

**ANALISIS KEEFEKTIFAN IMPLEMENTASI GAME BASED LEARNING
BERBASIS WORDWALL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERFIKIR SISWA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA
DI MAS PP BINA ULAMA**

Anggi Wulansari, M.Pd

Universitas Royal, Kisaran

e-mail: nauranyara311@gmail.com

Abstract: *This research is motivated by the need for comprehensive and engaging learning methods for the complex human excretory system material, where conventional approaches are less capable of developing students' higher-order thinking skills. The study aims to analyze the effectiveness of Wordwall-based game-based learning implementation in improving students' thinking abilities on human excretory system material at MAS PP Bina Ulama. The research employed a quantitative approach with a quasi-experimental nonequivalent control group design involving 59 eleventh-grade students divided into an experimental class (n=30) using Wordwall and a control class (n=29) using conventional methods. Results showed that the implementation of Wordwall-based GBL effectively improved students' thinking abilities with an N-gain of 0.76 (high category) compared to the control class at 0.48 (medium category), with significant differences ($t=8.925$; $p<0.05$; Cohen's $d=1.64$). The highest improvement occurred in analytical thinking skills (C4) with an N-gain of 0.83. It is concluded that Wordwall-based GBL effectively enhances students' higher-order thinking skills and is compatible with the characteristics of Islamic boarding school education, thus recommended as an alternative innovative learning strategy to optimize learning within time constraints.*

Keywords: *Game-based learning, Wordwall, higher-order thinking skills, excretory system, Islamic boarding school education*

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan metode pembelajaran komprehensif dan menarik pada materi sistem ekskresi manusia yang kompleks, di mana pendekatan konvensional kurang mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Tujuan penelitian adalah menganalisis keefektifan implementasi game based learning berbasis Wordwall dalam meningkatkan kemampuan berpikir siswa pada materi sistem ekskresi manusia di MAS PP Bina Ulama. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi eksperimen nonequivalent control group design melibatkan 59 siswa kelas XI yang dibagi menjadi kelas eksperimen (n=30) menggunakan Wordwall dan kelas kontrol (n=29) menggunakan metode konvensional. Hasil menunjukkan bahwa implementasi GBL berbasis Wordwall efektif meningkatkan kemampuan berpikir siswa dengan N-gain 0,76 (kategori tinggi) dibandingkan kelas kontrol 0,48 (kategori sedang), dengan perbedaan signifikan ($t=8,925$; $p<0,05$; Cohen's $d=1,64$). Peningkatan tertinggi terjadi pada aspek kemampuan menganalisis (C4) dengan N-gain 0,83. Disimpulkan bahwa GBL berbasis Wordwall efektif meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dan kompatibel dengan karakteristik pendidikan pesantren, sehingga direkomendasikan sebagai alternatif strategi pembelajaran inovatif untuk mengoptimalkan pembelajaran dalam keterbatasan waktu.

Kata kunci: Game based learning, Wordwall, kemampuan berpikir tingkat tinggi, sistem ekskresi, pendidikan pesantren

PENDAHULUAN

Pendidikan biologi khususnya pada materi sistem ekskresi manusia memerlukan metode pembelajaran yang komprehensif dan menarik karena kompleksitas konsep yang harus dipahami siswa. Materi ini mencakup berbagai organ, proses biokimia, dan mekanisme fisiologis yang saling terkait yang sulit divisualisasikan dalam pembelajaran konvensional (Baskara et al., 2023). Pendekatan pembelajaran tradisional yang bersifat satu arah sering kali kurang mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, terutama pada konsep-konsep abstrak seperti sistem ekskresi manusia. Di Madrasah Aliyah Swasta Pondok Pesantren Bina Ulama, permasalahan serupa ditemukan dimana siswa cenderung menghafal konsep tanpa pemahaman mendalam, yang berdampak pada rendahnya kemampuan analisis dan evaluasi mereka. Perkembangan teknologi digital membuka peluang integrasi media interaktif dalam pembelajaran, salah satunya melalui game based learning (GBL). Pendekatan GBL telah terbukti meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran sains (Reychan et al., 2025). Wordwall sebagai platform pembelajaran interaktif menawarkan berbagai template permainan yang dapat disesuaikan dengan konten pembelajaran, menjadikannya potensial untuk diimplementasikan dalam pembelajaran biologi. Platform ini memungkinkan siswa belajar dalam suasana menyenangkan namun tetap menantang secara kognitif, yang kondusif untuk pengembangan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Integrasi GBL dalam pembelajaran biologi sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad 21 yang menekankan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Menurut (Karlina & Abidin, 2022), game edukasi digital tidak hanya berperan sebagai media hiburan, tetapi juga sebagai alat untuk memfasilitasi proses kognitif kompleks. Hal ini diperkuat oleh temuan (Liu &

