



Pengembangan *E-content* Menggunakan *Moodle* Terintegrasi H5P Interaktif pada Materi Laju Reaksi

Martha Sari¹, Guspatni²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang

Surel: sarimartha53@gmail.com

Abstract

The lack of use of innovative learning media makes it difficult for students to understand reaction rate concepts. Therefore, it is necessary to use varied learning media to bridge the process of students' knowledge construction in understanding difficult concepts. The research aim of developing e-content using moodle integrated with interactive H5P. The research is classified of Educational Design Research using the plomp model. The phases carried out in the research were preliminary research and the prototyping phase. The prototyping phase was carried out only until prototype III was formed. Data collection was carried out by distribution of validity questionnaires (content, construct and media) and one-to-one evaluation with students. The validity results obtained show a value of 0.866, categorized as valid. Based on the value obtained, it is concluded that e-content using moodle integrated with interactive H5P can be developed and gets positive response based on the analysis of students' answers.

Keyword: Reaction Rate, E-Content, Moodle, H5P

Abstrak

Kurangnya penggunaan media pembelajaran yang inovatif membuat siswa kesulitan dalam memahami konsep laju reaksi. Oleh karena itu, diperlukannya penggunaan media pembelajaran yang bervariasi untuk dapat menjembatani proses konstruksi pengetahuan siswa dalam memahami konsep yang sulit, dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengembangkan *e-content* menggunakan *moodle* terintegrasi H5P interaktif. Penelitian ini termasuk kedalam bentuk penelitian *Educational Design Research* menggunakan model *plomp*. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian adalah *preliminary research* (penelitian pendahuluan) dan *prototyping phase* (pembentukan prototipe). Tahap pembentukan prototipe hanya dilakukan sampai terbentuknya prototipe III. Pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran angket validitas (konten, konstruk, dan media) dan *one to one evaluation* dengan peserta didik. Data yang diperoleh diolah menggunakan formula *Aiken's V*. Hasil validitas yang diperoleh menunjukkan nilai sebesar 0.866 dengan kategori valid. Berdasarkan perolehan nilai yang didapat maka disimpulkan bahwa *e-content* menggunakan *moodle* terintegrasi H5P interaktif dapat dikembangkan dan dinyatakan valid serta mendapatkan respon positif berdasarkan analisis jawaban oleh peserta didik.

Kata Kunci: Laju Reaksi, E-Content, Moodle, H5P

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era digital telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran di kelas (Hanif et al., 2026; Rahmi et al., 2025). Pemanfaatan teknologi tidak lagi sekadar sebagai pelengkap, melainkan telah menjadi kebutuhan utama dalam menciptakan pembelajaran yang efektif, menarik, dan bermakna. Dalam konteks pembelajaran sains, khususnya kimia, menurut Aghasafari et al. (2026) dan Çolak Yazıcı (2026) peserta didik dituntut untuk memahami konsep-konsep abstrak yang memerlukan visualisasi serta pengalaman belajar yang mendalam. Oleh karena itu, integrasi teknologi melalui media pembelajaran berbasis digital menjadi solusi yang relevan untuk mendukung proses konstruksi pengetahuan peserta didik secara optimal. Salah satu bentuk inovasi tersebut adalah penggunaan *e-learning* yang memungkinkan pembelajaran berlangsung secara fleksibel dan interaktif.

Secara teoretis, menurut Gannar & Kilani (2025) dan Sarangi (2026) pembelajaran modern berlandaskan pada teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman belajar. Namun, dalam praktiknya, siswa dengan gaya belajar tertentu sering kali mengalami miskonsepsi dalam proses pembelajaran karena menghadapi kesulitan dalam mengonstruksi pengetahuan secara mandiri. Hal ini diperparah oleh kurangnya penggunaan media pembelajaran yang inovatif, sehingga siswa kesulitan dalam memahami konsep-konsep kimia yang kompleks,

seperti laju reaksi (Hagos & Lemma, 2026; Nsabayeze et al., 2025; Thoms et al., 2026). Materi laju reaksi sendiri menuntut pemahaman tentang faktor-faktor yang memengaruhi kecepatan reaksi, yang sering kali sulit dipahami hanya melalui penjelasan verbal atau teks semata.

Media pembelajaran berbantuan teknologi memiliki peran strategis dalam menjembatani proses konstruksi pengetahuan tersebut. Penggunaan media yang tepat dapat membantu meningkatkan motivasi belajar, memperjelas penyampaian materi, serta membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan tidak monoton (Prasnanda, 2025; N. Safitri et al., 2026). Selain itu, media pembelajaran digital juga mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran, karena memungkinkan penyajian materi secara visual, audio, maupun interaktif (Delianti et al., 2026; Fahirah et al., 2025). Dengan demikian, peserta didik dapat belajar sesuai dengan gaya belajar masing-masing, baik visual, auditori, maupun kinestetik.

