



ISSN : 2339 - 1871

BETRIK BESEMAH TEKNOLOGI INFORMASI & KOMPUTER

Editor Office : Pusat Penelitian & Pengabdian Pada Masyarakat
(PPPM) ITPA

Phone : 0857-9716-9578

email : betriktpa@itpa.ac.id

Multimedia Pembelajaran Kimia Pada Sekolah Menengah Atas (SMA) PGRI Kota Pagar Alam

Nanda S. Prawira¹

Teknik Informatika, Institut Teknologi Pagar Alam, Pagar Alam, Indonesia^{1,2}

Sur-el : *nanda.s.prawira@gmail.com¹

Penulis Korespondensi: Nanda S. prawira, nanda.s.prawira@gmail.com

Abstrak: Pembelajaran kimia di tingkat SMA seringkali menjadi tantangan tersendiri. Materi yang abstrak dan sulit dipahami, keterbatasan alat peraga, serta minimnya penggunaan teknologi membuat motivasi dan hasil belajar siswa cenderung rendah. Berdasarkan observasi di SMA PGRI Kota Pagar Alam, meskipun 85% siswa memiliki *smartphone*, perangkat tersebut belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung proses belajar. Penelitian ini berfokus pada pengembangan multimedia pembelajaran kimia interaktif dengan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yang meliputi enam tahap: *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Produk akhir berupa aplikasi multimedia yang memadukan animasi, simulasi, kuis interaktif berbasis game, dan narasi audio. Hasil validasi oleh para ahli media, materi, bahasa, dan desain menunjukkan skor rata-rata di atas 4,5—kategori sangat layak—dengan kualitas visual (4,70) dan kesesuaian isi (4,65) sebagai keunggulan utama. Uji coba pada 30 siswa kelas XI menunjukkan peningkatan pemahaman yang signifikan: nilai rata-rata *pretest* 58,2 meningkat menjadi 82,4 pada *posttest*, atau naik sebesar 41,6%. Selain itu, 87% siswa mengaku multimedia ini membantu mereka memahami konsep kimia dengan lebih baik, dan 92% merasa antarmukanya menarik serta interaktif. Temuan ini memperkuat bahwa kombinasi elemen visual, audio, dan interaktivitas mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran kimia. Ke depan, multimedia ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih luas, termasuk personalisasi materi dan pemanfaatan unsur game untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif. Dengan dukungan pelatihan guru serta penyediaan perangkat yang memadai, inovasi ini dapat menjadi solusi berkelanjutan untuk mengatasi tantangan pembelajaran kimia di sekolah.

Kata kunci : animasi, Interaktif, Kimia, MDLC, Multimedia Pembelajaran

Abstract : *Chemistry learning at the high school level often presents unique challenges. The subject matter is inherently abstract and difficult to grasp, while limited teaching aids and minimal use of technology further contribute to low student motivation and achievement. Observations at SMA PGRI Kota Pagar Alam revealed that although 85% of students own smartphones, these devices have yet to be fully utilized to support learning. This study focuses on developing an interactive chemistry learning multimedia application using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC), which consists of six stages: concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. The final product integrates animations, simulations, game-based interactive quizzes, and audio narration into a cohesive learning experience. Expert validation from the fields of media, content, language, and design yielded an average score above 4.5—classified as highly feasible—with visual quality (4.70) and content relevance (4.65) standing out as key strengths. Testing with 30 eleventh-grade students showed a substantial improvement in understanding, with the average score increasing from 58.2 (pretest) to 82.4 (posttest), representing a 41.6% gain. Furthermore, 87% of students*

Received: 13-08-2025 | Accepted: 15-08-2025 | Published Online: 30-08-2025

All author: Nanda S. Prawira

reported that the multimedia helped them better comprehend chemistry concepts, while 92% found the interface engaging and interactive. These findings affirm that combining visual, audio, and interactive elements can significantly enhance the effectiveness of chemistry learning. Looking ahead, this multimedia application holds strong potential for broader implementation, including personalized learning content and the incorporation of game elements to create a more immersive experience. With adequate teacher training and proper device availability, this innovation could serve as a sustainable solution to address the challenges of chemistry education in schools.