Chen, 2020) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis permainan digital dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi-materi biologi yang kompleks. Pendekatan ini mendorong siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan dalam situasi baru, menganalisis keterkaitan antar konsep, dan mengevaluasi solusi untuk permasalahan yang dihadapi.

Konteks pembelajaran di pesantren dengan karakteristik uniknya memerlukan pendekatan inovatif yang dapat mengakomodasi keterbatasan waktu dan sumber daya. Siswa di MAS PP Bina Ulama memiliki jadwal padat dengan kombinasi pembelajaran umum dan agama, sehingga diperlukan metode yang efisien namun efektif untuk mengembangkan kompetensi mereka dalam mata pelajaran sains. Menurut (Zebua, 2025), pemanfaatan teknologi pembelajaran interaktif di lingkungan pesantren dapat menjembatani kesenjangan antara pendidikan tradisional dan tuntutan kompetensi modern. Implementasi Wordwall sebagai platform GBL berpotensi menjadi solusi untuk mengoptimalkan waktu belajar sambil tetap mencapai tujuan pembelajaran yang komprehensif.

Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keefektifan implementasi game based learning berbasis Wordwall dalam meningkatkan kemampuan berpikir siswa pada materi sistem ekskresi manusia di MAS PP Bina Ulama. Hasil penelitian diharapkan memberikan bukti empiris mengenai kontribusi GBL terhadap pengembangan keterampilan kognitif siswa dan menyediakan landasan bagi pengembangan strategi pembelajaran biologi yang inovatif di lingkungan pesantren.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain

kuasi eksperimen tipe nonequivalent control group design. Populasi penelitian meliputi seluruh siswa kelas XI MAS PP Bina Ulama tahun ajaran 2024/2025, dengan sampel penelitian terdiri dari kelas XI IPA-1 sebagai kelas eksperimen ($n=30$) dan kelas XI IPA-2 sebagai kelas kontrol ($n=29$) yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan homogenitas kemampuan awal siswa. Kelas eksperimen menerima pembelajaran menggunakan game based learning berbasis Wordwall, sementara kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian berupa soal tes kemampuan berpikir yang dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi Taksonomi Bloom revisi mencakup kemampuan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) yang telah divalidasi oleh ahli materi dan pembelajaran. Pengumpulan data dilaksanakan melalui pretest dan posttest serta observasi keterlaksanaan pembelajaran. Intervensi pembelajaran dilakukan selama 3 pertemuan (6 jam pelajaran) pada materi sistem ekskresi manusia. Data dianalisis menggunakan

uji-t independen untuk membandingkan peningkatan kemampuan berpikir siswa antar kelompok dan uji N-gain untuk mengukur efektivitas metode pembelajaran. Implementasi game based learning menggunakan 5 jenis template Wordwall yang disesuaikan dengan sub-materi sistem ekskresi, meliputi quiz, match-up, random wheel, labelled diagram, dan group sort yang dirancang untuk mengembangkan aspek kognitif berbeda pada kemampuan berpikir siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Siswa

