



IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN PjBL BERBANTUAN MEDIA *WORDWALL* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI

Jesika Silaban¹ & Nurfajriani^{2*}

^{1&2}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Jalan William Iskandar Ps.V, Deli Serdang, Sumatera Utara 20221, Indonesia

*Email: nurfajriani@unimed.ac.id

Submit: 27-05-2026; Revised: 01-06-2026; Accepted: 02-06-2026; Published: 29-07-2026

ABSTRAK: Rendahnya hasil belajar kimia siswa, khususnya pada materi laju reaksi yang bersifat abstrak, serta pembelajaran yang masih didominasi oleh guru menjadi salah satu permasalahan yang perlu diatasi melalui penerapan model dan media pembelajaran yang inovatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kimia siswa kelas XI SMA pada materi laju reaksi setelah diterapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *Wordwall*. Penelitian ini menggunakan metode *quasi-experiment* dengan desain *nonequivalent control group*. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas XI SMA yang ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi tes hasil belajar berupa tes pilihan berganda yang telah divalidasi. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada hasil belajar (*N-Gain* 0,7638) kategori tinggi di kelas eksperimen, dengan perbedaan statistik yang bermakna ($p < 0,05$) dibandingkan kelas kontrol. Penerapan model PjBL berbantuan *Wordwall* berpotensi meningkatkan minat dan hasil belajar siswa pada materi laju reaksi dibandingkan pembelajaran konvensional.

Kata Kunci: Laju Reaksi, Media *Wordwall*, *Project Based Learning*.

ABSTRACT: Low student chemistry learning outcomes, particularly in the abstract topic of reaction rates, coupled with teacher-dominated learning, are among the problems that need to be addressed through the application of innovative learning models and media. This study aims to determine the improvement in chemistry learning outcomes of eleventh-grade high school students on reaction rates after the implementation of the *Project Based Learning* (PjBL) model assisted by *Wordwall*. This study used a quasi-experimental method with a nonequivalent control group design. The sample consisted of two eleventh-grade high school classes determined using a purposive sampling technique: the experimental class and the control class. The research instrument used was a validated multiple-choice learning outcome test. The results showed a significant increase in learning outcomes (*N-Gain* 0.7638) in the high category in the experimental class, with a statistically significant difference ($p < 0.05$) compared to the control class. The application of the PjBL model assisted by *Wordwall* has the potential to increase student interest and learning outcomes in reaction rates compared to conventional learning.

Keywords: Reaction Rate, *Wordwall* Media, *Project Based Learning*.

How to Cite: Silaban, J., & Nurfajriani, N. (2026). Implementasi Model Pembelajaran PjBL Berbantuan Media *Wordwall* terhadap Hasil Belajar pada Materi Laju Reaksi. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 6(3), 2034-2042. <https://doi.org/10.36312/panthera.v6i3.1451>



Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan is Licensed Under a CC BY-SA Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan fondasi utama pembangun bangsa. Mutu pendidikan menjadi penentu terciptanya sumber daya manusia yang kompeten, inovatif, dan mampu bersaing secara global. Oleh karena itu, kualitas pendidikan perlu dievaluasi untuk mengetahui kesesuaiannya dengan tujuan yang ingin dicapai. Berdasarkan survei PISA tahun 2019, Indonesia berada pada peringkat ke-74 dari 79 negara peserta yang menunjukkan bahwa mutu pendidikan masih perlu mendapat perhatian serius. Peningkatan kualitas pembelajaran penting dilakukan untuk menghasilkan peserta didik yang aktif, kreatif, dan berpikir kritis (Satria *et al.*, 2025). Namun, pembelajaran kimia termasuk salah satu mata pelajaran yang sering dianggap sulit dan kurang diminati oleh siswa.

