DE_JOURNAL (Dharmas Education Journal)
http://ejournal.undhari.ac.id/index.php/de_journal
E-ISSN : 2722-7839, P-ISSN : 2746-7732
Vol. 7 No. 2 (2026), 415-422

Efektivitas Penggunaan Media Wordwall dalam Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI SMA UNIMUDA Pulau Arar

Lestari[1], Muhamad Rizqi Ardianto[2], Muhammad Ilham[3], Yufita Fenetiruma[4], Angganeta Yenusi[5], Nurul Aswati Samsudin[6], Revelino Maradona Parera[7], Charly Thesia[8]
e-mail: muhamadrizqiardianto024@gmail.com
[12345678]Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

Abstrak

Pembelajaran Biologi pada materi Sistem Gerak menuntut keterlibatan siswa, baik dalam memahami konsep maupun menyelesaikan masalah pembelajaran. Pengamatan awal di SMA UNIMUDA Pulau Arar memperlihatkan bahwa sebagian siswa masih punya semangat dan keterlibatan belajar yang belum optimal. Atas dasar itu, penelitian ini bertujuan mengetahui perubahan hasil belajar Biologi siswa kelas XI setelah penerapan Wordwall dalam model Problem Based Learning (PBL) pada materi Sistem Gerak.Pendekatan yang dipakai kuantitatif, dengan desain pre-experimental One Group Pretest-Posttest. Subjeknya 13 siswa, dipilih lewat teknik sampling jenuh. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar kognitif berupa 20 soal pilihan ganda, lalu dianalisis dengan statistik deskriptif, uji Shapiro-Wilk, Paired Sample t-Test, dan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran, dengan nilai signifikansi <0,001. N-Gain menunjukkan peningkatan hasil belajar secara keseluruhan berada pada kategori sedang, rata-rata 0,622. Penerapan Wordwall dalam PBL, dengan begitu, diikuti peningkatan hasil belajar Biologi siswa pada materi Sistem Gerak dan bisa dipakai sebagai media pendukung untuk penguatan maupun evaluasi pembelajaran.

Kata Kunci: Sistem Gerak; Wordwall; *Problem Based Learning*; Hasil Belajar Biologi; Siswa SMA

Abstract

Biology learning on the Human Movement System topic calls for student engagement, both in grasping the concepts and working through problems along the way. Early observation at SMA UNIMUDA Pulau Arar showed that some students still lacked strong enthusiasm and engagement in class. On that basis, this study aimed to find out how Biology learning outcomes changed among grade XI students after Wordwall was applied within a Problem Based Learning (PBL) model on the Human Movement System topic. The study used a quantitative approach, with a pre-experimental One Group Pretest-Posttest design. Thirteen students took part, selected through total sampling. Cognitive learning outcomes were measured with a 20-item multiple-choice test, then analyzed using descriptive statistics, the Shapiro-Wilk test, a Paired Sample t-Test, and N-Gain. The results showed a difference in learning outcomes before and after the intervention, with a significance value below 0.001. N-Gain analysis placed the overall improvement in the moderate category, averaging 0.622. Applying Wordwall within PBL, then, came with higher Biology learning outcomes on the Human Movement System topic, and it can serve as a supporting medium for reinforcement and evaluation in the classroom.

Keywords: Human Movement System; Wordwall; Problem Based Learning; Biology Learning Outcomes; Senior High School Students

Info Artikel : Diterima September 2026 | Disetujui November 2026 | Dipublikasikan November 2026

Pendahuluan

Pembelajaran Biologi di jenjang SMA tidak bisa berhenti pada penguasaan konsep saja. Siswa perlu ruang untuk memahami fenomena, mengolah informasi, dan memakai pengetahuannya ketika menghadapi masalah nyata; itu menuntut proses belajar yang tidak sekadar menyampaikan materi, tetapi juga menyediakan aktivitas yang mengajak siswa terlibat secara aktif. Salah satu caranya lewat media pembelajaran interaktif. (Hidayat & Effendi, 2024) mencatat bahwa media semacam ini bisa mendukung peningkatan hasil belajar Biologi siswa. Temuan itu memberi alasan bahwa pemilihan media yang tepat bisa jadi bagian dari upaya menghadirkan ragam aktivitas dalam pembelajaran Biologi.

