

Pengembangan Multimedia Interaktif Berbantuan *Google Sites* Pada Materi Sistem Periodik Unsur

Tria Ismiani¹⁾, Yusnidar¹⁾, Firdiawan Ekaputra¹⁾, Wilda Syahri¹⁾, Kriswantoro¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Jambi

*Corresponding Author: triaismiani06@gmail.com

ABSTRAK

Peserta didik sering merasa materi sistem periodik unsur menantang karena memuat konsep yang abstrak. Hasil wawancara dan analisis kebutuhan di SMA Negeri 10 Kota Jambi mengungkapkan kesulitan memahami hubungan konfigurasi elektron dengan posisi unsur serta sifat-sifat keperiodikan. Media pembelajaran yang digunakan masih bersifat satu arah sehingga kurang optimal meningkatkan partisipasi dan minat belajar. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengembangan media ajar yang lebih variatif dan interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan, tingkat kelayakan, serta respon peserta didik terhadap multimedia interaktif berbantuan *google sites*. Metode yang diterapkan yaitu *Research & Development* dengan model Lee & Owens yang mencakup *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*. Data dikumpulkan melalui wawancara, kuesioner validasi ahli materi dan media, kuesioner penilaian guru, dan tanggapan peserta didik. Penelitian ini mengindikasikan bahwa multimedia interaktif yang dihasilkan menunjukkan kriteria sangat layak berdasarkan validasi ahli materi dengan persentase 88%, ahli media 90,1%, penilaian guru 84%, tanggapan peserta didik 91%. Dengan demikian, hasil tersebut mengindikasikan bahwa multimedia tidak hanya memenuhi kriteria kelayakan sebagai sarana pembelajaran, tetapi dapat menarik minat dan meningkatkan motivasi belajar. Selain itu multimedia interaktif ini memiliki keunggulan dalam penyajian materi yang lebih variatif, mendorong keterlibatan aktif peserta didik, serta membantu memvisualisasikan konsep abstrak, sehingga lebih mudah dipahami.

Kata Kunci: Multimedia Interaktif; *Google Sites*; Sistem Periodik Unsur

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peran utama sebagai dasar untuk membentuk seseorang agar mampu beradaptasi dengan tuntutan kehidupan di era modern yang terus berkembang. Hal ini sejalan dengan sejarah perkembangan konsep keterampilan abad 21 mengenai pentingnya literasi digital, kreativitas, serta kemampuan berpikir kritis yang menjadi hal dasar dalam integrasi setiap mata pelajaran (Rohman & Hendra, 2023).

Dalam pembelajaran kima, keterampilan abad 21 sangat diperlukan karena banyak konsep yang bersifat abstrak dan membutuhkan kemampuan analisis serta pemahaman yang mendalam. Oleh karena itu, integrasi teknologi dalam proses pembelajaran menjadi salah satu langkah strategis yang efektif terhadap pengembangan keterampilan abad 21 yang mampu mendukung keberhasilan dalam kegiatan proses belajar mengajar.

Menurut Amelia (2022), Kurikulum Merdeka ini hadir sebagai sebuah kerangka pendidikan yang lebih fleksibel dengan difokuskan pada materi yang esensial, pembentukan karakter serta peningkatan kompetensi peserta didik. Salah satu bentuk dari implementasi pada Kurikulum Merdeka dapat ditemukan dalam mata pelajaran kimia.

Pembelajaran kimia seringkali dianggap sebagai materi yang sulit dan kurang menarik, sehingga proses belajar cenderung dilakukan dengan cara menghafal daripada memahami konsep secara mendalam. Hal ini sejalan dengan penelitian Afrianis & Ningsih (2022), yang menunjukkan bahwa kesulitan belajar kimia umumnya disebabkan oleh sifat materi yang abstrak serta rendahnya pemahaman konseptual. Salah satu materi yang sering dianggap sulit untuk dipahami yaitu materi sistem periodik unsur, pada materi ini peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami sub materi hubungan konfigurasi elektron dengan letak unsur

dan sifat yang berkaitan dengan keperiodikan unsur, hal ini umumnya muncul karena peserta didik cenderung menghafal tanpa berupaya memahaminya (Hikmah et al., 2022).