Salah satu bentuk media pembelajaran digital yang berkembang pesat adalah *e-content*. *E-content* merupakan produk pembelajaran digital yang dirancang untuk menyajikan materi secara sistematis, interaktif, dan menarik (Balachandran & Rabbiraj, 2025; Yildiz Durak, 2025). Berbeda dengan *e-learning* yang merupakan proses pembelajaran secara keseluruhan, *e-content* berfokus pada isi atau materi yang disampaikan kepada peserta didik. Dalam pengembangannya, *e-content* memerlukan platform yang mampu mengelola dan menyajikan konten secara efektif, salah satunya adalah *Learning Management System (LMS)* (Khan et al., 2025; Riau & Thaha, 2025).

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) merupakan salah satu platform *LMS* yang paling populer dan banyak digunakan dalam dunia pendidikan. *Moodle* memungkinkan peserta didik untuk mengakses pembelajaran secara daring melalui kelas digital, sehingga proses belajar tidak terbatas oleh ruang dan waktu (Al-Qora'n et al., 2025; Muzaki et al., 2025). Platform ini menyediakan berbagai fitur yang mendukung pembelajaran, seperti pengelolaan materi, tugas, kuis, serta forum diskusi. Dengan memanfaatkan *Moodle*, pengajar dapat menyusun pembelajaran yang terstruktur dan terintegrasi dalam satu sistem yang mudah diakses oleh peserta didik (Al-Fraihat et al., 2025; Kaleci, 2025).

Moodle dapat diintegrasikan dengan *HTML5 Package (H5P)*, yaitu sebuah teknologi yang memungkinkan pengembangan konten interaktif berbasis web. *H5P* menyediakan berbagai fitur interaktif seperti kuis, video interaktif, *drag and drop*, dan simulasi yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep secara lebih mendalam (Kuzminska et al., 2021; Sharmin et al., 2025). Dengan adanya integrasi ini, pengajar dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan partisipatif, sehingga peserta didik tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMA di Kota Padang, ditemukan bahwa sekitar 50% peserta didik kurang berminat dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi laju reaksi. Hal ini ditandai dengan rendahnya keaktifan peserta didik selama proses pembelajaran. Media yang digunakan masih didominasi oleh buku

cetak, sehingga pembelajaran cenderung monoton dan kurang menarik. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif guna meningkatkan minat dan pemahaman peserta didik.

Penelitian terdahulu oleh Nurhasanah et al. (2025) dan Sari et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya yang bersifat interaktif, mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik. Clarisa et al. (2025) dan Rusli et al. (2025) bahwa media yang dirancang dengan baik dapat membantu mengurangi miskonsepsi serta meningkatkan pemahaman konsep, terutama pada materi yang bersifat abstrak seperti laju reaksi. Selain itu, menurut Kim (2025) dan Yildiz Durak & Onan (2026) bahwa integrasi *LMS* dengan konten interaktif juga terbukti efektif dalam menciptakan pembelajaran yang lebih inovatif dan berpusat pada peserta didik. Namun demikian, pengembangan *e-content* yang terintegrasi dengan *H5P* pada materi kimia masih memerlukan kajian lebih lanjut untuk memastikan efektivitasnya dalam konteks pembelajaran di sekolah.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e-content* menggunakan *Moodle* yang terintegrasi dengan *H5P* interaktif pada materi laju reaksi. Pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep serta keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran kimia. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan inovasi pembelajaran berbasis teknologi yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik di era digital.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Educational Design Research (EDR)*, yaitu suatu metode penelitian yang berorientasi pada pengembangan dan validasi produk pendidikan melalui proses sistematis, reflektif, dan berulang. Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yang tidak hanya menghasilkan produk berupa *e-content*, tetapi juga menguji kualitas dan efektivitasnya dalam konteks pembelajaran nyata. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Plomp yang terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu *preliminary research*, *prototyping phase*, dan *assessment phase* (Purwanza et al., 2022; Syafei, 2025). Ketiga tahapan ini dirancang untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memiliki validitas, kepraktisan, dan kebermanfaatan dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi laju reaksi.

