

PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERBANTUAN MEDIA *WORDWALL* TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI KOMPONEN EKOSISTEM KELAS X SMAN 3 CIAMIS

Rijal Mubarak¹, Adun Rusyana², Euis Erlin³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan, Universitas Galuh, Jl. R. E. Martadinata No. 150 Ciamis, Indonesia

Email Koresponden: rijal_mubarak@student.unigal.ac.id¹

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effect of the Problem Based Learning (PBL) model assisted by Wordwall media on students' scientific literacy in ecosystem component materials. The study employed a quantitative approach using a pre-experimental One Group Pretest-Posttest design. The sample consisted of 34 students of class X E 12 at SMAN 3 Ciamis selected through purposive sampling. The research instrument comprised 10 essay questions based on PISA scientific literacy indicators and had been validated by experts. Data were analyzed using N-gain analysis, Chi-Square normality test, and Z-test at a 5% significance level. The findings revealed that the mean pretest score of 35.92 increased to 80.14 in the posttest. The N-gain score of 0.69 indicated a moderate improvement in students' scientific literacy. Furthermore, the hypothesis test showed that the Zcount value of 2.59 was higher than the Ztable value of 1.65, indicating that the hypothesis was accepted. The results demonstrated that the implementation of the PBL model assisted by Wordwall media had a positive effect on students' scientific literacy. Problem-based learning integrated with interactive digital media enhanced student engagement, strengthened conceptual understanding, and facilitated the application of scientific concepts to contextual problems in everyday life.

Keywords: Science Literacy, Problem Based Learning, Wordwall Media

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *Wordwall* terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi komponen ekosistem. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-experimental tipe One Group Pretest-Posttest. Sampel penelitian terdiri atas 34 siswa kelas X E 12 SMA Negeri 3 Ciamis yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Instrumen penelitian berupa 10 soal uraian berbasis indikator literasi sains PISA yang telah divalidasi oleh ahli. Data dianalisis menggunakan uji N-gain, uji normalitas Chi-Square, dan uji Z pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai pretest sebesar 35,92 meningkat menjadi 80,14 pada posttest. Nilai N-gain sebesar 0,69 menunjukkan peningkatan kemampuan literasi sains dalam kategori sedang. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa Zhitung sebesar 2,59 lebih besar dibandingkan Ztabel sebesar 1,65, sehingga hipotesis diterima. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbantuan media *Wordwall* berpengaruh positif terhadap kemampuan literasi sains siswa. Pembelajaran berbasis masalah yang dipadukan dengan media digital interaktif mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, memperkuat pemahaman konsep ilmiah, serta membantu siswa menghubungkan konsep sains dengan permasalahan kontekstual dalam kehidupan sehari-hari.

Kata Kunci: Literasi Sains, *Problem Based Learning*, Media *Wordwall*

Cara sitasi: Mubarak, R., Rusyana, A., & Erlin, E. (2026). Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan Media *Wordwall* Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Komponen Ekosistem Kelas X SMAN 3 Ciamis. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 7 (2), 584-589.

PENDAHULUAN

Literasi sains menjadi salah satu kompetensi utama yang dibutuhkan pada abad ke-21 karena berperan dalam membentuk kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan berbasis bukti ilmiah (Yustina et al., 2022). Secara global, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut peserta didik tidak hanya memahami konsep sains, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Rahmadi, 2019). *Organisasi for Economic Co-operation and Development* (OECD) menegaskan bahwa literasi sains merupakan kemampuan individu untuk menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi informasi, serta menggunakan bukti ilmiah dalam menyelesaikan berbagai persoalan kehidupan. Oleh karena itu, peningkatan literasi sains menjadi fokus penting dalam sistem pendidikan modern guna mempersiapkan generasi yang adaptif terhadap tantangan global, termasuk isu lingkungan, perkembangan teknologi, dan perubahan sosial yang semakin kompleks.