Kesulitan tersebut terjadi karena pembelajaran kimia memiliki karakteristik materi yang cukup kompleks untuk dipahami terutama pada materi laju reaksi (Rumahorbo & Nurfajriani, 2022). Rendahnya minat belajar siswa sering kali disebabkan oleh kesulitan dalam memahami materi pembelajaran (Safnowandi, 2016), adanya anggapan bahwa kimia merupakan mata pelajaran yang sulit, serta kurang optimalnya penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar (Fahreza *et al.*, 2023). Kondisi tersebut berdampak pada capaian hasil belajar siswa yang belum optimal, sebagaimana yang terjadi di SMA Katolik Tri Sakti Medan, dimana nilai rata-rata siswa hanya mencapai 65 dengan 72% siswa belum memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sebesar 75. Situasi ini turut dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang masih berorientasi pada guru serta keterbatasan media pembelajaran yang digunakan.

Beberapa usaha telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. *Project Based Learning* (PjBL) telah terbukti efektif dalam peningkatan hasil belajar siswa (Azura *et al.*, 2021). Penerapan model PjBL pada materi kimia terjadi peningkatan minat dan hasil belajar yang diperoleh dari pembelajaran yang dilaksanakan dengan model *project based learning* dibandingkan dengan yang diperoleh dari model konvensional (Irfana *et al.*, 2022). *Project Based Learning* (PjBL) merupakan suatu metode pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui kegiatan belajar aktif di dalam kelas (Rineksiane, 2022).

Namun, penggunaan model pembelajaran saja tidak cukup untuk meningkatkan minat belajar siswa. Pada era digital saat ini, penggunaan media pembelajaran semakin diarahkan pada pemanfaatan teknologi sebagai sarana pendukung proses belajar mengajar (Lukman *et al.*, 2021). Penggunaan media *Wordwall* dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik melalui fitur *games quis* yang menarik dan interaktif (Sukma & Trisni, 2022). Model *project based learning* disertai dengan pemanfaatan perkembangan teknologi dengan penggunaan media *Wordwall* yang menyediakan berbagai fitur yang bisa menciptakan pembelajaran yang lebih aktif dan inovatif (Ibrahim *et al.*, 2024). Meskipun demikian, penggunaan model PjBL dengan *Wordwall* masih terbatas dan belum diterapkan secara spesifik pada materi laju reaksi.

Berdasarkan hasil telaah literatur, diketahui adanya kesenjangan penelitian (*research gap*), yaitu belum terdapat penelitian yang secara khusus memadukan



model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan media *Wordwall* pada materi laju reaksi serta mengkaji pengaruhnya terhadap minat belajar dan hasil belajar siswa secara komprehensif. Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengintegrasian model PjBL yang menitikberatkan pada pembelajaran berbasis proyek dengan media *Wordwall* yang menyediakan kuis interaktif dalam proses pembelajaran. Perpaduan kedua komponen tersebut diyakini mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi siswa. Model PjBL membantu siswa belajar melalui kegiatan proyek, sedangkan *Wordwall* berfungsi sebagai media interaktif yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa selama pembelajaran. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model *project based learning* berbantuan media *Wordwall* terhadap hasil belajar siswa pada materi laju reaksi.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Katolik Tri Sakti Medan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 menggunakan desain *quasi-experiment* dengan rancangan *nonequivalent control group design*. Populasi penelitian terdiri dari 3 kelas XI Science Murni dengan total 84 siswa. Penentuan sampel pada penelitian ditetapkan melalui teknik *purposive sampling*, yaitu pengumpulan sampel berdasarkan pertimbangan perorangan, yaitu guru bidang studi kimia di SMA Katolik Tri Sakti dengan kelas XI Science Murni 1 (28 siswa) sebagai kelas eksperimen dan kelas XI Science Murni 2 (28 siswa) sebagai kelas kontrol. Kedua kelas dipilih karena memiliki tingkat kemampuan akademik yang relatif setara.

Instrumen penelitian yaitu tes hasil belajar. Tes hasil belajar berupa 20 soal pilihan ganda yang mencakup tingkat kognitif C2 (pemahaman), C3 (aplikasi), dan C4 (analisis) berdasarkan taksonomi Bloom revisi (Marta *et al.*, 2025). Tahap penilaian dilakukan dengan memberikan nilai 1 untuk jawaban benar dan 0 untuk jawaban salah. Validitas butir soal diuji menggunakan *Point-Biserial Correlation* (RPBIS) dengan kriteria valid jika $r_{xy} \geq 0,3$. Reliabilitas tes diukur menggunakan Kuder-Richardson20 (KR-20), sedangkan reliabilitas angket diukur menggunakan *Alpha Cronbach* dengan kriteria reliabel jika $\alpha \geq 0,7$. Selain itu, setiap butir soal tes dianalisis untuk mengetahui tingkat kesukaran (kriteria: $0,3 \leq p \leq 0,7$), daya pembeda (kriteria: $D \geq 0,3$), dan efektivitas pengecoh.

Penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan analisis data. Pada tahap persiapan, peneliti mengajukan izin kepada pihak sekolah, melakukan observasi kepada guru kimia untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran kimia, serta menyusun RPP dan media *Wordwall*. Tahap pelaksanaan dimulai dengan *pre-test* untuk mengukur kemampuan awal siswa. Selanjutnya, kelas eksperimen diberikan perlakuan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan media *Wordwall* selama 4 pertemuan (2×45 menit/pertemuan). Sintaks PjBL yang diterapkan meliputi: 1) penentuan proyek; 2) perencanaan proyek; 3) penyusunan jadwal kegiatan proyek; 4) pelaksanaan proyek; 5) penyusunan laporan akhir; dan 6) evaluasi proses dan hasil produk (Tuzzahra *et al.*, 2019). Kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional berupa ceramah, diskusi, dan latihan soal. Setelah perlakuan, kedua kelas diberikan *post-test* untuk mengukur hasil belajar siswa.



Pada tahap pengolahan data, peneliti terlebih dahulu melaksanakan uji prasyarat analisis. Pengujian normalitas pada data hasil belajar menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov*, sedangkan data minat belajar diuji dengan *Shapiro-Wilk*. Uji homogenitas dilakukan melalui *Levene's Test*. Selanjutnya, pengujian hipotesis menggunakan *independent samples t-test* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, peningkatan hasil belajar dianalisis menggunakan *N-Gain Score*. Dengan demikian, penelitian ini disusun secara terstruktur untuk mengetahui pengaruh penerapan model *project based learning* berbantuan *Wordwall* terhadap hasil belajar pada pembelajaran kimia. Seluruh tahapan dan teknik analisis dilaksanakan berdasarkan kaidah ilmiah serta didukung oleh referensi terbaru yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Katolik Tri Sakti Medan dengan melibatkan dua kelompok subjek, yaitu kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan media *Wordwall* pada kelas XI Science Murni 1 dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas XI Science Murni 2.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Belajar Siswa.

Data	Statistik	Kelas	
		Eksp ^{erimen}	Kontrol
		PjBL Berbantuan Media <i>Wordwal</i>	Konvensional
<i>Pre-test</i>	Jumlah Siswa	28	28
	Rata-rata	33.57	33.93
	Standar Deviasi	13.042	10.832
	Varians	170.1058	117.328
	Nilai Terkecil	10	10
	Nilai Terbesar	60	50
	Total	940	950
<i>Post-test</i>	Jumlah Siswa	28	28
	Rata-rata	83.93	71.43
	Standar Deviasi	7.860	10.959
	Varians	61.779	120.099
	Nilai Terkecil	70	50
	Nilai Terbesar	100	90
	Total	2350	2000

Sebelum pembelajaran, kedua kelas diberikan *pre-test* untuk mengukur pengetahuan awal siswa pada materi laju reaksi. Rata hasil *pre-test* siswa pada kedua kelas memiliki selisih yang relatif kecil. Pada kelas eksperimen diperoleh rata-rata nilai *pre-test* sebesar 33,57 dan kelas kontrol sebesar 33,93. Simpulannya kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama. Setelah proses pembelajaran, dilakukan *post-test* untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa. Hasilnya menunjukkan bahwa rata-rata nilai *post-test* kelas kontrol meningkat dari 33,93 menjadi 71,43 sedangkan kelas eksperimen meningkat dari 33,57 menjadi 83,93.

Peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dipengaruhi oleh penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan



media *Wordwall*. Melalui model PjBL, siswa berperan aktif dalam pelaksanaan proyek, sehingga mendorong mereka untuk berpikir kritis, berdiskusi, menganalisis informasi, serta menyimpulkan materi secara mandiri. Pembelajaran yang berpusat pada siswa ini memungkinkan terbentuknya pemahaman yang lebih mendalam dibandingkan pembelajaran konvensional yang cenderung berfokus pada guru.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Prameisthi *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa penerapan model *project based learning* dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa secara signifikan. Selain itu, hasil kajian literatur oleh Salma *et al.* (2025) juga menunjukkan bahwa pendekatan tersebut mampu menjadikan peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran, meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah kompleks, memperkuat kerja sama antarsiswa, serta memberikan pengalaman belajar dalam pengelolaan proyek. Di samping itu, penggunaan media *Wordwall* turut mendukung pelaksanaan pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. *Wordwall* merupakan aplikasi pembelajaran berbasis permainan yang berisi soal-soal terkait materi laju reaksi. Melalui berbagai aktivitas permainan edukatif yang didukung oleh tampilan visual yang menarik, siswa menjadi lebih aktif dan antusias dalam mengikuti pembelajaran. Penyajian soal dalam bentuk permainan juga dapat mengurangi kejenuhan siswa selama proses belajar serta meningkatkan keterlibatan mereka dalam mengerjakan latihan yang berkaitan dengan materi laju reaksi.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Jauza & Meyniar (2025) juga memperkuat temuan dalam penelitian ini, dimana penerapan media pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi tentang kemampuan kecepatan reaksi telah terbukti secara signifikan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konseptual siswa. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Pasaribu *et al.* (2025) mengungkapkan bahwa model *project based learning* secara konsisten dapat meningkatkan kemampuan argumentasi dan pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran kimia, karena siswa dilatih untuk menganalisis permasalahan serta mengemukakan alasan ilmiah terhadap solusi yang mereka peroleh.

Dengan demikian, penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan media *Wordwall* mampu menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna dan melibatkan siswa secara aktif, termasuk dalam kegiatan proyek pembuatan sabun. Keaktifan siswa selama proses pembelajaran tersebut berdampak pada peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa model PjBL berbantuan *Wordwall* lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi laju reaksi.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas *Pretest* Hasil Belajar Siswa.

<i>Tests of Normality</i>				
Kelas		<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Pre-test</i>	Eksperimen	0.151	28	0.103
	Kontrol	0.141	28	0.163



Penentuan hasil uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* menyatakan bahwa data berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (sig.) $> 0,05$. Hasil perhitungan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* pada data *pre-test* kelas eksperimen menunjukkan nilai $0,103 > 0,05$, sehingga data *pre-test* eksperimen dinyatakan berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil uji normalitas pada data *pre-test* kelas kontrol diperoleh nilai $0,163 > 0,05$ yang berarti data *pre-test* hasil belajar siswa pada kelas kontrol juga berdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas *Posttest* Hasil Belajar Siswa.

<i>Tests of Normality</i>				
Kelas		<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Post-test</i>	Eksperimen	0.156	28	0.080
	Kontrol	0.127	28	0.200

Penentuan hasil uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* menyatakan bahwa data berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (sig.) $> 0,05$. Hasil perhitungan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* pada data *post-test* kelas eksperimen menunjukkan nilai $0,080 > 0,05$. Dengan demikian, data *pre-test* kelas eksperimen dinyatakan berdistribusi normal. Selanjutnya, berdasarkan uji normalitas pada data *post-test* kelas kontrol, diperoleh nilai $0,200 > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data *post-test* mengenai hasil belajar siswa di kelas kontrol juga berdistribusi normal. Dari hasil yang diperoleh, dapat ditarik simpulan bahwa uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* pada data *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen menghasilkan nilai signifikansi $0,080 > 0,05$. Hal ini berarti seluruh data dinyatakan berdistribusi normal. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas tersebut, maka analisis berikutnya dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji parametrik.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas *Pre-test* Hasil Belajar Siswa.