Tahap *preliminary research* merupakan tahap awal yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kebutuhan dalam pengembangan media pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap karakteristik peserta didik, kesulitan belajar yang dialami, serta kebutuhan media pembelajaran yang inovatif. Selain itu, dilakukan pula analisis kurikulum yang mencakup Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) sebagai dasar dalam merancang konten. Hasil dari tahap ini

menjadi landasan dalam pengembangan *e-content* yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Dengan demikian, produk yang dikembangkan tidak hanya berbasis teori, tetapi juga berangkat dari permasalahan nyata di lapangan.

Tahap berikutnya adalah *prototyping phase* yang bertujuan untuk mengembangkan dan menyempurnakan produk melalui beberapa tahapan prototipe. Dalam penelitian ini, pengembangan dilakukan hingga prototipe III. Prototipe I dirancang berdasarkan CP dan TP dengan menyertakan pertanyaan *prompting* yang bertujuan untuk menggali pemahaman dan menilai ketercapaian tujuan pembelajaran peserta didik. Produk yang dihasilkan berupa *e-content* menggunakan *Moodle* yang terintegrasi dengan *H5P* interaktif, sehingga memungkinkan penyajian materi secara menarik dan interaktif. Prototipe I kemudian dievaluasi melalui *self evaluation* menggunakan sistem *checklist* untuk memastikan kelengkapan dan kesesuaian komponen dalam *e-content*.

Selanjutnya, Prototipe II dievaluasi melalui *expert review* dengan melibatkan lima orang validator yang terdiri dari dua guru kimia SMA dan tiga dosen kimia FMIPA UNP. Instrumen yang digunakan berupa angket validitas yang mencakup validitas konten, konstruk, dan media. Data hasil validasi dianalisis menggunakan formula Aiken's V dengan rumus :

$$V = \frac{\Sigma s}{n(c - 1)}$$
$$s = r - lo$$

Keterangan :

lo = skor terendah (1)

c = skor tertinggi (5)

n = jumlah validator

r = skor yang diberikan oleh validator.

Selain itu, dilakukan *one-to-one evaluation* terhadap tiga orang peserta didik dengan tingkat kemampuan akademik yang berbeda untuk mengidentifikasi kesulitan pada aspek ejaan, tata bahasa, serta kejelasan panduan dalam penggunaan *e-content*. Hasil dari tahap ini digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi sehingga menghasilkan Prototipe III yang lebih baik.

Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah penyempurnaan produk berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Prototipe III yang dihasilkan merupakan *e-content* berbasis Moodle terintegrasi H5P yang telah melalui proses validasi dan revisi. Subjek penelitian ini melibatkan validator ahli dan peserta didik sebagai pengguna awal produk, sedangkan lokasi penelitian dilaksanakan di Kota Padang. Waktu penelitian disesuaikan dengan tahapan pengembangan yang berlangsung secara bertahap. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi wawancara, angket, dan observasi, sedangkan teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif menggunakan indeks validitas Aiken's V serta analisis kualitatif dari masukan validator dan peserta didik (R. K. Sari et al., 2023; Tojiri et al., 2023). Alur penelitian dimulai dari analisis kebutuhan, pengembangan prototipe, evaluasi, revisi, hingga menghasilkan produk akhir yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran kimia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

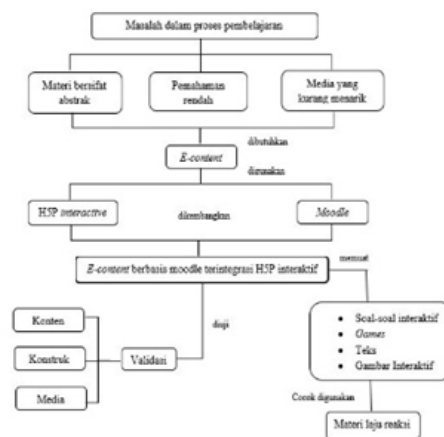
Hasil penelitian diawali dengan analisis kebutuhan melalui penyebaran angket kepada dua orang guru kimia di salah satu SMA di Kota Padang. Berdasarkan hasil angket tersebut diperoleh informasi bahwa media pembelajaran yang digunakan pada materi laju reaksi masih didominasi oleh buku cetak, LKPD, dan *PowerPoint*. Penggunaan *e-content* berbasis Moodle yang terintegrasi dengan H5P interaktif pada materi laju reaksi belum pernah diterapkan sebelumnya. Meskipun demikian, terdapat fasilitas pendukung yang memadai seperti komputer dan *smartphone* yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran berbasis digital. Guru juga menunjukkan sikap positif terhadap rencana penggunaan media pembelajaran berbasis *e-content* sebagai alternatif inovasi dalam pembelajaran kimia.