Meskipun literasi sains menjadi tuntutan global, kondisi di Indonesia masih menunjukkan capaian yang relatif rendah. *Hasil Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara anggota OECD (Alatas & Fauziah, 2020). Rendahnya kemampuan tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep ilmiah, menafsirkan data, dan menghubungkan sains dengan konteks kehidupan nyata (Putri et al., 2014). Kondisi ini menjadi tantangan serius bagi dunia pendidikan di Indonesia, khususnya dalam pembelajaran Biologi yang seharusnya mampu membangun keterampilan berpikir ilmiah dan kesadaran terhadap lingkungan. Dengan demikian, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif sekaligus mengembangkan kemampuan literasi sains mereka (Qomariyah et al., 2019).

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya literasi sains siswa adalah proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan cenderung bersifat tekstual. Pembelajaran yang dominan menggunakan metode ceramah membuat siswa kurang terlibat dalam aktivitas ilmiah seperti mengamati, menganalisis, dan memecahkan masalah kontekstual (Adiwiguna et al., 2019). Selain itu, pemanfaatan teknologi pembelajaran di sekolah juga masih belum optimal, meskipun implementasi Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran aktif dan berbasis teknologi. Berdasarkan hasil observasi di SMA Negeri 3 Ciamis, pembelajaran Biologi masih didominasi penyampaian materi secara konvensional tanpa dukungan media digital interaktif. Akibatnya, siswa kurang termotivasi dalam belajar dan kemampuan literasi sains, terutama dalam aspek penalaran ilmiah dan pengambilan keputusan berbasis bukti, belum berkembang secara maksimal.

Salah satu model pembelajaran yang dinilai efektif untuk meningkatkan literasi sains adalah *Problem Based Learning* (PBL). Model ini menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui penyajian masalah kontekstual yang mendorong proses penyelidikan, diskusi, dan pemecahan masalah secara ilmiah (Parwasih & Warouw, 2020). PBL mampu melatih siswa untuk berpikir kritis, menganalisis informasi, dan menghubungkan konsep sains dengan fenomena nyata (Astuti & Fauzi, 2020; Herawati et al., 2021). Agar pembelajaran lebih menarik dan interaktif, penerapan PBL dapat didukung dengan media digital seperti *Wordwall*. *Wordwall* merupakan media pembelajaran berbasis permainan edukatif yang memungkinkan siswa terlibat aktif melalui kuis, teka-teki, maupun aktivitas evaluatif interaktif. Penggunaan *Wordwall* tidak hanya meningkatkan motivasi belajar siswa, tetapi juga membantu memperkuat pemahaman konsep dan literasi digital dalam pembelajaran sains (Rahmawati & Khoiriyah, 2022; Utami & Listyawati, 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model PBL berpengaruh positif terhadap peningkatan literasi sains siswa, sedangkan media *Wordwall* efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar peserta didik (Nainggolan et al., 2021). Namun, sebagian besar penelitian masih mengkaji efektivitas PBL atau *Wordwall* secara terpisah dan belum banyak yang mengintegrasikan keduanya dalam pembelajaran Biologi, khususnya pada materi komponen ekosistem di tingkat SMA. Selain itu, penelitian yang mengaitkan integrasi PBL berbantuan *Wordwall*

dengan kemampuan literasi sains siswa pada implementasi Kurikulum Merdeka masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki novelty berupa pengintegrasian model *Problem Based Learning* dengan media *Wordwall* sebagai upaya meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada materi komponen ekosistem melalui pembelajaran yang kontekstual, interaktif, dan berbasis teknologi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *Wordwall* terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi komponen ekosistem kelas X SMA Negeri 3 Ciamis. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan model pembelajaran inovatif yang mendukung peningkatan kualitas pembelajaran Biologi dan penguatan literasi sains siswa di era digital.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen dan desain *Pre-experimental Design* tipe *One Group Pretest-Posttest*. Desain ini digunakan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *Wordwall* terhadap kemampuan literasi sains siswa sebelum dan sesudah perlakuan diberikan. Pola desain penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

$$O_1 \times O_2$$

Keterangan:

O_1 = *Pretest*

X = Perlakuan menggunakan model PBL berbantuan *Wordwall*

O_2 = *Posttest*

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2025 di SMA Negeri 3 Ciamis. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 3 Ciamis tahun ajaran 2024/2025. Sampel penelitian yaitu kelas X E 12 yang berjumlah 34 siswa. Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan pertimbangan bahwa kelas tersebut memiliki karakteristik kemampuan akademik yang relatif homogen dan sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Instrumen penelitian berupa tes uraian kemampuan literasi sains yang terdiri atas 10 soal berdasarkan indikator literasi sains PISA, meliputi kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, menafsirkan data dan bukti ilmiah, serta mengevaluasi permasalahan berbasis sains. Instrumen terlebih dahulu diuji validitas isi oleh tiga ahli pendidikan biologi dan memperoleh kategori sangat valid. Selain itu, dilakukan uji reliabilitas untuk memastikan konsistensi instrumen, sehingga layak digunakan dalam pengumpulan data penelitian.

Teknik analisis data dilakukan secara kuantitatif menggunakan perhitungan *N-gain* untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains siswa setelah perlakuan. Nilai *N-gain* kemudian dikategorikan ke dalam tingkat peningkatan rendah, sedang, dan tinggi. Sebelum pengujian hipotesis, data terlebih dahulu diuji normalitasnya menggunakan uji Chi-Square (χ^2). Karena data berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji Z pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan media *Wordwall* terhadap kemampuan literasi sains siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *Wordwall* terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas X E 12 SMA Negeri 3 Ciamis pada materi komponen ekosistem. Pengukuran dilakukan melalui tes uraian berbasis indikator literasi sains (PISA 2015), yang diberikan pada tahap *pretest* dan *posttest*. Hasil perhitungan *N-gain* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Hasil Pretest, Posttest, Gain, dan N-Gain

Kelas	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Rata-rata Gain	Rata-rata N-gain	Rata-rata N-gain (%)
X E 12	35,92	80,14	44,21	0,69	69 %

Hasil Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan signifikan dari nilai rata-rata pretest ke posttest, dengan nilai N-Gain sebesar 0,69 yang tergolong dalam kategori sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan PBL berbantuan media Wordwall efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Selanjutnya dilakukan uji normalitas terhadap data gain, dan diperoleh hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

χ^2 Hit		χ^2 daf	Data Berdistribusi Normal
5,24	<	7,81	

Berdasarkan Tabel 2, data berdistribusi normal karena nilai χ^2 hitung < χ^2 tabel. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji Z yang hasilnya ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Z

Z _{hitung}	Z _{tabel}	Keterangan
2,59	1,65	Terdapat pengaruh model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> menggunakan media <i>Wordwall</i> terhadap kemampuan literasi sains siswa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media Wordwall memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi komponen ekosistem. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata siswa dari hasil *pretest* sebesar 35,92 menjadi 80,14 pada *posttest*, dengan nilai *N-gain* sebesar 0,69 yang termasuk dalam kategori sedang. Selain itu, hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai Zhitung sebesar 2,59 lebih besar dibandingkan Ztabel sebesar 1,65 pada taraf signifikansi 5%, sehingga hipotesis penelitian diterima. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran menggunakan model PBL berbantuan Wordwall mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep ilmiah, menafsirkan data, serta memecahkan masalah berbasis konteks lingkungan.

