daftar Tabel Sistem Mendeleev

Pengelompokkan unsur oleh Mendeleev memiliki kelebihan dan kekurangannya. Kelebihannya adalah Mendeleev memberikan tempat kosong pada sistem tersebut untuk menetapkan unsur yang memiliki sifat persis dengan unsur lain dan ditempatkan dalam satu golongan. Mendeleev menyakini akan ada unsur baru dan belum ditemukan yang bisa menempati tempat kosong tersebut. Hal ini terbukti saat unsur baru berhasil ditemukan. Unsur Ramalan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Unsur Ramalan Mendeleev yang ditemukan

Sifat	Eka Silikon (Ramalan Mendeleev)	Germanium (Unsur yang ditemukan)
Massa atom	72	72,6
Massa jenis (g/cm ³)	5,5	4,47
Volume atom (cm ³ /mol)	13	13,2
Rumus klorida dan sifatnya	EsCl ₄ mendidih pada 100°C	GeCl ₄ mendidih pada 83°C

Sedangkan kekurangannya adalah ketidakjelasan sebab akibat terjadinya ketidak samaan panjang periode serta terdapat penyimpangan penyusunan unsur yang tidak disusun berdasarkan pada peningkatan massa atomnya. Contohnya adalah unsur Te (massa atom; 128) yang disusun sebelum I (massa atom; 127).

5) Sistem Periodik Modern

Setelah dilakukannya percobaan hamburan sinar alfa oleh Rutherford pada awal tahun 1900-an hingga berhasil menemukan partikel penyusun inti atom yaitu proton dan neutron yang jumlahnya menyatakan nomor atom. Henry G. Moseley pada tahun 1914 akhirnya mempelajari lebih lanjut usulan penggolongan unsur yang dikemukakan oleh Mendeleev dan menemukan bahwa peningkatan nomor atom atau muatan inti menunjukkan

urutan unsur dalam sistem periodik, bukan peningkatan massa atom. Sistem periodik unsur modern dapat dilihat pada Gambar 2.2

The image shows a standard periodic table of elements. It is titled "Periodic Table of the Elements". The table is organized into groups (IA to VIIIA) and periods (1 to 7). The lanthanide and actinide series are shown separately below the main table. The table includes element symbols, atomic numbers, and names. The groups are labeled as follows: IA, IIA, IIIA, IVB, VB, VIB, VIIB, VIIIB, VIII, IX, X, XI, XII, IIIA, IVA, VA, VIA, VIIA, VIIIA. The periods are labeled 1 through 7. The lanthanide series is labeled "LANTHANIDE" and the actinide series is labeled "ACTINIDE".

Sumber: <https://www.ruangguru.com>

Gambar 2.2 Sistem Periodik Unsur Modern

Unsur yang sifatnya persis dengan unsur lain ditempatkan dalam lajur vertikal disebut golongan sedangkan lajur horizontal menunjukkan peningkatan nomor atomnya yang disebut periode.

a) Periode

1) Periode 1, 2 dan 3 dikenal dengan periode pendek yang

disebabkan oleh sedikitnya unsur yang dikelompokkan.

- 2) Periode 4, 5, 6, dan 7 dikenal dengan periode panjang yang disebabkan oleh banyaknya unsur yang dikelompokkan.

b) Golongan

- 1) Golongan Utama (Golongan A) terdapat 8 golongan.
- 2) Golongan Transisi (Golongan B) terdapat 8 golongan, dan terdapat pula deret lantanida dan aktanida.

b. Konfigurasi Elektron

Konfigurasi elektron adalah susunan elektron suatu atom yang bergerak bebas pada orbital. Berikut adalah aturan-aturan penulisan konfigurasi elektron, yaitu:

- 1) Konfigurasi elektron berdasarkan kulit atom

Kulit atom yang paling dekat pada pusat ditulis dengan keterangan K, L, M,

N dan seterusnya dengan penyetaraan nilai kulit yaitu 1, 2, 3, 4, dan seterusnya. Kulit atom memiliki muatan maksimal $2n^2$ jumlah elektron, dimana n ialah nilai kulit atom. Contohnya:

- a) Kulit K ($n=1$) paling banyak berisi 2 elektron
 - b) Kulit L ($n=2$) paling banyak berisi 8 elektron
 - c) Kulit M ($n=3$) paling banyak berisi = 18 elektron
 - d) Kulit N ($n=4$) paling banyak berisi 32 elektron
- 2) Konfigurasi elektron berdasarkan aturan Aufbau

Aturan pengisian elektron untuk mengisi subkulit dimulai dengan tingkat energi paling rendah menuju paling tinggi. Masing-masing orbital memiliki ambang batas maksimal, yaitu:

- a) Orbital s paling banyak terisi 2 elektron

- b) Orbital p paling banyak terisi 6 elektron
 - c) Orbital d paling banyak terisi 10 elektron
 - d) Orbital f paling banyak terisi 14 elektron
- 3) Konfigurasi elektron berdasarkan aturan Hund

Pengisian elektron dalam orbital yang berada pada satu tingkat yang sama dilarang berpasangan apabila orbital sebelumnya belum terisi secara maksimal oleh elektron.

- 4) Konfigurasi elektron berdasarkan azas larangan Pauli

Pengisian elektron pada kulit paling luar dilarang memiliki empat bilangan kuantum yang senilai.

- 5) Konfigurasi elektron berdasarkan kestabilan unsur

Kestabilan unsur menyatakan bahwa adanya suatu elektron yang dapat

berpindah ke orbital lain untuk mencapai kestabilannya. Aturan ini dikenal dengan istilah penuh atau setengah penuh.

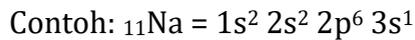
c. Hubungan Konfigurasi Elektron dan Sistem Periodik

1) Penentuan letak golongan

Secara umum sistem periodik unsur terdiri dari 2 golongan yaitu golongan utama dan transisi. Masing-masing golongan tersebut terdiri dari 8 golongan. Penentuan nomor golongan berdasarkan pada jumlah elektron terluar atau yang sering dikenal sebagai elektron valensi.

- a) Apabila elektron valensi terletak pada orbital s atau p maka terletak pada golongan A.
- b) Apabila elektron valensi terletak pada orbital d atau f maka terletak pada golongan B.

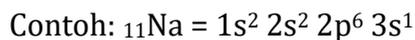
Penerapan dalam menentukan letak golongan diketahui dengan melihat elektron valensi dari konfigurasi terakhir.



Diketahui bahwa elektron valensi unsur ${}_{11}\text{Na}$ yaitu memiliki elektron valensi 1 pada kulit (n) ke-3 dan terletak pada orbital s. Sehingga letak unsur ${}_{11}\text{Na}$ yaitu golongan IA.

2) Penentuan letak periode

Peningkatan nomor atom menunjukkan penyusunan letak periode, artinya unsur dengan jumlah kulit yang sama terletak pada periode yang sama.



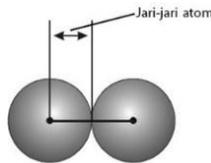
Diketahui bahwa elektron valensi unsur ${}_{11}\text{Na}$ yaitu memiliki elektron valensi 1 pada kulit (n) ke-3 dan terletak pada orbital s. Sehingga letak unsur ${}_{11}\text{Na}$ yaitu periode 3.

d. Sifat Keperiodikan Unsur

Sifat keperiodikan unsur ialah sifat suatu unsur yang terkait dengan letaknya pada sistem periodik. Perubahan sifat unsur akan berulang secara periodik sesuai dengan perubahan nomor atomnya.

1) Jari-jari atom

Jari-jari atom yaitu jarak dari inti atom sampai kulit terluar. Jari-jari atom dinyatakan dengan satuan angstrom (10^{-10} m) atau nanometer ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$).



Sumber: <https://blogmMIPA-kimia.blogspot.com>

Gambar 2.3 Jari-jari atom

Kecenderungan jari-jari atom dalam satu golongan dan satu periode pada sistem periodik dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut:

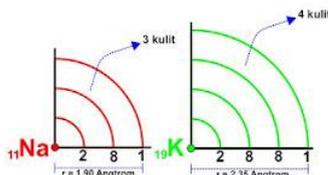


Sumber: <https://www.ruangguru.com>

Gambar 2.4. Kecenderungan Jari-jari Atom

Dari Gambar 2.4 dapat diketahui sebuah informasi, bahwa :

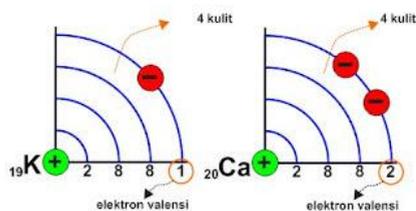
- a) Unsur yang terletak dari atas ke bawah dalam satu golongan mengakibatkan jarak elektron valensi dengan pusat semakin jauh sehingga jari-jari atomnya akan semakin besar.



Sumber: <https://blogmMIPA-kimia.blogspot.com>

Gambar 2.5. Kecenderungan Jari-jari Atom dalam satu golongan

b) Unsur yang terletak dari kiri ke kanan dalam satu periode mengakibatkan jarak elektron valensi dengan pusat semakin dekat sehingga jari-jari atomnya akan semakin kecil.



Sumber: <https://blogMIPA-kimia.blogspot.com>

Gambar 2.6. Kecenderungan Jari-jari Atom dalam satu periode

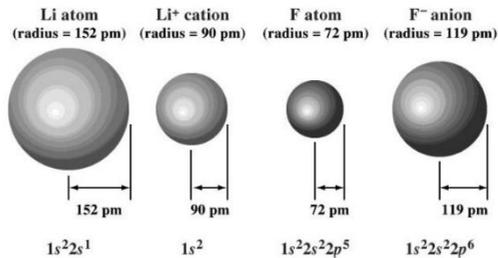
Terdapat suatu perbedaan ketika unsur tersebut merupakan suatu ion. Ukuran jari-jari ion tentu akan berbeda dengan ukuran jari-jari atomnya. Kecenderungan jari-jari ion suatu unsur dalam satu golongan dan satu periode pada sistem periodik dapat dilihat pada Gambar 2.7.

Ca^{2+}  114 174	Ga^{3+}  76 126	Se^{2-}  116 184	Br^-  114 182
Sr^{2+}  132 192	In^{3+}  94 144	Te^{2-}  135 207	I^-  133 206

Sumber: <https://www.wikiwand.com>

Gambar 2.7. Kecenderungan Jari-jari Ion dalam Sistem Periodik Unsur

Ukuran ion positif akan selalu lebih kecil dari ukuran atom netralnya. Kecilnya jarak ion positif dikarenakan adanya pelepasan elektron yang menyebabkan gaya tarik terhadap pusat menjadi semakin kuat. Sedangkan ukuran ion negatif akan selalu lebih besar dari ukuran atom netralnya. Besarnya jarak ion negatif dikarenakan adanya penangkapan elektron yang menyebabkan gaya tarik terhadap pusat menjadi semakin lemah.



Sumber: <https://blogmMIPA-kimia.blogspot.com>

Gambar 2.8. Jari-jari Ion Li^+ dan F^-

2) Energi Ionisasi

Energi ionisasi ialah energi minimum yang diperlukan untuk melepaskan elektron terluar dari suatu atom dan membentuk ion positif (+). Satuan yang menyatakan energi ionisasi adalah KJ/mol.



$$E_i = x \text{ KJ/mol}$$

Pelepasan suatu elektron memerlukan energi untuk dapat melawan gaya tarik pusat terhadap elektron sehingga mampu terlepas dari atomnya. Gaya tarik menarik elektron terhadap pusat akan mempengaruhi seberapa besar energi yang diperlukan.

Kecenderungan energi ionisasi suatu unsur dalam satu golongan dan satu periode dapat dilihat pada Gambar 2.9 berikut:

Golongan							
IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
H 1.321							He 2.373
Li 520	Be 900	B 801	C 1.086	N 1.402	O 1.314	F 1.681	Ne 2.081
Na 495,5	Mg 738	Al 578	Si 789	P 1.012	S 1.000	Cl 1.251	Ar 1.521
K 418,7	Ca 590	Ga 579	Ge 762	As 947	Se 941	Br 1.140	Kr 1.351
Rb 404	Sr 550	In 558	Sn 709	Sb 834	Te 869	I 1.008	Xe 1.170
Cs 376	Ba 503	Tl 589	Pb 716	Bi 703	Po 812	At ?	Rn 1.037

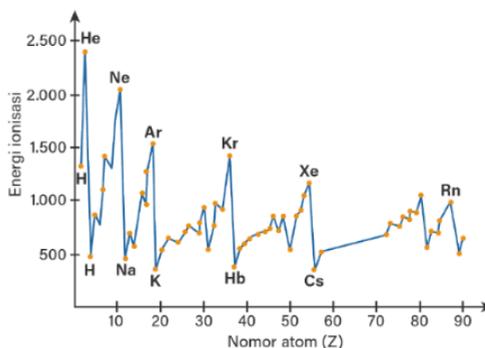
Sumber: <https://blogmMIPA-kimia.blogspot.com>

Gambar 2.9. Kecenderungan Energi Ionisasi dalam Sistem Periodik Unsur

Dari Gambar 2.9 dapat diketahui sebuah informasi, bahwa :

- a) Unsur yang terletak dari atas ke bawah dalam satu golongan memiliki jari-jari atom yang semakin besar sehingga gaya tarik pusatnya lemah. Hal tersebut menyebabkan energi yang dibutuhkan akan semakin kecil.

- b) Unsur yang terletak dari kanan ke kiri dalam satu periode memiliki jari-jari atom yang semakin kecil sehingga gaya tarik pusatnya kuat. Hal tersebut menyebabkan energi yang dibutuhkan akan semakin besar.



Sumber: <https://blogmMIPA-kimia.blogspot.com>

Gambar 2.10. Grafik Kecenderungan Energi Ionisasi

3) Afinitas Elektron

Afinitas elektron ialah penangkapan elektron dari luar yang dipengaruhi oleh energi yang dibebaskan dalam wujud gas untuk membentuk ion negatif (-). Satuan yang

menyatakan afinitas elektron adalah KJ/mol.



Afinitas elektron akan bernilai negatif apabila terjadi pelepasan energi pada saat menangkap elektron. Sedangkan apabila terjadi penyerapan energi pada saat menangkap elektron maka bernilai positif.

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
H -73							He 21
Li -60	Be 240	B -27	C -122	N 0	O -141	F -328	Ne 29
Na -53	Mg 230	Al -44	Si -134	P -72	S -200	Cl -349	Ar 35
K -48	Ca 156	Ga -30	Ge -120	As -77	Se -195	Br -325	Kr 39
Rb -47	Sr 168	In -30	Sn -121	Sb -101	Te -190	I -295	Xe 41
C -45	Ba 52	Tl -30	Pb -110	Bi -110	Po -180	At -270	Rn 41

Sumber: <https://blogmMIPA-kimia.blogspot.com>

Gambar 2.11. Kecenderungan Afinitas Elektron Sistem Periodik Unsur

Dari Gambar 2.11 dapat diketahui sebuah informasi, bahwa :

- a) Unsur yang terletak dari atas ke bawah dalam satu golongan memiliki afinitas elektron semakin kecil.

b) Unsur yang terletak dari kiri ke kanan dalam satu periode memiliki afinitas elektron semakin besar.

4) Keelektronegatifan

Kemampuan menangkap atau menarik elektron dari atom lain sering disebut dengan keelektronegatifan. Keelektronegatifan dinyatakan dengan satuan KJ/mol. Unsur yang mudah menangkap elektron memiliki nilai keelektronegatifan tinggi (nonlogam), sedangkan yang mudah melepaskan elektron memiliki nilai keelektronegatifan rendah (logam).

																		13	14	15	16	17
H 2.1																		B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0
Li 1.0	Be 1.5																Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	
Na 0.9	Mg 1.2																Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8	
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.8	Ni 1.8	Cu 1.9	Zn 1.6											
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5						
Cs 0.8	Ba 0.9	La-Lu† 1.3	Hf 1.5	Ta 1.5	W 2.4	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.8	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2						
Fr 0.7	Ra 0.9	Ac-Lr‡ 1.3	† Lanthanides 1.1-1.3 ‡ Actinides 1.3-1.5																			

Sumber: <https://blogmMIPA-kimia.blogspot.com>

Gambar 2.12. Kecenderungan Keelektronegatifan Sistem Periodik Unsur

Dari Gambar 2.12 dapat diketahui sebuah informasi, bahwa :

- a) Unsur yang terletak dari atas ke bawah dalam satu golongan memiliki nilai keelektronegatifannya semakin kecil.
- b) Unsur yang terletak dari kiri ke kanan dalam satu periode memiliki nilai keelektronegatifannya semakin besar.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian terdahulu yang relevan untuk dijadikan sebagai acuan guna memperkuat penelitian ini berasal dari penelitian yang memiliki relevansi dengan penelitian yang hendak peneliti lakukan. Adapun kajian pustaka yang peneliti gunakan terdiri dari:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Bahriah, Feronika dan Suharto (2017) menunjukkan bahwa media yang telah dikembangkan dengan basis *chemo-edutainment* yaitu media pembelajaran *instructional games* memiliki sisi edukatif,

menghibur dan menyenangkan bagi pengguna. Hal ini didukung oleh data hasil ujicoba lapangan melalui respon dengan persentase guru sebesar 84,09% dan peserta didik sebesar 82,88% dengan kriteria sangat baik. Penekanan konsep pembelajaran yang ditonjolkan memuat materi konfigurasi elektron. Persamaan yang signifikan terhadap penelitian ini adalah penggunaan basis *chemo-edutainment* dalam pengembangan media serta materi pokok bahasan yang diajarkan. Sementara perbedaannya adalah jenis pengembangan media pembelajaran yang dilakukan. Adapun kekurangannya adalah pengembangan media yang hanya terbatas pada sub bab tertentu saja dan tidak memuat materi dalam satu bab utuh.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Putri dan Lutfi (2016) menunjukkan bahwa pengembangan yang dilakukan menghasilkan permainan *Yube Chemistry* yang layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi penentuan letak unsur untuk peserta didik kelas X SMA.

Kelayakan produk dapat dilihat dari nilai validitas sebesar 81,27%, nilai kepraktisan sebesar 99%, dan keefektifan dengan persentase sebesar 93,99%. Persamaan yang signifikan terhadap penelitian ini adalah penggunaan materi pokok bahasan yang diajarkan. Sementara perbedaannya adalah jenis pengembangan media pembelajaran yang dilakukan. Adapun kekurangannya adalah pengembangan media yang hanya terbatas pada sub bab tertentu saja dan tidak memuat materi dalam satu bab utuh.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Halimatusya'diah, Helsy, dan Sari (2021) menunjukkan bahwa pengembangan *Uno Spin* kimia valid untuk digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan nilai ahli konten sebesar 0,89 yang menunjukkan bahwa rerata r_{hitung} lebih besar daripada nilai r_{kritis} . Penekanan konsep pembelajaran yang ditonjolkan memuat materi penentuan letak unsur dalam kaitannya konfigurasi elektron. Persamaan yang signifikan terhadap penelitian ini adalah penggunaan materi pokok bahasan

yang diajarkan. Sementara perbedaannya adalah jenis pengembangan media pembelajaran yang dilakukan. Adapun kekurangannya adalah pengembangan media yang hanya terbatas pada sub bab tertentu saja dan tidak memuat materi dalam satu bab utuh.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Nurimah, Dony dan Apriani (2021) menunjukkan bahwa kelayakan media *chem dice* untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Nilai uji kelayakan sebesar 95,83% yang menyatakan media layak. Selain itu, uji coba produk mendapatkan rata-rata nilai sebesar 17,3 kriteria sangat baik, sedangkan uji coba pemakaian mendapatkan rata-rata nilai sebesar 15,8 kriteria sangat baik. Penekanan konsep pembelajaran yang ditonjolkan memuat materi tata nama senyawa. Persamaan yang signifikan terhadap penelitian ini adalah pengembangan media permainan edukatif. Sementara perbedaannya adalah jenis pengembangan media pembelajaran yang dilakukan dan materi pokok yang dikaji. Adapun

kekurangannya adalah pengembangan media yang hanya terbatas pada sub bab tertentu saja dan tidak memuat materi dalam satu bab utuh.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Fadillah dan Iswendi (2019) menunjukkan bahwa permainan ludo kimia sebagai media pembelajaran efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas X SMA N 3 Padang. Nilai uji-t menghasilkan nilai t -hitung $2,77 > t$ -tabel $1,67$ dan uji N-Gain pada kelas eksperimen $0,762$ terkategori tinggi dan pada kelas kontrol $0,687$ terkategori sedang. Penekanan konsep pembelajaran yang ditonjolkan memuat materi struktur atom. Persamaan yang signifikan terhadap penelitian ini adalah pengembangan media permainan edukatif. Sementara perbedaannya adalah jenis pengembangan media pembelajaran yang dilakukan dan materi pokok yang dikaji. Adapun kekurangannya adalah pengembangan media yang hanya terbatas pada sub bab tertentu saja dan tidak memuat materi dalam satu bab utuh.

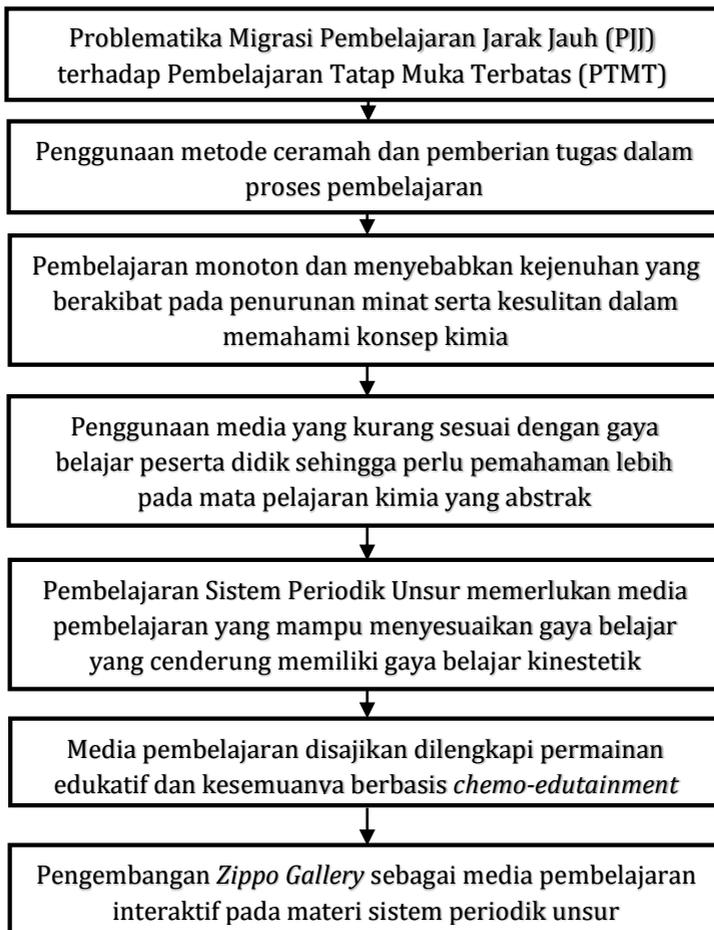
6. Penelitian yang dilakukan oleh Nainggolan dan Batubara (2020) menunjukkan bahwa kelayakan media monopoli berbasis *Teams Games Tournament* (TGT) telah sesuai standar BSNP. Kelayakan media monopoli didukung oleh nilai kelayakan isi 3,39; bahasa 3,48; presentasi 3,43; dan kegrafikan 3,67. Media monopoli juga meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan nilai uji N-Gain sebesar 80,86% dan nilai uji- $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,00 > 1,99$. Berdasarkan hasil penelitian diatas, penelitian ini memiliki persamaan dan juga perbedaan. Konsep pembelajaran yang ditekankan memuat materi ikatan kovalen. Persamaan yang signifikan terhadap penelitian ini adalah pengembangan media permainan edukatif. Sementara perbedaanya adalah jenis pengembangan media pembelajaran yang dilakukan dan materi pokok yang dikaji. Adapun kekurangannya adalah pengembangan media yang hanya terbatas pada sub bab tertentu saja dan tidak memuat materi dalam satu bab utuh.

C. Kerangka Berpikir

Problematika yang mendasar adalah adanya migrasi Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) terhadap Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) menyebabkan peserta didik merasa jenuh dalam kegiatan pembelajaran yang berlangsung. Hal ini disebabkan adanya ketidakcocokan penggunaan metode pembelajaran yang berdampak pada pembelajaran menjadi membosankan, menyebabkan kejenuhan dan terjadi penurunan minat serta kesulitan peserta didik dalam mempelajari mata pelajaran kimia khususnya pada materi sistem periodik unsur secara utuh.

Penggunaan media pembelajaran yang dijadikan sebagai pendukung pun kurang variatif sehingga memerlukan pemahaman yang lebih dalam memahami materi yang tersaji serta kurang menyesuaikan pola gaya belajar peserta didik. Kecenderungan peserta didik memiliki gaya belajar kinestetik, sehingga membutuhkan pengalaman belajar yang bersifat *fun learning*, praktis, dan permainan edukatif.

Berdasarkan data yang tersaji peneliti tertarik melakukan penelitian berupa pengembangan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* (CET) yang terdiri dari 5 *item* yang disebut *zippo gallery*. Hal ini dapat dipahami secara grafis pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan problematika-problematika yang tersaji, maka timbul pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik *zippo gallery* sebagai media pembelajaran interaktif pada materi sistem periodik unsur kelas X SMA/MA?
2. Bagaimana kelayakan *zippo gallery* sebagai media pembelajaran interaktif pada materi sistem periodik unsur kelas X SMA/MA?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Research and Development (R&D) yaitu penelitian yang digunakan pada penelitian ini guna menghasilkan suatu produk media pembelajaran interaktif “*Zippo Gallery*” pada materi sistem periodik unsur kelas X SMA/MA. Model pengembangan yang digunakan ialah model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Prosedur pengembangan dalam penelitian ini adalah *Define, Design, Develop* dan *Disseminate*. Namun, dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya maka peneliti hanya melakukan hingga tahap *develop* saja.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan media pembelajaran interaktif “*Zippo Gallery*” pada materi sistem periodik unsur kelas X terdiri dari:

1. *Define* (Pendefinisian)

Define merupakan tahapan awal dalam mengembangkan suatu produk dalam model 4D yang merupakan tahap pendefinisian terkait

beberapa syarat sebelum melakukan pengembangan. Syarat pengembangan berkaitan pula dengan analisis kebutuhan yang bertujuan untuk menggali informasi, mengumpulkan data-data, dan menganalisis sejauh mana proses pengembangan perlu dilakukan. Berikut ini merupakan beberapa kegiatan yang dapat dilakukan pada tahap pendefinisian, yang meliputi:

a. *Front-End Analysis* (Analisis Ujung-Depan)

Analisis Ujung-Depan memiliki tujuan guna mengidentifikasi dan menentukan dasar problematika yang dihadapi saat pembelajaran sehingga melatarbelakangi perlunya melakukan suatu pengembangan. Analisis dilakukan melalui wawancara kepada pendidik SMA Negeri 8 Semarang, observasi serta menyebarkan angket kebutuhan peserta didik SMA Negeri 8 Semarang maupun informasi lain yang mendukung.

b. *Learner Analysis* (Analisis Peserta Didik)

Analisis peserta didik ialah proses identifikasi karakteristik peserta didik yang menjadi tujuan melakukan suatu pengembangan. Analisis dilakukan dengan menyebarkan angket kebutuhan peserta didik untuk memperoleh data terkait pola gaya belajar, minat belajar, pemahaman peserta didik dan lain sebagainya.

c. *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Analisis tugas ialah kegiatan identifikasi dan analisis keterampilan tambahan yang dibutuhkan peserta didik berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang berlaku. Ketercapaian kompetensi yang dianalisis mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar yang tercantum pada materi sistem periodik unsur.

d. *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Analisis konsep bertujuan guna mengidentifikasi konsep pokok materi yang

akan diajarkan. Konsep pokok pengajaran juga menjelaskan mengenai batasan-batasan pengajaran yang dilakukan berdasarkan silabus mata pelajaran kimia kelas X.

e. *Specifying Instructional Objectives*
(Perumusan Tujuan Pembelajaran)

Tahapan merumuskan tujuan pembelajaran berguna untuk mengidentifikasi dan menentukan tujuan pembelajaran yang harus dicapai berdasarkan analisis konsep dan analisis tugas yang tercantum dalam rencana pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran kimia kelas X SMA Negeri 8 Semarang.