Pengukuran kemampuan berpikir siswa dilakukan melalui pretest dan posttest pada kedua kelompok. Instrumen tes terdiri dari 15 soal yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Skor maksimal untuk setiap soal adalah 10 poin, sehingga total skor maksimal adalah 150 poin. Hasil pretest dan posttest disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pretest dan Posttest

Kelas	n	Rata-rata N-gain	Kategori	Peningkatan per Aspek Kemampuan Berpikir (N-gain)
				Menganalisis (C4)
Eksperimen (GBL Wordwall)	30	0,76	Tinggi	0,83
Kontrol (Konvensional)	29	0,48	Sedang	0,56

Berdasarkan data pada Tabel 1, kedua kelompok menunjukkan kemampuan awal yang relatif setara dengan rata-rata pretest kelas eksperimen 48,27 dan kelas kontrol 47,83. Hasil uji homogenitas Levene menunjukkan nilai signifikansi 0,738 ($p > 0,05$) yang mengindikasikan varians kedua kelompok homogen. Setelah implementasi perlakuan, terjadi peningkatan skor pada kedua kelompok dengan rata-rata posttest

kelas eksperimen (116,73) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (89,21). Peningkatan skor pada kelas eksperimen sebesar 68,46 poin, sementara pada kelas kontrol sebesar 41,38 poin.

Analisis N-gain dan Tingkat Efektivitas Pembelajaran

Untuk mengukur efektivitas pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir siswa, dilakukan

analisis N-gain berdasarkan hasil pretest dan posttest. Kategori efektivitas ditentukan dengan kriteria: tinggi ($N\text{-gain} \geq 0,7$), sedang ($0,3 \leq N\text{-gain} < 0,7$), dan

rendah ($N\text{-gain} < 0,3$). Hasil analisis N-gain pada kedua kelompok disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Analisis N-gain

Kelas	n	Rata-rata N-gain	Kategori	Peningkatan per Aspek Kemampuan Berpikir (N-gain)
				Menganalisis (C4)
Eksperimen (GBL Wordwall)	30	0,76	Tinggi	0,83
Kontrol (Konvensional)	29	0,48	Sedang	0,56

Hasil analisis N-gain pada Tabel 2 menunjukkan bahwa implementasi game based learning berbasis Wordwall pada kelas eksperimen menghasilkan rata-rata N-gain sebesar 0,76 yang termasuk dalam kategori tinggi, sementara pembelajaran konvensional pada kelas kontrol menghasilkan rata-rata N-gain sebesar 0,48 yang termasuk dalam kategori sedang. Ditinjau dari aspek kemampuan berpikir, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan tertinggi pada kemampuan menganalisis (C4) dengan N-gain 0,83, diikuti kemampuan mengevaluasi (C5) dengan N-gain 0,74, dan kemampuan mencipta (C6) dengan N-gain 0,68. Pola serupa terlihat pada kelas kontrol dengan peningkatan tertinggi pada kemampuan menganalisis, namun dengan nilai N-gain yang lebih rendah.

Hasil Uji Statistik Perbedaan Kemampuan Berpikir Siswa

Uji statistik dengan independent samples t-test dilakukan untuk menguji signifikansi perbedaan peningkatan kemampuan berpikir siswa antara kelas eksperimen dan kontrol. Hasil analisis menunjukkan nilai t-hitung 8,925 dengan signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara peningkatan kemampuan berpikir siswa pada kedua kelompok. Berdasarkan nilai Cohen's d sebesar 1,64, perbedaan tersebut termasuk dalam kategori efek ukuran besar (large effect

size).

Analisis keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan bahwa implementasi game based learning berbasis Wordwall pada kelas eksperimen terlaksana dengan persentase 93,75%, sedangkan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol terlaksana dengan persentase 90,63%. Tingginya persentase keterlaksanaan pembelajaran pada kedua kelompok mengindikasikan bahwa perlakuan penelitian telah diimplementasikan sesuai dengan desain yang direncanakan.