Selanjutnya, analisis kebutuhan juga dilakukan terhadap peserta didik melalui penyebaran angket. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sekitar 50% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami beberapa konsep pada materi laju reaksi. Kesulitan ini berkaitan dengan karakteristik materi yang bersifat abstrak serta keterbatasan media yang digunakan dalam pembelajaran. Peserta didik mengungkapkan bahwa media yang selama ini digunakan kurang mampu membantu mereka dalam memahami konsep secara mendalam, sehingga diperlukan media pembelajaran yang lebih interaktif dan variatif untuk mendukung proses belajar.

Hasil analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa karakteristik media pembelajaran yang diinginkan oleh

peserta didik adalah media yang memuat kombinasi gambar, teks, animasi, dan video. Selain itu, dari segi kepraktisan, peserta didik menginginkan media yang dapat digunakan secara fleksibel, baik di dalam maupun di luar kelas, tanpa terikat oleh waktu dan tempat. Peserta didik juga menyatakan ketertarikan dan persetujuan terhadap penggunaan *e-content* menggunakan Moodle yang terintegrasi dengan H5P interaktif pada materi laju reaksi. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan terhadap media pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan dan pengalaman belajar peserta didik.

Analisis konteks pembelajaran dilakukan dengan mengacu pada Capaian Pembelajaran (CP) pada fase F, yaitu memahami dan menjelaskan aspek energi serta laju reaksi kimia. Berdasarkan CP tersebut, dirumuskan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang meliputi: (1) menjelaskan konsep laju reaksi, (2) menjelaskan persamaan laju reaksi dan orde reaksi, (3) menjelaskan teori tumbukan dan energi aktivasi, serta (4) menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi. Selain itu, hasil studi literatur terhadap beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan konten berbasis H5P memberikan dampak positif terhadap pembelajaran, seperti meningkatkan antusiasme, motivasi, serta prestasi akademik peserta didik. Berdasarkan keseluruhan data awal tersebut, kemudian dikembangkan kerangka konseptual yang menjadi dasar dalam perancangan *e-content* (Gambar 1).



Gambar 1. Kerangka Konseptual

Tahap pembentukan prototipe dimulai dengan pengembangan Prototipe I yang dirancang berdasarkan *flowchart* dan *storyboard*. Prototipe ini memuat beberapa komponen utama, yaitu *cover*, *home*, petunjuk, panduan, materi, evaluasi, *games*, dan profil pembuat. Selanjutnya dilakukan evaluasi diri (*self evaluation*) untuk menghasilkan Prototipe II. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa komponen dalam media telah lengkap, materi yang disajikan telah sesuai dengan Tujuan Pembelajaran (TP), serta latihan yang diberikan telah dilengkapi dengan *feedback prompting*. Selain itu, variasi tipe soal telah disajikan dengan baik, penggunaan gambar, video, animasi, dan simbol dinilai jelas, serta tampilan antarmuka dan fungsi tombol telah berjalan dengan baik dan menarik.

Prototipe II yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh lima orang ahli melalui tiga aspek penilaian, yaitu validitas konten, konstruk, dan media. Hasil validasi tersebut disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Nilai Validitas Media

Validitas	Rata-rata V	Kategori Kevalidan
Konten	0.863	Valid
Konstruk	0.85	Valid
Media	0.887	Valid

Berdasarkan hasil validasi, diperoleh beberapa saran dan masukan dari para ahli, antara lain perbaikan pada tampilan *e-content*, penambahan tautan atau referensi gambar, penambahan variasi pertanyaan, serta penggantian beberapa gambar dalam materi. Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran tersebut, produk kemudian diuji coba melalui *one-to-one evaluation* kepada tiga orang peserta didik dengan tingkat kemampuan akademik yang berbeda. Hasil uji coba menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respons yang sangat positif, merasa terbantu dalam memahami konsep laju reaksi, serta menunjukkan ketertarikan dan kesenangan terhadap *e-content* yang dikembangkan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan oleh guru pada materi laju reaksi masih didominasi oleh buku cetak, LKPD, dan *PowerPoint*, serta belum memanfaatkan *e-content* berbasis *Learning Management System (LMS)*. Secara statistik, 100% guru responden (2 dari 2 orang) menyatakan belum pernah menggunakan *e-content* berbasis *Moodle* terintegrasi *H5P* dalam pembelajaran kimia. Meskipun demikian, seluruh guru (100%) menyatakan persetujuan terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis *e-content*. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan teknologi dengan pemanfaatannya dalam pembelajaran. Kondisi ini sejalan dengan Clarisa et al. (2025) dan Rusli et al. (2025) yang menyatakan bahwa keterbatasan media pembelajaran dapat menyebabkan miskonsepsi, serta Nurhasanah et al. (2025) dan Sari et al.