2. *Design* (Perancangan)

Design merupakan tahapan yang dilakukan guna merancang perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Rancangan pengembangan menjadikan sebagai acuan dalam menentukan komponen serta rancangan utuh baik secara isi maupun *layout* produk pengembangan tersebut.

Berikut tahapan pada tahap perancangan ini, yang meliputi:

a. *Constructing Criterion-Referenced Test*
(Penyusunan Standar Tes)

Penyusunan standar tes menjadikan suatu langkah yang dilakukan untuk mengukur dan menilai perubahan yang terjadi pada peserta didik berdasarkan pada hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap (*define*) pendefinisian. Penyusunan standar tes yang dilakukan yakni penyusunan soal evaluasi akhir setiap sub bab, bab, dan secara keseluruhan.

b. *Media Selection* (Pemilihan Media)

Secara umum pemilihan media bertujuan untuk identifikasi relevansi media pembelajaran dengan karakteristik suatu materi. Pemilihan media didasarkan kepada hasil analisis pendahuluan. Pemilihan media yang dilakukan dengan menyesuaikan pola gaya belajar peserta didik SMA Negeri 8 Semarang rata-rata mengarah pada gaya

belajar kinestetik. Adapun media yang dipilih adalah lembar kerja peserta didik serta berbagai macam permainan edukatif.

c. *Format Selection* (Pemilihan Format)

Pemilihan format berfungsi sebagai pendukung pemilihan media yang telah dirancang guna memudahkan memahami konsep materi. Pemilihan format dilakukan untuk merumuskan rancangan media pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode, dan sumber pembelajaran sesuai dengan karakteristik peserta didik. Berdasar pada pola gaya belajar peserta didik SMA Negeri 8 Semarang yang cenderung memiliki gaya belajar kinestetik maka digunakan pendekatan *chemo-edutainment* sebagai konsep pembelajaran yang menyenangkan dan mudah dipahami.

d. *Initial Design* (Rancangan Awal)

Rancangan awal media pembelajaran interaktif *zippo gallery* disesuaikan dengan

analisis yang telah dilakukan. Media ini terdiri dari 5 komponen utama yaitu *zippo book* (lembar kerja peserta didik), *zippodo* (modifikasi permainan ludo), *zippocard* (modifikasi permainan uno), *zippocross* (modifikasi permainan ular tangga *mixed jumanji*), dan *zippoli* (modifikasi permainan monopoli).

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahapan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk. Tahap ini juga merupakan tahap validasi serta dilakukan uji coba lapangan guna mengetahui respon mengenai produk yang telah dikembangkan. Berikut adalah tahapan-tahapan pengembangan, yang meliputi:

a. *Product Appraisal* (Penilaian Produk)

Penilaian produk bertujuan untuk memberikan penilaian mengenai kelayakan suatu produk yang telah dikembangkan. Penilaian dilakukan oleh validator ahli dan akan mendapatkan saran perbaikan dan

ditinjau sesuai yang telah disarankan. Penilaian validator ahli diharapkan menjadikan perangkat pembelajaran lebih tepat dan teruji sebelum dilakukan uji coba.

Penilaian validitas produk dilakukan oleh 8 orang validator ahli dari sisi materi maupun media yang merupakan dosen pendidikan kimia UIN Walisongo Semarang dengan kemampuan dan pengetahuan yang mumpuni dari sisi materi maupun media.

b. *Developmental Testing* (Uji Coba Pengembangan)

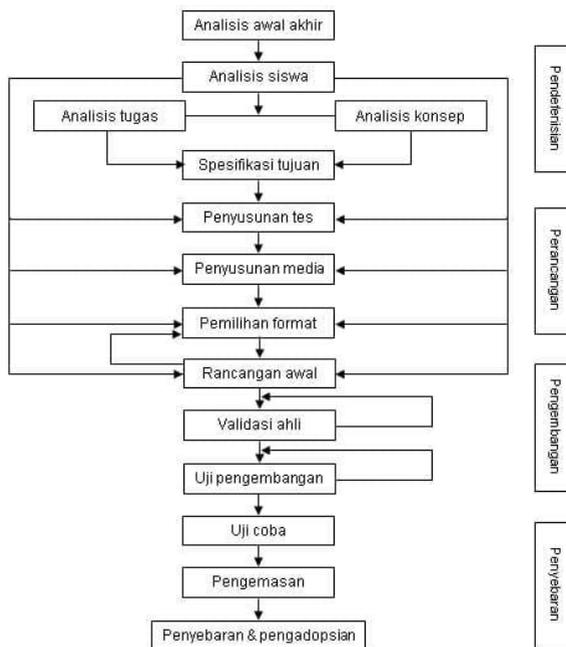
Pelaksanaan uji coba pengembangan bertujuan untuk menerima respon serta komentar pengguna mengenai perangkat pembelajaran yang telah disusun. Pelaksanaan uji coba dan revisi dilakukan berulang terus menerus hingga memperoleh keefektifan, kelayakan, konsistensi dan kualitas produk yang lebih baik. Adapun pengujian ini melibatkan 2 pendidik dan 45 peserta didik yang terbagi dalam 2 sesi

pengujian awal (*initial developmental testing*). Sesi pertama pengujian dilakukan terhadap 15 peserta didik dan 1 pendidik, sedangkan pada sesi kedua terhadap 30 peserta didik dan 2 pendidik.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Perjalanan alur penelitian R&D dengan model 4D dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Alur Model Pengembangan 4D (Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974)

2. Subjek Uji Coba

Penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 8 Semarang mengarah pada subjek penelitian kelas X MIPA yang sudah pernah mendapatkan materi sistem periodik unsur. Uji coba ini dilakukan dengan melibatkan 2 pendidik dan 45 peserta didik yang terbagi dalam 2 sesi pada pengujian awal (*initial developmental testing*). Sesi pertama pengujian dilakukan terhadap 15 peserta didik dan 1 pendidik, sedangkan pada sesi kedua terhadap 30 peserta didik dan 2 pendidik. Keterlibatan peserta didik sebagai subjek penelitian mempunyai tingkat pemahaman beragam, yakni tingkat pemahaman tinggi, sedang dan rendah.

3. Teknik Pengumpulan Data

Hal utama yang paling penting dalam penelitian adalah teknik pengumpulan data, karena tujuan utamanya untuk mendapatkan sebuah data. Kebenaran data yang dapat dipercaya sangat diperlukan untuk mendapatkan keakuratan data sesuai dengan standar yang

telah ditetapkan (Sugiyono, 2015). Adapun teknik pengumpulan data yang akan digunakan adalah:

a. Observasi

Teknik observasi dilakukan terhadap pendidik dan peserta didik SMA Negeri 8 Semarang. Observasi dilakukan guna mengetahui beberapa hal seperti kendala pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta tingkat pemahaman peserta didik. Sehingga produk yang dikembangkan dapat relevan dengan kebutuhan peserta didik.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung yaitu dialog antara peneliti dengan subjek penelitian yang dijadikan sebagai sumber data. Berikut beberapa tujuan pelaksanaan wawancara:

- 1) Wawancara dengan pendidik mata pelajaran kimia guna mengetahui problematika yang ada di lapangan saat kegiatan pembelajaran berlangsung

serta menganalisis karakteristik peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 8 Semarang.

c. Angket

Penggunaan angket dalam penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Angket kebutuhan peserta didik guna mengetahui karakteristik, pola berfikir serta pengalaman pembelajaran yang dialami peserta didik
- 2) Lembar validasi ahli materi dan ahli media guna memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan.
- 3) Angket respon pendidik guna mengetahui respon pendidik mengenai produk yang dikembangkan.
- 4) Angket respon peserta didik guna mengetahui respon peserta didik selaku pengguna mengenai produk yang dikembangkan.

d. Dokumentasi

Dokumentasi yang didapatkan dalam penelitian ini adalah data nama peserta didik, data nilai pengetahuan yang didapatkan dari nilai PTS (Penilaian Tengah Semester) dan nilai PAS (Penilaian Akhir Semester), serta dokumentasi berupa gambar pada saat penelitian berlangsung.

4. Teknik Analisis Data

Penggunaan teknik analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Uji Validasi Ahli

Pengujian kevalidaan produk oleh ahli dilakukan guna mengetahui kualitas rancangan media pembelajaran interaktif "*Zippo Gallery*" pada materi sistem periodik unsur dengan lembar validasi yang telah disesuaikan dengan indikator dari BSNP (2014). Adapun saran perbaikan yang diberikan oleh para ahli merupakan hal yang berarti dan akan digunakan peneliti sebagai bahan untuk merevisi produk rancangan

hingga dapat dikatakan layak digunakan berdasarkan kriteria yang ada.

Instrumen validasi media pembelajaran interaktif “*Zippo Gallery*” ditentukan berdasarkan skala *likert* dengan penilaian jawaban nilai pada Tabel 3.1 (Widoyoko, 2010).

Tabel 3.1 Penilaian Nilai Jawaban Tim Ahli menggunakan Skala *Likert*

Pilihan Jawaban	Nilai
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

Hasil penilaian yang telah didapatkan dihitung dengan perhitungan rumus validitas Aiken’s V (Azwar, 2012). Berikut adalah rumus perhitungannya:

$$V = \frac{\sum S}{[n(C - 1)]}$$

Keterangan:

S = r - I_o

r = Angka yang diberikan responden

I_o = Penilaian terendah (contohnya 1)

C = Penilaian tertinggi (contohnya 5)
 n = Banyaknya responden

Nilai V yang telah diperoleh berdasarkan penilaian ahli sebanyak 8 orang pada suatu aspek dengan signifikansi 5%. Produk dapat dikatakan valid apabila mencapai nilai minimum yaitu 0,75 yang dapat dilihat melalui tabel validasi Aiken's pada **Lampiran 1** (Aikens, 1985).

b. Angket Respon Pendidik dan Peserta Didik

Analisis data respon pendidik dan peserta didik berfungsi untuk menguji kelayakan media "*zippo gallery*" dengan skala *likert*. Adapun penilaian jawaban nilai sebagai berikut (Widoyoko, 2010):

Tabel 3.2 Penilaian Nilai Jawaban Respon Pendidik dan Peserta Didik menggunakan Skala *Likert*

Pilihan Jawaban	Nilai Pertanyaan	
	Positif	Negatif
Sangat Baik	5	1
Baik	4	2
Cukup	3	3
Kurang	2	4
Sangat Kurang	1	5

Nilai yang diperoleh merupakan rekapitulasi data respon pendidik dan peserta didik yang dipresentasikan hasilnya. Adapun rumus yang digunakan untuk mempresentasikan data ini yakni (Widoyoko, 2010):

- 1) Menghitung rerata hasil respon dengan perhitungan:

$$\bar{P} = \frac{\Sigma P}{x}$$

Keterangan:

\bar{P} = Nilai rerata tiap indikator

ΣP = Jumlah nilai total setiap indikator

n = Jumlah responden

- 2) Mengkonversi nilai rerata menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria penilaian kelayakan kualitas yang disajikan pada Tabel 3.3 (Widoyoko, 2010):

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Kelayakan Kualitas

Rentang Nilai (<i>i</i>)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > Xi + 1,8 Sbi$	Sangat Baik
$Xi + 0,6 Sbi < \bar{X} \leq Xi + 1,8 Sbi$	Baik
$Xi - 0,6 Sbi < \bar{X} \leq Xi + 0,6 Sbi$	Cukup
$Xi - 1,8 Sbi < \bar{X} \leq Xi - 0,6 Sbi$	Kurang
$\bar{X} \leq Xi - 1,8 Sbi$	Sangat Kurang

Keterangan:

\bar{X} = Nilai akhir rerata

Xi = Rerata ideal

yang dihitung dengan rumus;

$$Xi = \frac{1}{2} (\text{angka tertinggi} + \text{angka terendah})$$

Sbi = Simpangan baku ideal,

yang dihitung dengan rumus;

$$Sbi = \frac{1}{6} (\text{angka tertinggi} - \text{angka terendah})$$

- 3) Menghitung persentase kelayakan kualitas “Zippo Gallery” dalam setiap aspek dengan perhitungan (Widoyoko, 2010);

$$\%Kelayakan = \frac{\text{rerata tiap aspek}}{\text{Nilai maks tiap aspek}} \times 100\%$$

- 4) Menghitung persentase kelayakan kualitas “Zippo Gallery” secara keseluruhan dengan rumus (Widoyoko, 2010);

$$\%Kelayakan = \frac{\text{rerata seluruh}}{\text{Nilai maks seluruh}} \times 100\%$$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Research and Development (R&D) ialah metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan tujuan utama yakni menghasilkan suatu produk. Adapun produk yang telah dikembangkan oleh peneliti berupa media cetak yakni *zippo gallery* yang terdiri dari *zippo book* (lembar kerja peserta didik/LKPD), *zippodo* (modifikasi permainan ludo), *zippocard* (modifikasi permainan uno), *zippocross* (modifikasi permainan ular tangga *mixed jumanji*), dan *zippoli* (modifikasi permainan monopoli) yang kesemuanya berbasis *chemo-edutainment* pada materi sistem periodik unsur.

Penelitian pengembangan yang dilakukan berpacu pada model pengembangan 4D dengan 4 tahapan yang khas yaitu *define*, *design*, *develop* dan *disseminate*. Namun, dalam pengembangan ini hanya sampai tahap *develop* saja dikarenakan adanya keterbatasan waktu dan biaya. Penelitian pengembangan ini tidak lain menjadi solusi dalam

mengatasi kejenuhan peserta didik saat kegiatan pembelajaran berlangsung, serta mampu membuat peserta didik tertarik terhadap mata pelajaran kimia khususnya pada materi sistem periodik unsur dengan menggunakan *zippo gallery*. Adapun desain *zippo gallery* yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. *Cogurated Box (box zippo gallery)*
2. *Zippo Book* (lembar kerja peserta didik/LKPD) yang memiliki beberapa komponen diantaranya adalah:
 - a. Sampul buku (depan dan belakang)
 - b. Kolom identitas diri
 - c. Kata pengantar
 - d. Daftar isi, daftar gambar dan daftar tabel
 - e. Kompetensi dasar
 - f. Indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran
 - g. Materi pembelajaran
 - h. Lembar kerja
 - i. Latihan soal
 - j. Aturan permainan edukatif

- k. Daftar pustaka
 - l. Profil pengembang
3. *Zippodo* (modifikasi permainan ludo) yang memiliki beberapa komponen diantaranya adalah:
 - a. Papan permainan
 - b. Pion dan dadu
 - c. Kartu soal *multilevel* (mudah, sedang dan sulit)
 - d. Kartu *reward* dan *punishment*
 4. *Zippocard* (modifikasi permainan uno) yang memiliki beberapa komponen diantaranya adalah:
 - a. Kartu *wild*
 - b. Kartu *action*
 - c. Kartu unsur
 5. *Zippocross* (modifikasi permainan ular tangga *mixed jumanji*) yang memiliki beberapa komponen diantaranya adalah:
 - a. Papan permainan
 - b. Pion dan dadu

- c. Kartu soal *multilevel* (mudah, sedang dan sulit)
 - d. Kartu *reward* dan *punishment*
6. *Zippoli* (modifikasi permainan monopoli) yang memiliki beberapa komponen diantaranya adalah:
- a. Papan permainan
 - b. Pion dan dadu
 - c. Kartu soal *multilevel* (mudah, sedang dan sulit)
 - d. Kartu kompleks
 - e. Kartu Triade dan Oktaf (modifikasi kartu kesempatan dan dana umum)

Muatan materi sistem periodik unsur yang tercantum dalam LKPD disajikan dengan tampilan corak menarik serta lembar kerja sebagai penuntun bagi peserta didik dalam mempelajari konsep materi secara utuh. Pemahaman peserta didik terhadap materi dapat pula diasah dengan adanya latihan soal pada setiap sub bab materi pembelajaran serta adanya permainan edukatif sebagai perantara peserta didik dalam mengingat kembali konsep

materi pembelajaran secara utuh. Desain LKPD yang dilengkapi dengan permainan edukatif menjadikan LKPD menarik untuk digunakan serta mampu memberikan kenyamanan, dan pembelajaran yang menyenangkan sehingga proses belajar menjadi berarti (Astuti dan Setiawan, 2017).

Pendeskripsian desain produk awal *zippo gallery* pada penelitian ini dikembangkan berdasarkan model 4D dengan tahapan yang khas yakni *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran). Akan tetapi, pada tahap *disseminate* tidak dilakukan oleh peneliti mengingat keterbatasan waktu dan biaya penelitian. Namun, produk yang telah dikembangkan tetap dapat dikatakan valid dan layak walaupun penelitian hanya dilakukan sampai tahap *develop* saja. Adapun tahapan pengembangan *zippo gallery* dalam penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *Define* (Pendefinisian)

Define merupakan tahapan awal dalam mengembangkan suatu produk dalam model 4D

yang merupakan tahap pendefinisian terkait beberapa syarat-syarat sebelum melakukan pengembangan. Tahap ini berfungsi untuk menentukan deskripsi pembelajaran yang dipandang ideal berdasarkan analisis kebutuhan peserta didik. Berikut tahap-tahap pendefinisian, yang meliputi:

a. *Front-End Analysis* (Analisis Ujung-Depan)

Analisis Ujung-Depan memiliki tujuan guna mengidentifikasi dan menentukan dasar problematika yang dihadapi saat pembelajaran sehingga melatarbelakangi perlunya melakukan suatu pengembangan. Analisis dilakukan melalui wawancara kepada pendidik SMA Negeri 8 Semarang, observasi serta menyebarkan angket kebutuhan peserta didik SMA Negeri 8 Semarang maupun informasi lain yang mendukung. Adapun problematika dasar yang dialami peserta didik meliputi:

1) Migrasi Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) terhadap Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT).

Proses migrasi PJJ terhadap PTMT menyebabkan kegiatan pembelajaran membosankan dan menimbulkan kejenuhan peserta didik. Berdasarkan dialog antara peneliti dan pendidik mata pelajaran kimia SMA Negeri 8 Semarang diketahui bahwa keterlibatan peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran memiliki persentase rata-rata 65,56% dari jumlah keseluruhan peserta didik kelas X MIPA.

Keterlibatan peserta didik yang pasif berakibat pada penurunan minat belajar dan sulitnya peserta didik dalam memahami konsep materi yang diberikan. Ketidaksesuaian dalam menentukan sarana belajar seperti metode, strategi, pendekatan, dan media pembelajaran menjadi faktor kegagalan

dalam mencapai tujuan pembelajaran (Anisa dan Yuliyanto, 2017).

2) Penggunaan Metode *Teacher Center Learning*

Kegiatan pembelajaran yang bersifat pasif tidak lain disebabkan kurang melibatkan peserta didik saat kegiatan pembelajaran. Berdasarkan data analisis kebutuhan peserta didik metode yang digunakan rata-rata masih berpusat pada pendidik sebagai sumber segala informasi (*teacher center learning*).

Metode yang sering diterapkan yakni metode ceramah dengan persentase 46,51% dan metode diskusi penyelesaian soal melalui pemberian tugas dengan persentase 53,49%. Oleh karena itu, kejenuhan kerap menghampiri peserta didik dan mengakibatkan kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran. Metode

teacher center learning saat kegiatan pembelajaran baik saat pembelajaran jarak jauh maupun pembelajaran tatap muka dapat menimbulkan kejenuhan sehingga peserta didik tidak tertarik dan kurangnya minat dalam belajar (Salay, 2019).

- 3) Penggunaan buku paket dan LKS sebagai media pembelajaran yang digunakan di SMA Negeri 8 Semarang

Penggunaan buku paket dan LKS memiliki kriteria materi yang kompleks dengan intensitas warna buku yang cenderung hitam putih. Berkaitan dengan hal tersebut materi yang kompleks membuat peserta didik memerlukan pemahaman yang lebih atas materi yang disajikan sehingga peserta didik mempunyai asumsi bahwa kimia merupakan materi yang sulit. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran yang menarik dan

memiliki intensitas warna yang beragam menjadikan peserta didik memiliki daya imajinasi dan kreativitas yang tinggi serta memicu kenyamanan dalam menggunakan media pembelajaran (Rosa, 2017).

- 4) Sistem periodik unsur ialah materi kimia di kelas X yang dipandang sulit

Sistem periodik unsur menduduki nilai tertinggi mengenai materi yang sulit untuk dipahami dengan persentase 34,88%. Informasi terkait materi yang dipandang sulit juga dibuktikan berdasarkan hasil dialog antara peneliti dan pendidik mata pelajaran kimia SMA Negeri 8 Semarang diketahui bahwa peserta didik masih sulit dalam memahami konsep kimia terutama yang berkaitan dengan hafalan.

Karakteristik materi sistem periodik unsur yang bersifat hafalan menjadi kelemahan peserta didik yang

hanya menghafal tanpa memahaminya secara utuh, sehingga konsep materi sering terbolak-balik khususnya pada sub bab konfigurasi elektron dan juga sifat keperiodikan unsur (Susilawati, Ramdhani, dan Yulita, 2020).

b. *Learner Analysis* (Analisis Peserta Didik)

Analisis peserta didik ialah proses identifikasi karakteristik peserta didik yang menjadi tujuan melakukan suatu pengembangan. Analisis dilakukan dengan menyebarkan angket kebutuhan peserta didik untuk memperoleh data terkait pola gaya belajar, minat belajar, pemahaman peserta didik dan lain sebagainya. Data-data yang telah diisi oleh responden tidak lain terkait materi kimia yang dipandang sulit, sumber belajar, metode belajar, gaya belajar, minat belajar, pemahaman peserta didik dan informasi-infromasi lainnya yang mendukung.

Berdasarkan data analisis kebutuhan peserta didik menyatakan bahwa kimia merupakan mata pelajaran yang paling sulit. Hal ini didukung pula dengan data nilai ketuntasan pengetahuan peserta didik kelas X MIPA secara keseluruhan yang ada pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Nilai Ketuntasan Pengetahuan Peserta Didik kelas X MIPA secara Keseluruhan

Mata Pelajaran	Persentase	Jumlah Ketuntasan Peserta Didik	
		Tuntas	Remedi
Agama	81,67%	147	33
Kenegaraan	59,44%	107	73
Sosial	62,22%	112	68
Bahasa	71,67%	129	51
Sains	48,89%	88	92

Berdasarkan data pada Tabel 4.1 nilai ketuntasan pengetahuan peserta didik kelas X dengan jumlah secara keseluruhan yaitu 180 peserta didik didapatkan data bahwa nilai pada mata pelajaran agama memiliki persentase 81,67% dengan jumlah 147 peserta didik tuntas dan 33 peserta didik remedi; nilai pada mata pelajaran kenegaraan memiliki persentase 59,44%

dengan jumlah 107 peserta didik tuntas dan 73 peserta didik remedi; nilai pada mata pelajaran sosial memiliki persentase 62,22% dengan jumlah 112 peserta didik tuntas dan 68 peserta didik remedi; nilai pada mata pelajaran bahasa memiliki persentase 71,67% dengan jumlah 129 peserta didik tuntas dan 51 peserta didik remedi; dan nilai pada mata pelajaran sains memiliki persentase 48,89% dengan jumlah 88 peserta didik tuntas dan 92 peserta didik remedi.

Nilai pengetahuan mata pelajaran sains pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa sains merupakan mata pelajaran dengan nilai ketuntasan paling rendah yang disebabkan karakteristik ilmu sains yang bersifat abstrak sehingga memerlukan pemahaman lebih dalam memahami materi (Hutagalung, 2013). Berdasarkan nilai yang ada pada Tabel 4.1 persentase 48,89% pada mata pelajaran sains terdiri dari empat mata

pelajaran yaitu matematika, biologi, fisika dan kimia yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Nilai Ketuntasan Pengetahuan Mata Pelajaran Sains Peserta Didik kelas X MIPA secara Keseluruhan

Mata Pelajaran	Persentase	Jumlah Ketuntasan Peserta Didik	
		Tuntas	Remedi
Matematika	13,33%	24	156
Biologi	12,78%	23	157
Fisika	11,67%	21	159
Kimia	11,11%	20	160

Berdasarkan data pada Tabel 4.2 nilai ketuntasan pengetahuan peserta didik kelas X MIPA dengan jumlah secara keseluruhan yaitu 180 peserta didik didapatkan data bahwa nilai pada mata pelajaran matematika memiliki persentase 13,33% dengan jumlah 24 peserta didik tuntas dan 156 peserta didik remedi; nilai pada mata pelajaran biologi memiliki persentase 12,78% dengan jumlah 23 peserta didik tuntas dan 157 peserta didik remedi; nilai pada mata pelajaran fisika memiliki persentase 11,67% dengan jumlah 21 peserta didik tuntas dan

159 peserta didik remedi; dan nilai pada mata pelajaran kimia memiliki persentase 11,11% dengan jumlah 20 peserta didik tuntas dan 160 peserta didik remedi.

Berdasarkan persentase yang ada pada Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa mata pelajaran kimia memiliki persentase sebesar 11,11% yang menunjukkan bahwa mata pelajaran kimia merupakan mata pelajaran dengan nilai ketuntasan paling rendah. Hal ini dikarenakan adanya kesulitan dalam memahami pembelajaran kimia yang dapat dikategorikan sebagai ilmu yang abstrak serta peserta didik hanya sekedar menghafal tanpa memahami konsep materi secara utuh (Suardana, dan Juniartina, 2020).

Kesulitan peserta didik dalam memahami konsep kimia dapat dilihat pula melalui persentase tingkat pemahaman peserta didik SMA Negeri 8 Semarang yang diperoleh dari hasil analisis kebutuhan peserta didik terkait materi kimia kelas X

MIPA yang dipandang sulit, persentase jawaban peserta didik cukup variatif dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Materi yang dipandang Sulit

Materi yang dipandang sulit	Persentase	Jumlah Peserta Didik
Hakikat Ilmu Kimia	4,65%	4
Struktur Atom	29,07%	25
Sistem Periodik Unsur	34,88%	30
Ikatan Kimia	31,40%	27

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa sejumlah 86 peserta didik SMA Negeri 8 Semarang telah memberikan respon mengenai materi kimia yang dipandang sulit. Terdapat 4 peserta didik yang menyatakan bahwa materi hakikat ilmu kimia yaitu materi yang sulit; 25 peserta didik yang menyatakan bahwa materi struktur atom yaitu materi yang sulit; 30 peserta didik yang menyatakan bahwa materi sistem periodik unsur yaitu materi yang sulit; dan 27 peserta didik menyatakan bahwa materi ikatan kimia yaitu materi yang sulit. Hal ini

menunjukkan bahwa materi sistem periodik unsur merupakan materi yang dipandang paling sulit. Hal ini juga dikonfirmasi oleh pendidik mata pelajaran kimia SMA Negeri 8 Semarang yang menyatakan bahwa peserta didik sulit memahami materi kimia yang berisi hafalan, abstrak dan sulit untuk membayangkan sehingga materi sering terbolak-balik khususnya pada sub bab penentuan letak unsur dan sifat keperiodikan unsur (Nugroho dan Prayitno, 2021).