Secara teoritis, peningkatan kemampuan literasi sains siswa terjadi karena model PBL menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui kegiatan pemecahan masalah yang bersifat kontekstual dan autentik. Dalam proses pembelajaran, siswa didorong untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, melakukan diskusi kelompok, hingga menyusun solusi berdasarkan bukti ilmiah. Aktivitas tersebut sejalan dengan teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Piaget (1970) dan Vygotsky (1978), bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui pengalaman belajar dan interaksi sosial. Selain itu, penggunaan media Wordwall membantu menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan melalui aktivitas digital berbasis permainan edukatif. Media ini memungkinkan siswa lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan motivasi, perhatian, dan pemahaman konsep sains secara lebih mendalam.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa model PBL efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa. Penelitian Nainggolan et al. (2021) menyatakan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran Biologi. Penelitian Ichsan (2022) juga menunjukkan bahwa PBL berbasis teknologi memiliki pengaruh positif terhadap keterampilan literasi sains pada berbagai jenjang pendidikan. Di sisi lain, penggunaan media Wordwall dalam pembelajaran terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan efektivitas proses evaluasi pembelajaran, sebagaimana dijelaskan oleh Dwiyanti et al. (2025) dan Rahayu et al. (2022). Namun demikian, penelitian ini memiliki perbedaan dibandingkan penelitian sebelumnya karena mengintegrasikan model PBL dengan media Wordwall secara bersamaan pada materi komponen ekosistem di tingkat SMA, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan interaktif.

Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi model PBL dan media Wordwall dapat menjadi alternatif pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi, khususnya dalam penguatan literasi sains siswa. Pembelajaran berbasis masalah yang dipadukan dengan teknologi digital mampu mendorong siswa untuk lebih aktif, kritis, dan mampu menghubungkan konsep sains dengan fenomena lingkungan di sekitar mereka. Selain itu, hasil penelitian ini juga mendukung implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berpusat pada siswa, penguatan kompetensi abad ke-21, serta pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, guru dapat memanfaatkan Wordwall sebagai media pembelajaran interaktif untuk mendukung penerapan model pembelajaran inovatif di kelas.

Meskipun penelitian menunjukkan hasil yang positif, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, desain penelitian yang digunakan adalah *Pre-experimental Design* tanpa kelas kontrol, sehingga pengaruh perlakuan belum dapat dibandingkan secara lebih kuat dengan model pembelajaran lain. Kedua, penelitian hanya dilakukan pada satu kelas dengan jumlah sampel terbatas, sehingga generalisasi hasil penelitian masih terbatas pada konteks tertentu. Ketiga, keberhasilan penggunaan media Wordwall sangat dipengaruhi oleh ketersediaan perangkat digital dan kestabilan jaringan internet selama proses pembelajaran berlangsung. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen yang lebih kuat, melibatkan sampel yang lebih luas, serta mengkaji efektivitas penerapan PBL berbantuan Wordwall pada materi dan jenjang pendidikan yang berbeda.

KESIMPULAN

Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media Wordwall efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada materi komponen ekosistem dengan kategori peningkatan sedang. Pembelajaran berbasis masalah yang dipadukan dengan media digital interaktif mampu mendorong keterlibatan aktif siswa, meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah, serta membantu siswa menghubungkan konsep sains dengan permasalahan kontekstual di lingkungan sekitar. Oleh karena itu, integrasi model PBL dan Wordwall dapat menjadi alternatif pembelajaran Biologi abad ke-21 yang mendukung penguatan literasi sains dan pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, guru Biologi disarankan untuk mengimplementasikan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media Wordwall sebagai alternatif pembelajaran yang dapat meningkatkan literasi sains siswa melalui aktivitas pemecahan masalah yang kontekstual dan interaktif. Sekolah juga perlu mendukung penerapan pembelajaran berbasis teknologi dengan menyediakan fasilitas digital dan akses internet yang memadai agar proses pembelajaran dapat berlangsung lebih optimal. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain *true experimental* dengan kelompok kontrol untuk memperoleh validitas internal yang lebih tinggi dan hasil penelitian yang lebih kuat. Peneliti berikutnya juga dapat mengembangkan penelitian dengan menambahkan variabel lain, seperti kemampuan berpikir kritis, motivasi belajar, keterampilan pemecahan masalah, atau literasi digital siswa. Selain itu, penelitian dapat diterapkan pada materi Biologi lainnya maupun jenjang pendidikan yang berbeda guna memperluas generalisasi efektivitas model PBL berbantuan Wordwall dalam pembelajaran sains.