(2025) yang menegaskan bahwa media berbasis teknologi mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran, dan Mohamed & Kronenberg (2025) yang menemukan bahwa media inovatif berkontribusi terhadap peningkatan daya tarik belajar.

Temuan selanjutnya menunjukkan bahwa 50% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep laju reaksi. Persentase ini mengindikasikan bahwa setengah dari populasi peserta didik masih menghadapi hambatan konseptual pada materi tersebut. Kesulitan ini berkaitan dengan sifat materi yang abstrak dan kurangnya media yang mendukung visualisasi konsep. Secara empiris, kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak terhadap media pembelajaran interaktif. Hasil ini didukung oleh D. Safitri et al. (2025) yang menyatakan bahwa media interaktif mampu meningkatkan pemahaman konsep, serta Dhathrinadh et al. (2025) yang menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis *web* memberikan pengalaman belajar yang lebih dinamis, dan Kim (2025) dan Yildiz Durak & Onan (2026) yang menemukan bahwa penggunaan *LMS* dapat meningkatkan aksesibilitas dan pemahaman peserta didik terhadap materi.

Analisis kebutuhan peserta didik menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik menginginkan media pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai elemen multimedia seperti gambar, teks, animasi, dan video. Selain itu, dari segi kepraktisan, peserta didik menghendaki media yang fleksibel dan dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Secara deskriptif, hasil angket menunjukkan bahwa lebih dari 80% peserta didik menyatakan ketertarikan terhadap penggunaan *e-content* berbasis *Moodle* terintegrasi *H5P*. Hal ini menunjukkan

bahwa media berbasis multimedia interaktif memiliki potensi besar dalam meningkatkan motivasi belajar. Temuan ini sejalan dengan Staneviciene & Žekienė (2025) yang menyatakan bahwa integrasi multimedia meningkatkan keterlibatan peserta didik, serta Maceiras et al. (2025) yang menemukan bahwa *H5P* mampu meningkatkan antusiasme belajar, dan Strielkowski et al. (2025) yang menegaskan bahwa teknologi memungkinkan pembelajaran yang lebih mandiri dan adaptif.

Pada tahap pengembangan, hasil evaluasi *self evaluation* menunjukkan bahwa 100% komponen dalam *e-content* telah terpenuhi, meliputi *cover*, *home*, petunjuk, panduan, materi, evaluasi, *games*, dan profil pembuat. Selain itu, kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP) juga mencapai 100%, serta seluruh fitur interaktif seperti *feedback prompting*, variasi soal, dan elemen multimedia dinyatakan berfungsi dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi standar desain pembelajaran yang sistematis. Temuan ini didukung oleh (Yuliasuti et al., 2014) yang menyatakan bahwa *Moodle* mampu menyediakan lingkungan belajar yang terstruktur, serta Zhu et al. (2025) yang menegaskan bahwa *H5P* mendukung interaktivitas melalui umpan balik langsung, dan Pimdee et al. (2025) yang menyatakan bahwa konten digital berbasis *web* meningkatkan kualitas pengalaman belajar.

Hasil validasi oleh lima orang ahli menunjukkan nilai rata-rata Aiken's V sebesar 0,863 untuk validitas konten, 0,85 untuk validitas konstruk, dan 0,887 untuk validitas media. Secara keseluruhan, nilai rata-rata validitas berada pada rentang 0,85–0,887 yang termasuk dalam kategori valid. Data ini

menunjukkan bahwa produk memiliki tingkat kevalidan yang tinggi dari segi isi, struktur, dan tampilan media. Selain itu, hasil uji coba *one-to-one evaluation* terhadap tiga peserta didik dengan kemampuan akademik berbeda menunjukkan bahwa 100% peserta didik memberikan respons positif terhadap penggunaan *e-content*. Peserta didik menyatakan lebih tertarik, lebih mudah memahami konsep, serta merasa terbantu dalam proses belajar. Temuan ini sejalan dengan Hidayah & Permatasari (2025) yang menyatakan bahwa media interaktif meningkatkan motivasi dan hasil belajar, serta Kozić & Trivic (2026) yang menemukan bahwa media yang dirancang dengan baik meningkatkan kepraktisan pembelajaran, dan Fitriani et al. (2025) yang menegaskan bahwa media inovatif dapat mengurangi miskonsepsi pada peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan *e-content* menggunakan *Moodle* terintegrasi *H5P* interaktif pada materi laju reaksi menunjukkan kualitas yang baik dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran. Secara statistik, 100% guru responden menyatakan belum pernah menggunakan *e-content* sebelumnya namun seluruhnya (100%) menyetujui pengembangannya, sementara 50% peserta didik mengalami kesulitan memahami konsep laju reaksi dengan media konvensional. Lebih dari 80% peserta didik menunjukkan ketertarikan terhadap penggunaan media berbasis multimedia interaktif. Hasil validasi oleh lima orang ahli menunjukkan nilai Aiken's V sebesar 0,863 (konten), 0,85 (konstruk), dan 0,887 (media) yang seluruhnya berada