Keterlibatan siswa jadi bagian penting dalam proses belajar sebab kegiatan memahami masalah, berdiskusi, mencari informasi, dan menyampaikan pendapat membantu siswa membangun pemahamannya sendiri. Minat dan motivasi, dua faktor internal, juga berkaitan dengan pencapaian hasil belajar Biologi. (Sundariati et al., 2024) menemukan hubungan antara minat serta motivasi belajar dengan hasil belajar Biologi siswa kelas XI SMA. Kondisi awal di SMA UNIMUDA Pulau Arar sejalan dengan temuan itu: sebagian siswa masih menunjukkan semangat dan keterlibatan belajar yang belum optimal. Itulah salah satu pertimbangan untuk menerapkan pembelajaran yang memberi siswa lebih banyak kesempatan terlibat dalam kegiatan belajar.

Problem Based Learning (PBL) adalah salah satu model yang bisa mendukung keterlibatan siswa. Model ini menaruh masalah di pusat proses belajar, sehingga siswa terlibat dalam memahami masalah, mencari informasi, berdiskusi, dan merumuskan penyelesaian. Kajian meta-analisis (Darmayanti et al., 2022) mengaitkan penerapan PBL dengan hasil belajar Biologi pada aspek kognitif dan psikomotor, sementara (Haltiani et al., 2024) mencatat peningkatan hasil belajar Biologi sesudah PBL diterapkan pada siswa SMA. Dua temuan ini mendukung PBL sebagai model yang memberi ruang lebih besar bagi siswa untuk terlibat dalam proses belajar.

PBL dalam penelitian ini dibantu media Wordwall untuk memberi variasi pada latihan dan evaluasi. Wordwall menyediakan aktivitas berbasis permainan yang bisa disesuaikan dengan materi, dipakai sebagai sarana latihan sekaligus penguatan konsep yang sudah dipelajari siswa. (Izzah et al., 2024) memakai Wordwall sebagai pendukung PBL pada materi perubahan lingkungan dan melaporkan hasil belajar siswa yang meningkat. (Arifudin et al., 2024) memadukan pembelajaran berbasis masalah dengan kuis Wordwall dalam pembelajaran Biologi SMA. (Arimbawa, 2021) mencatat bahwa penerapan Wordwall bisa mendukung motivasi dan prestasi belajar siswa, sedangkan (Fistanti et al., 2024) melaporkan Wordwall bisa diintegrasikan dengan PBL, meski penelitian itu dilakukan pada pembelajaran Matematika, bukan Biologi. Wordwall, dengan kata lain, sudah dipakai dalam beberapa bentuk aktivitas belajar, tetapi pada materi dan konteks yang berbeda-beda.

Kombinasi PBL dan Wordwall sudah diteliti pada beberapa konteks, meski materi, karakteristik siswa, dan desain penelitiannya berbeda-beda. (Duli et al., 2025) mengkaji PBL berbantuan Wordwall terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar Biologi siswa kelas XI; (Silalahi & Sinambela, 2025) membandingkan hasil belajar siswa yang belajar dengan PBL berbantuan Wordwall dan PBL tanpa Wordwall pada materi sistem pencernaan manusia. (Izzah et al., 2024) memakai kombinasi ini pula pada materi perubahan lingkungan. Ketiganya memberi gambaran soal Wordwall dalam pembelajaran berbasis masalah, tapi belum menyentuh materi Sistem Gerak dengan karakteristik siswa kelas XI SMA UNIMUDA Pulau Arar. Penelitian ini juga memakai desain One Group Pretest-Posttest untuk melihat perubahan hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran. Perbedaan konteks materi, sekolah, dan desain itulah yang mendasari penelitian ini dilakukan.