Sistem periodik unsur memegang peran penting dalam pembelajaran kimia karena menjadi dasar utama dalam memahami keterkaitan antar unsur, seperti struktur atom, konfigurasi elektron, serta kecenderungan sifat keperiodikan yang berpengaruh pada pemahamankonsep kimia berikutnya, termasuk pada materi ikatan kimia. Meskipun materi ini disusun secara logis dan terstruktur, pemahaman konseptualnya tetap menjadi tantangan bagi peserta didik (Dwi et al., 2021).

Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa dalam proses pembelajaran kimia, masih memerlukan inovasi media dalam pembelajaran yang mampu mendorong peserta didik meningkatkan keaktifan, keterlibatan, serta memotivasi peserta didik selama proses pembelajaran, salah satunya yaitu multimedia interaktif. Menurut Aulia & Toriqularif (2025), multimedia interaktif menjadi salah satu bentuk inovasi media pembelajaran yang dipercaya dapat memaksimalkan daya serap peserta didik selama pembelajaran sehingga tercapainya tujuan pembelajaran yang optimal. Multimedia interaktif juga merupakan kombinasi beberapa unsur media seperti gambar, suara, animasi, teks, interaksi, video, grafik serta menu lainnya yang telah disusun pada file digital yang dipakai saat menyampaikan pesan kepada pengguna.

Penggunaan multimedia interaktif ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman belajar (Masgumelar & Mustafa, 2021). Melalui interaktivitas yang disajikan, peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi terlibat langsung dalam proses eksplorasi, sehingga mampu membangun pemahaman konsep secara lebih bermakna.

Selanjutnya, pada proses pengembangan multimedia interaktif memerlukan suatu perangkat lunak yang mampu mendukung penyajian materi secara terintegrasi, salah satunya yaitu *google sites*. *Google sites* ialah media pembelajaran berbentuk *website* yang mampu mengintegrasikan berbagai informasi seperti gambar, video, teks, presentasi, lampiran *link* dan lainnya. Menu *Google Sites* dapat disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang ingin diharapkan (Arumingtyas, 2021). Platform ini juga dapat digunakan untuk menyajikan berbagai konten pembelajaran, termasuk evaluasi pembelajaran yang diintegrasikan melalui *web zep quiz*. Menurut Eviota & Liangco (2020), pemanfaatan media *zep quiz* terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep, keaktifan peserta didik, serta motivasi belajar, sehingga berpotensi dapat mendukung keberhasilan belajar melalui integrasi *zep quiz* ke dalam proses pembelajaran.

Hasil wawancara bersama guru kimia di kelas XI SMA Negeri 10 Kota Jambi, diperoleh informasi mengenai kurikulum yang digunakan pada saat ini yakni Kurikulum Merdeka dengan nilai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) pada pembelajaran kimia adalah 72. Pada Proses pembelajaran guru menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode tanya jawab, diskusi, serta menggunakan media pembelajaran seperti buku paket, LKPD, dan *PowerPoint*.

Namun, sebagian peserta didik kurang termotivasi selama proses kegiatan pembelajaran, hanya sebagian peserta didik yang aktif memberikan argumentasi saat diberikan pertanyaan oleh guru. Selain itu, peserta didik juga mengalami hambatan untuk menguasai materi sistem periodik unsur, terutama terkait hubungan konfigurasi elektron dengan letak unsur serta sifat keperiodikan unsur yang disebabkan karena peserta didik cenderung menghafal.