pada kategori valid. Selain itu, hasil uji coba *one-to-one evaluation* terhadap tiga peserta didik menunjukkan 100% respons positif, di mana peserta didik merasa lebih tertarik dan terbantu dalam memahami materi. Dengan demikian, *e-content* yang dikembangkan memiliki tingkat kevalidan tinggi serta mampu menjawab kebutuhan pembelajaran kimia yang lebih interaktif, menarik, dan efektif.

DAFTAR RUJUKAN

- Aghasafari, S., Cai, L., & Malloy, M. (2026). Visualizing Protein Structure: Integrating AI, Graphic Storytelling, and Media Arts in STEAM-Based Chemistry Education. *Journal of Chemical Education*, 103(3), 1214–1224. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5c00586>
- Al-Fraihat, D., Alshahrani, A. M., Alzaidi, M., Shaikh, A. A., Al-Obeidallah, M., & Al-Okaily, M. (2025). Exploring students' perceptions of the design and use of the Moodle learning management system. *Computers in Human Behavior Reports*, 18, 100685. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2025.100685>
- Al-Qora'n, L. F., Nganji, J. T., & Alsuhiat, F. M. (2025). Designing Inclusive and Adaptive Content in Moodle: A Framework and a Case Study from Jordanian Higher Education. *Multimodal Technologies and Interaction*, 9(6), 58. <https://doi.org/10.3390/mti9060058>
- Balachandran, M., & Rabbiraj, C. (2025). Legal study on the role and importance of technology in education for children with disabilities. *International Journal of Knowledge and Learning*, 18(2), 154–169. <https://doi.org/10.1504/IJKL.2025.145084>
- Clarisa, G., Hamidah, F. P. B. N., Sitanggang, T. P. M., Hijriyah, S. A., Sa'diyah, T. F., & Hidayah, R. (2025). The Effectiveness of Using Animated Videos as A Learning Medium to Reduce Student Misconceptions About Reaction Rate Material. *Proceeding of International Joint Conference on UNESA*, 3(1). <https://proceeding.unesa.ac.id/index.php/pijcu/article/view/7111>
- Çolak Yazıcı, S. (2026). Is knowing technology enough? Barriers and perceptions of prospective teachers towards the use of technology in chemistry courses. *Research in Science & Technological Education*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/02635143.2026.2631612>
- Delianti, V. I., Agustiarini, W., Ganefri, Yulastri, A., & Elfizon. (2026). Developing Interactive Multimedia for Informatics Learning to Support Quality Education (SDG 4). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 12(2), 594–600. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v12i2.13807>
- Dhathrinadh, M., Gupta, M. J., & Sasikala, T. (2025). Multimodal AI-Enhanced Educational Assistant with Real-Time Q&A and Dynamic Learning Support. 2025