DAFTAR PUSTAKA

Adiwiguna, P. S., Dantes, N., & Gunamantha, I. M. (2019). The Influence of the STEM-Oriented Problem Based Learning Model on the Critical Thinking Ability and Scientific Literacy of Class V Elementary School Students in Gugus I Gusti Ketut Pudja. *Indonesian Journal of Basic Education*, 3(2), 94–103.

- Alatas, F., & Fauziah, L. (2020). Model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada konsep pemanasan global. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(2), 102. <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i2.862>
- Astuti, F. D., & Fauzi, A. (2020). Literasi Sains dalam Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 13(2), 119–128. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v13i2.3089>
- Dwiyanti, F. I., Rajagukguk, K. P., & Azhar, P. C. (2025). *Pengaruh media game Wordwall terhadap kemampuan literasi sains siswa sekolah dasar*. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(03), 1656–1663. <https://doi.org/10.47709/educendikia.v4i03.5377>
- Herawati, D., Suyanto, S., & Pratama, R. A. (2021). Penerapan PBL pada Materi Ekosistem untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Literasi Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(1), 84–92. <https://doi.org/10.21831/jipi.v7i1.38255>
- Nafian, R. K., Widayanti, U. A., & Rahmawati, I. (2024). Penggunaan Media Wordwall Sebagai Evaluasi Pembelajaran IPAS Kelas IV SD Negeri 1 Gumul Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran (JTPP). *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran (JTPP)*, 01(04), 747–750.
- Nainggolan, V. A., Situmorang, R. P., & Hastuti, S. P. (2021). Learning Bryophyta: Improving students' scientific literacy through problem-based learning. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 7(1), 71–82. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v7i1.15220>
- OECD. (2019). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing
- Parwasih, N. W. S., & Warouw, Z. W. M. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPA Materi Sistem Pencernaan Manusia. *SCIENING: Science Learning Journal*, 1(1), 6–10. <https://doi.org/10.53682/slj.v1i1.29>
- Piaget, J. (1970). *Science of Education and the Psychology of the Child*. New York: Viking Press
- Putri, A., Sudarisman, S., & Ramli, M. (2014). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbasis Potensi Lokal pada Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Cepogo. *Bio-Pedagogi*, 3(2), 81. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v3i2.5344>
- Rahayu, A. P., Juniarto, T., & Hanindita, A. W. (2022). *The influence of the Problem Based Learning assisted with Wordwall educational games on critical thinking ability*. *Jurnal IPA Terpadu*, 8(1). <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v8i2.61248>
- Rahmadi, I. F. (2019). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Kerangka Pengetahuan Guru Abad 21. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, 6(1), 65. <https://doi.org/10.32493/jpkn.v6i1.y2019.p65-74>
- Rahmawati, E., & Khoiriyah, A. (2022). Media Wordwall dalam Pembelajaran IPA: Upaya Peningkatan Literasi Sains dan Digital. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 8(2), 191–200
- Rusyana, Y. (2024). *Model Pembelajaran Inovatif: PBL dan Implementasinya di Sekolah*. Bandung: Graha Edukasi
- Utami, I. A. D., & Listyawati, D. (2023). Literasi Digital Peserta Didik Melalui Penggunaan Wordwall sebagai Media Pembelajaran Interaktif. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 7(1), 45–54.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press
- Yustina, Mahadi, I., Ariska, D., Arnentis, & Darmadi. (2022). The Effect of E-Learning Based on the Problem-Based Learning Model on Students' Creative Thinking Skills During the Covid-19 Pandemic. *International Journal of Instruction*, 15(2), 329–348. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15219a>