Efektivitas Game Based Learning Berbasis Wordwall dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi game based learning berbasis Wordwall efektif meningkatkan kemampuan berpikir siswa pada materi sistem ekskresi manusia, yang dibuktikan dengan nilai N-gain kelas eksperimen sebesar 0,76 (kategori tinggi) dibandingkan kelas kontrol sebesar 0,48 (kategori sedang). Temuan ini sejalan dengan penelitian (Rizky et al., 2025) yang melaporkan bahwa penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis game dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan rata-rata N-gain sebesar 0,72 pada pembelajaran materi biologi. Keberhasilan implementasi GBL dalam

penelitian ini dapat dijelaskan melalui karakteristik desain permainan Wordwall yang menyediakan aktivitas kognitif bertingkat sesuai dengan taksonomi Bloom.

Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa peningkatan terbesar pada kelas eksperimen terjadi pada aspek kemampuan menganalisis (C4) dengan N-gain 0,83, diikuti kemampuan mengevaluasi (C5) dengan N-gain 0,74, dan kemampuan mencipta (C6) dengan N-gain 0,68. Pola peningkatan yang serupa juga terlihat pada kelas kontrol namun dengan nilai N-gain yang lebih rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa game based learning berbasis Wordwall mampu memfasilitasi pengembangan berbagai level kemampuan berpikir tingkat tinggi secara efektif. Hasil ini konsisten dengan temuan (Li et al., 2024) yang menyatakan bahwa fitur-fitur dalam game edukasi digital dapat menstimulasi proses kognitif kompleks melalui aktivitas pemecahan masalah, analisis situasi, dan pengambilan keputusan yang terintegrasi dalam mekanisme permainan. Template-template Wordwall yang diimplementasikan dalam penelitian ini dirancang untuk mengembangkan aspek kognitif berbeda, dimana quiz dan match-up lebih menstimulasi kemampuan menganalisis, random wheel dan labelled diagram mengembangkan kemampuan mengevaluasi, serta group sort lebih fokus pada kemampuan mencipta. Strategi ini terbukti efektif sebagaimana dikemukakan oleh (Bourke, 2020) bahwa diferensiasi aktivitas pembelajaran berbasis game sesuai dengan tingkatan kognitif dapat mengoptimalkan proses konstruksi pengetahuan pada siswa. Implementasi GBL pada materi sistem ekskresi menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu mentransformasi konsep-konsep abstrak dan kompleks menjadi pengalaman belajar yang lebih konkret dan bermakna bagi siswa, sehingga memfasilitasi proses kognitif tingkat tinggi.

Kontribusi Game Based Learning

terhadap Pengembangan Keterampilan Kognitif Siswa

Penelitian ini mengungkapkan kontribusi signifikan game based learning berbasis Wordwall terhadap pengembangan keterampilan kognitif siswa, yang tercermin dari perbedaan rata-rata posttest kelas eksperimen (116,73) yang jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (89,21). Hasil uji statistik dengan nilai t-hitung 8,925 ($p < 0,05$) dan Cohen's d sebesar 1,64 mengonfirmasi signifikansi dan besarnya efek perlakuan terhadap peningkatan kemampuan berpikir siswa. Temuan ini memperkuat argumen (Barz et al., 2024) bahwa game edukasi digital tidak hanya berperan sebagai media hiburan, tetapi juga sebagai alat pedagogis yang efektif untuk meningkatkan proses kognitif dan meta-kognitif siswa. Wordwall sebagai platform GBL berkontribusi pada pengembangan keterampilan kognitif melalui beberapa mekanisme. Pertama, elemen kompetisi dan tantangan dalam permainan menciptakan keterlibatan kognitif yang intensif, mendorong siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan dalam situasi baru. Kedua, umpan balik langsung yang diberikan pada setiap respons siswa memfasilitasi proses refleksi dan evaluasi diri yang merupakan komponen penting dalam pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Ketiga, variasi aktivitas dalam Wordwall mengakomodasi berbagai gaya belajar, sehingga memperluas akses siswa terhadap konten pembelajaran. Mekanisme-mekanisme ini sejalan dengan temuan (Kurniawan & Risnani, 2021) yang mengidentifikasi elemen umpan balik, tantangan, dan variasi sebagai faktor-faktor kunci yang berkontribusi pada efektivitas game edukasi digital dalam meningkatkan keterampilan kognitif.