- 7th International Conference on Intelligent Sustainable Systems (ICISS), 630–636. <https://doi.org/10.1109/ICISS6337.2.2025.11076197>
- Fahirah, N., Fauziah, S. N., Rusaranha, R. N., & Hasibuan, A. R. G. (2025). Development of Interactive Learning Media for the Law of Reading Nun Mati and Tanwin at the Tahfidz Zamilatul Qur'an House. *Edusoshum : Journal of Islamic Education and Social Humanities*, 6(1), 211–219. <https://doi.org/10.52366/edusoshum.v6i1.241>
- Fitriani, L., Syafawani Ridho, Y., Indra Pratiwi, M., & Widi Wisudawati, A. (2025). Identifying misconceptions in students' understanding of the concept of physical and chemical change with open-ended questions. *Arfak Chem: Chemistry Education Journal*, 8(2), 802–811. <https://doi.org/10.30862/accej.v8i2.1163>
- Gannar, S., & Kilani, C. (2025). Contextualized Learning and Social Constructivism: Implementing a Project-Based Approach in Information Systems Development Education. *Journal of Science Learning*, 8(1), 15–24. <https://doi.org/10.17509/jsl.v8i1.72667>
- Hagos, T., & Lemma, A. (2026). Problem-based learning with scaffolding assisted by mobile technology: enhancing students' understanding of chemical kinetics. *Chemistry Education Research and Practice*, 27(1), 185–212. <https://doi.org/10.1039/D5RP0020>
- Hanif, N., Hafeez, A., Azhar, S., Ahmad, M. B., & Iftikhar, S. (2026). Information communication technologies strengthen the impact of education on economic growth in SAARC countries. *Discover Sustainability*, 7(1), 212. <https://doi.org/10.1007/s43621-026-02609-y>
- Hidayah, F. N., & Permatasari, R. E. (2025). The Effectiveness Of Using Interactive Video-Based Media To Improve Motivation In Chemistry Learning: A Literature Review. *Proceeding of International Joint Conference on UNESA*, 3(1). <https://proceeding.unesa.ac.id/index.php/pijcu/article/view/7105>
- Kaleci, D. (2025). Integration and application of artificial intelligence tools in the Moodle platform: A theoretical exploration. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 8(1), 100–111. <https://doi.org/10.31681/jetol.1595079>
- Khan, A., Afridi, A. H., Khan, M. K., & Ahmad, P. (2025). Examining predictors of perceived usefulness of learning management system from the perspectives of distance learning students: an application of the information success model. *Asian Association of Open Universities Journal*, 20(1), 54–67. <https://doi.org/10.1108/AAOUJ-01-2024-0009>
- Kim, Y. (2025). Investigating Innovative Teaching Practices of U.S. Entrepreneurship Instructors: Inquiry-Based, Learner-Centered,

- and Technology-Integrated Approaches. *Entrepreneurship Education and Pedagogy*. <https://doi.org/10.1177/25151274251388663>
- Kozić, M., & Trivic, D. D. (2026). The impact of multimedia-based instruction on critical thinking development in chemistry education: a study on water industrial production and purification. *Research in Science & Technological Education*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/02635143.2026.2644976>
- Kuzminska, O., Mokriiev, M., Glazunova, O., Markovska, J., Korolchuk, V., & Voloshyna, T. (2021). Advanced Technological Solutions to Support Distance Learning via Open-Source H5P Interactive Tools. *Proceedings of the 2nd Myroslav I. Zhaldak Symposium on Advances in Educational Technology*, 760–767. <https://doi.org/10.5220/0012067600003431>
- Maceiras, R., Feijoo, J., Alfonsin, V., & Perez-Rial, L. (2025). Effectiveness of active learning techniques in knowledge retention among engineering students. *Education for Chemical Engineers*, 51, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2025.01.003>
- Mohamed, A. A., & Kronenberg, J. (2025). Users' experiences of park accessibility and attractiveness based on online review analytics. *Scientific Reports*, 15(1), 4268. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-88500-8>
- Muzaki, A., Hidayati, A., Rahmi, U., & Ridwan. (2025). Development of Moodle-Based Learning Management System Integrated with Virtual Programming Lab for Basic Vocational Subjects of Software and Game Development. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(2), 898–909. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i2.9914>
- Nsabayeze, E., Habimana, O., Nzabalarwa, W., & Niyonzima, F. N. (2025). Examining students' engagement and motivation in organic chemistry through the use of a multimedia-supported flipped classroom approach. *Education for Chemical Engineers*, 53, 102–112. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2025.08.001>
- Nurhasanah, A., Handoyo, E., Widiyatmoko, A., & Rusdarti, R. (2025). Digital-Based Learning Media Innovation: Improving Motivation and Science Learning Outcomes. *International Journal on Social and Education Sciences*, 7(2), 185–194. <https://doi.org/10.46328/ijonses.723>
- Pimdee, P., Wuttikamonchai, O., Sukkamart, A., Meedee, C., & Meekhobtong, S. (2025). Improving Thai undergraduate students' web design skills for smartphones through a collaborative blended learning approach. *Frontiers in Education*, 10. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1522793>
- Prasnanda, M. F. (2025). Increasing