Hasil angket kebutuhan dan karakteristik peserta didik di kelas XI F.1 SMA Negeri 10 Kota Jambi, diperoleh sebanyak 80,6% peserta didik mengalami hambatan selama proses pembelajaran akibat materi sistem periodik unsur bersifat abstrak dan banyak hafalan. Selain itu, sebanyak 90,4% peserta didik lebih tertarik menggunakan media berbasis digital seperti situs *web multimedia*, karena menganggap bahwa pembelajaran akan lebih mudah dipahami jika disertai gambar, animasi, video pembelajaran dan bersifat interaktif. Pengambilan sampel didasarkan dengan kategori kemampuan kognitif peserta didik, yaitu kemampuan kognitif tinggi, sedang, dan rendah.

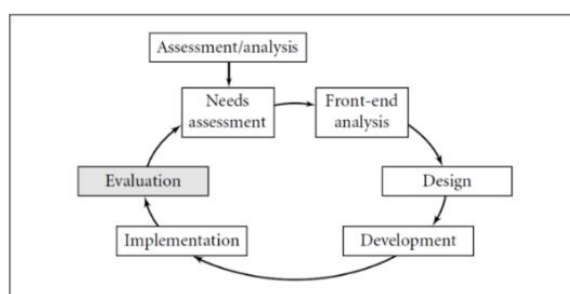
Pengembangan multimedia interaktif berbantuan *Google Sites* menjadi salah satu alternatif dalam mengatasi permasalahan ini. Dengan menggunakan perangkat pendukung dalam multimedia interaktif yaitu *google sites* dan mengintegrasikan *zep quiz* memungkinkan menarik minat serta memotivasi peserta didik dalam menguasai materi sistem periodik unsur lebih optimal. Novelty penelitian ini terlatak pada integrasi *zep quiz*

dalam *Google Sites* sebagai alat evaluasi interaktif. Selain itu penelitian sebelumnya menyatakan bahwa multimedia interaktif memenuhi standar validitas serta layak digunakan serta mendapatkan respon positif dari guru dan peserta didik (Setiawaty et al., 2023).

Berdasarkan permasalahan dan kebutuhan pembelajaran yang telah diuraikan, diperlukan suatu upaya pengembangan media yang mampu meningkatkan kualitas pembelajaran kimia. Dengan demikian, tujuan penelitian ini meliputi: (1) merancang dan menghasilkan multimedia interaktif berbantuan *Google Sites* pada materi sistem periodik unsur yang mengacu pada Langkah-langkah model pengembangan Lee & Owens; (2) mengukur tingkat kelayakan berdasarkan para ahli dan penilaian guru; (3) mengidentifikasi respon peserta didik terhadap penggunaan multimedia interaktif.

METODE

Penelitian ini, menerapkan jenis penelitian (*Research & Development*) melalui model pengembangan Lee & Owens (2004) yang memiliki beberapa langkah utama yakni analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.



Gambar 1. Langkah Model Pengembangan Lee & Owens

Pada tahap analisis, dilakukan pengkajian kebutuhan peserta didik dan permasalahan dalam memahami materi sistem periodik unsur, serta mengumpulkan informasi mengenai produk akan dikembangkan melalui kuesioner kepada peserta didik kelas XI Fase F.1 dan melakukan wawancara bersama guru kimia di SMA Negeri 10 Kota Jambi.

Tahap desain meliputi penyusunan rancangan awal multimedia berbantuan *google sites* berdasarkan hasil analisis, melalui pembuatan alur *flowchart* dan *storyboard* sesuai tujuan pembelajaran. Tahapan pengembangan, bertujuan untuk mewujudkan rancangan tersebut dengan memanfaatkan *Canva* sebagai media desain, kemudian seluruh komponen diintegrasikan ke dalam platform *google sites* untuk dikembangkan menjadi sebuah produk. Produk yang dihasilkan kemudian akan terlebih dahulu menjalani validasi oleh para ahli, serta penilaian oleh guru, guna mengetahui tingkat kelayakan produk yang dirancang.