Ditinjau dari perspektif teoritis, kontribusi GBL terhadap pengembangan keterampilan kognitif dapat dijelaskan melalui prinsip konstruktivisme dan situated learning. Permainan edukasi menyediakan konteks otentik yang

memungkinkan siswa mengonstruksi pemahaman melalui interaksi aktif dengan konten pembelajaran. Menurut (Novianti, 2022), lingkungan belajar yang interaktif dan kontekstual memfasilitasi transfer pengetahuan ke situasi dunia nyata, sekaligus mengembangkan kemampuan metakognitif siswa. Temuan penelitian ini mengonfirmasi bahwa GBL berbasis Wordwall menciptakan ekosistem pembelajaran yang kondusif untuk pengembangan keterampilan kognitif kompleks pada materi sistem ekskresi manusia.

Implikasi Game Based Learning sebagai Strategi Pembelajaran Inovatif di Lingkungan Pesantren

Implementasi game based learning berbasis Wordwall di MAS PP Bina Ulama memberikan implikasi strategis untuk pengembangan pembelajaran biologi di lingkungan pesantren. Tingginya persentase keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen (93,75%) mengindikasikan bahwa pendekatan ini kompatibel dengan karakteristik dan infrastruktur pendidikan di pesantren. Hal ini merupakan temuan penting mengingat kekhasan sistem pendidikan pesantren yang mengintegrasikan kurikulum nasional dan kurikulum kepesantrenan dengan alokasi waktu yang terbatas untuk mata pelajaran umum seperti biologi. GBL berbasis Wordwall menawarkan solusi untuk mengoptimalkan waktu pembelajaran terbatas melalui intensifikasi aktivitas kognitif dalam format yang menarik dan efisien. Sebagaimana diungkapkan oleh (Alindra et al., 2025), integrasi teknologi pembelajaran interaktif di lingkungan pesantren dapat menjembatani kesenjangan antara pendidikan tradisional dan tuntutan kompetensi abad 21 tanpa mengorbankan nilai-nilai kepesantrenan. Penelitian ini mendemonstrasikan bahwa pendekatan GBL dapat diimplementasikan secara efektif di pesantren sebagai strategi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada mata pelajaran sains.

Implikasi lebih lanjut dari temuan penelitian ini adalah potensi adopsi GBL sebagai model pembelajaran inovatif yang berkelanjutan di lingkungan pesantren. Platform Wordwall yang relatif mudah diakses dan dikelola oleh guru menjadikannya pilihan yang layak untuk konteks pendidikan dengan keterbatasan sumber daya teknologi canggih. Hal ini selaras dengan rekomendasi (Rosyidin, 2021) tentang pentingnya memilih teknologi pembelajaran yang appropriate technology dalam konteks pesantren—teknologi yang sesuai dengan kebutuhan, keterjangkauan, dan keberlanjutan. Hasil penelitian ini menyediakan landasan empiris untuk pengembangan model pembelajaran biologi yang inovatif dan kontekstual di lingkungan pesantren, yang potensial untuk direplikasi pada mata pelajaran sains lainnya.