Keywords: animation, chemistry, interactive, MDLC, multimedia learning

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia di tingkat SMA kerap dianggap sulit oleh siswa karena materinya bersifat abstrak dan menuntut pemahaman konseptual yang kuat [1]. Di SMA PGRI Kota Pagar Alam, keterbatasan media pembelajaran interaktif berdampak pada rendahnya minat dan pemahaman siswa terhadap topik-topik penting seperti stoikiometri, ikatan kimia, dan termokimia [2]. Padahal, berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran berbasis animasi, simulasi, dan video terbukti mampu meningkatkan keterlibatan (engagement) serta retensi memori siswa [3].

Studi terdahulu mengungkapkan bahwa integrasi multimedia dalam pembelajaran kimia dapat meningkatkan hasil belajar hingga 20–30% dibandingkan metode konvensional [4]. Oleh karena itu, pengembangan multimedia pembelajaran kimia yang interaktif dan selaras dengan kurikulum SMA menjadi salah satu solusi potensial untuk mengatasi tantangan ini.

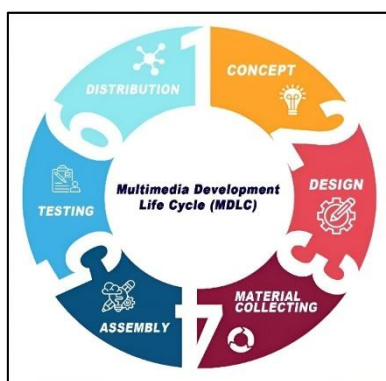
Hasil observasi awal di SMA PGRI Kota Pagar Alam mengidentifikasi beberapa masalah utama: motivasi belajar siswa rendah akibat metode pengajaran yang monoton, keterbatasan alat peraga laboratorium yang membuat konsep abstrak sulit divisualisasikan, serta rendahnya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Padahal, 85% siswa memiliki akses smartphone yang sebenarnya bisa dimanfaatkan untuk pembelajaran digital [5]. Jika hal ini terus dibiarkan, dikhawatirkan akan terjadi learning loss yang lebih parah, terutama pada mata pelajaran sains.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan multimedia pembelajaran kimia interaktif yang memadukan video animasi, simulasi PhET, dan kuis interaktif guna meningkatkan pemahaman siswa. Pendekatan ini didukung oleh teori Multimedia Learning (Mayer, 2009) yang menegaskan bahwa kombinasi teks, gambar, dan audio lebih efektif dibandingkan metode verbal semata [6]. Penelitian sebelumnya [7] yang merancang video animasi reaksi kimia berhasil meningkatkan minat belajar siswa, kemudian dalam penelitian sebuah program bantu untuk memudahkan guru dalam menjelaskan pelajaran serta memudahkan siswa untuk memahami pelajaran yang di ajarkan [8] dan yang selanjutnya dalam [9] media pembelajaran dapat dijadikan salah satu rujukan dalam penggunaan media aplikasi yang tepat dalam proses pembelajaran inovatif khususnya dalam pembelajaran matematika, karena dengan aplikasi tersebut adalah salah satu platform unik serta menarik sekaligus sangat inovatif dengan demikian dapat dimanfaatkan untuk media pembelajaran yang efektif sehingga dalam penelitian ini elemen-elemen tersebut akan diintegrasikan dengan penyesuaian

khusus untuk kebutuhan SMA PGRI Kota Pagar Alam. Dengan penerapan multimedia interaktif, diharapkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa dapat meningkat secara signifikan dibandingkan metode konvensional.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang dikembangkan oleh Luther (1994) sebagai model pengembangan multimedia pembelajaran kimia. MDLC terdiri dari enam tahap utama yang saling terhubung, mulai dari perumusan ide hingga distribusi produk ke pengguna akhir[10]. Setiap tahap dirancang untuk memastikan multimedia yang dihasilkan relevan, berkualitas, dan mudah digunakan oleh siswa maupun guru[11]. Tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:



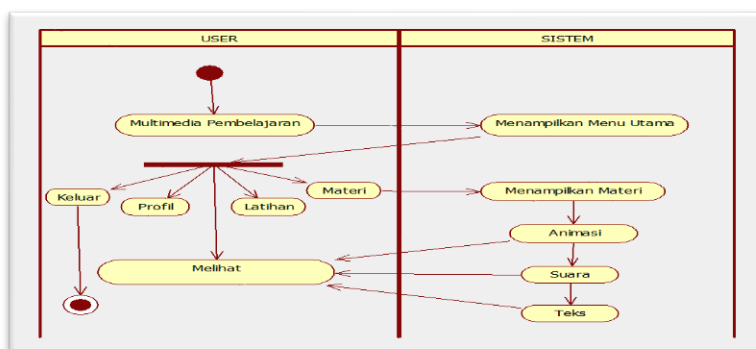
Gambar 1. *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)

2.1 Concept

Tahap pertama difokuskan pada merumuskan tujuan pengembangan dan menganalisis kebutuhan. Peneliti melakukan observasi langsung di SMA PGRI Kota Pagar Alam untuk melihat tantangan yang dihadapi siswa dalam memahami materi kimia. Wawancara dengan guru membantu mengidentifikasi kompetensi dasar yang perlu dikembangkan, seperti stoikiometri dan ikatan kimia. Pada tahap ini juga ditentukan siapa yang akan menjadi pengguna utama, yaitu siswa SMA kelas XI.

2.2 Design

Tahap ini mengubah hasil analisis menjadi rancangan yang jelas. Alur pembelajaran dan tampilan multimedia disusun dalam bentuk storyboard, mengatur urutan mulai dari pengantar, penjelasan konsep, simulasi, hingga evaluasi. Flowchart digunakan untuk memetakan navigasi antar-menu, sementara desain antarmuka (UI/UX) dibuat mengikuti prinsip multimedia learning agar tampilannya menarik, mudah dipahami, dan nyaman digunakan siswa.



Gambar 2. Activity Diagram Rancangan Aplikasi

2.3 Material Colecting

Semua bahan pendukung dikumpulkan pada tahap ini. Materi kimia diambil dari buku teks dan sumber akademik terpercaya, sementara ilustrasi, animasi, dan narasi audio diproduksi atau disunting menggunakan perangkat lunak seperti Audacity dan aplikasi pengolah grafis. Hasilnya adalah paket aset multimedia lengkap yang siap untuk dirakit.

2.4 Assembly

Pada tahap ini, semua elemen teks, animasi, audio, video, dan kuis digabungkan menjadi satu kesatuan menggunakan perangkat lunak seperti Adobe Animate dan *Articulate Storyline*. Narasi disinkronkan dengan animasi, dan simulasi PhET ditambahkan untuk menghadirkan pengalaman praktik virtual. Produk awal (*prototype*) kemudian dihasilkan untuk uji coba terbatas.

2.5 Testing

Produk diuji oleh ahli media, materi, bahasa, dan desain untuk memastikan kelayakan dari segi isi, visual, dan kemudahan penggunaan kemudian dilakukan juga uji kepada 30 siswa kelas XI di SMA PGRI Kota Pagar Alam. Masukan yang diperoleh digunakan untuk melakukan perbaikan, sehingga produk benar-benar siap digunakan dalam pembelajaran.

2.6 Distributions

Produk multimedia yang sudah final kemudian dibagikan kepada guru dan siswa melalui platform *daring* seperti *Google Drive* agar mudah diakses. Guru juga mendapatkan panduan singkat agar bisa memanfaatkan multimedia ini secara optimal di kelas.