Tahap implementasi dilakukan melalui uji coba kepada peserta didik kelas XI Fase F.1 SMA Negeri 10 Kota Jambi dengan tingkat kemampuan kognitif tinggi, sedang, dan rendah unruk mengetahui mutu dan manfaat produk. Tahap evaluasi dilaksanakan pada setiap tahapan guna memperbaiki dan menyempurnakan multimedia interaktif yang dihasilkan.

Subjek penelitian ini mencakup validator para ahli materi dan media, guru kimia, beserta 10 orang peserta didik kelas XI Fase F.1 SMA Negeri 10 Kota Jambi. Pemilihan subjek peserta didik tersebut didasarkan pada uji coba terbatas karena penelitian ini merupakan tahap uji coba awal dalam pengembangan produk, sehingga bertujuan untuk memperoleh gambaran awal terkait kelayakan, kepraktisan, dan respon pengguna sebelum dilakukan uji coba pada skala yang lebih luas. Objek penelitian yaitu multimedia interaktif berbantuan *google sites* terhadap materi sistem periodik unsur.

Instrumen pengumpulan data meliputi wawancara guru, kuesioner analisis kebutuhan peserta didik, lembar validasi dari ahli materi dan media, lembar penilain guru, serta instrumen respon peserta didik. Data yang didapatkan yaitu data kualitatif (komentar serta saran dari validator, guru, sekaligus peserta didik) dan data kuantitatif (skor persentase dari validator, guru, serta peserta didik).

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Simbol (K) menyatakan persentase nilai kelayakan; simbol (F) menyatakan jumlah seluruh jawaban responden; simbol (N) menyatakan skor tertinggi; simbol (I) menyatakan jumlah butir pertanyaan; simbol (R) merupakan jumlah responden.

Interpretasi persentase skor penilaian dalam penelitian ini mengacu pada kategori sangat layak hingga sangat tidak layak yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian (Widoyoko, 2012)

No	Rata-rata Skor Jawaban	Persentase (%)	Kategori
1	> 4,2 - 5,0	81%-100%	Sangat Layak
2	> 3,4 - 4,2	61%-80%	Layak
3	> 2,6 - 3,4	41%-60%	Kurang Layak
4	> 1,8 - 2,6	21%-40%	Tidak Layak
5	1,0 - 1,8	0%-20%	Sangat Tidak Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas dalam penelitian ini menciptakan suatu produk berupa multimedia interaktif berbantuan *google sites* yang ditekankan dalam pembelajaran materi sistem periodik unsur. Media pembelajaran yang dikembangkan dirancang menjadi sarana pendukung pembelajaran kimia yang bertujuan untuk memperkaya pengalaman belajar peserta didik meliputi pemaparan materi yang relevan dengan situasi dan dilengkapi dengan fitur interaksi yang mampu mendorong keterlibatan peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Pengembangan media ini diharapkan supaya membantu peserta didik untuk memahami konsep kimia yang berifat abstrak menjadi mudah untuk dipahami dengan tampilan visual yang menarik. Desain tampilan materi pada multimedia interaktif disusun dengan memanfaatkan *Canva Design* untuk menghasilkan visual yang menarik, kemudian diintegrasikan ke dalam platform *google sites* sebagai wadah utama media pembelajaran. Selanjutnya penyusunan soal evaluasi dilakukan dengan menggunakan platform *zep quiz* yang diintegrasikan kedalam *google sites* tersebut sehingga peserta didik dapat mengakses materi sekaligus mengerjakan soal evaluasi dalam satu platform pembelajaran yang terpadu.

Multimedia yang dihasilkan dapat diakses secara fleksibel melalui berbagai perangkat diantaranya seperti *smartphone*, laptop dan komputer selama terkoneksi pada jaringan internet, sehingga mendukung proses pembelajaran yang praktis. Proses pengembangan multimedia interaktif merujuk pada model pengembangan yang dinyatakan oleh Lee & Owens, yakni analisis, desain, pengembangan, implementasi serta evaluasi. Pada tiap langkah dilaksanakan secara terstruktur guna mewujudkan sebuah produk yang layak dimanfaatkan sesuai kebutuhan peserta didik selama proses pembelajaran kimia (Lee & Owens, 2004).