Tingginya jumlah peserta didik yang memandang bahwa sistem periodik unsur sebagai materi yang dipandang sulit disebabkan adanya proses pembelajaran yang bersifat pasif dikarenakan masih menggunakan metode yang menjadikan pendidik sebagai pusat sumber informasi. Berdasarkan data analisis kebutuhan peserta didik metode yang sering digunakan yakni metode ceramah dengan persentase

sebanyak 46,51% dan metode diskusi penyelesaian soal melalui pemberian tugas sebanyak 53,49%.

Penggunaan metode pembelajaran yang kurang tepat disebabkan adanya ketidaksesuaian dengan gaya belajar peserta didik (Samsuri, Kurniati dan Rizmahardian, 2015). Oleh karena itu, saat kegiatan pembelajaran diperlukan analisis kebutuhan peserta didik sehingga kegiatan belajar mengajar akan sesuai dengan apa yang diharapkan yakni tercapainya tujuan pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut diketahui persentase kecenderungan pola gaya belajar peserta didik SMA Negeri 8 Semarang dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Kecenderungan Gaya Belajar Peserta Didik SMA Negeri 8 Semarang

Gaya Belajar	Persentase	Jumlah Peserta Didik
Visual	17,44%	15
Audio	11,63%	10
Audio-Visual	29,07%	25
Kinestetik	41,86%	36

Berdasarkan nilai persentase pada Tabel 4.4 diketahui bahwa persentase gaya belajar visual dimiliki sejumlah peserta didik sebanyak 17,44%; gaya belajar audio dimiliki sejumlah peserta didik sebanyak 11,63%; gaya belajar audio-visual dimiliki sejumlah peserta didik sebanyak 29,07% dan gaya belajar kinestetik dimiliki sejumlah peserta didik sebanyak 41,86%. Hal ini membuktikan bahwa peserta didik SMA Negeri 8 Semarang cenderung memiliki gaya belajar kinestetik yakni mengarah pada hal yang menggunakan seluruh indera secara setara. Kesesuaian gaya belajar terhadap pembelajaran akan mempengaruhi pula pada penggunaan sumber belajar (Kurniawan, 2017).

Berdasarkan analisis kebutuhan bahan ajar yang digunakan adalah buku paket dan LKS yang mana memiliki kriteria materi yang kompleks dengan intensitas warna buku cenderung hitam putih. Berkaitan dengan

materi yang kompleks membuat peserta didik memerlukan pemahaman lebih atas materi yang disajikan sehingga peserta didik memiliki asumsi bahwa kimia ialah materi yang sulit. Adapun bahan ajar yang dibutuhkan peserta didik dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Konten Materi Kimia yang dibutuhkan Peserta Didik

Jenis Konten	Persentase	Jumlah Peserta Didik
Bergambar	23,26%	20
Penjelasan menarik	26,74%	23
Terdapat latihan soal	18,60%	16
Terdapat permainan edukatif	31,40%	27

Berdasarkan Tabel 4.5 kebutuhan peserta didik akan bahan ajar guna membantu proses pemahaman peserta didik memiliki beberapa pilihan jenis konten yakni bergambar sebanyak 23,26%, penjelasan menarik sebanyak 26,74%, terdapat latihan soal sebanyak 18,60% dan terdapat permainan edukatif sebanyak 31,40%. Nilai persentase pada Tabel 4.5 menunjukkan

bahwa bahan ajar yang dibutuhkan adalah adanya permainan edukatif didalamnya. Hal ini selaras dengan kecenderungan gaya belajar pada peserta didik yang mengarah pada pembelajaran *fun learning*, praktik, dan hal lain yang berkaitan dengan gaya belajar kinestetik (Pratama, Ashadi, dan Indriyanti, 2017).

Penerapan permainan edukatif pada materi kimia menjadi hal yang dibutuhkan peserta didik dalam membantu proses pemahaman terhadap materi kimia. Hal inilah yang menjadi landasan dasar dalam mengembangkan media *zippo gallery* pada materi sistem periodik unsur. Pengembangan *zippo gallery* menjadi suatu solusi bagi problematika yang terjadi sehingga membuat peserta didik merasa nyaman, tertarik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran khususnya pada materi sistem periodik unsur yang semula menjadi materi

yang dipandang paling sulit (Mahartika, Afrianis, dan Yuhelman, 2020).

c. *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Analisis tugas ialah kegiatan identifikasi dan analisis keterampilan tambahan yang dibutuhkan peserta didik berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang berlaku. Ketercapaian kompetensi yang dianalisis mengacu pada KI dan KD yang tercantum pada materi sistem periodik unsur. Adapun cakupan tugas dalam mencapai KD yang sesuai materi sistem periodik unsur terdiri dari sejarah perkembangan sistem periodik unsur, penentuan letak unsur pada sistem periodik unsur dan sifat keperiodikan unsur yang telah disesuaikan pada silabus dan permendikbud No. 37 tahun 2018 berkenaan dengan KI dan KD.

d. *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Analisis konsep bertujuan guna mengidentifikasi konsep pokok materi yang

akan diajarkan. Konsep pokok pengajaran juga menjelaskan mengenai batasan-batasan pengajaran yang dilakukan berdasarkan silabus mata pelajaran kimia kelas X. Analisis silabus bertujuan guna menentukan ketercapaian kompetensi yang diharapkan. Adapun konsep sistem periodik unsur yang patut dikuasai diantaranya sebagai berikut:

- 1) Sejarah perkembangan sistem periodik unsur menurut teori Lavoisier, Dobereiner, Newlands, Mendeleev, dan Moseley
- 2) Hubungan konfigurasi elektron dalam kaitannya dengan penentuan letak suatu unsur pada sistem periodik unsur
- 3) Hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur berdasarkan data dalam sistem periodik unsur

e. *Specifying Instructional Objectives*

(Perumusan Tujuan Pembelajaran)

Tahapan	merumuskan	tujuan
pembelajaran	berguna	untuk

mengidentifikasi dan menentukan tujuan pembelajaran yang harus dicapai berdasarkan analisis konsep dan analisis tugas. Perumusan tujuan pembelajaran mengacu pada Kompetensi Dasar (KD) yang sesuai dengan silabus dan permendikbud No. 37 tahun 2018 berkenaan dengan KI dan KD. Adapun KD materi sistem periodik unsur dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar (Pengetahuan)		Kompetensi Dasar (Keterampilan)	
1.3	Menjelaskan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik	4.3	Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron
1.4	Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya	4.4	Menyajikan hasil analisis data-data unsur dalam kaitannya dengan kemiripan dan sifat keperiodikan unsur

Analisis KD menjadi pokok dalam perumusan tujuan pembelajaran yang

diharapkan, berikut adalah tujuan pembelajaran yang dirancang:

- 1) Peserta didik mampu menjelaskan perkembangan sistem periodik unsur menurut Lavoisier, Dobereiner, Newlands, Mendeleev, dan Moseley melalui diskusi interaktif dengan baik dan benar.
- 2) Peserta didik mampu menganalisis hubungan konfigurasi elektron terhadap letak suatu unsur dalam sistem periodik unsur melalui diskusi interaktif dengan tepat.
- 3) Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur berdasarkan data dalam sistem periodik unsur melalui diskusi interaktif dengan tepat.
- 4) Peserta didik dapat mempresentasikan hasil analisis hubungan konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam

sistem periodik unsur melalui diskusi interaktif dengan baik dan benar.

- 5) Peserta didik dapat mempresentasikan hasil analisis hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur berdasarkan data dalam sistem periodik unsur melalui diskusi interaktif dengan baik dan benar.

2. *Design* (Perancangan)

Design merupakan tahapan yang dilakukan guna merancang perangkat pembelajaran berupa media *zippo gallery*. Rancangan pengembangan menjadikan sebagai acuan dalam menentukan komponen serta rancangan utuh baik secara isi maupun *layout* produk pengembangan tersebut. Berikut tahapan pada tahap perancangan ini, yang meliputi:

a. *Constructing Criterion-Referenced Test* (Penyusunan Standar Tes)

Penyusunan standar tes menjadikan suatu langkah yang dilakukan untuk mengukur dan menilai perubahan yang

terjadi pada peserta didik berdasarkan pada hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap (*define*) pendefinisian. Penyusunan standar tes yang dilakukan yakni penyusunan soal evaluasi akhir setiap sub bab, bab, dan secara keseluruhan.

Penyusunan soal memiliki keberagaman jenis tes yakni tes subjektif dan objektif. Tes objektif yang disusun berupa tes pilihan ganda dan tes isian singkat, sedangkan pada tes subjektif disusun berupa tes uraian dengan jumlah yang sudah disesuaikan. Penyusunan soal evaluasi tidak lain untuk *mereview* dan mencegah adanya miskonsepsi terhadap materi yang telah dipelajari (Salirawati, 2011).

b. *Media Selection* (Pemilihan Media)

Secara umum pemilihan media bertujuan untuk identifikasi relevansi media pembelajaran dengan karakteristik suatu materi. Pemilihan media didasarkan kepada hasil analisis pendahuluan. Pemilihan media

yang dilakukan dengan menyesuaikan pola gaya belajar peserta didik SMA Negeri 8 Semarang rata-rata mengarah pada gaya belajar kinestetik. Adapun pemilihan media yang dipilih adalah media cetak berupa lembar kerja peserta didik berbasis *chemo-edutainment* yang mana menggabungkan antara sisi pendidikan dengan hiburan.

Sisi hiburan yang dimaksud adalah penyampaian materi yang dikemas dengan padanan warna yang menarik, gambar yang variatif, serta adanya 4 permainan edukatif guna menunjang pemahaman peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Kegiatan pembelajaran yang menyenangkan, mampu menciptakan keterlibatan peserta didik secara aktif serta memberikan pengalaman nyata bagi peserta didik sehingga konsep materi akan mudah dipahami secara utuh (Nurrita, 2018).

c. *Format Selection* (Pemilihan Format)

Pemilihan format berfungsi sebagai pendukung pemilihan media yang telah dirancang guna memudahkan memahami konsep materi. Pemilihan format dilakukan untuk merumuskan rancangan media pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode, dan sumber pembelajaran sesuai dengan karakteristik peserta didik. Berdasar pada pola gaya belajar peserta didik SMA Negeri 8 Semarang yang cenderung memiliki gaya belajar kinestetik maka digunakan pendekatan *chemo-edutainment* sebagai konsep pembelajaran yang menyenangkan dan mudah dipahami.

Penggunaan media *chemo-edutainment* dalam pembelajaran menjadi suatu hal yang menunjang Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 Pasal 19 Ayat (1) berkenaan dengan Standar Nasional Pendidikan yang menyebutkan bahwa kegiatan pembelajaran

mampu melibatkan peserta didik secara aktif, serta menggunakan media penunjang yaitu media interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang dan memberikan ruang kreativitas yang cukup. Adapun format lembar kerja peserta didik telah disesuaikan dengan penilaian berdasarkan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

d. *Initial Design* (Rancangan Awal)

Rancangan awal media pembelajaran interaktif "*Zippo Gallery*" dikemas dalam bentuk *draft* yang sudah jadi dengan menyesuaikan ketentuan media, format yang telah disesuaikan dengan pendekatan *chemo-edutainment*. Media ini juga disertai perangkat pembelajaran yang harus dikerjakan sebelum diajukan kepada validator. Adapun rancangan awal media *zippo gallery* adalah sebagai berikut:

1) *Cogurated Box (box zippo gallery)*

Cogurated Box merupakan suatu wadah yang disebut sebagai galeri. Galeri yang dimaksud merupakan sebuah kumpulan media pembelajaran *zippo* yang terdiri dari 5 *item* yakni *zippo book*, *zippodo*, *zippocard*, *zippocross*, dan *zippoli*. Berikut adalah desain *cogurated box*:



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 4.1 Desain *Cogurated Box*

2) *Zippo Book* (Lembar Kerja Peserta Didik/LKPD) yang memiliki beberapa komponen diantaranya adalah:

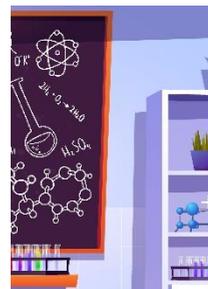
a) Sampul Buku (depan dan belakang)

Sampul buku merupakan tampilan awal dan akhir dari *zippo book* yang berisikan identitas buku

seperti judul buku, keterangan materi pembelajaran, keterangan profil pengembang, dan informasi-informasi lainnya. Adapun desain sampul buku dari *zippo book* adalah sebagai berikut:



Sampul Depan



Sampul Belakang

Gambar 4.2 Sampul Buku (Depan dan Belakang)

b) Kolom Identitas Diri

Kolom identitas diri merupakan kolom guna mengetahui identitas pengguna produk. Berikut adalah desain kolom identitas diri:



Identitas Diri

Hihi, sebelum melakukan pembelajaran, perkenalkan dirimu agar kita bisa akrab!

Nama : _____
 No. Ruang : _____
 Kelas : _____
 Kelompok : _____
 Anggota : _____

Kira-kira siapa bilangmu ya? Tuliskan pendapatmu!

Ilmu Untuk Semua

Gambar 4.3 Desain Kolom Identitas Diri

c) Kata Pengantar

Berisikan ungkapan penulis terhadap LKPD yang telah dikembangkan. Berikut adalah desain kolom identitas diri:



Kata Pengantar

Puji syukur atas segala nikmat dan karunia Allah SWT, sehingga LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) ini dapat tersampaikan dengan baik, melalui Survei Persepsi Guru Kelas X ini dapat tersampaikan dengan baik. Semoga yang dipelajari dalam LKPD ini dapat memberikan hal-hal yang baik dan bermanfaat bagi para siswa, serta dapat meningkatkan semangat belajar dan prestasi belajar. Semoga LKPD ini dapat memberikan manfaat yang banyak bagi para siswa, serta dapat meningkatkan semangat belajar dan prestasi belajar. Semoga LKPD ini dapat memberikan manfaat yang banyak bagi para siswa, serta dapat meningkatkan semangat belajar dan prestasi belajar.

Surabaya, 14 Mei 2022
 Penulis
 Khairul Anshari

Gambar 4.4 Desain Kata Pengantar

d) Daftar Isi

Berisikan daftar halaman kegiatan yang terdapat dalam LKPD. Berikut adalah desain daftar isi:

Daftar Isi	
Edukasi Diri	1
Kata Pengantar	4
Daftar Isi	11
Kompetensi Dasar	1
Sudut Berpikir-Pengalaman Kognitif	1
Tujuan Pembelajaran	2
Materi Pembelajaran	3
Aktivitas	3
Pembelajaran	5
Latihan Soal	14
Akuran Penemuan Edukasi Zigarot	15
Pembatan Lemah Unsur dalam Sistem Periodik Unsur	18
Latihan Soal	23
Akuran Penemuan Edukasi Zigarot	24
Sifat Keperiodikan Unsur	28
Latihan Soal	36
Akuran Penemuan Edukasi Zigarot	37
Bahan Ajar Bilik	40
Akuran Penemuan Edukasi Zigarot	42

Gambar 4.5 Desain Daftar Isi

e) Kompetensi Dasar

Berisi penjabaran dari kompetensi dasar berupa pengetahuan dan keterampilan pada materi sistem periodik unsur yang sesuai dengan silabus dan permendikbud No. 37 tahun 2018 mengenai KI dan KD. Berikut adalah desain kompetensi dasar:

Kompetensi Dasar	
3.1	Mengidentifikasi konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron untuk unsur-unsur golongan utama dalam tabel periodik.
3.2	Mengidentifikasi konfigurasi elektron untuk unsur-unsur golongan transisi.
4.1	Menggunakan konfigurasi elektron untuk menentukan konfigurasi elektron.
4.2	Menggunakan konfigurasi elektron untuk menentukan konfigurasi elektron.
4.3	Menggunakan konfigurasi elektron untuk menentukan konfigurasi elektron.
4.4	Menggunakan konfigurasi elektron untuk menentukan konfigurasi elektron.

Indikator Pencapaian Kompetensi	
3.1.1	Mengidentifikasi konfigurasi elektron untuk unsur-unsur golongan utama dalam tabel periodik.
3.1.2	Mengidentifikasi konfigurasi elektron untuk unsur-unsur golongan transisi dalam tabel periodik.
4.1.1	Menggunakan konfigurasi elektron untuk menentukan konfigurasi elektron.
4.1.2	Menggunakan konfigurasi elektron untuk menentukan konfigurasi elektron.
4.2.1	Menggunakan konfigurasi elektron untuk menentukan konfigurasi elektron.
4.2.2	Menggunakan konfigurasi elektron untuk menentukan konfigurasi elektron.
4.3.1	Menggunakan konfigurasi elektron untuk menentukan konfigurasi elektron.
4.3.2	Menggunakan konfigurasi elektron untuk menentukan konfigurasi elektron.
4.4.1	Menggunakan konfigurasi elektron untuk menentukan konfigurasi elektron.
4.4.2	Menggunakan konfigurasi elektron untuk menentukan konfigurasi elektron.

Gambar 4.6 Desain Kompetensi Dasar

f) Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

Memuat indikator dan tujuan yang harus dicapai peserta didik setelah mempelajari materi yang disajikan dalam LKPD. Berikut adalah desainnya:

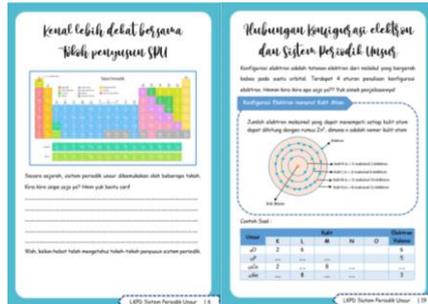


Gambar 4.7 Desain Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

g) Materi Pembelajaran

Berisikan materi sistem periodik unsur yang terdiri dari sejarah perkembangan sistem periodik unsur, penentuan letak unsur dalam sistem periodik unsur dan sifat keperiodikan unsur.

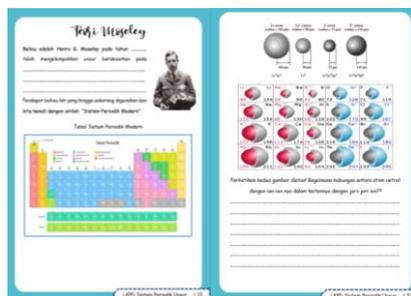
Berikut adalah desain materi pembelajaran:



Gambar 4.8 Desain Materi Pembelajaran

h) Lembar Kerja

Berisi soal yang diselesaikan secara berkelompok sebagai pemahaman terhadap materi. Berikut adalah desain lembar kerja:



Gambar 4.9 Desain Lembar Kerja

i) Latihan Soal

Berisikan jenis tes yang beragam dan harus dikerjakan peserta didik secara individu sebagai bentuk penilaian diri terhadap materi yang telah dipelajari. Adapun desain latihan soal adalah sebagai berikut:

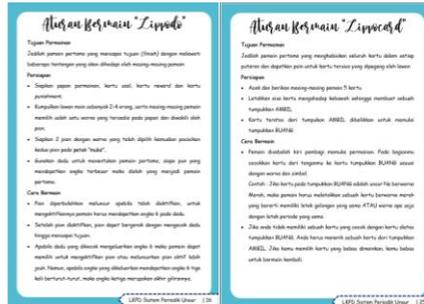


Gambar 4.10 Desain Latihan Soal

j) Aturan Permainan Edukatif

Berisikan aturan-aturan permainan edukatif yang berfungsi untuk mengasah kembali pemahaman peserta didik setelah kegiatan pembelajaran selesai

diberikan. Adapun desain aturan permainan edukatif adalah:



Gambar 4.11 Desain Aturan Permainan Edukatif

k) Daftar Pustaka

Daftar rujukan yang penulis gunakan saat mengembangkan LKPD. Berikut adalah desain daftar pustaka:



Gambar 4.12 Desain Daftar Pustaka

l) Profil Pengembang

Berisikan informasi-informasi mengenai pribadi penulis. Berikut adalah desain profil pengembang:



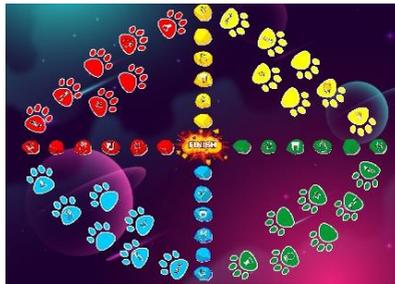
Gambar 4.13 Desain Profil Pengembang

3) *Zippodo* (modifikasi permainan ludo) yang memuat materi sejarah perkembangan sistem periodik unsur dan memiliki beberapa komponen diantaranya adalah:

a) Papan Permainan

Papan permainan merupakan media permainan yang digunakan pada saat permainan berlangsung. Permainan ini merupakan

modifikasi ludo yang diintergrasikan pada pembelajaran kimia materi sejarah perkembangan sistem periodik unsur. Berikut adalah desain papan permainan *zippodo*:



Gambar 4.14 Desain Papan Permainan *Zippodo*

b) Pion dan Dadu

Pion adalah alat yang berfungsi untuk menempati posisi permainan berlangsung, sedangkan dadu adalah alat yang berfungsi untuk menentukan jumlah posisi yang akan ditempati. Berikut adalah desain pion dan dadu:



Gambar 4.15 Desain Pion Dan Dadu

- c) Kartu Soal *Multilevel* (mudah, sedang dan sulit)

Kartu soal *multilevel* merupakan kartu yang memiliki tingkatan soal dengan level mudah, sedang, dan tinggi. Pada kartu ini sisi pembelajaran kimia ditekankan ketika permainan dilakukan. Berikut adalah desain kartu soal *multilevel*:



Gambar 4.16 Desain Kartu Soal *Multilevel Zippodo*

d) Kartu *Reward* dan *Punishment*

Kartu *reward* merupakan kartu keberuntungan yang didapatkan apabila menjawab soal dengan benar, sedangkan kartu *punishment* merupakan kartu hukuman yang didapatkan apabila menjawab soal dengan salah. Berikut adalah desain kartu *reward* dan *punishment*:



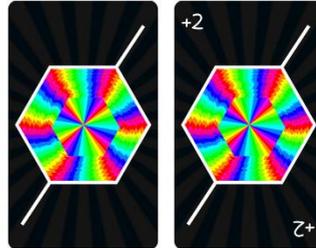
Gambar 4.17 Desain Kartu *Reward* dan *Punishment*

4) *Zippocard* (modifikasi permainan uno) yang memiliki beberapa komponen diantaranya adalah:

a) Kartu *Wild*

Kartu *wild* merupakan kartu yang dapat dimainkan kapan saja

dan dapat dicocokkan dengan kartu lain tanpa memandang warna ataupun simbol. Berikut adalah desain kartu *wild*:



Gambar 4.18 Desain Kartu *Wild*

b) Kartu *Action*

Kartu *action* merupakan kartu yang dapat dimainkan dengan cara mencocokkan simbol dan warnanya. Berikut adalah desain kartu *action*:



Gambar 4.19 Desain Kartu *Action*

c) Kartu Unsur

Kartu unsur merupakan kartu yang dapat dimainkan dengan cara mencocokkan simbol (penentuan periode) ataupun warnanya (penentuan golongan). Pada kartu ini sisi pembelajaran kimia ditekankan ketika permainan dilakukan. Berikut adalah desain kartu unsur:

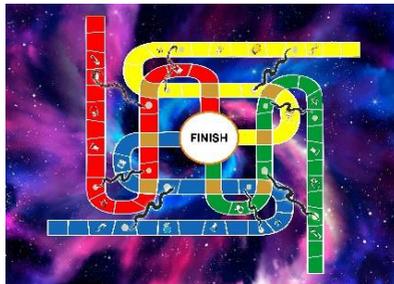


Gambar 4.20 Desain Kartu Unsur

- 5) *Zippocross* (modifikasi permainan ular tangga *mixed* jumanji) yang memiliki beberapa komponen diantaranya adalah:

a) Papan Permainan

Papan permainan merupakan media permainan yang digunakan pada saat permainan berlangsung. Permainan ini merupakan modifikasi ular tangga *mixed* jumanji yang diintergrasikan pada pembelajaran kimia materi sifat keperiodikan unsur. Berikut adalah papan permainan *zippocross*:



Gambar 4.21 Desain Papan Permainan *Zippocross*

b) Pion dan Dadu

Pion adalah alat yang berfungsi untuk menempati posisi permainan berlangsung, sedangkan dadu adalah alat yang berfungsi

untuk menentukan jumlah posisi yang akan ditempati. Adapun desain pion dan dadu terdapat pada Gambar 4.15.

- c) Kartu Soal *Multilevel* (mudah, sedang dan sulit)

Kartu soal *multilevel* merupakan kartu yang memiliki tingkatan soal dengan level mudah, sedang, dan tinggi. Pada kartu ini sisi pembelajaran kimia ditekankan ketika permainan dilakukan.



Gambar 4.22 Desain Kartu Soal *Multilevel Zippocross*

- d) Kartu *Reward* dan *Punishment*

Kartu *reward* merupakan kartu keberuntungan yang didapatkan apabila menjawab soal

dengan benar, sedangkan kartu *punishment* merupakan kartu hukuman yang didapatkan apabila menjawab soal dengan salah. Adapun desain kartu *reward* dan *punishment* terdapat pada Gambar 4.17

- 6) *Zippoli* (modifikasi permainan monopoli) yang memiliki beberapa komponen diantaranya adalah:

a) Papan Permainan

Papan permainan merupakan media permainan yang digunakan pada saat permainan berlangsung. Permainan ini merupakan modifikasi monopoli yang diintegrasikan pada pembelajaran kimia materi sistem periodik unsur secara keseluruhan. Berikut adalah papan permainan *zippoli*:



Gambar 4.23 Desain Papan Permainan *Zippoli*

b) Pion dan Dadu

Pion adalah alat yang berfungsi untuk menempati posisi permainan berlangsung, sedangkan dadu adalah alat yang berfungsi untuk menentukan jumlah posisi yang akan ditempati. Adapun desain pion dan dadu tertera pada Gambar 4.15

c) Kartu Soal *Multilevel* (mudah, sedang dan sulit)

Kartu soal multilevel merupakan kartu yang memiliki tingkatan soal dengan level mudah, sedang, dan tinggi. Pada kartu ini sisi

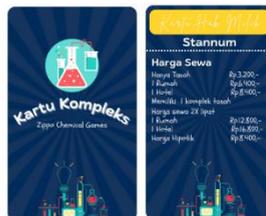
pembelajaran kimia ditekankan ketika permainan dilakukan. Berikut adalah desain kartu soal *multilevel*:



Gambar 4.24 Desain Kartu Soal *Multilevel Zippoli*

d) Kartu Kompleks

Kartu kompleks ialah kartu kepemilikan kekayaan yang didapatkan apabila menyelesaikan soal dengan jawaban yang benar. Berikut desain kartu kompleks:



Gambar 4.25 Desain Kartu Kompleks

e) Kartu Triade dan Oktaf (modifikasi kartu kesempatan dan dana umum)

Kartu triade dan oktaf merupakan modifikasi kartu kesempatan dan dana umum yang ada pada permainan monopoli. Kartu triade dan oktaf berisikan *reward* dan *punishment* sehingga keberuntungan menjadi kunci dalam memperoleh kartu ini. Berikut adalah desain kartu triade dan oktaf:



Gambar 4.26 Desain Kartu Triade dan Oktaf

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahapan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk. Tahap ini juga

merupakan tahap validasi serta dilakukan uji coba lapangan guna mengetahui respon mengenai produk yang telah dikembangkan. Berikut adalah tahapan-tahapan pengembangan, yang meliputi:

a. *Product Appraisal* (Penilaian Produk)

Penilaian produk bertujuan untuk memberikan penilaian mengenai kelayakan suatu produk yang telah dikembangkan. Penilaian dilakukan oleh validator ahli dan akan mendapatkan saran perbaikan dan direvisi sesuai yang telah disarankan. Penilaian validator ahli diharapkan menjadikan perangkat pembelajaran lebih tepat dan teruji sebelum dilakukan uji coba.

b. *Developmental Testing* (Uji Coba Pengembangan)

Pelaksanaan uji coba pengembangan bertujuan untuk menerima respon serta komentar pengguna mengenai perangkat pembelajaran yang telah disusun. Pelaksanaan uji coba dan revisi dilakukan

berulang terus menerus hingga memperoleh keefektifan, kelayakan, konsistensi dan kualitas produk yang lebih baik. Adapun pengujian ini melibatkan 2 pendidik dan 45 peserta didik yang terbagi dalam 2 sesi pengujian awal (*initial developmental testing*). Sesi pertama pengujian dilakukan terhadap 15 peserta didik dan 1 pendidik, sedangkan pada sesi kedua terhadap 30 peserta didik dan 2 pendidik.