Melalui enam tahap tersebut, lahirlah aplikasi multimedia pembelajaran kimia yang interaktif, sesuai kebutuhan siswa, dan memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman sekaligus motivasi belajar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Berdasarkan penerapan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi multimedia pembelajaran kimia yang dirancang khusus untuk SMA PGRI Kota Pagar Alam. Aplikasi ini menawarkan fitur-fitur unggulan, antara lain materi pembelajaran kimia interaktif, simulasi virtual menggunakan PhET untuk memfasilitasi praktik yang sulit dilakukan di

laboratorium, kuis evaluasi berbasis game untuk menguji pemahaman siswa secara menyenangkan, serta narasi audio sebagai pendamping belajar agar siswa lebih mudah memahami materi.



Gambar 3. Aplikasi Multimedia yang siap di Uji

Aplikasi ini dibuat sebagai media belajar interaktif yang dirancang untuk membuat pembelajaran kimia terasa lebih menyenangkan dan mudah dipahami. Saat pertama kali dibuka, pengguna akan melihat tombol “Mulai” di layar. Tombol ini menjadi gerbang utama untuk masuk ke fitur-fitur yang ada di dalam aplikasi.

Pada bagian Menu Profil, pengguna bisa melihat gambaran umum tentang pembelajaran yang akan dilakukan. Selain itu, juga ada informasi singkat tentang sekolah yang menjadi tempat penerapan aplikasi ini. Jadi, sebelum mulai belajar, siswa bisa tahu tujuan dan latar belakang pembelajaran yang sedang mereka jalani.

Bagian Menu Materi berisi enam bab pembelajaran kimia yang disusun secara berurutan. Salah satu materi yang menarik adalah Sistem Periodik Unsur, yang disajikan dalam bentuk tabel periodik berwarna. Tabel ini tidak hanya menampilkan posisi dan golongan unsur, tapi juga memberikan informasi detail ketika suatu unsur diklik, seperti nomor atom, massa atom, hingga kegunaan unsur tersebut. Penyajian seperti ini membantu siswa memahami keterkaitan antarunsur secara visual dan interaktif.

Setelah mempelajari materi, siswa bisa langsung menguji pemahamannya melalui latihan soal di Menu Latihan. Soalnya bervariasi, mulai dari pilihan ganda sampai isian singkat. Menariknya, aplikasi ini langsung menampilkan hasil nilai yang diperoleh, sehingga siswa bisa tahu seberapa jauh mereka sudah memahami materi.

Secara keseluruhan, aplikasi ini memadukan tampilan yang menarik, navigasi yang mudah, dan materi yang lengkap. Alur belajar dari Mulai → Profil → Materi → Latihan membuat proses pembelajaran jadi lebih runtut. Ditambah lagi, tampilan interaktif pada Sistem Periodik Unsur membuat konsep yang biasanya abstrak menjadi lebih mudah dipahami dan diingat

Tabel 1. Validasi Ahli

Aspek Validasi	Ahli Media	Ahli Materi	Ahli Bahasa	Ahli Desain	Rata-Rata
Kesesuaian Isi	4.7	4.8	4.5	4.6	4.65
Kemudahan Penggunaan	4.5	4.6	4.4	4.7	4.55
Kualitas Visual	4.8	4.5	4.6	4.9	4.70
Keterbacaan Teks	4.6	4.4	4.8	4.5	4.58

Hasil uji kelayakan oleh para ahli menunjukkan bahwa aplikasi ini masuk kategori **sangat layak** di semua aspek penilaian. Validasi melibatkan empat bidang keahlian, yakni media, materi, bahasa, dan desain, dengan skor rata-rata di atas 4,5. Aspek kualitas visual memperoleh skor tertinggi (4,70), disusul kesesuaian isi (4,65), kemudahan penggunaan (4,55), dan keterbacaan teks (4,58).