Multimedia yang dikembangkan menunjukkan tingkat kepraktisan yang baik sehingga dapat digunakan menjadi media pendukung selama proses pembelajaran. Penilaian kelayakan dilaksanakan oleh para ahli dengan data kualitatif (komentar dan saran) mengenai media yang dirancang, sementara data kuantitatif (skor persentase penilaian) terhadap media yang dikembangkan. Indikator yang ditekankan dalam evaluasi materi mencakup keseimbangan materi dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka, kejelasan perumusan tujuan pembelajaran, dan hubungan antar aktivitas pada multimedia interaktif yang dirancang guna merangsang keingintahuan peserta didik selama proses pembelajaran. Adapun aspek media berorientasi pada estetika desain, kemudahan navigasi, dan kesesuaian urutan penyajian antar halaman media. Hasil validasi dari ahli materi mendapat rata-rata skor sebesar 4,4 dengan kategori sangat layak dan ahli media mendapat rata-rata skor sebesar 4,5 dengan kategori sangat layak yang memperlihatkan bahwa multimedia dapat digunakan pada kegiatan pembelajaran. Hal ini selaras dengan pendapat Pagarra et al. (2022), yang mengemukakan media pembelajaran perlu memenuhi kriteria kelayakan praktis dan kelayakan teknis. Sehingga media bukan sekedar berperan sebagai alat bantu pembelajaran, melainkan dapat mendukung penyampaian konsep secara terstruktur dan mudah dipahami oleh peserta didik.

Kelayakan penggunaan multimedia interaktif dinilai oleh guru kimia yang berperan sebagai praktisi pendidikan. Guru menilai multimedia interaktif berdasarkan aspek-aspek pokok yang meliputi kemudahan dalam mengoperasikan, kegunaan, keselarasan kurikulum yang digunakan, serta kemampuan multimedia dalam mendukung peningkatan kualitas pembelajaran. Berdasarkan hasil penilaian oleh guru, multimedia interaktif

memperoleh rata-rata skor sebesar 4,2 dengan kategori sangat layak, sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada materi sistem periodik unsur. Guru menyatakan bahwa media yang dikembangkan telah sesuai dengan capaian pembelajaran kimia dalam Kurikulum Merdeka dan efektif digunakan sebagai alat pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi secara lebih optimal.

Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian [Arifiani et al. \(2022\)](#), yang mengemukakan tentang pemanfaatan *google sites* sebagai media pembelajaran digital yang mampu menciptakan suasana belajar yang berbeda dengan berbagai fitur yang lebih menarik, sekaligus interaktif. Oleh karena itu, berpotensi mendukung peserta didik guna mempelajari konsep-konsep kimia. Penelitian oleh [Nurlatifah & Suprihatiningrum \(2023\)](#), juga menegaskan bahwa media *google sites* memiliki kualitas yang sangat baik serta efektif untuk mendukung peserta didik menguasai konsep kimia dengan lebih mudah.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa media yang dirancang memperoleh persentase sebesar 91% dengan kategori sangat layak berdasarkan respon peserta didik saat uji coba kelompok kecil. Berdasarkan tanggapan yang diberikan menunjukkan bahwa multimedia berbantuan *google sites* dinilai mudah diakses, memiliki desain visual yang menarik, serta membantu dalam memahami materi sistem periodik unsur melalui kombinasi gambar dan video. Hasil persentase tersebut menunjukkan bahwa multimedia interaktif berpotensi dalam menarik minat belajar peserta didik sekaligus memotivasi peserta didik dalam menguasai materi. Temuan ini sejalan dengan [Winarti & Karenina \(2024\)](#), yang menegaskan bahwa jika media yang dibuat memperoleh kategori sangat layak berdasarkan validasi ahli media, ahli materi, dan penialain guru, serta hasil uji coba kepada peserta didik juga menunjukkan tanggapan yang tinggi dengan kategori sangat layak terbukti efektif dimanfaatkan sebagai media pembelajaran. Selain itu penelitian oleh [Munir \(2015\)](#), juga menegaskan bahwa multimedia memiliki manfaat dalam menumbuhkan motivasi peserta didik selama proses pembelajaran hingga diperoleh tujuan pembelajaran yang diharapkan. Berikut merupakan hasil uji coba kelompok kecil yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