B. Hasil Uji Coba Produk

1. Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan untuk mengetahui kualitas dan kelayakan media *zippo gallery* dengan melakukan validasi oleh validator ahli. Validasi media *zippo gallery* dilakukan oleh 8 validator sebagai ahli media dan ahli materi yang merupakan dosen pendidikan kimia UIN Walisongo Semarang (Lenni Khotimah Harahap, M. Pd., Apriliana Drastisianti, M. Pd., Nana Misrochah, M. Pd., Ulfa Lutfianasari, M. Pd., Mar'attus Solihah, M. Pd., Nur Alawiyah, M. Pd.,

Lis Setiyo Ningrum, M. Pd., dan Julia Mardhiya, M. Pd.). Adapun penilaian validator terhadap kualitas *zippo gallery* terdapat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8

Tabel 4.7 Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi

Validator	Jumlah Nilai yang diberikan	Rata-rata nilai yang diberikan
Validator 1	63	4,2
Validator 2	72	4,8
Validator 3	69	4,6
Validator 4	64	4,3
Validator 5	70	4,7
Validator 6	64	4,3
Validator 7	73	4,9
Validator 8	70	4,7
Jumlah	545	36,5
Rata-Rata	68,125	4,5625

Tabel 4.8 Hasil Penilaian Validasi Ahli Media

Validator	Jumlah Nilai yang diberikan	Rata-rata nilai yang diberikan
Validator 1	54	4,5
Validator 2	59	4,9
Validator 3	55	4,6
Validator 4	53	4,4
Validator 5	56	4,7
Validator 6	50	4,2
Validator 7	54	4,5
Validator 8	52	4,3
Jumlah	433	36,1
Rata-Rata	54,125	4,5125

Nilai yang diperoleh merupakan rekapitulasi data validasi yang telah diberikan. Berdasarkan rumus Aiken's V , nilai yang diberikan oleh ahli materi menunjukkan bahwa kualitas produk media *zippo gallery* memiliki nilai koefisien (V) sebesar 0,89. Sedangkan nilai yang diberikan oleh ahli media menunjukkan bahwa kualitas produk media *zippo gallery* memiliki nilai koefisien (V) sebesar 0,88.

Berdasarkan tabel validasi Aiken's V pada **lampiran 1** menyatakan hasil penilaian ahli sebanyak 8 orang terhadap suatu aspek dengan signifikansi 5% dapat dikatakan valid apabila mencapai nilai minimum yaitu 0,75. Berdasarkan capaian nilai minimum yang tersaji produk *zippo gallery* dinyatakan layak dari sisi materi dan media sehingga dapat digunakan untuk diimplementasikan kepada peserta didik melalui *initial developmental testing*. Adapun saran perbaikan yang diberikan validator ahli terhadap media *zippo gallery* sebagai data proses

pengembangan produk akhir yang lebih baik adalah sebagai berikut:

a. Validator Ahli Materi

- 1) Menggunakan kata atau kalimat yang tidak menimbulkan kejanggalan
- 2) Menambahkan informasi mengenai kompetensi inti (KI)
- 3) Mengutamakan informasi yang jauh lebih penting daripada informasi imbuhan
- 4) Memeriksa kembali penggunaan kata baku dan awalan “di”
- 5) Pada lembar latihan soal berikan lembar jawab, sehingga proses pengerjaan hanya pada satu pegangan yakni lembar kerja peserta didik tersebut
- 6) Memberikan perintah pengerjaan yang jelas dan sertakan tanda seperti “.....” sehingga peserta didik mengetahui bahwasanya hal tersebut harus dikerjakan

- 7) Memperjelas arah dan tujuan soal yang diberikan sehingga tidak terjadi adanya miskonsepsi
 - 8) Menambahkan materi terkait konfigurasi berdasarkan kestabilan unsur (aturan penuh/setengah penuh)
 - 9) Menambahkan jumlah soal pilihan ganda pada evaluasi akhir
 - 10) Gunakan ilustrasi yang relevan dengan perkembangan ilmu kimia
 - 11) Menambahkan kunci jawaban pada kartu soal yang tersedia pada masing-masing permainan
- b. Validator Ahli Media
- 1) Menghindari penggunaan *font* dekoratif yang berlebihan
 - 2) Meletakkan logo pada desain sampul alangkah lebih baik disejajarkan dengan nama intansi
 - 3) Memperbesar ukuran gambar sehingga informasi visual akan mudah dipahami

- 4) Menggunakan gambar dengan kualitas yang tinggi sehingga tidak mengganggu keterbacaan yang terdapat pada gambar
- 5) Memeriksa kembali jarak spasi dan tulisan-tulisan yang terpotong
- 6) Menambahkan keterangan mengenai karakteristik dan petunjuk penggunaan lembar kerja peserta didik
- 7) Apabila masih dimungkinkan untuk dapat membuat tabel/grafik, maka buatlah sendiri tabel/grafik tersebut.
- 8) Perkirakan proporsi ukuran huruf dalam satu tampilan/halaman
- 9) Pada bagian keterangan (sumber gambar dan lain-lain) berikan perbedaan jarak spasi dan ukuran huruf
- 10) Perkirakan proporsi paduan variasi warna dalam satu tampilan/halaman
- 11) Pertegas aturan permainan sehingga aturan dapat tersampaikan dengan jelas bagi pemain yang awam dengan jenis permainan yang akan dimainkan

- 12) Sertakan wasit sebagai penentu keabsahan dan kevalidan jawaban dalam setiap soal yang dijawab oleh pemain
- 13) Berikan arah perjalanan dalam papan permainan
- 14) Berikan bingkai dan nama permainan pada papan permainan *zippodo* dan *zippocross*

2. Uji Lapangan Produk

Produk yang telah diperbaiki berdasarkan perbaikan yang diberikan oleh tim ahli media dan materi kemudian diimplementasikan terhadap peserta didik dan pendidik SMA Negeri 8 Semarang untuk mengetahui respon mengenai media *zippo gallery*. Kegiatan uji lapangan (*initial developmental testing*) dilakukan sampai 2 sesi terhadap subjek penelitian yakni peserta didik dan pendidik SMA Negeri 8 Semarang.

- a. Respon Pendidik terhadap Kelayakan Media *Zippo Gallery* (*initial developmental testing* sesi 1)

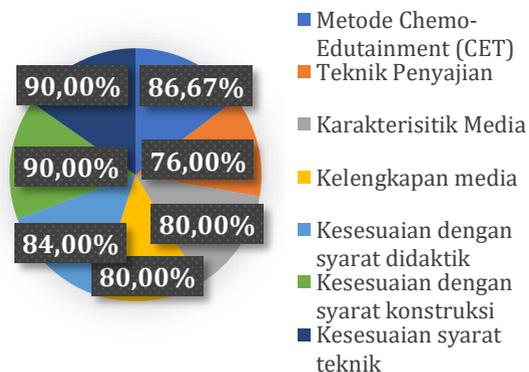
Uji kelayakan media terhadap pendidik pada sesi 1 diberikan kepada 1 pendidik SMA Negeri 8 Semarang (Prahasti Cynthia H, M. Pd.) untuk menanggapi, memberikan saran perbaikan terhadap media *zippo gallery*. Perbaikan yang diperoleh tidak lain untuk meningkatkan kualitas media *zippo gallery* menjadi lebih baik. Penggunaan media dalam proses kegiatan belajar mengajar menjadi perantara untuk menuju ketercapaian tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, respon pendidik sebagai pelaku utama kegiatan pembelajaran sangat diperlukan dalam proses pengembangan ini.

Hasil penilaian angket respon pendidik terhadap media *zippo gallery* menunjukkan nilai rata-rata sebesar 4,14. Hasil analisis ini kemudian diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria penilaian kelayakan kualitas yang disajikan pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Kriteria Penilaian Kelayakan Kualitas Media *Zippo Gallery*

Rentang Nilai (t)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 4,2$	Sangat Baik
$3,4 < \bar{X} \leq 4,2$	Baik
$2,6 < \bar{X} \leq 3,4$	Cukup
$1,8 < \bar{X} \leq 2,6$	Kurang
$\bar{X} \leq 1,8$	Sangat Kurang

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat dilihat bahwa penilaian media *zippo gallery* yang dilakukan oleh pendidik pada sesi 1 dengan kategori baik dan layak dijadikan sebagai salah satu referensi sumber belajar. Adapun analisis respon pendidik untuk tiap aspek penilaian dapat dilihat pada Gambar 4.27



Gambar 4.27 Hasil Angket Respon Pendidik pada Sesi 1 Tiap Aspek Penilaian

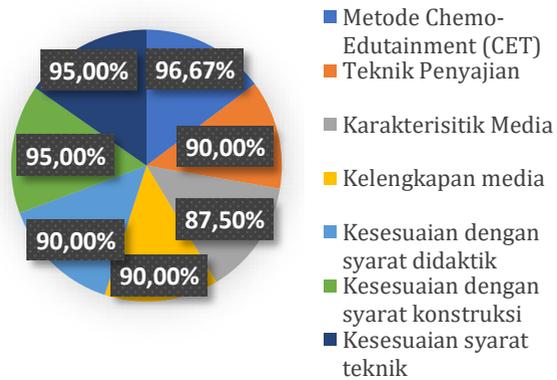
Berdasarkan Gambar 4.27 secara keseluruhan penilaian media *zippo gallery* memiliki nilai persentase sebesar 83,81%. Setelah memberikan respon terhadap media *zippo gallery* pendidik memberikan saran perbaikan guna meningkatkan kualitas produk menjadi lebih baik. Adapun perbaikan dari pendidik diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Gunakan *bullet* dan *numbering* yang bersifat baku
 - 2) Tiap tabel berikan nama, misal Tabel 1. Konfigurasi elektron
- b. Respon Pendidik terhadap Kelayakan Media *Zippo Gallery* (*initial developmental testing* sesi 2)

Uji kelayakan media terhadap pendidik pada sesi 2 diberikan kepada 2 pendidik SMA Negeri 8 Semarang (Prahasti Cynthia H, M. Pd. dan Ida Madyani, M. Pd.) untuk menanggapi, memberikan saran perbaikan terhadap media *zippo gallery* pada cakupan

yang lebih luas. Saran perbaikan yang diperoleh tidak lain untuk meningkatkan kualitas media *zippo gallery* menjadi lebih baik. Adapun hasil penilaian angket respon pendidik terhadap media *zippo gallery* menunjukkan nilai rata-rata sebesar 4,57. Hasil analisis ini kemudian diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria penilaian kelayakan kualitas yang disajikan pada Tabel 4.9

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat dilihat bahwa penilaian media *zippo gallery* yang dilakukan oleh pendidik pada kelas menengah dengan kategori sangat baik dan layak dijadikan sebagai salah satu referensi sumber belajar. Adapun analisis respon pendidik untuk tiap aspek penilaian dapat dilihat pada Gambar 4.28



Gambar 4.28 Hasil Angket Respon Pendidik pada Sesi 2 Tiap Aspek Penilaian

Berdasarkan Gambar 4.28 secara keseluruhan penilaian media *zippo gallery* memiliki nilai persentase sebesar 92,02%. Setelah memberikan respon terhadap media *zippo gallery* pendidik memberikan saran perbaikan guna meningkatkan kualitas produk menjadi lebih baik. Adapun saran perbaikan dari pendidik diantaranya adalah sebagai berikut:

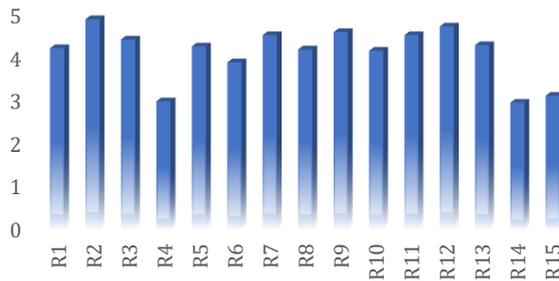
- 1) Berikan durasi penggunaan permainan, manajemen waktu dan perkiraan penggunaan produk di lapangan.

- 2) Desain *layout* dan isi sudah baik, perhatikan pengelolaan kelas saat pengujian lapangan.
- c. Respon Peserta Didik terhadap Kelayakan Media *Zippo Gallery* (*initial developmental testing* sesi 1)

Penelitian yang dilakukan pada sesi 1 dengan subjek penelitian peserta didik sejumlah 15 orang. Pemilihan peserta didik berdasarkan tingkat pemahaman yang beragam yang terdiri dari 5 peserta didik dengan tingkat pemahaman tinggi, 5 peserta didik dengan tingkat pemahaman sedang, dan 5 peserta didik dengan tingkat pemahaman rendah. Perbedaan tingkat pemahaman ini diharapkan dapat mewakili kemampuan peserta didik secara keseluruhan.

Pengujian pada tahap ini dilakukan secara tatap muka dalam ruang kelas X MIPA 2 pada hari Selasa, 14 Juni 2022. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui respon

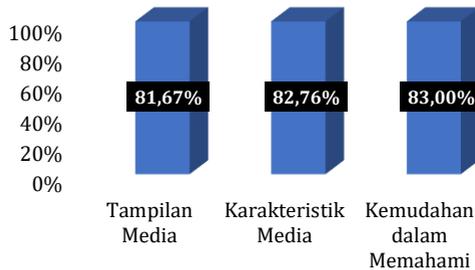
peserta didik serta mendapatkan kritik, saran, dan penilaian mengenai media *zippo gallery*. Pengujian dilakukan dengan menyebarkan angket setelah dilakukannya uji coba produk dengan menggunakan media *zippo gallery*. Analisis hasil penilaian terhadap media *zippo gallery* dapat dilihat pada Gambar 4.29



Gambar 4.29 Hasil Angket Respon Peserta Didik pada Sesi 1

Nilai yang didapatkan merupakan rekapitulasi dari data respon terhadap media *zippo gallery* yang menunjukkan nilai rerata sebesar 4,13. Berdasarkan Tabel 4.9 dapat dilihat bahwa penilaian media *zippo gallery* yang dilakukan oleh 15 peserta didik pada sesi 1 dengan kategori baik dan layak

dijadikan sebagai salah satu referensi sumber belajar. Adapun analisis respon peserta didik untuk tiap aspek penilaian dapat dilihat pada Gambar 4.30



Gambar 4.30 Hasil Angket Respon Peserta Didik pada Sesi 1 Tiap Aspek Penilaian

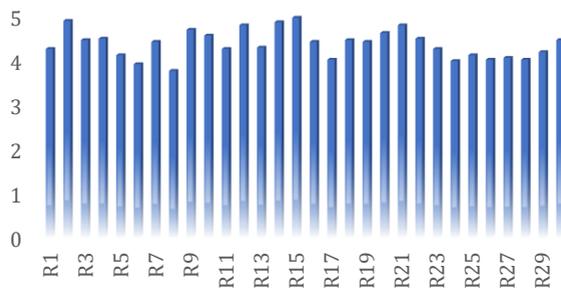
Berdasarkan Gambar 4.30 secara keseluruhan penilaian media *zippo gallery* yang dilakukan oleh 15 peserta didik pada sesi 1 memiliki nilai persentase sebesar 82,48%. Setelah memberikan respon terhadap media *zippo gallery* peserta didik memberikan saran perbaikan guna meningkatkan kualitas produk menjadi lebih baik. Adapun saran perbaikan dari peserta didik diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Durasi permainan kurang lama, perkirakan waktu dengan jam pelajaran
 - 2) Apabila kartu dicetak dengan kualitas yang bagus seperti umumnya kartu, produk akan lebih maksimal.
- d. Respon Peserta Didik terhadap Kelayakan Media *Zippo Gallery (initial developmental testing* sesi 2)

Penelitian yang dilakukan pada sesi 2 dengan subjek penelitian peserta didik sejumlah 30 orang. Pemilihan peserta didik berdasarkan tingkat pemahaman yang beragam yang terdiri dari 10 peserta didik dengan tingkat pemahaman tinggi, 10 peserta didik dengan tingkat pemahaman sedang, dan 10 peserta didik dengan tingkat pemahaman rendah. Perbedaan tingkat pemahaman ini diharapkan dapat mewakili kemampuan peserta didik secara keseluruhan.

Pengujian pada tahap ini dilakukan secara tatap muka dalam ruang kelas X MIPA

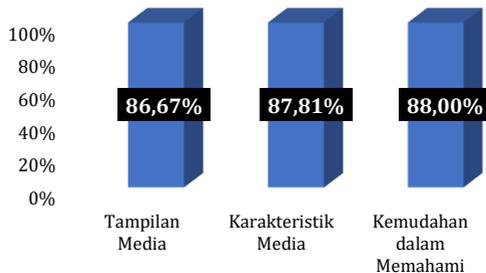
2 pada hari Rabu, 15 Juni 2022. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik serta mendapatkan kritik, saran, dan penilaian mengenai media *zippo gallery* pada cakupan yang lebih luas. Uji tanggapan dilakukan dengan menyebarkan angket respon kepada peserta didik setelah dilakukannya uji coba produk dengan menggunakan media *zippo gallery*. Hasil penilaian angket respon peserta didik terhadap media *zippo gallery* yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 4.31



Gambar 4.31 Hasil Angket Respon Peserta Didik pada sesi 2

Analisis hasil angket respon peserta didik terhadap media *zippo gallery* yang

telah dikembangkan menunjukkan nilai rerata sebesar 4,38. Berdasarkan Tabel 4.9 dapat dilihat bahwa penilaian media *zippo gallery* yang dilakukan oleh 30 peserta didik pada sesi 2 dengan kategori sangat baik dan layak dijadikan sebagai salah satu referensi sumber belajar. Adapun analisis respon peserta didik untuk tiap aspek penilaian dapat dilihat pada Gambar 4.32



Gambar 4.32 Hasil Angket Respon Peserta Didik pada sesi 2 tiap aspek penilaian

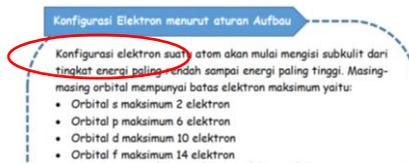
Berdasarkan Gambar 4.32 secara keseluruhan penilaian media *zippo gallery* yang dilakukan oleh 30 peserta didik pada sesi 2 memiliki nilai persentase sebesar 87,52%. Setelah memberikan respon terhadap media *zippo gallery* peserta didik

memberikan saran perbaikan. Akan tetapi, peserta didik tidak memberikan kritik terhadap produk. Hal ini menunjukkan bahwa produk sudah baik dan tidak memerlukan adanya revisi.

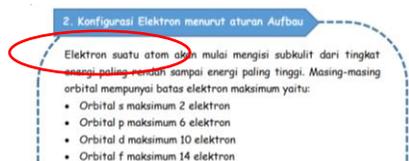
C. Revisi Produk

Hasil akhir desain pengembangan media *zippo gallery* setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran perbaikan yang diberikan oleh validator, pendidik dan peserta didik adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan kata atau kalimat yang tidak menimbulkan kejanggalan. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.33 dan Gambar 4.34 sebagai berikut:



Gambar 4.33 Kejanggalan Kalimat Pra Revisi



Gambar 4.34 Kejanggalan Kalimat Pasca Revisi

2. Menambahkan informasi mengenai kompetensi inti (KI). Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.35 dan Gambar 4.36 sebagai berikut:



Gambar 4.35 Sebelum ditambahkan Informasi Mengenai Kompetensi Inti (KI)



Gambar 4.36 Setelah ditambahkan Informasi Mengenai Kompetensi Inti (KI)

3. Mengutamakan informasi yang jauh lebih penting daripada informasi imbuhan. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.37 dan Gambar 4.38 sebagai berikut:

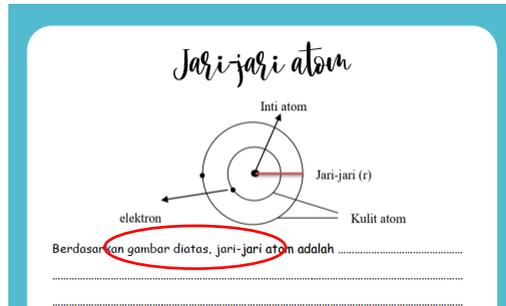


Gambar 4.37 Informasi Imbuhan yang Memiliki Ukuran Lebih Besar daripada Informasi Utama



Gambar 4.38 Informasi Utama Memiliki Ukuran Lebih Besar daripada Informasi Imbuhan

4. Memeriksa kembali penggunaan kata baku dan awalan “di”. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.39 dan Gambar 4.40 sebagai berikut:



Gambar 4.39 Penggunaan Awalan “di” Pra Revisi



Gambar 4.40 Penggunaan Awalan “di” Pasca Revisi

5. Pada lembar latihan soal berikan lembar jawab, sehingga proses pengerjaan hanya pada satu pegangan yakni lembar kerja peserta didik tersebut. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.41 dan Gambar 4.42 sebagai berikut:

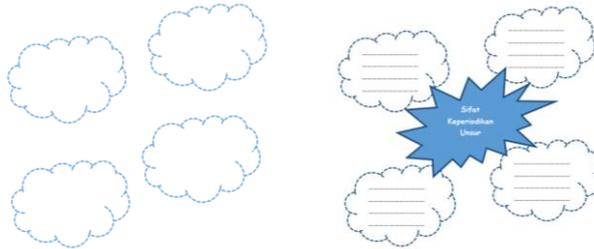


Gambar 4.41 Pengerjaan Latihan Soal yang Tidak Disertakan Lembar Jawab



Gambar 4.42 Pengerjaan Latihan Soal yang Disertakan Lembar Jawab

- Memberikan perintah atau instruksi pengerjaan yang jelas dan sertakan tanda seperti “.....” sehingga peserta didik mengetahui bahwasanya hal tersebut harus dikerjakan. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.43 sebagai berikut:



Pra Revisi Pasca Revisi
 Gambar 4.43 Pemberian Perintah atau Instruksi Pra Revisi dan Pasca Revisi

7. Menambahkan materi terkait konfigurasi berdasarkan kestabilan unsur (aturan penuh/setengah penuh). Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.44 sebagai berikut:

4. Konfigurasi Elektron menurut asas larangan Pauli

Konfigurasi elektron pada kulit terluar atom tidak mungkin dua elektron mempunyai keempat bilangan kuantum yang sama. Misalnya 2 elektron akan mengisi 1s, 3 bilangan kuantum akan mempunyai nilai yang sama yaitu (n=1, l=0, m=0). Oleh karena itu, bilangan kuantum yang terakhir yaitu spin (s) harus mempunyai nilai berbeda (+½ atau -½).

↑↓

Contoh Soal :

Unsur	Bilangan Kuantum	Diagram Orbital
² He	n=1, l=0, m=0, s=±½	↑↓
¹⁰ Ne		
²⁰ Ca		
³⁶ Kr		

5. Konfigurasi Elektron menurut Kestabilan Unsur

Kestabilan suatu unsur menyatakan bahwa adanya suatu elektron yang dapat berpindah ke orbital lain untuk mencapai keadaan yang lebih stabil. Aturan tersebut dikenal dengan istilah aturan "penuh" atau "setengah penuh".

Contoh:

Atom ²⁹Cu akan lebih stabil ketika konfigurasi akhir pada orbital 3d terisi penuh.

- Tanpa aturan penuh/setengah penuh : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁴ 4s² 3d⁵
- Aturan penuh/setengah penuh : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁴ 3d⁵

8. Hubungan Konfigurasi elektron dan Sistem Periodik Unsur

Menurut letak elektron terkemanya, konfigurasi elektron dapat dijadikan sebagai penentu letak golongan maupun periode suatu unsur dalam sistem periodik unsur. Namun lalu bagaimana cara menentukannya ya?? Yuk simak penjelasannya!