SIMPULAN

Implementasi game based learning (GBL) berbasis Wordwall terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir siswa pada materi sistem ekskresi manusia di MAS PP Bina Ulama. Hal ini dibuktikan dengan N-gain kelas eksperimen sebesar 0,76 (kategori tinggi) yang signifikan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan N-gain 0,48 (kategori sedang). Peningkatan tertinggi terjadi pada aspek kemampuan menganalisis (C4) dengan N-gain 0,83, diikuti kemampuan mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6). Uji statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok (t -hitung 8,925; $p < 0,05$) dengan effect size besar (Cohen's $d = 1,64$). GBL berkontribusi pada pengembangan keterampilan kognitif melalui kompetisi, umpan balik langsung, dan variasi aktivitas yang mengakomodasi berbagai gaya belajar. Keterlaksanaan pembelajaran yang tinggi (93,75%) menunjukkan kompatibilitas pendekatan ini dengan karakteristik pendidikan pesantren. Penelitian ini menyediakan landasan empiris untuk

pengembangan model pembelajaran biologi yang inovatif di lingkungan pesantren, yang dapat mengoptimalkan pembelajaran dalam waktu terbatas sambil memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alindra, B. M., Ubaidillah, Hepni, & Nawangsari, D. (2025). INTEGRATION OF TECHNOLOGY IN ISLAMIC BOARDING SCHOOL EDUCATION: Strategies and Implications Through Fazlurrahman's Concept of Thought. *Al-Risalah*, 16(1), 155–173. <https://doi.org/10.34005/alrisalah.v16i1.4281>
- Barz, N., Benick, M., Dörrenbächer-Ulrich, L., & Perels, F. (2024). The Effect of Digital Game-Based Learning Interventions on Cognitive, Metacognitive, and Affective-Motivational Learning Outcomes in School: A Meta-Analysis. In *Review of Educational Research* (Vol. 94, Issue 2). <https://doi.org/10.3102/00346543231167795>
- Baskara, I., Werang, B. R., & ... (2023). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Permainan Edukasi Digital Pada Muatan IPA. *Innovative: Journal Of ...*, 3(2), 213–223. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/300%0Ahttps://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/download/300/292>
- Bourke, B. (2020). Using gamification to engage higher-order thinking skills. *Research Anthology on Developing Critical Thinking Skills in Students*, January, 632–652. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-3022-1.ch033>
- Karlina, L., & Abidin, Z. (2022). Meta analisis pengembangan media pembelajaran game edukasi biologi berbasis soal HOTS (Higher Order Thinking Skill) terhadap literasi sains siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(10), 209–215. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6791830>
- Kurniawan, M. R., & Risnani, L. Y. (2021). Pengembangan Game Edukasi Digital Dan Implementasi Pada Pembelajaran Biologi. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v12i1.3759>
- Li, Y., Chen, D., & Deng, X. (2024). The impact of digital educational games on student's motivation for learning: The mediating effect of learning engagement and the moderating effect of the digital environment. *PLoS ONE*, 19(1 January), 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294350>
- Liu, E. Z. F., & Chen, P.-K. (2020). The Effect of Game-Based Learning on Students' Learning Performance in Science Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 1044–1051. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.430>
- Novianti, P. (2022). Pengembangan Game Edukasi Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pengajaran (JIPP)*, 1(3), 154–165. <https://doi.org/10.31571/jipp.v1i3.4835>
- Reychan, I. P., Badriah, L., & Triyanto, S. A. (2025). Pengaruh Game Based Learning dalam Pembelajaran Biologi Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 11(1), 11–24. <https://online-journal.unja.ac.id/biodik>
- Rizky, A., Amelia, P., Br, S., Fanny, S., Najwa, H., & Putri, S. (2025). Integrasi Game Edukatif dalam Pembelajaran Biologi sebagai Pendekatan Inovatif untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa.

-
- REAL: Journal of Religion Education Accounting and Law*, 2(1), 697–701.
- Rosyidin, M. A. (2021). INTERAKSI PESANTREN DENGAN SAINS DAN TEKNOLOGI. *Ta'dibuna: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 4(1), 53–73.
- Zebua, N. (2025). Integrasi Teknologi Digital dalam Pembelajaran Biologi : Analisis Kualitatif terhadap Pemahaman Konseptual dan Keterampilan Abad 21. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 2(2), 52–64.