No	Pernyataan	Skor
1	Kemenarikan keseluruhan tampilan pada multimedia interaktif berbantuan <i>google sites</i>	47
2	Kemudahan penggunaan dalam multimedia interaktif	44
3	Kemudahan pemahaman petunjuk dalam multimedia interaktif	44
4	Sebagai upaya untuk memotivasi peserta didik	47
5	Kemenarikan materi pada multimedia interaktif	45
6	Kemudahan pemahaman materi	45
7	Kesesuaian warna yang terdapat dalam multimedia interaktif	45
8	Kesesuaian tata letak dan susunan huruf	47
9	Kerapian desain pada multimedia interaktif	46
10	Kesesuaian teks, gambar, dan video	46
11	Kepemahaman bahasa	45
12	Kesesuaian <i>font</i> huruf	48
13	Kemudahan evaluasi pembelajaran melalui <i>zep quiz</i>	45
14	Multimedia interaktif meningkatkan kolaborasi	44
15	Multimedia interaktif meningkatkan rasa ingin tahu	46
16	Media mampu mendukung dalam pembelajaran	45
Total Skor		729
Persentase		91%
Kategori		Sangat Layak

Multimedia interaktif berbantuan *google sites* pada materi sistem periodik unsur dianggap sebagai salah satu alat pembelajaran yang tepat untuk digunakan berdasarkan validasi ahli, evaluasi praktisi, dan respon peserta didik. Tingginya tingkat kelayakan menunjukkan bahwa media tidak hanya memenuhi aspek teknis, tetapi juga efektif dalam mendukung proses kognitif dan pemahaman konsep. Integrasi langkah-langkah metode di dalamnya berkontribusi terhadap peningkatan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran, sehingga mampu menarik minat dan motivasi belajar secara lebih optimal.

Secara teoritis, hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik (Masgumelar & Mustafa, 2021). Selain itu, teori multimedia yang menyatakan bahwa kombinasi visual dan interaktivitas dapat membantu memahami konsep abstrak. Penelitian ini memiliki novelty berupa integrasi *zep quiz* sebagai alat evaluasi dalam multimedia interaktif berbantuan *google sites*. Dengan demikian, media tidak hanya berfungsi sebagai alat penyampaian materi, tetapi juga sebagai sarana evaluasi interaktif yang mampu memberikan umpan balik langsung kepada peserta didik, sehingga dapat memperkuat pemahaman konsep, meningkatkan keterlibatan aktif, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam proses pembelajaran.

SIMPULAN

Hasil penelitian pengembangan multimedia interaktif berbantuan *google sites* pada materi sistem periodik unsur telah dikembangkan secara sistematis menggunakan model Lee & Owens (2004). Media ini dirancang guna mendukung pembelajaran melalui penyajian materi yang menarik dan fitur interaktif yang mendorong keterlibatan aktif peserta didik, serta dinyatakan sangat layak, dengan rata-rata skor 4,4 dari ahli materi, 4,5 dari ahli media, dan 4,2 dari guru, sehingga memenuhi aspek akurasi isi, estetika, bahasa, dan kemudahan akses. Respon peserta didik pada uji coba kelompok kecil memperoleh persentase sebesar 91% dengan kategori sangat layak. Hasil ini menunjukkan bahwa multimedia interaktif mampu menarik minat, meningkatkan motivasi, serta mendukung pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Novelty penelitian ini terletak pada integrasi *zep quiz* dalam multimedia berbantuan *google sites*, sehingga tidak hanya menyajikan materi, tetapi memfasilitasi proses berpikir kritis dan umpan balik belajar secara langsung. Secara praktis, media ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pembelajaran yang inovatif, mudah diakses, dan efektif.