Pra Revisi Pasca Revisi
 Gambar 4.44 Penambahan Konfigurasi Berdasarkan Kestabilan Unsur Pra Revisi dan Pasca Revisi

8. Menambahkan jumlah soal pilihan ganda pada evaluasi akhir. Tampilan produk pra revisi dan

pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.45 dan Gambar 4.46 sebagai berikut:

4. Di antara sifat periodik berikut, yang benar dalam satu golongan dari atas ke bawah adalah
- Jari-jari atom makin berkurang
 - Keelektronegatifan makin bertambah
 - Energi Ionisasi makin berkurang
 - Afinitas elektron makin bertambah
 - Sifat Logam makin berkurang
5. Unsur $_{20}X$ dan $_{19}Y$, pernyataan berikut yang benar adalah
- Jari-jari atom X lebih besar daripada Y
 - Energi Ionisasi X lebih besar daripada Y
 - Energi Ionisasi X sama dengan Y
 - Keelektronegatifan Y lebih kecil daripada X
 - Afinitas elektron X lebih besar daripada Y

Gambar 4.45 Sebelum Penambahan Jumlah Soal Pilihan Ganda pada Evaluasi Akhir

- Dari pernyataan diatas, urutan letak unsur dalam tabel periodik unsur dari kiri ke kanan adalah
- A, B, C, D, dan E
 - A, B, C, E, dan D
 - C, E, D, A, dan B
 - D, E, C, B, dan A
 - E, D, A, B, dan C
10. Pernyataan dibawah ini yang bukan sifat periodik unsur adalah
- Dari atas ke bawah pada satu golongan energi ionisasi semakin kecil
 - Dari kiri ke kanan pada satu periode afinitas elektron semakin besar
 - Dari atas ke bawah pada satu golongan jari-jari atom semakin besar
 - Dari kiri ke kanan pada satu periode keelektronegatifan semakin besar
 - Dari atas ke bawah pada satu golongan energi ionisasi semakin besar

Gambar 4.46 Setelah Penambahan Jumlah Soal Pilihan Ganda pada Evaluasi Akhir

9. Menambahkan kunci jawaban kartu soal yang tersedia pada masing-masing permainan. Penambahan kunci jawaban kartu soal dapat dilihat pada Gambar 4.47 sebagai berikut:

No.	Soal	Jawaban
1.	Unsur A mempunyai nomor atom 19 dan unsur B mempunyai nomor atom 20. Unsur A dan B termasuk golongan unsur logam. Apakah pernyataan berikut benar atau salah? Jelaskan!	Salah Logam
2.	Unsur X mempunyai nomor atom 19 dan unsur Y mempunyai nomor atom 20. Apakah pernyataan berikut benar atau salah? Jelaskan!	Salah Jari-jari Logam
3.	Unsur X mempunyai nomor atom 19 dan unsur Y mempunyai nomor atom 20. Apakah pernyataan berikut benar atau salah? Jelaskan!	Salah Energi Ionisasi
4.	Unsur X mempunyai nomor atom 19 dan unsur Y mempunyai nomor atom 20. Apakah pernyataan berikut benar atau salah? Jelaskan!	Salah Keelektronegatifan
5.	Unsur X mempunyai nomor atom 19 dan unsur Y mempunyai nomor atom 20. Apakah pernyataan berikut benar atau salah? Jelaskan!	Salah Sifat Logam
6.	Unsur X mempunyai nomor atom 19 dan unsur Y mempunyai nomor atom 20. Apakah pernyataan berikut benar atau salah? Jelaskan!	Salah Energi Ionisasi
7.	Unsur X mempunyai nomor atom 19 dan unsur Y mempunyai nomor atom 20. Apakah pernyataan berikut benar atau salah? Jelaskan!	Salah Energi Ionisasi
8.	Unsur X mempunyai nomor atom 19 dan unsur Y mempunyai nomor atom 20. Apakah pernyataan berikut benar atau salah? Jelaskan!	Salah Energi Ionisasi
9.	Unsur X mempunyai nomor atom 19 dan unsur Y mempunyai nomor atom 20. Apakah pernyataan berikut benar atau salah? Jelaskan!	Salah Energi Ionisasi
10.	Unsur X mempunyai nomor atom 19 dan unsur Y mempunyai nomor atom 20. Apakah pernyataan berikut benar atau salah? Jelaskan!	Salah Energi Ionisasi

Gambar 4.47 Penambahan Kunci Jawaban Kartu Soal pada Masing-Masing Permainan

10. Menghindari penggunaan *font* dekoratif yang berlebihan. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.48 sebagai berikut:



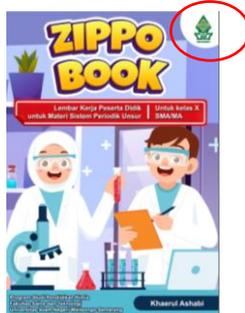
Pra Revisi



Pasca Revisi

Gambar 4.48 Penggunaan *Font* Dekoratif Pra Revisi dan Pasca Revisi

11. Meletakkan logo pada desain sampul alangkah lebih baik disejajarkan dengan nama intansi. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.49 sebagai berikut:



Pra Revisi



Pasca Revisi

Gambar 4.49 Peletakan Logo Pra Revisi dan Pasca Revisi

12. Memperbesar ukuran gambar sehingga informasi visual akan mudah dipahami. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.50 dan Gambar 4.51 sebagai berikut:

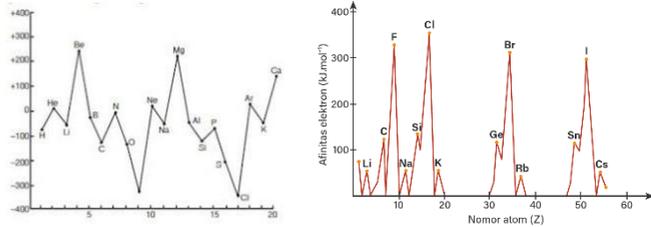


Gambar 4.50 Ukuran Gambar Pra Revisi



Gambar 4.51 Ukuran Gambar Pasca Revisi

13. Menggunakan gambar dengan kualitas yang tinggi sehingga tidak mengganggu keterbacaan yang terdapat pada gambar. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.52



Pra Revisi

Pasca Revisi

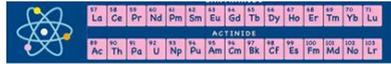
Gambar 4.52 Peletakan Kualitas Gambar Pra Revisi dan Pasca Revisi

14. Menambahkan keterangan mengenai karakteristik dan petunjuk penggunaan lembar kerja peserta didik. Penambahan karakteristik dan petunjuk penggunaan dapat dilihat pada Gambar 4.53 sebagai berikut:

Gambar 4.53 Penambahan Karakteristik dan Petunjuk Penggunaan LKPD

15. Pada bagian keterangan (sumber gambar dan lain-lain) berikan perbedaan jarak spasi dan ukuran huruf. Tampilan produk pra revisi dan

pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.54 dan Gambar 4.55 sebagai berikut:



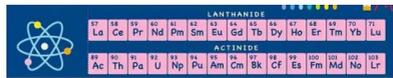
87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu									
ACTINIDE																							
88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr									

Gambar 2. Sistem Periodik Unsur

Sumber : <https://www.pinterest.com>

Secara sejarah, sistem periodik unsur dikemukakan oleh beberapa tokoh. Kira-kira siapa saja ya? Hmm yuk bantu caril!

Gambar 4.54 Pemberian Jarak Spasi Pra Revisi



57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71									
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu									
LANTHANIDE																							
ACTINIDE																							
88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr									

Gambar 2. Sistem Periodik Unsur

Sumber : <https://www.pinterest.com>

Secara sejarah, sistem periodik unsur dikemukakan oleh beberapa tokoh. Kira-kira siapa saja ya? Hmm yuk bantu caril!

Gambar 4.55 Pemberian Jarak Spasi Pasca Revisi

16. Pertegas aturan permainan sehingga aturan dapat tersampaikan dengan jelas bagi pemain yang awam dengan jenis permainan yang akan dimainkan. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.56 dan Gambar 4.57 sebagai berikut:

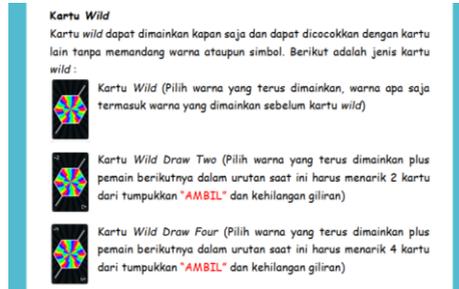
Kartu Wild

Kartu Wild dapat dimainkan kapan saja dan dapat dicocokkan dengan kartu lain tanpa memandang warna ataupun simbol. Berikut adalah jenis kartu wild :

- Kartu Wild (Pilih warna yang terus dimainkan, warna apa saja termasuk warna yang dimainkan sebelum kartu wild)
- Kartu Wild Draw Two (Pilih warna yang terus dimainkan plus pemain berikutnya dalam urutan saat ini harus menarik 2 kartu dari tumpukkan AMBIL dan kehilangan giliran)
- Kartu Wild Draw Four

Pilih warna yang terus dimainkan plus pemain berikutnya dalam urutan saat ini harus menarik 4 kartu dari tumpukkan AMBIL dan kehilangan giliran.

Gambar 4.56 Aturan Permainan Pra Revisi



Gambar 4.57 Aturan Permainan Pasca Revisi

17. Memberikan arah perjalanan dalam papan permainan sehingga pengguna bisa memahami arahnya. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.58 sebagai berikut:

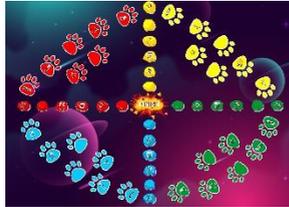


Pra Revisi

Pasca Revisi

Gambar 4.58 Pemberian Arah Perjalanan dalam Papan Permainan Pra Revisi dan Pasca Revisi

18. Memberikan bingkai dan nama permainan pada papan permainan *zippodo*. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.59 sebagai berikut:



Pra Revisi



Pasca Revisi

Gambar 4.59 Pemberian Bingkai serta Nama Permainan *Zippodo* Pra Revisi dan Pasca Revisi

19. Memberikan bingkai dan nama permainan pada papan permainan *zippocross*. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.60 sebagai berikut:



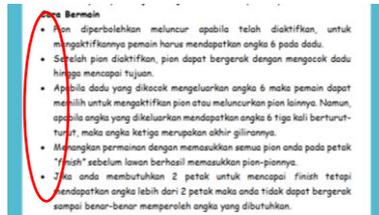
Pra Revisi



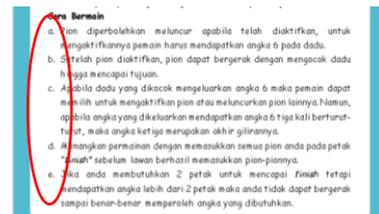
Pasca Revisi

Gambar 4.60 Pemberian Bingkai serta Nama Permainan *Zippocross* Pra Revisi dan Pasca Revisi

20. Menggunakan *numbering* atau *bulleting* yang baku. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.61 dan Gambar 4.62 sebagai berikut:



Gambar 4.61 Penggunaan *Numbering* atau *Bulleting* yang Baku Pra Revisi



Gambar 4.62 Penggunaan *Numbering* atau *Bulleting* yang Baku Pasca Revisi

21. Menggunakan penomoran pada tabel yang telah dibuat sehingga mempermudah pembaca dalam menemukan letak tabel. Tampilan produk pra revisi dan pasca revisi dapat dilihat pada Gambar 4.63 dan Gambar 4.64 sebagai berikut:

Tabel Penentuan Letak Unsur dalam Sistem Periodik

Konfigurasi Elektron	Letak Unsur		Konfigurasi Elektron	Letak Unsur	
Valensi	Golongan	Periode	Valensi	Golongan	Periode
ns^1	IA	n	$ns^2 (n-1)d^1$	IIIB	n
ns^2	IIA	n	$ns^2 (n-1)d^2$	IVB	n
$ns^2 np^1$	IIIA	n	$ns^2 (n-1)d^3$	VB	n
$ns^2 np^2$	IVA	n	$ns^2 (n-1)d^4$	VIB	n
$ns^2 np^3$	VA	n	$ns^2 (n-1)d^5$	VIB	n
$ns^2 np^4$	VIA	n	$ns^2 (n-1)d^6$	VIIIB	n
$ns^2 np^5$	VIIA	n	$ns^2 (n-1)d^7$	VIIIB	n
$ns^2 np^6$	VIIIA	n	$ns^2 (n-1)d^8$	VIIIB	n
			$ns^2 (n-1)d^9$	IB	n
			$ns^2 (n-1)d^{10}$	IIIB	n

Gambar 4.63 Penggunaan Penomoran pada Tabel yang Telah Dibuat Pra Revisi

Tabel 2.2 Penentuan Letak Unsur dalam Sistem Periodik

Konfigurasi Elektron	Letak Unsur		Konfigurasi Elektron	Letak Unsur	
	Golongan	Periode		Golongan	Periode
ns^1	IA	n	$ns^2 (n-1)d^1$	IIIB	n
ns^2	IIA	n	$ns^2 (n-1)d^2$	IVB	n
$ns^2 np^1$	IIIA	n	$ns^2 (n-1)d^3$	VB	n
$ns^2 np^2$	IVA	n	$ns^2 (n-1)d^4$	VIB	n
$ns^2 np^3$	VA	n	$ns^2 (n-1)d^5$	VIIA	n
$ns^2 np^4$	VIA	n	$ns^2 (n-1)d^6$	VIIIB	n
$ns^2 np^5$	VIIA	n	$ns^2 (n-1)d^7$	VIIIB	n
$ns^2 np^6$	VIIIA	n	$ns^2 (n-1)d^8$	VIIIB	n
			$ns^2 (n-1)d^9$	IB	n
			$ns^2 (n-1)d^{10}$	IIB	n

Gambar 4.64 Penggunaan Penomoran pada Tabel yang Telah Dibuat Pasca Revisi

D. Kajian Produk Akhir

Produk penelitian yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran interaktif *zippo gallery*. *Zippo gallery* merupakan suatu kumpulan *item* media pembelajaran yang terkumpul dalam menjadi satu dalam sebuah kotak. Kumpulan *item* media pembelajaran yang tercantum diantaranya adalah *zippo book* (lembar kerja peserta didik), *zippodo* (modifikasi permainan ludo), *zippocard* (modifikasi permainan uno), *zippocross* (modifikasi permainan ular tangga *mixed* jumanji), dan *zippoli* (modifikasi permainan monopoli). Kelima komponen tersebut disusun berdasarkan dengan pendekatan *chemo-edutainment*.

Pemilihan *chemo-edutainment* sebagai pendekatan dalam pengembangan media ini tidak

lain disebabkan adanya pendekatan pembelajaran yang berarah pada pembelajaran variatif, inovatif, kreatif serta menggabungkan antara unsur pendidikan dengan hiburan (Ariani, Siahaan, dan Junaidi, 2013). Kolaborasi antara pendidikan dan hiburan mengakibatkan pembelajaran akan terkesan menyenangkan sehingga peserta didik nyaman, termotivasi, tertarik, dan meningkatkan minat dalam belajar (Roziyah, 2017).

Solusi penerapan media *zippo gallery* digunakan untuk mengatasi problematika yang mendasar di SMA Negeri 8 Semarang. Problematika migrasi Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) terhadap Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) menyebabkan peserta didik merasa jenuh dalam kegiatan pembelajaran yang berlangsung. Hal ini disebabkan adanya ketidakcocokan metode pembelajaran yang digunakan pada saat pembelajaran baik dalam PJJ maupun PTMT.

Ketidakcocokan penggunaan metode pembelajaran tersebut berdampak pada kegiatan pembelajaran yang menjadi membosankan dan

menyebabkan kejenuhan yang berakibat pada penurunan minat serta kesulitan peserta didik dalam memahami mata pelajaran kimia khususnya pada materi sistem periodik unsur. Selain itu, media pembelajaran yang dijadikan sebagai pendukung pun kurang variatif, monoton, serta memerlukan pemahaman yang lebih dalam memahami materi yang tersaji. Penggunaan media juga kurang sesuai dengan gaya belajar peserta didik sehingga keterlibatannya menjadi pasif. Oleh karena itu, peserta didik membutuhkan media pembelajaran yang sesuai dengan gaya belajar terkhusus pada materi yang dipandang sulit yaitu sistem periodik unsur.

Kesulitan peserta didik dalam memahami materi sistem periodik unsur tidak lain dikarenakan karakteristik materi yang bersifat abstrak dan sulit untuk membayangkan sehingga materi sering terbolak-balik khususnya pada sub bab penentuan letak unsur dan sifat keperiodikan unsur (Nugroho dan Prayitno, 2021). Karakteristik materi dan kebutuhan peserta didik menjadi dasar melakukan pengembangan media *zippo gallery*. Pengembangan

media *zippo gallery* telah dilakukan berbagai tahap dari mulai *define, design, develop* dan *disseminate*. Namun, pada penelitian ini hanya sampai tahap *develop* saja dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya dalam penelitian. Akan tetapi, walaupun penelitian dilakukan hanya sampai tahap *develop*, produk yang telah dikembangkan dapat dikatakan layak berdasarkan hasil pengujian tim ahli dan *initial developmental testing* pada sesi 1 dan 2.

Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh validator ahli materi dan ahli media dengan nilai koefisien secara berturut-turut yaitu 0,89 dan 0,88. Nilai tersebut menyatakan media *zippo gallery* dengan kategori layak berdasarkan nilai koefisien (V) Aiken's dengan signifikansi 5%. Hasil respon pendidik dan peserta didik terhadap media *zippo gallery* dalam tahap *initial developmental testing* pada sesi 1 dengan nilai rerata secara berturut-turut yaitu 4,14 dan 4,13 yang menunjukkan kategori baik dan layak dijadikan sebagai referensi sumber belajar. Sedangkan pada sesi 2 nilai rerata yang diperoleh secara berturut-turut yaitu 4,57 dan 4,38 yang

menunjukkan kategori sangat baik dan layak dijadikan sebagai referensi sumber belajar. Berbagai saran perbaikan yang diperoleh menjadikan kualitas produk menjadi lebih baik dari sebelumnya.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan yang telah dilakukan memiliki beberapa keterbatasan diantaranya adalah proses penelitian yang hanya sampai tahap develop (pengembangan) saja. Pengujian kelayakan produk ini pula hanya dilakukan hingga pada sesi kedua saja dan tidak dilakukannya tahap *disseminate* (penyebaran). Hal ini tidak lain disebabkan adanya keterbatasan waktu penelitian dan kondisi lingkungan sekolah yang akan memasuki masa-masa pembagian *raport* kemudian libur semester dan ditutupnya tahun ajaran 2021/2022. Keterbatasan lain terletak pada analisis tempat yang hanya berfokus pada problematika di SMA Negeri 8 Semarang, sehingga keefektivan media masih perlu dilakukan penelitian lanjutan. Biaya yang dikeluarkan juga menjadi salah satu kendala terbesar dalam penelitian ini sehingga proses penelitian ini

tidak dilakukan secara tuntas. Akan tetapi, walaupun penelitian dilakukan hanya sampai tahap *develop*, produk yang telah dikembangkan dinyatakan valid dan layak untuk diimplementasikan secara luas.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Simpulan yang dapat diambil peneliti berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilakukan yakni:

1. Pengembangan media *zippo gallery* sebagai media pembelajaran interaktif yang kesemuanya berbasis *chemo-edutainment* memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:
 - a. *Zippo book* (lembar kerja peserta didik) yang memuat materi sistem periodik
 - b. *Zippodo* (modifikasi permainan ludo) yang memuat materi sejarah perkembangan sistem periodik
 - c. *Zippocard* (modifikasi permainan uno) yang memuat materi penentuan letak unsur dalam sistem periodik
 - d. *Zippocross* (modifikasi permainan ular tangga *mixed jumanji*) yang memuat materi sifat keperiodikan unsur

- e. *Zippoli* (modifikasi permainan monopoli) yang memuat materi sistem periodik unsur secara keseluruhan
2. Hasil penilaian validator ahli materi dan ahli media secara berturut-turut yaitu 0,89 dan 0,88. Nilai tersebut menyatakan media *zippo gallery* terkategori layak berdasarkan nilai koefisien (V) Aiken's dengan signifikansi 5% dengan jumlah sebanyak 8 validator. Hasil respon pendidik dan peserta didik terhadap media *zippo gallery* dalam tahap *initial developmental testing* pada sesi 1 dengan nilai rerata secara berturut-turut yaitu 4,14 dan 4,13 yang menunjukkan kategori baik dan layak dijadikan sebagai referensi sumber belajar. Sedangkan pada sesi 2 nilai rerata yang diperoleh secara berturut-turut yaitu 4,57 dan 4,38 yang menunjukkan kategori sangat baik dan layak dijadikan sebagai referensi sumber belajar.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan hasil pengembangan media *zippo gallery* pada materi sistem periodik unsur, maka saran yang dapat diberikan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Media *zippo gallery* perlu dilakukan penelitian lanjutan guna mengetahui keefektifan produk terhadap prestasi hasil belajar peserta didik.
2. Media *zippo gallery* perlu dilakukan pengujian pada sesi-sesi selanjutnya dengan subjek yang lebih luas guna memperoleh konsistensi kelayakan produk.
3. Media *zippo gallery* dapat menjadi pacuan untuk dapat dikembangkan dan diinovasikan terhadap materi pokok yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1989). *Three Coefficients for Analyzing The Reliability and Validity of Ratings*. Educational and Psychological Measurement.
- Alobo, J. O. (2010). Towards Selection of Instructional Media for Effective Teaching and Learning of English as a Second Language in Secondary Schools. *Journal of the Nigeria English Studies Association*. 13(2), pp.106-116.
- Amali, K., Kurniawati, Y. dan Zulhiddah, Z. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Mata Pelajaran MIPA di Sekolah Dasar. *Journal of Natural Science and Integration* 2(2), p. 70. doi: 10.24014/jnsi.v2i2.8151.
- Anisa, F., dan Yuliyanto, E. (2017). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Pembelajaran Kimia di SMA Teuku Umar Semarang. *Seminar Nasional Pendidikan Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Semarang*. ISBN 978-602-61599-6-0.
- Ariani, S., Siahaan, J., dan Junaidi, E. (2013). Pengaruh Penggunaan Media Kartu Terhadap Hasil Belajar Kimia pada Materi Pokok Hidrokarbon Kelas X SMA Negeri 1 Kuripan Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Pijar*. VIII(1), pp. 27-31.
- Astuti, Y., dan Setiawan, B. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pendekatan

Inkuiri Terbimbing dalam Pembelajaran Kooperatif pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2 (1), 88-92.

Azwar, S. (2012). *Realibilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Bahri, S. dan Arafah, N. (2021). Analisis Manajemen SDM dalam Mengembangkan Strategi Pembelajaran di Era New Normal. *Tafkir: Interdisciplinary Journal of Islamic Education*. 1(1), pp. 20-40. doi: 10.31538/tijie.v1i1.2.

Bahriah, E. S., Feronika, T. dan Suharto, H. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Chemo-Edutainment Melalui Model Instructional Games Pada Materi Konfigurasi Elektron. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*. 7(2), pp. 132-143. doi: 10.21009/jrpk.072.07.

Borg, W. R., and Gall, M. D. (1989). *Education Research: An Introduction*. 4th Edition. Newyork: Longman Inc.

Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer Science & Business Media.

Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*. 3(1), pp. 35-42. doi: 10.21070/halaqa.v3i1.2124.

Chang, R. (2005). *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti*. Jilid I.

Jakarta: Erlangga

- Damayanti, L. E., Susilaningsih, dan Sumaryati, S. (2016). Pengembangan Lembar Kerja (LKS) Berbasis Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran Akuntansi di SMK Negeri 1 Surakarta. *Jurnal Tata Arta UNS*. 2 (1), 173-188.
- Deporter, B., dan Hernacki, M. (2009) *Quantum Learning: Unleashing the Genius in You*. Terjemahan oleh Abdurrahman, A. Bandung: Kaifa.
- Effendy. (2002). Upaya Mengatasi Kesalahan Konsep dalam Pembelajaran Kimia dengan Menggunakan Strategi Konflik Kognitif. *Media Komunikasi Kimia*. Vol 2.
- Fadillah, A. R. dan Iswendi, I. (2019). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Permainan Ludo Kimia Berbasis Chemo-Edutainment (CET) pada Materi Struktur Atom terhadap Hasil Belajar Peserta didik Kelas X SMA N 3 Padang. *Edukimia* 1 (3), pp. 102–106.
- Falahuddin, I. (2014). Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran. *Jurnal Lingkar Widyaiswara*. 1 (4) pp. 104-117.
- Fitriany, E. dan Sukarmin. (2016). Pengembangan Permainan PAC Chemistry Sebagai Media Pembelajaran Materi Pokok Tata Nama Senyawa Kimia. *Unesa Journal of Chemistry Education*. 5(1), pp. 42–50.

- Halimatussa'diyah, S., Helsy, I., dan Sari. (2021). Pembuatan Media Pembelajaran UNO Spin Kimia pada Materi Sistem Periodik Unsur. *Seminar Nasional Tadris Kimia Gunung Djati Conference Series*. ISSN: 2774-6585.
- Hamalik, O. (1994). *Media Pendidikan*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti.
- Hamid, S. (2014). *Metode Edutainment*. Yogyakarta: Diva Press.
- Harjono, H. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Chemo-Edutainment untuk Mata Pelajaran Sains-Kimia di SMP. *Journal Inovasi Pendidikan Kimia*. 4(1), 506-511.
- Haviz, M. (2016). Research and Development; Penelitian di Bidang Kependidikan yang Inovatif, Produktif Dan Bermakna. *Journal Ta'dib*. 16(1). doi: 10.31958/jt.v16i1.235.
- Hendriyana, A., Mulyani, S. dan Miswadi, S. S. (2013). Pengembangan Software Pembelajaran Mandiri (SPM) Materi Sistem Periodik Unsur dan Struktur Atom. *Innovative Science Education*. 2(1), pp. 42–48.
- Hidayat, I., dan Ibrahim, A. R. (2015). Gaya Belajar dan Prestasi Belajar Kimia Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*. 2 (1).
- Hutagalung, A. M. (2013). Efek Model Pembelajaran Inquiry Training Berbasis Media Komputer

Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Skripsi: Universtas Negeri Medan*.

Kemp, J. E. dan Dayton, D. K. (1985). *Planning and Procing Instructional Media*. 5th Edition. Newyork: Harper & Row Publishers.

Kepala Biro Hukum Kemdikbud. (2021). *SKB Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran di Masa Pandemi Coronavirus Disease 2019 (Covid-19)*. Pengelola Web Kemdikbud. pp. 1-70.

Kurniawan, M. R. (2017). Analisis Karakter Media Pembelajaran Berdasarkan Gaya Belajar Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pembelajaran (JINOP)*. 3 (1), 491-506.

Mahartika, I., Afrianis, N., dan Yuhelman, N. (2020). Analisis Kebutuhan Chemistry Games (CGs) pada Pembelajaran Kimia di SMA/MA Kota Pekanbaru. *Journal of Natural Science and Integration (JNSI)*. 3 (1), 35-44.

Maimunah, M. (2016). Metode Penggunaan Media Pembelajaran. Al-Afkar: *Jurnal Keislaman & Peradaban*. 5(1). doi: 10.28944/afkar.v5i1.107.

Marsa., Hala, Y., dan Taiyeb, A. M. (2016). Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Pendekatan Ilmiah Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Biologi Kelas VII Peserta Didik SMP Negeri 2 Watampone. *Jurnal Sainsmat*. 5 (1), 42-57.

- Nainggolan, B., dan Batubara, N. C. (2020). Penerapan Media Monopoli Berbasis Teams Games Tournament (TGT) Hasil Pengembangan dalam Pembelajaran Ikatan Kimia. *Seminar Nasional Kimia Universitas Negeri Medan*. ISBN: 978-602-9115-73-4.
- Nugroho, D. E., dan Prayitno, M. A., (2021). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik dalam Memahami Konsep Kimia dengan Menggunakan Tes Diagnostik TTMC. *Journal Education and Development*. 9 (1). pp. 72-76.
- Nurimah, S., Dony, N. dan Apriani, H. (2021). Pengembangan Media Chem Dice pada Materi Tata Nama Senyawa di Man 1 Banjarmasin. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*. 4(1), pp. 45-57. doi: 10.31602/dl.v4i1.4876.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal Misykat*. 3 (1), 171-187.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005. (2005). *Standar Nasional Pendidikan*.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2018. (2018). *Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*.
- Pernama et al. (2021). Pelatihan Pemanfaatan Teknologi

Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Untuk Guru di Kecamatan Sembalun *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*. 2(2), pp. 230–238. doi: 10.29408/ab.v2i2.4210.