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>					
		<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
<i>Pre-test</i>	<i>Based on Mean</i>	0.712	1	54	0.402

Dalam menentukan hasil uji homogenitas menggunakan *Levene Test*, data dinyatakan homogen jika nilai signifikansi (sig.) lebih besar dari $0,05$. Berdasarkan tabel yang tersaji, nilai signifikansi berdasarkan *based on mean* adalah $0,402$. Oleh karena nilai tersebut $(0,402) > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar siswa memiliki sifat yang homogen.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas *Post-test* Hasil Belajar Siswa.

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>					
		<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
<i>Post-test</i>	<i>Based on Mean</i>	2.483	1	54	0.121

Penentuan hasil uji homogenitas dengan menggunakan *Levene Test* menyatakan bahwa data bersifat homogen apabila nilai signifikansi (sig.) $> 0,05$. Berdasarkan tabel tersebut, diketahui nilai signifikansi pada *based on mean*



sebesar 0,121. Karena nilai signifikansi $0,121 > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar siswa bersifat homogen.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis *Independent t-test* Hasil Belajar Siswa.

	<i>Independent Samples Test</i>				
	<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>		<i>t-test for Equality of Means</i>		
	<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>T</i>	<i>df</i>	<i>Sig (2-tailed)</i>
<i>Post-test</i>	2.483	0.121	4.905	54	0.000

Hasil uji *independent t-test* untuk minat belajar siswa, diperoleh nilai signifikansi (*2-tailed*) sebesar 0,000. Sesuai dengan kriteria pengujian statistik, jika nilai *sig. (2-tailed)* $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil perhitungan menunjukkan nilai $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan media *Wordwall* terhadap hasil belajar siswa pada materi laju reaksi.

Tabel 7. Hasil *N-Gain* Hasil Belajar Siswa.

Kelas	<i>N-Gain Score</i>	Kriteria	<i>N-Gain Persen</i>
Eksperimen	0.7638	Tinggi	76.3816
Kontrol	0.5745	Sedang	57.4527

Rata-rata skor *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,7638 (76,38%) termasuk kategori tinggi dan efektif, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,5745 (57,45%) berada pada kategori sedang dan cukup efektif, mengacu pada kriteria Hake. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan media *Wordwall* lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar dibandingkan pembelajaran konvensional. Keunggulan ini diduga karena model PjBL yang mendorong keterlibatan aktif siswa dalam pelaksanaan proyek, sehingga menghasilkan pemahaman yang lebih bermakna dan penggunaan media *Wordwall* bersifat interaktif dan dapat menarik perhatian siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan media *Wordwall* terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi laju reaksi. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata nilai posttest kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol serta nilai *N-Gain* yang berada pada kategori tinggi. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($p < 0,05$). Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi PjBL dan *Wordwall* mampu menciptakan pembelajaran yang lebih aktif, interaktif, dan bermakna, sehingga dapat dijadikan alternatif pembelajaran kimia untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa.

SARAN

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa penerapan model pembelajaran mampu memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa.



Oleh karena itu, guru maupun calon tenaga pendidik diharapkan dapat menggunakan model pembelajaran yang bervariasi sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran. Selain model pembelajaran, penggunaan media juga berfungsi sebagai penunjang proses belajar dan dapat menarik perhatian serta minat siswa dalam belajar. Oleh karena itu, guru perlu memilih dan memanfaatkan media pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan menyesuaikan materi yang akan diajarkan. Oleh karena itu, guru dan calon guru hendaknya mampu mengelola kelas secara efektif agar kegiatan belajar mengajar tetap berjalan dengan kondusif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Nurfajriani, M.Si., selaku dosen pembimbing atas bimbingan serta motivasi yang diberikan selama proses penelitian ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Noyten P Simamora S.T., selaku guru bidang studi kimia yang telah memberikan izin serta dukungan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh siswa kelas XI Science Murni SMA Katolik Tri Sakti Medan yang telah berpartisipasi dengan baik selama penelitian berlangsung.