Daftar Pustaka

- Afriani, N., & Ningsih, L. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Struktur Atom. *Jurnal Pendidikan Kimia Dan Terapan*, 6(2). <https://doi.org/http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/konfigurasi/index>
- Amelia Rizky Idhartono. (2022). Literasi Digital Pada Kurikulum Merdeka Belajar Bagi Anak. *Devosi : Jurnal Teknologi Pembelajaran*, 12(2), 91–96. <https://doi.org/10.36456/devosi.v6i1.6150>
- Arifiani, I., Rokhimawan, M. A., Setia, D., Program, R., Kimia, S. P., Tarbiyah, I., Keguruan, D., Kalijaga, S., Laksda Adisucipto, J., Depok, K., & Sleman, K. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Web Google Sites Materi Sifat Koligatif Larutan Kelas XII IPA. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 12(2), 89. <https://doi.org/10.21009/JRPK.122.03>
- Arumingtyas, P. (2021). Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan Peningkatan Kedisiplinan Belajar Peserta Didik Melalui Media Google Sites. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 9, 344–349. <https://jurnal.uns.ac.id/jkc/article/view/53839/32377>
- Aulia, F., & Toriqularif, M. (2025). Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Keagamaan, Pendidikan Dan Humaniora*, 12(1), 157–170.
- Dwi, U., Irwandi, D., & Bahriah, S. (2021). Pengaruh Media Penilaian Formatif Online Quizizz terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Periodik Unsur Lathifa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11(1), 19–26. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.21009/JRPK.111.04>
- Eviota, J. S., & Liangco, M. M. (2020). Pengaruh Media Game Edukasi Zep Quiz terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa di Sekolah Dasar pada Materi Perubahan Wujud Benda. *Jurnal Pendidikan*, 14(September), 723–731.
- Hikmah, M. M., Yamtinah, S., & Mahardiani, L. (2022). CHEMAR (Chemistry Augmented Reality) pada Sistem Periodik Unsur sebagai Media Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Abstrak Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(2), 221–230. <https://doi.org/10.20961/jpkim.v11i2.66618>
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-based Instructional Design*. Pfeiffer.
- Masgumelar, N. K., & Mustafa, P. S. (2021). Teori Belajar Konstruktivisme dan Implikasinya dalam Pendidikan. *GHAITSA: Islamic Education Journal*, 2(1), 49–57. <https://doi.org/10.62159/ghaitsa.v2i1.188>

- Munir. (2015). *Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Nurlatifah, & Suprihatiningrum, J. (2023). Pengembangan Google Sites Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Asam Basa sebagai Media Belajar Mandiri Pendahuluan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(1), 67-83.
- Pagarra, H., Syawaluddin, A., & Krismanto, W. (2022). *Media Pembelajaran*. Badan Penerbit UNM.
- Rohman, N., & Hendra, S. H. (2023). Peran Pendidikan dalam Pengembangan Keterampilan Abad Ke-21: Tinjauan Literatur Tentang Kurikulum dan Metode Pengajaran. *ABDAU: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 6(2), 133-149. <https://jurnal.stpi-bim.ac.id/index.php/abdau/article/view/267/151>
- Setiawaty, S., Imanda, R., Rahmi, A., Lukman, I. R., & Ramadhani, A. (2023). Development of Android-Based Interactive Multimedia on Colloidal Chemical Systems. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4851-4855. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.2304>
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Winarti, A., & Karenina, T. (2024). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Articulate Stoyline Pada Materi Kimia Koloid Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Journal of Chemistry And Education*, 7(3), 124-136.