Uji coba lapangan dilakukan pada 30 siswa kelas XI SMA PGRI Kota Pagar Alam menggunakan metode Pretest–Posttest untuk mengukur peningkatan pemahaman. Hasilnya menunjukkan kenaikan signifikan: rata-rata nilai pretest sebesar 58,2 meningkat menjadi 82,4 pada posttest, atau terjadi peningkatan sebesar 41,6%. Respon siswa juga sangat positif, dengan 87% menyatakan multimedia ini membuat kimia lebih mudah dipahami, dan 92% menganggap tampilan antarmukanya menarik serta interaktif. Berdasarkan keterangan di atas menunjukkan bahwa integrasi multimedia interaktif dalam pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman konsep sekaligus mendorong motivasi belajar siswa secara signifikan.

3.2 Pembahasan

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi multimedia pembelajaran kimia berbasis *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang telah memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan validasi ahli dan uji coba pengguna. Hasil validasi menunjukkan bahwa aplikasi ini dinilai sangat layak, dengan skor rata-rata di atas 4,5 dari para ahli media, materi, bahasa, dan desain. Aspek kualitas visual memperoleh skor tertinggi (4,70), diikuti oleh kesesuaian isi (4,65) sebagai kekuatan utama.

Uji coba lapangan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman yang signifikan. Rata-rata nilai post-test siswa meningkat sebesar 41,6% dibanding pre-test. Sebanyak 87% siswa menyatakan multimedia ini membantu mereka memahami konsep kimia yang abstrak, sementara 92% menilai antarmuka aplikasi menarik dan mudah digunakan.

Efektivitas multimedia ini sejalan dengan teori *Multimedia Learning*, di mana kombinasi teks, gambar, dan audio mampu meningkatkan hasil belajar dibanding metode konvensional. Contohnya, simulasi PhET untuk materi stoikiometri membantu siswa memvisualisasikan reaksi kimia yang sebelumnya sulit dibayangkan, sedangkan animasi ikatan kimia dengan narasi suara memperkuat pemahaman konseptual. Interaktivitas aplikasi juga terbukti meningkatkan motivasi belajar; 80% siswa tercatat mengerjakan latihan soal lebih dari tiga kali karena formatnya yang menyenangkan dan menantang.

Meski demikian, terdapat kendala teknis, yaitu ukuran aplikasi yang besar sehingga sulit dijalankan pada smartphone kelas bawah (low-end). Untuk itu, pengembangan selanjutnya disarankan melakukan kompresi video dan menyediakan versi light dengan resolusi lebih rendah.

Secara keseluruhan, multimedia ini berpotensi menjadi suplemen pembelajaran yang efektif untuk materi kimia abstrak. Agar implementasinya optimal, guru memerlukan pelatihan singkat dalam memanfaatkan fitur simulasi, sekolah perlu memprioritaskan penyediaan perangkat pendukung seperti tablet atau laptop di laboratorium komputer, dan pengembangan ke depan dapat mencakup versi Android/iOS, integrasi AI untuk rekomendasi materi personalisasi, serta perluasan akses ke lebih banyak sekolah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengembangan multimedia pembelajaran kimia berbasis *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) di SMA PGRI Kota Pagar Alam telah berhasil menghasilkan produk yang memenuhi kriteria kelayakan sebagai media pembelajaran. Validasi dari para ahli media, materi, bahasa, dan desain menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat tinggi, dengan skor rata-rata di atas 4,5 dari skala 5. Uji coba juga membuktikan efektivitas aplikasi ini, dengan peningkatan hasil belajar siswa sebesar 41,6% dan nilai rata-rata post-test mencapai 82,4. Respon positif dari siswa menguatkan temuan bahwa pembelajaran yang memadukan elemen visual, audio, dan interaktivitas mampu meningkatkan pemahaman terhadap konsep kimia yang susah untuk dipelajari.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar uji coba diperluas ke lebih banyak sekolah, disertai pengembangan versi mobile, serta integrasi teknologi terkini seperti AI dan AR/VR untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif. Kolaborasi dengan dinas pendidikan dan program pelatihan guru menjadi langkah penting untuk memastikan implementasi yang berkelanjutan.