DAFTAR RUJUKAN

- Azura, A., Silalahi, S., Zubir, Z., & Nurfajriani, N. (2021). The Science Environment Technology Society (SETS) Based E-Module Development with Project Based Learning Model in Colloidal Learning The Science Environment Technology Society (SETS) Based E-Module Development with Project Based Learning Model in Col. *Journal of Physics : Conference Series*, 2157(1), 1–15. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2157/1/012046>
- Fahreza, R., Suyanti, R. D., & Nurfajriani. (2023). Analisis Kebutuhan Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Studi Kasus untuk Pembelajaran Kimia. In *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Terapan II* (pp. 80-86). Samarinda, Indonesia: Universitas Mulawarman.
- Ibrahim, R. N. A., Saleh, M., & Arif, R. M. (2024). Pengaruh Penggunaan Model *Project Based Learning* Berbantuan Media *Wordwall* terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar pada Pembelajaran IPA. *Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 7(2), 205-216. <https://doi.org/10.30605/cjpe.7.2.2024.4340>
- Irfana, S., Nichla, S., Attalina, C., & Widiyono, A. (2022). Efektifitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dalam Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Journal of Professional Elementary Education (JPEE)*, 1(1), 56–64. <https://doi.org/10.46306/jpee.v1i1>
- Jauza, N. A., & Meyniar, A. (2025). Penggunaan Media Pembelajaran Kreatif dan Inovatif dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Ihsan : Jurnal Pendidikan Islam*, 3(2), 15–23. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v3i2.886>
- Lukman, I., Silalahi, A., & Nurfajriani. (2021). Interactive Learning Media



- Innovation Using Lectora Inspire Solubility and Solubility Product Materials Interactive Learning Media Innovation Using Lectora Inspire Solubility and Solubility Product Materials. *Journal of Physics : Conference Series*, 2193(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2193/1/012067>
- Marta, M. A., Purnomo, D., & Gusmamel. (2024). Konsep Taksonomi Bloom dalam Desain Pembelajaran. *Lencana : Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 3(1), 227–246. <https://doi.org/10.55606/lencana.v3i1.4572>
- Pasaribu, A. S., Sangkuti, D., Sitanggang, J. B. D., Siregar, N. N., Sagala, N., Husna, R., Arwita, W., & Mukra, R. (2025). Analisis Media Pembelajaran Digital Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada Mata Pelajaran Biologi untuk Peserta Didik Kelas X SMAN 18 Medan. *Mudabbir : Journal Research and Education Studies*, 5(1), 661–670. <https://doi.org/10.56832/mudabbir.v5i1.887>
- Prameisthi, D. A., Masfuah, S., & Fardani, M. A. (2025). Peningkatan Pemahaman Konsep IPAS Menggunakan Model *Project Based Learning* Berbantuan Media ARCAPELA Berbasis Etnosains. *Jiip - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(3), 2965-2974. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i3.7398>
- Rineksiane, N. P. (2022). Penerapan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* untuk Membantu Siswa dalam Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 7(1), 82–91. <https://doi.org/10.17509/jpm.v7i1.43124>
- Rumahorbo, S., & Nurfajriani. (2022). Pengembangan Media *E-Learning* Berbasis *Weblog* dengan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, 3(4), 615–624. <https://doi.org/10.36418/jiss.v3i4.566>
- Safnowandi, S. (2016). Penggunaan Metode *Role Playing* terhadap Minat dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X MA Addinul Qayyim Kapek Gunungsari Tahun Pelajaran 2010/2011. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 2(2), 133-139. <http://dx.doi.org/10.58258/jime.v2i2.89>
- Salma, F. N., Cahyani, A. E., Nurjanah, S., Ma'rifati, R. K. D. N., & Latif, I. N. A. (2025). Implementasi Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Quran Hadis (Studi Kasus di Yayasan Mambaul Ulum Montong). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(12), 5648–5657. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v2i12.2049>
- Satria, D., Ihsan, H. K., & Gusmaneli, G. (2025). Analisis Rendahnya Kualitas Pendidikan di Indonesia Saat Ini : Suatu Kajian Literatur. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 3(2), 292–309. <https://doi.org/10.55606/jubpi.v3i2.3838>
- Sukma, K. I., & Trisni, H. (2022). Pengaruh Penggunaan Media Interaktif Berbasis *Wordwall Quiz* terhadap Hasil Belajar IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(4), 1020–1028. <https://doi.org/10.31949/jcp.v8i4.2767>