- Learning Motivation Based on Interactive Multimedia. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan Islam*, 23(1), 40–48.
<https://doi.org/10.35905/alishlah.v23i1.13573>
- Purwanza, S. W., Aditya, W., Ainul, M., Yuniarti, R. R., Adrianus, K. H., Jan, S., Darwin, Atik, B., Siskha, P. S., Maya, F., Rambu, L. K. R. N., Amruddin, Gazi, S., Tati, H., Sentalia, B. T., Rento, D. P., & Rasinus. (2022). Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi. In *Media Sains Indonesia* (Issue March).
- Rahmi, N. A., Syahmani, S., Mahardika, A. I., Suyidno, S., & Suwandy, F. I. (2025). Trends in Information and Communication Technology (ICT)-Based Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Teaching Materials Development in Science Learning in Indonesia: A Systematic Literature Review. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research*, 5(1), 115–132.
<https://doi.org/10.17509/ijomr.v5i1.81591>
- Riau, D., & Thaha, A. R. (2025). CONTENT MANAGEMENT AND KNOWLEDGE DEVELOPMENT IN THE DIGITAL AGE. *Proceeding of the International Conference on Innovation in Open and Distance Learning*, 6, 416–435.
- Rusli, M., Nursalim, M., Rahmasari, D., Putri, R., Wardana, M. D. K., Putri, R. A. R., & Yulia, N. M. (2025). Cognitive Processing and Neurodevelopmental Perspectives on Misconceptions in Elementary Science Education: A Comprehensive Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(11), 86–97.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i11.13003>
- Safitri, D., Jihadah, A., Yarmi, G., Marini, A., Sujarwo, Dewiyani, L., Julia, V., & Irwansyah, P. (2025). *Multimedia-based interactive learning media to improve student's concept understanding of mathematics*. 020070.
<https://doi.org/10.1063/5.0262033>
- Safitri, N., Hamdanah, & Hidayati, S. (2026). Utilization Of Multimodal-Based Graphic And Audio Media To Overcome Technological Limitations. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 9(1), 036–048.
<https://doi.org/10.17977/um038v9i12026p036-048>
- Sarangi, P. (2026). *Constructivist Paradigm of Modern Education*. Naaz Publication.
- Sari, A., Yadi, F., & Gulo, F. (2025). Bridging Gaps in Chemistry Instruction: Analyzing the Need for Interactive Learning Media at Senior High School in Sungai Pinang District. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 17(1).
<https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i1.6089>
- Sari, R. K., Kusuma, N., Sampe, F., Putra, S., Fathonah, S., Ridzal, D. A., Rato, K. W., Apriani, E., Wibowo, T. P., & Mardhiyana, D. (2023). *Metodologi penelitian pendidikan*. Sada Kurnia Pustaka.

- Sharmin, N., Houshyar, S., Stevenson, T. R., & Chow, A. K. (2025). Using PowerPoint and H5P to Create Interactive Animated Instructional Videos. *The Clinical Teacher*, 22(3).
<https://doi.org/10.1111/tct.70094>
- Staneviciene, E., & Žekienė, G. (2025). The Use of Multimedia in the Teaching and Learning Process of Higher Education: A Systematic Review. *Sustainability*, 17(19), 8859.
<https://doi.org/10.3390/su17198859>
- Strielkowski, W., Grebennikova, V., Lisovskiy, A., Rakhimova, G., & Vasileva, T. (2025). AI-driven adaptive learning for sustainable educational transformation. *Sustainable Development*, 33(2), 1921–1947.
<https://doi.org/10.1002/sd.3221>
- Syafei, I. (2025). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Cv Widina Media Utama.
- Thoms, L.-J., Blick, G., Schmidt, L., Furrer, F., Purandare, M., Loch, F., & Huwer, J. (2026). Chemistry Teachers' Perception of Students' Difficulties in Reading and Drawing Chemical Structures. *Journal of Chemical Education*.
<https://doi.org/10.1021/acs.jcheme>
- d.5c00204
- Tojiri, Y., Putra, H., & Faliza, N. (2023). *Dasar Metodologi Penelitian: Teori, Desain, dan Analisis Data*. Takaza Innovatix Labs.
- Yildiz Durak, H. (2025). What Makes an Effective Online Course Experience?: Student Perceptions and Needs for Online Course Design Elements in the Context of Feedback and Collaborative Learning. *Technology, Knowledge and Learning*, 30(2), 969–990.
<https://doi.org/10.1007/s10758-024-09748-z>
- Yildiz Durak, H., & Onan, A. (2026). A multidimensional comparative analysis of human expert vs. AI-driven feedback approaches on learner-centered and collaborative groups. *Interactive Learning Environments*, 1–28.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2026.2617987>
- Zhu, Y., Lin, X., Kim, J., Al-Adwan, A. S., & Li, N. (2025). Exploring Human Interaction in Online Self-Regulated Learning Through Danmaku Comments. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 41(22), 13964–13977.
<https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2480826>