Dengan demikian, produk ini memiliki potensi tidak hanya merevolusi pembelajaran kimia di sekolah sasaran, tetapi juga diadopsi secara lebih luas dengan berbagai inovasi lanjutan, sehingga dapat berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran sains di Indonesia.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penelitian serta penyusunan publikasi ini yang sudah memberikan masukan berharga, dan motivasi yang terus mengalir sepanjang proses penelitian hingga karya ini terselesaikan.

Ucapan terima kasih juga kami tujukan kepada Kepala Sekolah, guru, serta siswa-siswi SMA PGRI Kota Pagar Alam yang telah berpartisipasi aktif sebagai subjek penelitian, sekaligus memberikan izin dan fasilitas yang sangat membantu selama pengumpulan data.

Apresiasi mendalam kami berikan kepada para ahli media, materi, bahasa, dan desain yang telah meluangkan waktu untuk menilai kelayakan produk multimedia ini serta memberikan saran konstruktif demi penyempurnaan.

Tidak lupa, kami berterima kasih kepada rekan-rekan yang turut membantu dan kolega atas dukungan moral dan pertukaran ide yang memperkaya proses penelitian. Terakhir, rasa hormat dan cinta kami persembahkan kepada keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan pengertian tanpa batas.

Semoga segala dukungan yang telah diberikan menjadi amal baik dan memberikan manfaat bagi kemajuan pendidikan di Indonesia.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] H. Asma and S. Dallel, "Cognitive Load Theory and its Relation to Instructional Design: Perspectives of Some Algerian University Teachers of English," *Arab World English J.*, vol. 11, no. 4, pp. 110–127, 2020, doi: 10.24093/awej/vol11no4.8.
- [2] B. Çeken and N. Taşkın, "Multimedia learning principles in different learning environments: A systematic review," *Smart Learn. Environ.*, vol. 9, no. 1, p. 19, 2022.
- [3] R. E. Mayer, "The past, present, and future of the cognitive theory of multimedia learning," *Educ. Psychol. Rev.*, vol. 36, no. 1, p. 8, 2024.
- [4] Z. Zaturrahmi, F. Festiyed, and E. Ellizar, "The utilization of virtual laboratory in learning: A meta-analysis," *Indones. J. Sci. Math. Educ.*, vol. 3, no. 2, pp. 228–236, 2020.
- [5] Sujarwo, "Pendidikan di Indonesia," *Pendidikan*, vol. 4, no. 2, pp. 1–7, 2013, [Online]. Available: <https://static.skm.kemdikbud.go.id/announcements/28942fb9-334d-4fb5-9ce2-56f7ddce4d48-Indonesias-K-12-Education-Quality-Improvement-Bahasa-05122023.pdf>
- [6] I. I. Salame and J. Makki, "Examining the use of PhEt simulations on students' attitudes and learning in general chemistry II," *Interdiscip. J. Environ. Sci. Educ.*, vol. 17, no. 4, p. e2247, 2021.
- [7] A. B. C. Waruwu and D. Sitinjak, "Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa pada Pembelajaran Kimia," *J. Pendidik. Mipa*, vol. 12, no. 2, pp. 298–305, 2022.
- [8] M. Ikhbal and H. A. Musril, "Perancangan media pembelajaran fisika berbasis android," *Inf. Manag. Educ. Prof. J. Inf. Manag.*, vol. 5, no. 1, pp. 15–24, 2020.
- [9] F. N. M. Jannah, H. Nuroso, M. Mudzanatun, and E. Isnuryantono, "Penggunaan aplikasi canva dalam media pembelajaran matematika di sekolah dasar," *J. Pendidik. Dasar*, vol. 11, no. 1, pp. 138–146, 2023.
- [10] R. I. Borman and Y. Purwanto, "Impelementasi Multimedia Development Life Cycle pada Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Bahaya Sampah pada Anak," *JEPIN (Jurnal Edukasi Dan Penelit. Inform.)*, vol. 5, no. 2, pp. 119–124, 2019.
- [11] R. Roedavan, B. Pudjoatmodjo, and A. P. Sujana, "Multimedia development life cycle (MDLC)," *Tekno. Dan Informasi, Multimed.*, vol. 7, 2022.