- Pratama, G. W., Ashadi, A. dan Indriyanti, N. Y. (2017). Efektivitas Penggunaan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Problem-Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Peserta didik pada Materi Koloid SMA Kelas XI Kritis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*. 21, pp. 150–156.
- Putri, D. R. dan Lutfi, A. (2016). Pengembangan Permainan Yube Chemist sebagai Media Unsur Untuk Peserta Didik SMA Kelas X. *Unesa Journal of Chemical Education*. 5(2), pp. 417–427.
- Rabiah, S. (2018). Penggunaan Metode Research and Development dalam Penelitian Bahasa Indonesia di Perguruan Tinggi. *Journal Pendidikan*. pp. 1–7. doi: 10.31227/osf.io/bzfsj.
- Rosa, A. S. (2017). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Roziyah, D. A. (2017). Pengembangan Modul Kimia SMA/MA Berbasis Chemo-Edutainment (CET) pada Materi Pokok Konsep Reaksi Oksidasi dan Reduksi Kelas X Semester Genap. *Skripsi*: UIN Sunan Kalijaga.
- Roziyah, D. A., dan Kamaludin, A. (2017). Pengembangan Modul Kimia Berbasis Chemo-Edutainment (CET)

- pada Materi Reaksi Redoks. *Journal of Tropical Chemistry Research and Education (JTC-RE)*. 1 (1) pp. 21-28.
- Rusman, Kurniawan, D., dan Riyana, C. (2013). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi: Mengembangkan Profesionalitas Guru*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sadiman, A. S., et al. (2008). *Media Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Salay, R. (2019). Perbedaan Motivasi Belajar Peserta Didik yang Mendapatkan Teacher Centered Learning (TCL) dengan Student Centered Learning (SCL). *Journal of Education* 1(1), pp. 1-12.
- Salirawati, D. (2011). Pengembangan Instrumen Pendeteksi Miskonsepsi Kesetimbangan Kimia pada Peserta Didik SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. 15 (2), 232-249.
- Samsuri., Kurniati, T., dan Rizmahardian, A. K. (2015). Deskripsi Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Kimia Ditinjau dari Gaya Belajar di SMA Negeri 1 Pontianak. *Majalah Ilmiah Al-Ribaath*. 12 (2), 1-10.
- Seth, O. K. (2009). *Instructional Media as a Tool for Ensuring Quality Teaching and Learning for Pupils in The Junior High Schools (Selected School in The Kumasi Metropolis)*. Master of Arts, Art Education, Department of General Art Studies, Kumasi.

- Setiowati, H., Nugroho C. S. A., dan Agustina, E. S. W. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) dilengkapi LKS Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Peserta Didik pada Materi Pokok Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Kelas XI MIA SMA Negeri 1 Banyudono Tahun 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 4(4), pp. 54–60.
- Suardana, I. N., dan Juniartina. (2020). Analisis Kebutuhan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Dasar Berbasis Inkuiri. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*. 11 (1) pp. 62-73.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development: Untuk Bidang Pendidikan, Manajemen, Sosial dan Teknik*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Supardi, A. (2014). Penggunaan Multimedia Interaktif Sebagai Bahan Ajar Suplemen dalam Peningkatan Minat Belajar. *Jurnal Pendas*. 1(2), pp. 161=167-167.

- Susilawati, L., Ramdhani, E. P., dan Yulita, I. (2020) Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas X MIPA pada Materi Sistem Periodik Unsur di SMAN 1 Teluk Bintan. *Student Online Journal*. 1 (2).
- Sutarjo, I. E., Arum, D. W. dan Suarni, N. K. (2014). Efektivitas Teori Behavioral Teknik Relaksasi dan Brain Gym Untuk Menurunkan Burnout Belajar Pada Peserta didik Kelas VIII SMP Laboratorium UNDIKSHA SINGARAJA Tahun Pelajaran 2013/2014. *e-journal Undiksa Jurusan Bimbingan Konseling*. 2(1).
- Sutyosari, P. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Tangkudung, J. (2016). *Macam-Macam Metodologi Penelitian*. Jakarta: Lensa Media Pustaka Indonesia.
- Thiagarajan, Semmel, D. S. and Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development For Training Teacher Of Exceptional Children: A Sourcebook*. Bloomington Indiana: Indiana University.
- Widayanti, F. D. (2013). Pentingnya Mengetahui Gaya Belajar Siswa dalam Kegiatan Pembelajaran di Kelas. *Erudio*. 2 (1).
- Widoyoko. (2010). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Lampiran 1 : Tabel Validitas Aiken's

No. of Items (<i>m</i>) or Raters (<i>n</i>)	Number of Rating Categories (c)											
	2		3		4		5		6		7	
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010	.83	.006	.81	.008
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041	.74	.038	.74	.036
8	1.00	.004	.88	.007	.83	.007	.81	.008	.80	.007	.79	.007
8	.88	.035	.81	.024	.75	.040	.75	.030	.72	.039	.71	.047
9	1.00	.002	.89	.003	.81	.007	.81	.006	.78	.009	.78	.007
9	.89	.020	.78	.032	.74	.036	.72	.038	.71	.039	.70	.040
10	1.00	.001	.85	.005	.80	.007	.78	.008	.76	.009	.75	.010
10	.90	.001	.75	.040	.73	.032	.70	.047	.70	.039	.68	.048
11	.91	.006	.82	.007	.79	.007	.77	.006	.75	.010	.74	.009
11	.82	.033	.73	.048	.73	.029	.70	.035	.69	.038	.68	.041
12	.92	.003	.79	.010	.78	.006	.75	.009	.73	.010	.74	.008
12	.83	.019	.75	.025	.69	.046	.69	.041	.68	.038	.67	.049
13	.92	.002	.81	.005	.77	.006	.75	.006	.74	.007	.72	.010
13	.77	.046	.73	.030	.69	.041	.67	.048	.68	.037	.67	.041
14	.86	.006	.79	.006	.76	.005	.73	.008	.73	.007	.71	.009
14	.79	.029	.71	.035	.69	.036	.68	.036	.66	.050	.66	.047
15	.87	.004	.77	.008	.73	.010	.73	.006	.72	.007	.71	.008
15	.80	.018	.70	.040	.69	.032	.67	.041	.65	.048	.66	.041
16	.88	.002	.75	.010	.73	.009	.72	.008	.71	.007	.70	.010
16	.75	.038	.69	.046	.67	.047	.66	.046	.65	.046	.65	.046
17	.82	.006	.76	.005	.73	.008	.71	.010	.71	.007	.70	.009
17	.76	.025	.71	.026	.67	.041	.66	.036	.65	.044	.65	.039
18	.83	.004	.75	.006	.72	.007	.71	.007	.70	.007	.69	.010
18	.72	.048	.69	.030	.67	.036	.65	.040	.64	.042	.64	.044
19	.79	.010	.74	.008	.72	.006	.70	.009	.70	.007	.68	.009
19	.74	.032	.68	.033	.65	.050	.64	.044	.64	.040	.63	.048
20	.80	.006	.72	.009	.70	.010	.69	.010	.68	.010	.68	.008
20	.75	.021	.68	.037	.65	.044	.64	.048	.64	.038	.63	.041
21	.81	.004	.74	.005	.70	.010	.69	.008	.68	.010	.68	.009
21	.71	.039	.67	.041	.65	.039	.64	.038	.63	.048	.63	.045
22	.77	.008	.73	.006	.70	.008	.68	.009	.67	.010	.67	.008
22	.73	.026	.66	.044	.65	.035	.64	.041	.63	.046	.62	.049
23	.78	.005	.72	.007	.70	.007	.68	.007	.67	.010	.67	.009
23	.70	.047	.65	.048	.64	.046	.63	.045	.63	.044	.62	.043
24	.79	.003	.71	.008	.69	.006	.68	.008	.67	.010	.66	.010
24	.71	.032	.67	.030	.64	.041	.64	.035	.62	.041	.62	.046
25	.76	.007	.70	.009	.68	.010	.67	.009	.66	.009	.66	.009
25	.72	.022	.66	.033	.64	.037	.63	.038	.62	.039	.61	.049

Sumber : (Aiken, 1985)

Lampiran 2 : Silabus Mata Pelajaran Kimia (Bidang Peminatan Ipa)

SILABUS

Nama Sekolah : SMA Negeri 8 Semarang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X / 1 (Gasal)

KOMPETENSI INTI :

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan

pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Penilaian	Kegiatan Pembelajaran	Sumber Belajar
<p>3.1 Menjelaskan metode ilmiah, hakikat ilmu kimia, keselamatan dan keamanan di laboratorium, serta peran kimia dalam kehidupan</p> <p>4.1 Menyajikan hasil rancangan dan hasil percobaan ilmiah</p>	<p>Metode ilmiah, hakikat ilmu kimia, keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium, serta peran kimia dalam kehidupan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode ilmiah • Hakikat ilmu kimia • Keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium • Peran kimia dalam kehidupan 	<p>Teknik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ulangan • Tugas portofolio <p>Bentuk</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tertulis 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati produk-produk dalam kehidupan sehari-hari, misalnya: sabun, detergen, pasta gigi, shampo, kosmetik, obat, susu, keju, mentega, minyak goreng, garam dapur, asam cuka, dan lain-lain yang mengandung bahan kimia. • Mengunjungi laboratorium untuk mengenal alat-alat laboratorium kimia dan fungsinya serta mengenal beberapa bahan kimia dan sifatnya (mudah meledak, mudah terbakar, beracun, penyebab iritasi, korosif, dan lain-lain). • Membahas cara kerja ilmuwan kimia dalam melakukan penelitian dengan menggunakan metode ilmiah (membuat hipotesis, melakukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Kimia Siswa Kelas X, Kemendikbud, Tahun 2016 • Buku referensi yang relevan • Internet (<i>Google</i>, <i>Youtube</i>, dan lain-lain) • Lingkungan setempat

			<p>percobaan, dan menyimpulkan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merancang dan melakukan percobaan ilmiah, misalnya menentukan variabel yang mempengaruhi kelarutan gula dalam air dan mempresentasikan hasil percobaan. • Membahas dan menyajikan hakikat ilmu kimia • Mengamati dan membahas gambar atau video orang yang sedang bekerja di laboratorium untuk memahami prosedur standar tentang keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium. • Membahas dan menyajikan peran Kimia dalam penguasaan ilmu lainnya baik ilmu dasar, seperti biologi, astronomi, geologi, maupun ilmu terapan seperti pertambangan, kesehatan, pertanian, perikanan dan teknologi. 	
<p>3.2 Menganalisis perkembangan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang</p> <p>3.3 Menjelaskan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar</p>	<p>Struktur Atom dan Tabel Periodik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partikel penyusun atom • Nomor atom dan nomor massa • Isotop, Isoton, Isobar • Perkembangan model atom 	<p>Teknik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ulangan • Tugas portofolio <p>Bentuk</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tertulis 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimak penjelasan bahwa atom tersusun dari partikel dasar, yaitu elektron, proton, dan neutron serta proses penemuannya. • Menganalisis dan menyimpulkan bahwa nomor atom, nomor 	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Kimia Siswa Kelas X, Kemendikbud, Tahun 2016 • Buku referensi yang relevan • Internet (<i>Google</i>, <i>Youtube</i>, dan lain-lain) • Lingkungan setempat

<p>untuk setiap golongan dalam tabel periodik</p> <p>3.4 Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya</p> <p>4.2 Menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan menggunakan model atom</p> <p>4.3 Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron</p> <p>4.4 Menyajikan hasil analisis data-data unsur dalam kaitannya dengan kemiripan dan sifat keperiodikan unsur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Konfigurasi elektron dan diagram orbital • Bilangan kuantum dan bentuk orbital. • Hubungan Konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik • Tabel periodik dan sifat keperiodikan unsur 		<p>massa, dan isotop berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimak penjelasan dan menggambarkan model-model atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan mekanika kuantum. • Membahas penyebab benda memiliki warna yang berbeda-beda berdasarkan model atom Bohr. • Menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan menggunakan model atom • Membahas prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron dan menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk diagram orbital serta menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron. • Menjelaskan perkembangan sistem periodik unsur dikaitkan dengan letak unsur 	
--	--	--	--	--

			<p>dalam Tabel Periodik Unsur berdasarkan konfigurasi elektron.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron • Mengamati Tabel Periodik Unsur untuk menunjukkan bahwa unsur-unsur dapat disusun dalam suatu tabel berdasarkan kesamaan sifat unsur. • Membahas perkembangan sistem periodik unsur dikaitkan dengan letak unsur dalam Tabel Periodik Unsur berdasarkan konfigurasi elektron. • Menganalisis dan mempresentasikan hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan unsur. 	
--	--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron dan memperkirakan sifat fisik dan sifat kimia unsur tersebut. Membuat dan menyajikan karya yang berkaitan dengan model atom, Tabel Periodik Unsur, atau grafik keperiodikan sifat unsur. 	
<p>3.5 Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat</p> <p>3.6 Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul</p> <p>3.7 Menghubungkan interaksi antar ion, atom dan molekul dengan sifat fisika zat</p>	<p>Ikatan Kimia, Bentuk Molekul dan Interaksi Antarmolekul</p> <ul style="list-style-type: none"> Susunan elektron stabil Teori Lewis tentang ikatan kimia Ikatan ion dan ikatan kovalen Senyawa kovalen polar dan nonpolar. Bentuk molekul Ikatan logam Interaksi antarpartikel 	<p>Teknik</p> <ul style="list-style-type: none"> Ulangan Tugas portofolio <p>Bentuk</p> <ul style="list-style-type: none"> Tertulis 	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi sifat beberapa bahan, seperti: plastik, keramik, dan urea. Menjelaskan proses perubahan garam dan gula akibat pemanasan serta membandingkan hasil. Memahami teori Lewis tentang ikatan dan menuliskan struktur Lewis Memahami perbedaan sifat senyawa ion dan senyawa kovalen. Membandingkan proses pembentukan ikatan ion dan ikatan kovalen. 	<ul style="list-style-type: none"> Buku Kimia Siswa Kelas X, Kemendikbud, Tahun 2016 Buku referensi yang relevan Internet (<i>Google</i>, <i>Youtube</i>, dan lain-lain) Lingkungan setempat

<p>4.5 Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika</p> <p>4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak komputer</p> <p>4.7 Menerapkan prinsip interaksi antar ion, atom dan molekul dalam menjelaskan sifat-sifat fisik zat di sekitarnya</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Membandingkan proses pembentukan ikatan kovalen tunggal dan ikatan kovalen rangkap. • Memahami adanya molekul yang tidak memenuhi aturan oktet. • Membahas proses pembentukan ikatan kovalen koordinasi. • Membahas ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen nonpolar sertasenyawa polar dan senyawa nonpolar. • Merancang percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika • Melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika • Memahami bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan 	
---	--	--	---	--

			<p>elektron di sekitar inti atom dan hubungannya dengan kepolaran senyawa.</p> <ul style="list-style-type: none">• Memperkirakan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom dan hubungannya dengan kepolaran senyawa.• Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul• Membuat model bentuk molekul dari bahan-bahan bekas, misalnya gabus dan karton, atau perangkat lunak kimia.• Memaparkan model bentuk molekul dari bahan-bahan bekas, misalnya gabus dan karton, atau perangkat lunak kimia.• Memahami kekuatan relatif paku dan tembaga dengan diameter yang sama dengan cara membenturkan	
--	--	--	---	--

			<p>kedua logam tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none">• Menganalisis sifat-sifat logam dikaitkan dengan proses pembentukan ikatan logam.• Menyimpulkan bahwa jenis ikatan kimia berpengaruh kepada sifat fisik materi.• Menjelaskan perbedaan bentuk tetesan air di atas kaca dan di atas kaca yang dilapisi lilin.• Menganalisis penyebab air di atas daun talas berbentuk butiran.• Menjelaskan interaksi antar molekul dan konsekuensinya terhadap sifat fisik senyawa.• Memahami jenis-jenis interaksi antar molekul(gaya London, interaksi dipol-dipol, dan ikatan hidrogen) serta kaitannya dengan sifat fisik senyawa.• Menerapkan prinsip interaksi antar ion, atom dan molekul dalam menjelaskan sifat-	
--	--	--	---	--

			sifat fisik zat di sekitarnya	
--	--	--	----------------------------------	--

Lampiran 3 : KI Dan KD Materi Sistem Periodik Unsur yang Tercantum dalam PP No. 37 Tahun 2018

9. KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR KIMIA SMA/MA

KELAS: X

Tujuan kurikulum mencakup empat kompetensi, yaitu (1) kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan/atau ekstrakurikuler.

Rumusan Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, "Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya". Adapun rumusan Kompetensi Sikap Sosial yaitu, "Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia". Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*), yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan dirumuskan sebagai berikut ini.

KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN)	KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN)
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa insintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidans kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abctrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan
KOMPETENSI DASAR	KOMPETENSI DASAR
3.1 Menjelaskan metode ilmiah, hakikat ilmu Kimia, keselamatan dan keamanan di laboratorium, serta peran kimia dalam kehidupan	4.1 Menyajikan hasil rancangan dan hasil percobaan ilmiah
3.2 Menganalisis perkembangan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang	4.2 Menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan menggunakan model atom

KOMPETENSI DASAR	KOMPETENSI DASAR
3.3 Menjelakan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik	4.3 Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron
3.4 Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya	4.4 Menyajikan hasil analisis data-data unsur dalam kaitannya dengan kemiripan dan sifat keperiodikan unsur
3.5 Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	4.5 Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika
3.6 Menerapkan Teori Pacangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul	4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak komputer
3.7 Menghubungkan interaksi antar ion, atom dan molekul dengan sifat fisika zat	4.7 Menerapkan prinsip interaksi antar ion, atom dan molekul dalam menjelaskan sifat-sifat fisik zat di sekitarnya
3.8 Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya	4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan
3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur	4.9 Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan/ atau melalui percobaan
3.10 Menerapkan hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia	4.10 Menganalisis data hasil percobaan menggunakan hukum-hukum dasar kimia kuantitatif

Lampiran 4 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Materi Pokok Sistem Periodik Unsur



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 8
SEMARANG**

Jl. Raya Tugu Semarang Telp. 8661798-8664553 Fax. (024) 8661798
Surat Elektronik: smn8smg@gmail.com Laman: <http://www.sman8smg.id>

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 8 Semarang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X / 1 (Gasal)
Materi Pokok : Sistem Periodik Unsur
Alokasi Waktu : 3 Jam Pelajaran (3 x 30 Menit)
Pertemuan Ke- : 1 (Satu)

KOMPETENSI DASAR (KD)

- 3.3 Menjelaskan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik
- 4.3 Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

- 3.3.1 Menjelaskan perkembangan sistem periodik unsur menurut Dobereiner, Newlands, Mendeleev, dan Moseley
- 3.3.2 Menganalisis hubungan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar dalam tabel periodik
- 4.3.1 Mempresentasikan hasil analisis hubungan konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik

TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.3.1.1 Siswa dapat menjelaskan perkembangan sistem periodik unsur menurut Dobereiner, Newlands, Mendeleev dan Moseley
- 3.3.2.1 Siswa dapat menganalisis hubungan konfigurasi elektron dalam tabel periodik
- 4.3.1.1 Siswa dapat mempresentasikan hasil analisis hubungan konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik

KEGIATAN PEMBELAJARAN

No	Kegiatan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Kegiatan Awal	<p>PENDAHULUAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan salam dan doa. • Guru menanyakan keadaan peserta didik dan meminta untuk presensi hadir. • Guru melakukan <i>ice breaking</i> guna melatih konsentrasi peserta didik dan menghidupkan suasana kelas. <p>APERSEPSI:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi kepada peserta didik mengenai pembelajaran yang akan dilakukan dengan bertanya dan memberi contoh peristiwa dalam kehidupan "<i>Mengapa buku-buku yang ada di toko buku ataupun perpustakaan dapat tersusun rapi?</i>". Kemudian peserta didik menjawab pertanyaan tersebut. <p>MOTIVASI:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penjelasan guru mengenai peristiwa dalam kehidupan "<i>Penyusunan buku dalam toko buku atau perpustakaan kaitannya dengan sistem periodik unsur</i>". • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 	15 Menit
2	Kegiatan Inti	<p>STIMULATION: (<i>Berfikir Kritis, dan Literasi</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan mengenai garis besar materi "<i>Sejarah perkembangan sistem periodik unsur</i>" dan peserta didik mengamatinya. <p>PROBLEM STATEMENT: (<i>Berfikir Kritis, Literasi, Komunikasi, dan Kolaborasi</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan terhadap peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami terkait materi yang dipelajari. • Guru mengajukan pertanyaan terkait "<i>Bagaimana cara menentukan letak</i> 	60 Menit

		<p><i>suatu unsur berdasarkan konfigurasi elektron serta hubungannya dengan sistem periodik unsur?".</i></p> <p>DATA COLLECTION: <i>(Berfikir Kritis, Literasi, Komunikasi, Kolaborasi, Kreatif dan Inovatif)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberikan waktu guna mengumpulkan informasi melalui berbagai sumber referensi mengenai cara menentukan letak suatu unsur berdasarkan konfigurasi elektron dan hubungannya dengan sistem periodik unsur. <p>DATA PROCESSING: <i>(Berfikir Kritis, Literasi, Komunikasi, Kolaborasi, Kreatif dan Inovatif)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menganalisis hubungan konfigurasi elektron dengan suatu letak unsur dalam tabel periodik <p>COMMUNICATION: <i>(Berfikir Kritis, Komunikasi, dan Kolaborasi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyampaikan pendapatnya terkait hasil analisis yang telah dilakukan, kemudian peserta didik yang lain menanggapi. <p>GENERALIZATION: <i>(Komunikasi dan Kolaborasi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penguatan terkait materi yang dipelajari dan menanyakan kembali terhadap peserta didik atas materi yang belum dipahami 	
3	Penutup	<p>KESIMPULAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran. <p>EVALUASI PEMBELAJARAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan kejelasan materi yang disampaikan dan hal-hal yang belum diketahui. • Guru memfasilitasi peserta didik untuk merefleksi diri atas aktivitas pembelajaran yang telah dilakukan • Guru memotivasi peserta didik untuk mencari materi dari berbagai sumber. 	15 Menit

		<p>PENUGASAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan tugas untuk mempelajari materi selanjutnya <p>PESAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menutup pembelajaran disertai ucapan permohonan maaf jika ada kesalahan. • Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa bersama peserta didik • Guru mengucapkan salam dan peserta didik menjawab salam. 	
--	--	--	--

Penilaian Hasil Pembelajaran

Sikap : Lembar Observasi	Pengetahuan : Tes Objektif	Keterampilan : Lembar Observasi
-----------------------------	-------------------------------	------------------------------------

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Kimia
SMA Negeri 8 Semarang

Prahasti Cynthia Hardiyanti, M. Pd.
NIP. -



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 8
SEMARANG**

Jl. Raya Tugu Semarang Telp. 8661798-8664553 Fax. (024) 8661798
Surat Elektronik: smn8smg@gmail.com Laman: <http://www.sman8smg.id>

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 8 Semarang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X / 1 (Gasal)
Materi Pokok : Sistem Periodik Unsur
Alokasi Waktu : 3 Jam Pelajaran (3 x 30 Menit)
Pertemuan Ke- : 2 (Dua)

KOMPETENSI DASAR (KD)

- 3.4 Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya
4.4 Menyajikan hasil analisis data-data unsur dalam kaitannya dengan kemiripan dan sifat keperiodikan unsur

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

- 3.4.1 Mengamati penyusunan unsur pada tabel periodik berdasarkan kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya
3.4.2 Menganalisis hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur berdasarkan data dalam tabel periodik
4.4.1 Mempresentasikan hasil analisis hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur berdasarkan data dalam tabel periodik

TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.4.1.1 Siswa dapat mengamati penyusunan unsur pada tabel periodik berdasarkan kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya
3.4.2.1 Siswa dapat menganalisis hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur berdasarkan data dalam tabel periodik
4.4.1.1 Siswa dapat mempresentasikan hasil analisis hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur berdasarkan data dalam tabel periodik

KEGIATAN PEMBELAJARAN

No	Kegiatan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
1	Kegiatan Awal	<p>PENDAHULUAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan salam dan doa. • Guru menanyakan keadaan peserta didik dan meminta untuk presensi hadir • Guru melakukan <i>ice breaking</i> guna melatih konsentrasi peserta didik dan menghidupkan suasana kelas. <p>APERSEPSI:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi kepada peserta didik mengenai pembelajaran yang akan dilakukan dengan bertanya mengenai materi sebelumnya yakni terkait hubungan konfigurasi elektron dan sistem periodik serta mengaitkannya dengan sifat keperiodikan unsur kemudian peserta didik menjawab pertanyaan tersebut. <p>MOTIVASI:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penjelasan guru mengenai peristiwa dalam kehidupan "<i>Bahwa setiap eksperimen ilmuwan mempunyai kelemahan karena manusia merupakan makhluk ciptaan Tuhan dan Tuhan lah yang maha sempurna sehingga penemuan-penemuan unsur masih bisa disempurnakan dan dipatahkan dari hipotesis sebelumnya</i>". • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 	15 Menit
2	Kegiatan Inti	<p>STIMULATION: (<i>Berfikir Kritis, dan Literasi</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan mengenai garis besar materi <i>Sifat keperiodikan unsur</i> dan peserta didik mengamatinya. <p>PROBLEM STATEMENT: (<i>Berfikir Kritis, Literasi, Komunikasi, dan Kolaborasi</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan terhadap peserta didik untuk menanyakan hal-hal 	60 Menit

		<p>yang belum dipahami terkait materi yang dipelajari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajukan pertanyaan terkait <i>"Kecenderungan dan kemiripan sifat keperiodikan unsur dalam sistem periodik unsur?"</i>. <p>DATA COLLECTION: <i>(Berfikir Kritis, Literasi, Komunikasi, Kolaborasi, Kreatif dan Inovatif)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberikan waktu guna mengumpulkan informasi melalui berbagai sumber referensi mengenai kecenderungan dan kemiripan sifat keperiodikan unsur dalam sistem periodik unsur. <p>DATA PROCESSING: <i>(Berfikir Kritis, Literasi, Komunikasi, Kolaborasi, Kreatif dan Inovatif)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menganalisis kecenderungan dan kemiripan sifat keperiodikan unsur dalam sistem periodik unsur <p>COMMUNICATION: <i>(Berfikir Kritis, Komunikasi, dan Kolaborasi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyampaikan pendapatnya terkait hasil analisis yang telah dilakukan, kemudian peserta didik yang lain menanggapi. <p>GENERALIZATION: <i>(Komunikasi dan Kolaborasi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penguatan terkait materi yang dipelajari dan menanyakan kembali terhadap peserta didik atas materi yang belum dipahami 	
3	Penutup	<p>KESIMPULAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran. <p>EVALUASI PEMBELAJARAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan kejelasan materi yang disampaikan dan hal-hal yang belum diketahui. 	15 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memfasilitasi peserta didik untuk merefleksi diri atas aktivitas pembelajaran yang telah dilakukan • Guru memotivasi peserta didik untuk mencari materi dari berbagai sumber. <p>PENUGASAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan tugas untuk mempelajari materi selanjutnya. <p>PESAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menutup pembelajaran disertai ucapan permohonan maaf jika ada kesalahan. • Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa bersama peserta didik • Guru mengucapkan salam dan peserta didik menjawab salam. 	
--	---	--

Penilaian Hasil Pembelajaran

Sikap : Lembar Observasi	Pengetahuan : Tes Objektif	Keterampilan : Lembar Observasi
-----------------------------	-------------------------------	------------------------------------

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Kimia
SMA Negeri 8 Semarang

Prahasti Cynthia Hardiyanti, M. Pd.
NIP. -

Lampiran 5 : Pedoman Penilaian Validasi Media Pembelajaran Interaktif “Zippo Gallery” Oleh Ahli Media

RUBRIK PENILAIAN VALIDASI AHLI MEDIA

1. Metode Chemo-Edutainment (CET)

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Keterkaitan antar unsur <i>education</i> (pendidikan) dan <i>entertainment</i> (hiburan) dalam media	SB	(1) Mampu mengaitkan antara unsur <i>education</i> (pendidikan) dan <i>entertainment</i> (hiburan) (2) Memiliki variasi permainan yang menarik dan menyenangkan (3) Petunjuk permainan yang jelas (4) Disesuaikan dengan gaya belajar peserta didik
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
2.	Kesesuaian antara gambar	SB	(1) Penggunaan gambar atau ilustrasi yang

	dan kombinasi warna dengan kebutuhan pada materi yang disajikan		<p>menarik dan mudah dipahami</p> <p>(2) Kombinasi warna jelas dan indah dipandang</p> <p>(3) Pengaplikasian warna yang menarik dan tidak mencolok</p> <p>(4) Sesuai dengan kebutuhan materi</p>
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
3.	Metode <i>Chemo-Edutainment</i> mampu membuat peserta didik tertarik dan termotivasi untuk mempelajarinya	SB	<p>(1) Dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dengan adanya media yang menarik</p> <p>(2) Dapat meningkatkan minat peserta didik dengan adanya permainan edukatif yang variatif</p> <p>(3) Mengasah pengetahuan peserta didik dari materi yang disajikan</p>

			(4) Menimbulkan suasana belajar yang menyenangkan
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan

2. Teknik Penyajian

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Penampilan desain <i>layout</i> media yang menarik	SB	(1) Tampilan <i>layout</i> media (<i>sampul</i>) menarik (2) Font tulisan yang digunakan menarik (3) Gambar dan ilustrasi menarik (4) Kombinasi warna dalam media menarik dan seimbang
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
2.	Ketertarikan desain isi media sebagai media	SB	(1) Penempatan judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar,

	pembelajaran interaktif peserta didik		<p>ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman</p> <p>(2) Tata letak ilustrasi yang sesuai</p> <p>(3) Konsistensi penggunaan ukuran dan tulisan</p> <p>(4) Membantu proses pemahaman konsep dari informasi yang disampaikan</p>
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
3.	Konsistensi penulisan bentuk dan ukuran huruf, spasi, dan penggunaan istilah atau simbol dalam media	SB	<p>(1) Font tulisan yang digunakan konsisten</p> <p>(2) Bentuk dan ukuran huruf yang digunakan konsisten</p> <p>(3) Jarak spasi dalam penulisan konsisten</p> <p>(4) Penggunaan istilah atau simbol dalam penulisan sesuai dengan kelaziman dalam bidang kimia</p>

		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
4.	Penyajian media mendukung terciptanya konsep “Merdeka Belajar” yaitu menyenangkan dan tidak adanya tekanan dalam belajar	SB	(1) Dapat mendukung terciptanya pemahaman konsep peserta didik dengan cepat dan mudah secara mandiri (2) Tidak menimbulkan miskonsepsi pada peserta didik (3) Dapat membuat peserta didik merasa senang ketika proses pembelajaran berlangsung (4) Dapat meningkatkan pencapaian pembelajaran yang memuaskan karena keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi

		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan

3. Karakteristik Media

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	<i>Self-Cooperative Instructional</i> (memberikan pembelajaran terhadap peserta didik dalam menemukan konsep secara mandiri)	SB	(1) Dapat memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara mandiri berdasarkan kemampuan yang dimilikinya (2) Tujuan dirumuskan secara jelas dan terukur (3) Terdapat contoh soal dan ilustrasi gambar yang mendukung kejelasan materi (4) Terdapat latihan soal per sub bab materi yang akan membantu peserta didik mengingat kembali materi yang telah dipelajari
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan

2.	<i>Self Contained</i> (mencakup keseluruhan materi)	SB	(1) Mencakup keseluruhan materi secara utuh dan lengkap (2) Penyajian materi secara sistematis (3) Memiliki keluasaan materi (4) Dapat menuntun peserta didik untuk menggali informasi
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
3.	<i>Stand Alone</i> (berdiri sendiri dan tidak bergantung pada media lain)	SB	(1) Berisi materi yang lengkap, detail, dan jelas (2) Terdapat tujuan pembelajaran yang jelas sehingga peserta didik memahami materi yang akan dipelajari pada materi pokok yang diajarkan (3) Terdapat latihan soal yang mendukung pemahaman konsep peserta didik (4) Permainan edukatif yang variatif dan

			menarik sebagai evaluasi bagi peserta didik dengan petunjuk atau langkah permainan yang jelas
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
4.	<i>User Friendly</i> (bersahabat dengan pengguna)	SB	(1) Materi disajikan secara komunikatif (2) Menggunakan bahasa yang mudah dipahami (3) Sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik (4) Menumbuhkan minat belajar peserta didik dengan tampilan yang menarik
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan

4. Kelengkapan Media

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Sajian Isi Media	SB	(1) Mendeskripsikan keseluruhan media dengan jelas dan sistematis (2) Terdapat materi sistem periodik unsur yang utuh dan lengkap (3) Terdapat berbagai permainan edukatif sebagai penunjang pemahaman materi (4) Memiliki petunjuk media permianan edukatif yang jelas dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan

Lampiran 6 : Instrumen Validasi Media Pembelajaran Interaktif “Zippo Gallery” Oleh Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

Validator :
 Tanggal Validasi :
 Judul Penelitian : Pengembangan “Zippo Gallery” sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA

Petunjuk Pengisian :

1. Lakukan penilaian terhadap media pembelajaran interaktif “Zippo Gallery” pada materi sistem periodik unsur berdasarkan kriteria kualitas penilaian dengan indikator penjabaran yang telah ditetapkan pada lembar penjabaran indikator
2. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran interaktif “Zippo Gallery” pada materi sistem periodik unsur dengan ketentuan sebagai berikut:

SB = Sangat Baik

B = Baik

C = Cukup

K = Kurang

SK = Sangat Kurang

3. Pengisian dilakukan pada tiap-tiap kolom. Jika terdapat penilaian yang tidak sesuai atau terdapat kekurangan dimohon Bapak/Ibu dapat menuliskan

saran perbaikan pada kolom komentar yang telah disediakan

4. Terima kasih kami ucapkan atas kerjasamanya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor				
			SB	B	C	K	SK
1.	Metode <i>Chemo-Edutainment</i> (CET)	Keterkaitan antar unsur <i>education</i> (pendidikan) dan <i>entertainment</i> (hiburan) dalam media					
		Kesesuaian antara gambar dan kombinasi warna dengan kebutuhan pada materi yang disajikan					
		Metode <i>Chemo-Edutainment</i> mampu membuat peserta didik tertarik dan termotivasi untuk mempelajarinya					
2.	Teknik Penyajian	Penampilan desain <i>layout</i> media yang menarik					

		Ketertarikan desain isi media sebagai media pembelajaran interaktif peserta didik					
		Konsistensi penulisan bentuk dan ukuran huruf, spasi, dan penggunaan istilah atau simbol dalam media					
		Penyajian media mendukung terciptanya konsep “Merdeka Belajar” yaitu menyenangkan dan tidak adanya tekanan dalam belajar					
3.	Karakteristik Media	<i>Self-Cooperative Instructional</i> (memberikan pembelajaran peserta didik dalam menemukan konsep secara mandiri)					

Keputusan :

Petunjuk

Silahkan Bapak/Ibu memberikan tanda (√) pada kolom A, B, C, D atau E yang mempunyai arti sebagai berikut:

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan dengan revisi sedikit

C = Dapat digunakan dengan revisi sedang

D = Dapat digunakan dengan revisi banyak

E = Tidak dapat digunakan

A	B	C	D	E

Semarang, 2022

Validator

(.....)

NIP.

Lampiran 7 : Pedoman Penilaian Validasi Media Pembelajaran Interaktif “Zippo Gallery” Oleh Ahli Materi

RUBRIK PENILAIAN VALIDASI AHLI MATERI

1. Kesesuaian dengan Syarat Didaktik (Isi/Materi)

A. Aspek Kelayakan Isi

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Kesesuaian dengan KI dan KD	SB	(1) Tujuan pembelajaran sesuai dengan KI dan KD yang harus dicapai (2) Mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian KI dan KD (3) Penyampaian materi disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, contoh dan latihan soal yang disesuaikan dengan KI dan KD (4) Menekankan pada pengalaman langsung sesuai dengan landasan kurikulum 2013

		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	SB	(1) Sesuai dengan karakteristik peserta didik (2) Sesuai dengan gaya belajar peserta didik (3) Contoh yang tersedia relevan dengan kehidupan sehari-hari (4) Membantu peserta didik dalam memahami dan mempelajari materi sistem periodik unsur
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi

		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
3.	Keakuratan Materi	SB	<p>(1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku pada mata pelajaran kimia</p> <p>(2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik</p> <p>(3) Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik</p> <p>(4) Gambar dan ilustrasi sesuai dengan kenyataan dan efisien dalam</p>

			meningkatkan pemahaman konsep peserta didik (5) Notasi, simbol, dan rumus disajikan secara benar menurut kelaziman dalam bidang kimia
		B	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
4.	Kemutakhiran Materi	SB	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia (2) Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi (3) Gambar dan ilustrasi yang tersaji mutakhir (4) Pustaka yang dipilih mutakhir

		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
5.	Manfaat untuk Penambahan Wawasan Pengetahuan	SB	<p>(1) Uraian, latihan soal dan contoh kasus dapat mendorong peserta didik untuk mengerjakannya lebih jauh dan menumbuhkan kreativitas</p> <p>(2) Uraian dan latihan soal yang disajikan dapat mendorong peserta didik untuk mengetahui materi lebih jauh</p> <p>(3) Dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik</p> <p>(4) Dapat meningkatkan kompetensi sains dan pola berpikir kritis peserta didik</p>

		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan

B. Metode *Chemo-Edutainment* (CET)

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Keterkaitan antar unsur <i>education</i> (pendidikan) dan <i>entertainment</i> (hiburan) dalam media	SB	<p>(1) Mampu mengaitkan antara unsur <i>education</i> (pendidikan) dan <i>entertainment</i> (hiburan)</p> <p>(2) Memiliki variasi permainan yang menarik dan menyenangkan</p> <p>(3) Petunjuk permainan yang jelas</p> <p>(4) Disesuaikan dengan gaya belajar peserta didik</p>

		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
2.	Kesesuaian antara gambar dan kombinasi warna dengan kebutuhan pada materi yang disajikan	SB	(1) Penggunaan gambar atau ilustrasi yang menarik dan mudah dipahami (2) Kombinasi warna jelas dan indah dipandang (3) Pengaplikasian warna yang menarik dan tidak mencolok (4) Sesuai dengan kebutuhan materi
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi

		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
3.	Materi disajikan secara singkat, padat, jelas, menarik, dan menyenangkan	SB	(1) Materi disajikan secara singkat (2) Materi disajikan secara padat dan jelas (tidak berbelit-belit) (3) Materi dikemas dalam tampilan yang menarik (4) Dapat membuat peserta didik merasa senang dengan adanya permainan edukatif yang mendukung proses pembelajaran
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
4.	Penyajian media mendukung terciptanya	SB	(1) Dapat mendukung terciptanya pemahaman

	<p>konsep “Merdeka Belajar” yaitu menyenangkan dan tidak adanya tekanan dalam belajar</p>		<p>konsep peserta didik dengan cepat dan mudah secara mandiri</p> <p>(2) Tidak menimbulkan miskonsepsi pada peserta didik</p> <p>(3) Dapat membuat peserta didik merasa senang ketika proses pembelajaran berlangsung</p> <p>(4) Dapat meningkatkan pencapaian pembelajaran yang memuaskan karena keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran</p>
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi

		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
5.	Penyampaian materi lebih menghibur, menyenangkan dan mudah dipahami melalui permainan edukatif	SB	(1) Peserta didik dapat terhibur selama kegiatan pembelajaran berlangsung (2) Terciptanya proses pembelajaran yang menyenangkan (3) Menggunakan bahasa yang mudah dipahami dalam penyampaian materi (4) Membantu peserta didik dalam memahami materi secara mudah dan mandiri
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
6.	Metode <i>Chemo-Edutainment</i>	SB	(1) Dapat meningkatkan

mampu membuat peserta didik tertarik dan termotivasi untuk mempelajarinya		<p>motivasi belajar peserta didik dengan adanya media yang menarik</p> <p>(2) Dapat meningkatkan minat peserta didik dengan adanya permainan edukatif yang variatif</p> <p>(3) Mengasah pengetahuan peserta didik dari materi yang disajikan</p> <p>(4) Menimbulkan suasana belajar yang menyenangkan</p>
	B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
	C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
	K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
	SK	Tidak mencakup point yang disebutkan

2. Kesesuaian dengan Syarat Konstruksi (Kelayakan Kebahasaan)

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Kejelasan Informasi	SB	<p>(1) Kalimat yang digunakan dapat mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar</p> <p>(2) Bahasa yang digunakan mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh, dan mencari jawabannya secara mandiri dari buku teks atau sumber belajar lainnya</p> <p>(3) Bahasa yang digunakan dalam menjelaskan suatu konsep disesuaikan dengan perkembangan kognitif peserta didik</p> <p>(4) Menggunakan kalimat yang sederhana namun tepat langsung sesuai sasaran</p>
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi

		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
2.	Keterbacaan	SB	(1) Konsistensi penggunaan jenis huruf (2) Konsistensi penggunaan ukuran huruf (3) Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami (4) Tidak menimbulkan penafsiran ganda
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan

3. Kesesuaian dengan Syarat Teknis (Kelayakan Penyajian)

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Pendukung Penyajian	SB	(1) Terdapat kompetensi dasar (KD) dan indikator pencapaian pembelajaran (2) Terdapat ilustrasi yang menggambarkan suatu konsep (3) Terdapat daftar pustaka (4) Terdapat permainan edukatif yang beragam

		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
2.	Penyajian Pembelajaran	SB	<p>(1) Penyajian materi bersifat interaktif sehingga peserta didik dapat berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran</p> <p>(2) Konsistensi sistematika sajian dalam sub bab, penggunaan istilah, simbol dan rumus</p> <p>(3) Penggunaan istilah disesuaikan dengan kaidah kebahasaan dan/atau istilah teknis yang telah baku digunakan dalam ilmu kimia</p> <p>(4) Bahasa yang digunakan mampu membangkitkan rasa senang ketika membacanya, serta mendorong peserta didik untuk dapat mempelajarinya secara mandiri</p>

		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan

Lampiran 8 : Instrumen Validasi Media Pembelajaran Interaktif “Zippo Gallery” Oleh Ahli Materi

INSTRUMEN PENILAIAN VALIDASI AHLI MATERI

Validator :

Tanggal Validasi :

Judul Penelitian : Pengembangan “Zippo Gallery” sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA

Petunjuk Pengisian :

1. Lakukan penilaian terhadap media pembelajaran interaktif “Zippo Gallery” pada materi sistem periodik unsur berdasarkan kriteria kualitas penilaian dengan indikator penjabaran yang telah ditetapkan pada lembar penjabaran indikator
2. Berilah tanda centang (\checkmark) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran interaktif “Zippo Gallery” pada materi sistem periodik unsur dengan ketentuan sebagai berikut:
 - SB = Sangat Baik
 - B = Baik
 - C = Cukup
 - K = Kurang
 - SK = Sangat Kurang
3. Pengisian dilakukan pada tiap-tiap kolom. Jika terdapat penilaian yang tidak sesuai atau terdapat

kekurangan dimohon Bapak/Ibu dapat menuliskan saran perbaikan pada kolom komentar yang telah disediakan

4. Terima kasih kami ucapkan atas kerjasamanya

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor				
			SB	B	C	K	SK
1.	Kelayakan Isi	Kesesuaian dengan KI dan KD					
		Kesesuaian dengan Kebutuhan Peserta Didik					
		Keakuratan Materi					
		Kemutakhiran Materi					
		Manfaat untuk Penambahan Wawasan Pengetahuan					
	Metode <i>Chemo-Edutainment</i> (CET)	Keterkaitan antar unsur <i>education</i> (pendidikan) dan <i>entertainment</i> (hiburan) dalam media					
		Kesesuaian antara gambar dan kombinasi					

	warna dengan kebutuhan pada materi yang disajikan					
	Materi disajikan secara singkat, padat, jelas, menarik, dan menyenangkan					
	Penyajian media mendukung terciptanya konsep “Merdeka Belajar” yaitu menyenangkan dan tidak adanya tekanan dalam belajar					
	Penyampaian materi lebih menghibur, menyenangkan dan mudah dipahami melalui permainan edukatif					
	Metode <i>Chemo-Edutainment</i> mampu membuat peserta didik					

Keputusan :

Petunjuk

Silahkan Bapak/Ibu memberikan tanda (√) pada kolom A, B, C, D atau E yang mempunyai arti sebagai berikut:

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan dengan revisi sedikit

C = Dapat digunakan dengan revisi sedang

D = Dapat digunakan dengan revisi banyak

E = Tidak dapat digunakan

A	B	C	D	E

Semarang, 2022

Validator

(.....)

NIP.

Lampiran 9 : Indikator Angket Respon Pendidik Terhadap Media Pembelajaran Interaktif “Zippo Gallery”

RUBRIK PENILAIAN RESPON PENDIDIK

1. Metode Chemo-Edutainment (CET)

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Keterkaitan antar unsur <i>education</i> (pendidikan) dan <i>entertainment</i> (hiburan) dalam media	SB	(1) Mampu mengaitkan antara unsur <i>education</i> (pendidikan) dan <i>entertainment</i> (hiburan) (2) Memiliki variasi permainan yang menarik dan menyenangkan (3) Petunjuk permainan yang jelas (4) Disesuaikan dengan perkembangan peserta didik
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
2.	Kesesuaian antara gambar	SB	(1) Penggunaan gambar atau ilustrasi yang

	dan kombinasi warna dengan kebutuhan pada materi yang disajikan		<p>menarik dan mudah dipahami</p> <p>(2) Kombinasi warna jelas dan indah dipandang</p> <p>(3) Pengaplikasian warna yang menarik dan tidak mencolok</p> <p>(4) Sesuai dengan kebutuhan materi</p>
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
3.	Metode <i>Chemo-Edutainment</i> mampu membuat peserta didik tertarik dan termotivasi untuk mempelajarinya	SB	<p>(1) Dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dengan adanya media yang menarik</p> <p>(2) Dapat meningkatkan minat peserta didik dengan adanya permainan edukatif yang variatif</p> <p>(3) Mengasah pengetahuan peserta didik dari materi yang disajikan</p> <p>(4) Menimbulkan suasana belajar yang menyenangkan</p>

		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan

2. Teknik Penyajian

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Penampilan desain <i>layout</i> media yang menarik	SB	(1) Tampilan <i>layout</i> media (<i>sampul</i>) menarik (2) Font tulisan yang digunakan menarik (3) Gambar dan ilustrasi menarik (4) Kombinasi warna dalam media menarik dan seimbang
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
2.	Ketertarikan desain isi media sebagai media pembelajaran	SB	(1) Penempatan judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar, ilustrasi dan keterangan gambar

	interaktif peserta didik		tidak mengganggu pemahaman (2) Tata letak ilustrasi yang sesuai (3) Konsistensi penggunaan ukuran dan tulisan (4) Membantu proses pemahaman konsep dari informasi yang disampaikan
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
3.	Konsistensi penulisan bentuk dan ukuran huruf, spasi, dan penggunaan istilah atau simbol dalam media	SB	(1) Font tulisan yang digunakan konsisten (2) Bentuk dan ukuran huruf yang digunakan konsisten (3) Jarak spasi dalam penulisan konsisten (4) Penggunaan istilah atau simbol dalam penulisan sesuai dengan kelaziman dalam bidang kimia
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi

		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
4.	Penyajian media mendukung terciptanya konsep “Merdeka Belajar” yaitu menyenangkan dan tidak adanya tekanan dalam belajar	SB	(1) Dapat mendukung terciptanya pemahaman konsep peserta didik dengan cepat dan mudah secara mandiri (2) Tidak menimbulkan miskonsepsi pada peserta didik (3) Dapat membuat peserta didik merasa senang ketika proses pembelajaran berlangsung (4) Dapat meningkatkan pencapaian pembelajaran yang memuaskan karena keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi

		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
--	--	----	--------------------------------------

3. Karakteristik Media

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	<i>Self-Cooperative Instructional</i> (memberikan pembelajaran peserta didik dalam menemukan konsep secara mandiri)	SB	(1) Dapat memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara mandiri berdasarkan kemampuan yang dimilikinya (2) Tujuan dirumuskan secara jelas dan terukur (3) Terdapat contoh soal dan ilustrasi gambar yang mendukung kejelasan materi (4) Terdapat latihan soal per sub bab materi yang akan membantu peserta didik mengingat kembali materi yang telah dipelajari
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan

2.	<i>Self Contained</i> (mencakup keseluruhan materi)	SB	(1) Mencakup keseluruhan materi secara utuh dan lengkap (2) Penyajian materi secara sistematis (3) Memiliki keluasaan materi (4) Dapat menuntun peserta didik untuk menggali informasi
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
3.	<i>Stand Alone</i> (berdiri sendiri dan tidak bergantung pada media lain)	SB	(1) Berisi materi yang lengkap, detail, dan jelas (2) Terdapat peta konsep materi yang jelas sehingga peserta didik memahami materi yang akan dipelajari pada materi pokok yang diajarkan (3) Terdapat latihan soal yang mendukung pemahaman konsep peserta didik (4) Permainan edukatif yang variatif dan

			menarik sebagai evaluasi bagi peserta didik dengan petunjuk atau langkah permainan yang jelas
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
4.	<i>User Friendly</i> (bersahabat dengan pengguna)	SB	(1) Materi disajikan secara komunikatif (2) Menggunakan bahasa yang mudah dipahami (3) Sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik (4) Menumbuhkan minat belajar peserta didik dengan tampilan yang menarik
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan

4. Kelengkapan Media

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Sajian Isi Media	SB	(1) Mendeskripsikan keseluruhan media dengan jelas dan sistematis
			(2) Terdapat materi sistem periodik unsur yang utuh dan lengkap
			(3) Terdapat berbagai permainan edukatif sebagai penunjang pemahaman materi
			(4) Memiliki petunjuk media pernianan edukatif yang jelas dengan menggunakan bahasa yang mudah dMIPAhami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi		
K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi		
SK	Tidak mencakup point yang disebutkan		

5. Kesesuaian dengan Syarat Didaktik (Isi/Materi)

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Kesesuaian dengan KI dan KD	SB	(1) Tujuan pembelajaran sesuai dengan KI dan KD yang harus dicapai

			<p>(2) Mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian KI dan KD</p> <p>(3) Penyampaian materi disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, contoh dan latihan soal yang disesuaikan dengan KI dan KD</p> <p>(4) Menekankan pada pengalaman langsung sesuai dengan landasan kurikulum 2013</p>
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	SB	<p>(1) Sesuai dengan karakteristik peserta didik</p> <p>(2) Sesuai dengan gaya belajar peserta didik</p> <p>(3) Contoh yang tersedia relevan dengan kehidupan sehari-hari</p> <p>(4) Membantu peserta didik dalam memahami dan mempelajari materi sistem periodik unsur</p>

		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
3.	Keakuratan Materi	SB	<p>(1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku pada mata pelajaran kimia</p> <p>(2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik</p> <p>(3) Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik</p> <p>(4) Gambar dan ilustrasi sesuai dengan kenyataan dan efisien dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik</p>

			(5) Notasi, simbol, dan rumus disajikan secara benar menurut kelaziman dalam bidang kimia
		B	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
4.	Kemutakhiran Materi	SB	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia (2) Contoh dan kasus yang tersaji paling aktual (3) Gambar dan ilustrasi yang tersaji diutamakan paling aktual (4) Pustaka yang dipilih mutakhir
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
5.	Manfaat untuk Penambahan	SB	(1) Uraian, latihan soal dan contoh kasus dapat

	Wawasan Pengetahuan		<p>mendorong peserta didik untuk mengerjakannya lebih jauh dan menumbuhkan kreativitas</p> <p>(2) Uraian dan latihan soal yang disajikan dapat mendorong peserta didik untuk mengetahui materi lebih jauh</p> <p>(3) Dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik</p> <p>(4) Dapat meningkatkan kompetensi sains dan pola berpikir kritis peserta didik</p>
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan

6. Kesesuaian dengan Syarat Konstruksi (Kelayakan Kebahasaan)

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Kejelasan Informasi	SB	(1) Kalimat yang digunakan dapat mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan

			<p>tetap mengikuti kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar</p> <p>(2) Bahasa yang digunakan mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh, dan mencari jawabannya secara mandiri dari buku teks atau sumber belajar lainnya</p> <p>(3) Bahasa yang digunakan dalam menjelaskan suatu konsep disesuaikan dengan perkembangan kognitif peserta didik</p> <p>(4) Menggunakan kalimat yang sederhana namun tepat langsung sesuai sasaran</p>
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
2.	Keterbacaan	SB	<p>(1) Konsistensi penggunaan jenis huruf</p> <p>(2) Konsistensi penggunaan ukuran huruf</p>

			(3) Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami (4) Tidak menimbulkan penafsiran ganda
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan

7. Kesesuaian dengan Syarat Teknis (Kelayakan Penyajian)

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Pendukung Penyajian	SB	(1) Terdapat kompetensi dasar (KD) dan indikator pencapaian pembelajaran (2) Terdapat ilustrasi yang menggambarkan suatu konsep (3) Terdapat daftar pustaka (4) Terdapat permainan edukatif yang beragam
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi

		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
2.	Penyajian Pembelajaran	SB	(1) Penyajian materi bersifat interaktif sehingga peserta didik dapat berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran
			(2) Konsistensi sistematika sajian dalam sub bab, penggunaan istilah, simbol dan rumus
			(3) Penggunaan istilah disesuaikan dengan kaidah kebahasaan dan/atau istilah teknis yang telah baku digunakan dalam ilmu kimia
			(4) Bahasa yang digunakan mampu membangkitkan rasa senang ketika membacanya, serta mendorong peserta didik untuk dapat mempelajarinya secara mandiri
		B	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		C	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		K	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi

		SK	Tidak mencakup point yang disebutkan
--	--	----	--------------------------------------

Lampiran 10 : Lembar Angket Respon Pendidik

LEMBAR ANGKET RESPON PENDIDIK

*“PENGEMBANGAN ZIPPO GALLERY SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI SISTEM
PERIODIK UNSUR KELAS X SMA/MA”*

Bapak/Ibu yang terhormat

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “*Pengembangan Zippo Gallery sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA*”. Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media ini. Atas perhatian dan ketersediannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

IDENTITAS PENDIDIK

Nama :
NIP :
Jabatan :
Pangkat/golongan :

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Melalui lembar penilaian ini, Bapak/Ibu diminta pendapatnya mengenai respon terkait *Zippo Gallery*

sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA.

- Mohon berikan pendapat Bapak/Ibu dengan memberikan tanda (\surd) pada salah satu kolom dengan ketentuan sebagai berikut:

SB : Sangat Baik

B : Baik

C : Cukup

K : Kurang

SK : Sangat Kurang

- Jika Bapak/Ibu merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan media ini, mohon ditulis pada bagian saran perbaikan.

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor				
			SB	B	C	K	SK
1.	Metode <i>Chemo-Edutainment</i> (CET)	Keterkaitan antar unsur <i>education</i> (pendidikan) dan <i>entertainment</i> (hiburan) dalam media					
		Kesesuaian antara gambar dan kombinasi warna dengan kebutuhan pada materi yang disajikan					
		Metode <i>Chemo-Edutainment</i> mampu membuat peserta didik tertarik dan					

		termotivasi untuk mempelajarinya					
2.	Teknik Penyajian	Penampilan desain <i>layout</i> media yang menarik					
		Ketertarikan desain isi media sebagai media pembelajaran interaktif peserta didik					
		Konsistensi penulisan bentuk dan ukuran huruf, spasi, dan penggunaan istilah atau simbol dalam media					
		Penyajian media mendukung terciptanya konsep “Merdeka Belajar” yaitu menyenangkan dan tidak adanya tekanan dalam belajar					
		Penyajian media menghibur, menyenangkan dan mudah dipahami					
3.	Karakteristik Media	<i>Self-Cooperative Instructional</i> (memberikan pembelajaran peserta didik dalam					

		menemukan konsep secara mandiri)					
		<i>Self Contained</i> (mencakup keseluruhan materi)					
		<i>Stand Alone</i> (berdiri sendiri dan tidak bergantung pada media lain)					
		<i>User Friendly</i> (bersahabat dengan pengguna)					
4.	Kelengkapan Media	Sajian Isi Media					
5.	Kesesuaian dengan Syarat Didaktik (Isi/Materi)	Kesesuaian dengan KI dan KD					
		Kesesuaian dengan Kebutuhan Peserta Didik					
		Keakuratan Materi					
		Kemutakhiran Materi					
		Manfaat untuk Penambahan Wawasan Pengetahuan					
6.	Kesesuaian dengan Syarat Konstruksi	Kejelasan Informasi					
		Keterbacaan					
7.	Kesesuaian dengan Syarat Teknis	Pendukung Penyajian					
		Penyajian Pembelajaran					

Saran perbaikan:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Semarang, 2022

Guru Kimia

SMA Negeri 8 Semarang

.....
NIP.

Lampiran 11 : Indikator Angket Respon Peserta Didik Terhadap Media Pembelajaran Interaktif “Zippo Gallery”

INDIKATOR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Indikator	Pertanyaan		No. Item
Tampilan Media “Zippo Gallery”		Komposisi warna yang digunakan dalam media “Zippo Gallery” membuat saya semangat untuk mempelajari materi yang terdapat didalamnya	1
	[+]	Tampilan materi yang dibuat dengan disertai gambar dan ilustrasi yang menarik menjadikan saya semangat untuk mempelajarinya	8
		Desain media “Zippo gallery” ini membuat saya nyaman dalam mempelajari materi yang disajikan	15
		Penggunaan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan mampu merangsang daya kreativitas saya dalam belajar	28
	[-]	Komposisi warna yang digunakan dalam media “Zippo Gallery” membuat saya malas untuk mempelajari materi yang terdapat didalamnya	3
		Tampilan materi yang dibuat dengan disertai gambar dan ilustrasi yang menarik menjadikan	27

		saya bingung dalam menangkap konsep materi yang diberikan	
		Desain media " <i>Zippo gallery</i> " ini membuat saya bosan untuk mempelajari materi yang disajikan	25
		Penggunaan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan membuat saya pusing dan sulit dalam membaca	7
Karakteristik Media " <i>Zippo Gallery</i> "	[+]	Suasana belajar menjadi lebih menyenangkan karena adanya permainan edukatif yang variatif dan menyenangkan	2
		Adanya permainan edukatif yang variatif dan menyenangkan dapat meningkatkan minat dan motivasi saya untuk belajar kimia	6
		Bahasa yang digunakan sederhana, ringan, dan komunikatif sehingga mudah dipahami	16
		Media " <i>Zippo Gallery</i> " ini membantu saya mengurangi kejenuhan dalam belajar	23
		Suasana belajar terasa lebih santai namun tetap fokus pada pembelajaran karena adanya permainan yang menyenangkan	17
		Tampilan pada bagian mediana membantu saya menemukan konsep dalam memahami penyelesaian soal kimia	24
		Media " <i>Zippo gallery</i> " ini dapat menumbuhkan semangat saya untuk belajar dan memecahkan	26

		persoalan baik yang terdapat pada latihan soal maupun pada permainan edukasi	
	[-]	Media " <i>Zippo gallery</i> " ini membuat saya malas untuk belajar apalagi untuk mengerjakan persoalan yang terdapat didalamnya	4
		Media " <i>Zippo gallery</i> " ini menambah kejenuhan saya dalam belajar	10
		Suasana belajar menjadi membosankan karena permainan yang terlalu banyak	12
		Bacaan dan tulisan yang terdapat pada media " <i>Zippo gallery</i> " ini kurang jelas dan sulit dipahami	13
		Materi yang disajikan dalam media " <i>Zippo gallery</i> " ini menggunakan bahasa yang rumit dan sulit dipahami	22
		Tampilan pada media " <i>Zippo gallery</i> " ini menyulitkan saya dalam menemukan konsep dan memahami penyelesaian soal kimia	18
		Suasana belajar menjadi lebih menegangkan dengan adanya permainan yang ada	19
Kemudahan dalam Memahami		[+]	Sajian isi yang terdapat dalam media " <i>Zippo gallery</i> " ini memudahkan saya memahami konsep sistem periodik unsur
	Adanya gambar dan ilustrasi yang terdapat dalam materi, membuat media " <i>Zippo gallery</i> " ini menjadi		20

		lebih menarik untuk dipelajari dan mudah dipahami	
		Permainan edukasi yang terdapat dalam media " <i>Zippo gallery</i> " ini membantu saya mengingat kembali materi yang telah dipelajari	14
		Kesesuaian gaya belajar dengan media " <i>Zippo gallery</i> " ini mampu meningkatkan minat belajar saya terhadap pembelajaran kimia	30
	[-]	Materi sistem periodik unsur yang disajikan media " <i>Zippo gallery</i> " ini sulit saya pahami	5
		Gambar dan ilustrasi yang terdapat dalam media " <i>Zippo gallery</i> " ini menyulitkan saya menemukan konsep pembelajaran	11
		Variasi permainan edukasi yang tersedia menyulitkan saya untuk mengingat kembali materi yang telah dipelajari	21
		Banyaknya permainan yang tersedia membuat bosan karena tidak sesuai dengan gaya belajar saya	29

Lampiran 12 : Lembar Angket Respon Peserta Didik

LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
*“PENGEMBANGAN ZIPPO GALLERY SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI SISTEM
PERIODIK UNSUR KELAS X SMA/MA”*

Saudara/I yang terhormat

Saya memohon bantuan Saudara/I untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Saudara/I tentang *“Pengembangan Zippo Gallery sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA”*. Penilaian, saran dan koreksi dari Saudara/I akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media ini. Atas perhatian dan ketersediannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

IDENTITAS PESERTA DIDIK

Nama :

Kelas :

No. Absen :

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Melalui lembar penilaian ini, Saudara/I diminta pendapatnya mengenai respon terkait *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA.

2. Mohon berikan pendapat Saudara/I dengan memberikan tanda (√) pada salah satu kolom dengan ketentuan sebagai berikut:

SB : Sangat Baik

B : Baik

C : Cukup

K : Kurang

SK : Sangat Kurang

3. Jika Saudara/I merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan media ini, mohon ditulis pada bagian saran perbaikan.

No.	Pertanyaan	Skor				
		SB	B	C	K	SK
1.	Komposisi warna yang digunakan dalam media " <i>Zippo Gallery</i> " membuat saya semangat untuk mempelajari materi yang terdapat didalamnya					
2.	Suasana belajar menjadi lebih menyenangkan karena adanya permainan edukatif yang variatif dan menyenangkan					
3.	Komposisi warna yang digunakan dalam media " <i>Zippo Gallery</i> " membuat saya malas untuk mempelajari materi yang terdapat didalamnya					
4.	Media " <i>Zippo gallery</i> " ini membuat saya malas untuk belajar apalagi untuk mengerjakan persoalan yang terdapat didalamnya					

5.	Materi sistem periodik unsur yang disajikan media " <i>Zippo gallery</i> " ini sulit saya pahami					
6.	Adanya permainan edukatif yang variatif dan menyenangkan dapat meningkatkan minat dan motivasi saya untuk belajar kimia					
7.	Penggunaan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan membuat saya pusing dan sulit dalam membaca					
8.	Tampilan materi yang dibuat dengan disertai gambar dan ilustrasi yang menarik menjadikan saya semangat untuk mempelajarinya					
9.	Sajian isi yang terdapat dalam media " <i>Zippo gallery</i> " ini memudahkan saya memahami konsep sistem periodik unsur					
10.	Media " <i>Zippo gallery</i> " ini menambah kejenuhan saya dalam belajar					
11.	Gambar dan ilustrasi yang terdapat dalam media " <i>Zippo gallery</i> " ini menyulitkan saya menemukan konsep pembelajaran					
12.	Suasana belajar menjadi membosankan karena permainan yang terlalu banyak					
13.	Bacaan dan tulisan yang terdapat pada media " <i>Zippo gallery</i> " ini kurang jelas dan sulit dipahami					
14.	Permainan edukasi yang terdapat dalam media " <i>Zippo gallery</i> " ini membantu saya mengingat kembali materi yang telah dipelajari					

15.	Desain media " <i>Zippo gallery</i> " ini membuat saya nyaman dalam mempelajari materi yang disajikan					
16.	Bahasa yang digunakan sederhana, ringan, dan komunikatif sehingga mudah dipahami					
17.	Suasana belajar terasa lebih santai namun tetap fokus pada pembelajaran karena adanya permainan yang menyenangkan					
18.	Tampilan pada media " <i>Zippo gallery</i> " ini menyulitkan saya dalam menemukan konsep dan memahami penyelesaian soal kimia					
19.	Suasana belajar menjadi lebih menegangkan dengan adanya permainan yang ada					
20.	Adanya gambar dan ilustrasi yang terdapat dalam materi, membuat media " <i>Zippo gallery</i> " ini menjadi lebih menarik untuk dipelajari dan mudah dipahami					
21.	Variasi permainan edukasi yang tersedia menyulitkan saya untuk mengingat kembali materi yang telah dipelajari					
22.	Materi yang disajikan dalam media " <i>Zippo gallery</i> " ini menggunakan bahasa yang rumit dan sulit dipahami					
23.	Media " <i>Zippo Gallery</i> " ini membantu saya mengurangi kejenuhan dalam belajar					
24.	Tampilan pada bagian medianya membantu saya menemukan konsep					

	dalam memahami penyelesaian soal kimia					
25.	Desain media " <i>Zippo gallery</i> " ini membuat saya bosan untuk mempelajari materi yang disajikan					
26.	Media " <i>Zippo gallery</i> " ini dapat menumbuhkan semangat saya untuk belajar dan memecahkan persoalan baik yang terdapat pada latihan soal maupun pada permainan edukasi					
27.	Tampilan materi yang dibuat dengan disertai gambar dan ilustrasi yang menarik menjadikan saya bingung dalam menangkap konsep materi yang diberikan					
28.	Penggunaan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan mampu merangsang daya kreativitas saya dalam belajar					
29.	Banyaknya permainan yang tersedia membuat bosan karena tidak sesuai dengan gaya belajar saya					
30.	Kesesuaian gaya belajar dengan media " <i>Zippo gallery</i> " ini mampu meningkatkan minat belajar saya terhadap pembelajaran kimia					

Saran perbaikan:

.....

.....

.....

.....

Lampiran 13 : Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi

No	Komponen	Validator								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	KELAYAKAN ISI									
	Kesesuaian dengan KI dan KD	4	5	5	4	4	5	5	5	
	Kesesuaian dengan Kebutuhan Peserta Didik	5	4	4	5	4	4	5	5	
	Keakuratan Materi	4	4	5	4	5	3	5	4	
	Kemutakhiran Materi	3	4	5	4	4	3	5	4	
	Manfaat untuk Penambahan Wawasan Pengetahuan	4	5	4	4	4	4	5	5	
	METODE CHEMO-EDUTAINMENT (CET)									
	Keterkaitan antar unsur <i>education</i> (pendidikan) dan <i>entertainment</i> (hiburan) dalam media	4	5	5	4	5	4	5	5	
	Kesesuaian antara gambar dan kombinasi warna	4	5	5	5	5	5	4	5	

dengan kebutuhan pada materi yang disajikan									
Materi disajikan secara singkat, padat, jelas, menarik, dan menyenangkan	3	5	5	4	5	4	5	5	
Penyajian media mendukung terciptanya konsep “Merdeka Belajar” yaitu menyenangkan dan tidak adanya tekanan dalam belajar	4	5	5	4	5	4	5	5	
Penyampaian materi lebih menghibur, menyenangkan dan mudah dipahami melalui permainan edukatif	5	5	5	5	5	5	5	5	

	Metode <i>Chemo-Edutainment</i> mampu membuat peserta didik tertarik dan termotivasi untuk mempelajarinya	5	5	5	5	5	5	5	5
2.	KELAYAKAN BAHASA								
	Kejelasan Informasi	5	5	4	4	4	4	5	4
	Keterbacaan	4	5	4	4	5	5	5	4
3.	KELAYAKAN PENYAJIAN								
	Pendukung Penyajian	5	5	4	4	5	5	4	4
	Penyajian Pembelajaran	4	5	4	4	5	4	5	5
Jumlah		63	72	69	64	70	64	73	70
Rata-rata tiap aspek		4,2	4,8	4,6	4,2	4,6	4,2	4,9	4,6
Rata-rata keseluruhan		4,5425							

Lampiran 14 : Analisis Hasil Validasi Materi

Validator	Analisis Nilai	
	Nilai R	S = R - Io
Validator 1	4,2	3,2
Validator 2	4,8	3,8
Validator 3	4,6	3,6
Validator 4	4,3	3,3
Validator 5	4,7	3,7
Validator 6	4,3	3,3
Validator 7	4,9	3,9
Validator 8	4,7	3,7
Nilai ΣS		28,5
Nilai V		0,89
Keterangan		Valid

Perhitungan :

$$V = \frac{\Sigma S}{[n(C-1)]}$$

$$V = \frac{28,5}{[8(5-1)]} = 0,89$$

Lampiran 15 : Hasil Penilaian Validasi Ahli Media

No	Komponen	Validator							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	METODE CHEMO-EDUTAINMENT (CET)								
	Keterkaitan antar unsur <i>education</i> (pendidikan) dan <i>entertainment</i> (hiburan) dalam media	4	5	5	5	5	4	5	4
	Kesesuaian antara gambar dan kombinasi warna dengan kebutuhan pada materi yang disajikan	5	5	5	5	5	5	4	4
	Metode <i>Chemo-Edutainment</i> mampu membuat peserta didik tertarik dan termotivasi untuk mempelajarinya	5	5	5	4	5	4	4	5
2.	TEKNIK PENYAJIAN								
	Penampilan desain <i>layout</i>	5	4	4	5	4	5	5	5

	media yang menarik								
	Ketertarikan desain isi media sebagai media pembelajaran interaktif peserta didik	4	5	4	5	5	4	5	5
	Konsistensi penulisan bentuk dan ukuran huruf, spasi, dan penggunaan istilah atau simbol dalam media	5	5	4	4	5	4	5	4
	Penyajian media mendukung terciptanya konsep “Merdeka Belajar” yaitu menyenangkan dan tidak adanya tekanan dalam belajar	4	5	5	4	4	4	3	5
	KARAKTERISTIK MEDIA								
3.	<i>Self-Cooperative Instructional</i>	4	5	5	4	5	4	4	4

	(memberikan pembelajaran peserta didik dalam menemukan konsep secara mandiri)								
	<i>Self Contained</i> (mencakup keseluruhan materi)	5	5	5	4	4	4	5	4
	<i>Stand Alone</i> (berdiri sendiri dan tidak bergantung pada media lain)	5	5	5	4	4	4	4	4
	<i>User Friendly</i> (bersahabat dengan pengguna)	4	5	4	5	5	4	5	4
	KELENGKAPAN MEDIA								
4.	Sajian Isi Media	4	5	4	4	5	4	5	4
	Jumlah	54	59	55	53	56	50	54	52
	Rata-rata	4,5	4,9	4,6	4,4	4,7	4,2	4,5	4,3

Lampiran 16 : Analisis Hasil Validasi Media

Validator	Analisis Nilai	
	Nilai R	S = R - Io
Validator 1	4,5	3,5
Validator 2	4,9	3,9
Validator 3	4,6	3,6
Validator 4	4,4	3,4
Validator 5	4,7	3,7
Validator 6	4,2	3,2
Validator 7	4,5	3,5
Validator 8	4,3	3,3
Nilai ΣS		28,1
Nilai V		0,88
Keterangan		Valid

Perhitungan :

$$V = \frac{\Sigma S}{[n(C-1)]}$$

$$V = \frac{28,1}{[8(5-1)]} = 0,88$$

Lampiran 17 : Surat Izin Riset Penelitian Tugas Akhir



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024-7601295 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2068/Un.10.8/K/SP.01.08/04/2022 Semarang, 25 April 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 8 Semarang
di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa dibawah ini:

Nama : Khaerul Ashabi
NIM : 1808076049
Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Pengembangan *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA
Dosen Pembimbing : 1. Hanifah Setiowati, M. Pd.
2. Mohammad Agus Prayitno, M. Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 18 : Surat Penunjukkan Validator 1



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024-7601295 Semarang 50185
 E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2069/Un.10.8/D1/SP.01.06/04/2022 Semarang, 25 April 2022
 Hal : Permohonan Validasi Penelitian Mahasiswa

Kepada Yth.
 Lenni Khotimah Harahap, M. Pd.
 di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan menjadi validator ahli media dan ahli materi penelitian skripsi:

Nama : Khaerul Ashabi
 NIM : 1808076049
 Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Kimia
 Judul Penelitian : Pengembangan *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Kaprodi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Lampiran 19 : Surat Penunjukkan Validator 2



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024-7601295 Semarang 50185
 E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2069/Un.10.8/D1/SP.01.06/04/2022 Semarang, 25 April 2022
 Hal : Permohonan Validasi Penelitian Mahasiswa

Kepada Yth.
 Apriliana Drastisianti, M. Pd.
 di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan menjadi validator ahli media dan ahli materi penelitian skripsi:

Nama : Khaerul Ashabi
 NIM : 1808076049
 Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Kimia
 Judul Penelitian : Pengembangan *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Kaprodi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Lampiran 20 : Surat Penunjukkan Validator 3



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024-7601295 Semarang 50185
 E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2069/Un.10.8/D1/SP.01.06/04/2022 Semarang, 25 April 2022
 Hal : Permohonan Validasi Penelitian Mahasiswa

Kepada Yth.
 Nana Misrochah, M. Pd.
 di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan menjadi validator ahli media dan ahli materi penelitian skripsi:

Nama : Khaerul Ashabi
 NIM : 1808076049
 Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Kimia
 Judul Penelitian : Pengembangan *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Kaprodi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Lampiran 21 : Surat Penunjukkan Validator 4



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024-7601295 Semarang 50185
 E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2069/Un.10.8/D1/SP.01.06/04/2022 Semarang, 25 April 2022
 Hal : Permohonan Validasi Penelitian Mahasiswa

Kepada Yth.
 Ulfa Lutfianasari, M. Pd.
 di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan menjadi validator ahli media dan ahli materi penelitian skripsi:

Nama : Khaerul Ashabi
 NIM : 1808076049
 Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Kimia
 Judul Penelitian : Pengembangan *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Kaprodi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Lampiran 22 : Surat Penunjukkan Validator 5



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024-7601295 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2069/Un.10.8/D1/SP.01.06/04/2022 Semarang, 25 April 2022
Hal : Permohonan Validasi Penelitian Mahasiswa

Kepada Yth.
Mar'attus Solihah, M. Pd.
di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan menjadi validator ahli media dan ahli materi penelitian skripsi:

Nama : Khaerul Ashabi
NIM : 1808076049
Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Pengembangan *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Kaprodi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Lampiran 23 : Surat Penunjukkan Validator 6



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024-7601295 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2069/Un.10.8/D1/SP.01.06/04/2022 Semarang, 25 April 2022
Hal : Permohonan Validasi Penelitian Mahasiswa

Kepada Yth.
Nur Alawiyah, M. Pd.
di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan menjadi validator ahli media dan ahli materi penelitian skripsi:

Nama : Khaerul Ashabi
NIM : 1808076049
Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Pengembangan *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Kaprodi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Lampiran 24 : Surat Penunjukkan Validator 7



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024-7601295 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2069/Un.10.8/D1/SP.01.06/04/2022 Semarang, 25 April 2022
Hal : Permohonan Validasi Penelitian Mahasiswa

Kepada Yth.
Lis Setiyo Ningrum, M. Pd.
di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan menjadi validator ahli media dan ahli materi penelitian skripsi:

Nama : Khaerul Ashabi
NIM : 1808076049
Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Pengembangan *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Kaprodi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Lampiran 25 : Surat Penunjukkan Validator 8



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024-7601295 Semarang 50185
 E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2069/Un.10.8/D1/SP.01.06/04/2022 Semarang, 25 April 2022
 Hal : Permohonan Validasi Penelitian Mahasiswa

Kepada Yth.
 Julia Mardhiya, M. Pd.
 di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan menjadi validator ahli media dan ahli materi penelitian skripsi:

Nama : Khaerul Ashabi
 NIM : 1808076049
 Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Kimia
 Judul Penelitian : Pengembangan *Zippo Gallery* sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Kaprodi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Lampiran 26 : Surat Keterangan Telah Melakukan Pra Riset di SMA Negeri 8 Semarang



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 8
SEMARANG**

Jl. Raya Tugu Semarang ☎ 8661798-8664553 Fax. (024) 8661798 📠 50185
Surat Elektronik : smn8smg@yahoo.com , Laman : <http://www.smn8smg.scb.id>

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.4/609/XI/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 8 Semarang, menerangkan bahwa Saudara tersebut di bawah ini:

Nama : Khaerul Ashabi
N I M : 1808076049
Fak./Prodi : Ilmu Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Universitas IAIN Walisongo Semarang

telah melakukan Observasi Pra Riset di SMA Negeri 8 Semarang untuk keperluan penyusunan skripsi yang dilaksanakan pada bulan November 2021.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 19 November 2021



Lampiran 27 : Surat Keterangan Telah Melakukan Riset di SMA Negeri 8 Semarang



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGGAH ATAS NEGERI 8
SEMARANG**

Jl. Raya Tugu Semarang ☎ 8661798-8664553 Fax. (024) 8661798 ✉ 50185
Surat Elektronik : sman8smg@yahoo.com , Laman : http://www.sman8smg.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.4/410/VI/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 8 Semarang, menerangkan bahwa Saudara tersebut di bawah ini:

Nama : Khaerul Ashabi
N I M : 1808076049
Fak./Jur : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Kimia, SI
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

telah melakukan pengambilan data secara online dan offline di SMA Negeri 8 Semarang untuk keperluan penyusunan skripsi :

Waktu : bulan April s.d. Juni 2022
Judul Skripsi : Pengembangan Zippo Gallery sebagai Media Pengembangan Interatif pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 14 Juni 2022

Kepala SMA Negeri 8 Semarang

Wiwid Sri Winarni, S.S.
NIP-19210820 199802 2 003

Lampiran 28 : Hasil Respon Jawaban Mengenai Penggunaan Produk "Zippo Gallery"

Evaluasi Akhir yuk !

PILIHAN GANDA (PG)

Pilihlah jawaban yang paling benar pada soal dibawah ini dengan memberi tanda silang (X) pada abjad A, B, C, D, atau E pada jawaban yang menurut anda benar dan tepat!

- Berikut ini yang termasuk pernyataan John Newlands berkaitan dengan pengelompokan unsur adalah...
 - Unsur-unsur dikelompokkan berdasarkan susunan massa atom relatifnya.
 - Unsur-unsur dikelompokkan berdasarkan massa atom.
 - Adanya hubungan antara massa atom dengan sifat unsur.
 - Terdapat 33 unsur yang dikelompokkan menjadi logam, nonlogam, gas, dan tanah.
 - Munculnya Hukum Traide.
- Unsur $^{59}_{28}\text{Ni}$ dalam sistem periodik terletak pada golongan dan periode berturut-turut
 - IVA, 3
 - VIII A, 4
 - VIII A, 3
 - VII A, 3
 - VIII B, 4
- Diantara unsur-unsur ^{12}P , ^{16}Q , ^{19}R , ^{34}S , dan ^{53}T yang terletak pada golongan yang sama dalam sistem periodik unsur adalah
 - P dan Q
 - P dan R
 - S dan T
 - Q dan S
 - R dan T

2. Teori Dobereiner

Dia adalah Johan Dobereiner pada tahun
 ✓ 1829, telah mengelompokkan unsur
 berdasarkan pada kesamaan sifat dan urutan
 massa atomnya. Hukum ini dikenal dengan
 istilah "Triade". Kira-kira bunyi
 hukum ini bagaimana ya? Yuk bantu cari!

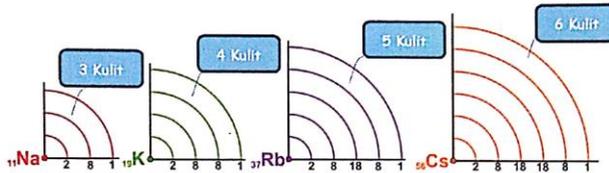


Gambar 4. Dobereiner
 Sumber: <https://blogmipa-kimia.blogspot.com>

Hukum "Teori Dobereiner"
 setiap pengelompokan terdapat ✓
 tiga unsur dimana massa
 atom unsur kedua merupakan
 harga rata-rata dari unsur
 pertama dan ketiga.

Tabel Sistem Periodik Triade Dobereiner

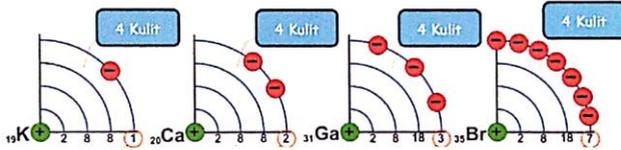
Triade 1	Triade 2	Triade 3	Triade 4	Triade 5
Litium	Kalsium	Sulfur	Klorin	Mangan
Natrium	Stronsium	Selenium	Bromin	Kromium
Kalium	Barium	Telurium	Iodin	Besi



Gambar 14. Kecenderungan jari-jari atom dalam satu golongan
 Sumber: <https://www.blogmipa-kimia.blogspot.com>

Perhatikan gambar di atas! Bagaimana hubungan antara nomor atom dengan jumlah kulit dari suatu atom??

unsur yang terletak dalam satu golongan dari atas kebawah akan semakin besar.



Gambar 15. Kecenderungan jari-jari atom dalam satu periode
 Sumber: <https://www.blogmipa-kimia.blogspot.com>

Perhatikan gambar di atas! Bagaimana hubungan antara nomor atom dengan jumlah elektron valensi pada kulit yang sama??

unsur dalam satu periode dari kiri ke kanan akan semakin kecil.

**Lampiran 29 : Dokumentasi Penelitian di SMA Negeri
8 Semarang**



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Khaerul Ashabi
2. TTL : Indramayu, 13 Maret 2001
3. Alamat Rumah : Dsn. Karang Malang Rt 001
Rw 002 Kec. Anjatan Kab.
Indramayu Jawa Barat
4. Hp : 087736395518
5. E-mail : khaerulashabi13@gmail.com
6. Instagram : khaerulashabi13

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. MI PUI Anjatan Baru (Lulus Tahun 2012)
 - b. MTs AI Mertapada Cirebon (Lulus Tahun 2015)
 - c. MAN 3 Cirebon Buntet Pesantren (Lulus Tahun 2018)
 - d. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non Formal
 - a. DTA Tarbiyah Wata'lim Kopyah (Lulus Tahun 2011)
 - b. Sekolah Keteateran Teater Alif (Tahun 2016)

C. Karya

1. Buku ISBN Antologi Puisi “Asa Kehidupan”
2. Buku ISBN Bunga Rampai “Mengabdikan Tak Pandang Kondisi *with special content* Asmara 4 SKS”
3. Teatrikal Tari dengan Naskah “Pilu”,
4. Teatrikal Tari dengan Naskah “Sesal”
5. Teatrikal Tari dengan Naskah “Plastik”
6. Teatrikal Tari dengan Naskah “Duka Lara”
7. Teatrikal Tari dengan Naskah “Lahir”
8. Teatrikal Tari dengan Naskah “Entah”
9. *Zippo Gallery* “4 Paket *Zippo Chemical Games*”