Materi Sistem Gerak dipilih karena memuat keterkaitan antara struktur dan fungsi rangka, tulang, persendian, serta gangguan yang bisa dikaitkan dengan masalah sehari-hari. Karakteristik ini

memungkinkan pembelajaran diarahkan pada pemahaman masalah sekaligus penguatan konsep lewat aktivitas yang beragam. Dari kondisi pembelajaran dan kesenjangan penelitian di atas, penelitian ini bertujuan mengetahui perubahan hasil belajar Biologi siswa kelas XI SMA UNIMUDA Pulau Arar setelah penerapan Wordwall dalam PBL pada materi Sistem Gerak, dengan harapan hasilnya bisa jadi informasi empiris bagi sekolah lain dengan karakteristik serupa.

Metode Penelitian

Penelitian ini memakai pendekatan kuantitatif dengan desain pre-experimental berupa One Group Pretest-Posttest Design, dilaksanakan pada siswa kelas XI SMA UNIMUDA Pulau Arar pada materi Sistem Gerak. Subjeknya 13 siswa, dipilih lewat teknik sampling jenuh. Pelaksanaannya meliputi pretest, pembelajaran dengan model Problem Based Learning (PBL) berbantuan Wordwall, lalu posttest; desain serupa dipakai oleh (Ummi et al., 2022) dan (Yani et al., 2021). Data dikumpulkan lewat tes hasil belajar ranah kognitif berupa 20 soal pilihan ganda dengan lima alternatif jawaban (A–E), mencakup tingkat kognitif C1 sampai C4. Instrumennya diadaptasi dari (Fatihah et al., 2020) dan disesuaikan dengan indikator materi Sistem Gerak. Sebelum dipakai, seorang guru Biologi memvalidasinya sebagai validator praktisi, memakai skala 1–4 yang mencakup aspek materi, konstruksi, bahasa, dan tingkat kognitif. Hasil validasi itulah yang jadi dasar untuk memastikan instrumen layak diberikan kepada siswa. Data dianalisis dengan statistik deskriptif berupa nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan standar deviasi. Uji normalitas dilakukan lewat Shapiro-Wilk terhadap selisih skor pretest dan posttest. Karena datanya berdistribusi normal, perbedaan hasil belajar dianalisis dengan Paired Sample t-Test pada taraf signifikansi 5%, sedangkan tingkat peningkatan hasil belajar dianalisis lewat N-Gain dengan kategori rendah, sedang, dan tinggi.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Hasil Pre-test

Pretest diberikan kepada 13 siswa kelas XI SMA UNIMUDA Pulau Arar sebelum pelaksanaan pembelajaran menggunakan model Problem Based Learning berbantuan media Wordwall. Pretest menggunakan instrumen tes hasil belajar kognitif berupa 20 soal pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban yang mencakup kemampuan kognitif C1 sampai C4 pada materi Sistem Gerak. Hasil pretest disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pretest Siswa

Statistik	Nilai
Jumlah siswa	13
Nilai minimum	50
Nilai maksimum	75
Rata-rata	61,15
Standar deviasi	7,40

Berdasarkan Tabel 1, hasil pretest menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa pada materi Sistem Gerak masih berada pada tingkat yang relatif rendah. Hal ini terlihat dari rentang nilai yang diperoleh siswa sebelum diberikan perlakuan pembelajaran. Data tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar pembanding terhadap hasil belajar setelah pelaksanaan pembelajaran.

Hasil Post-test

Setelah mengikuti pembelajaran dengan model Problem Based Learning berbantuan media Wordwall pada materi Sistem Gerak, siswa diberi posttest menggunakan instrumen yang telah disiapkan sebelumnya untuk mengukur hasil belajar kognitif. Data yang diperoleh disajikan pada Tabel 2.

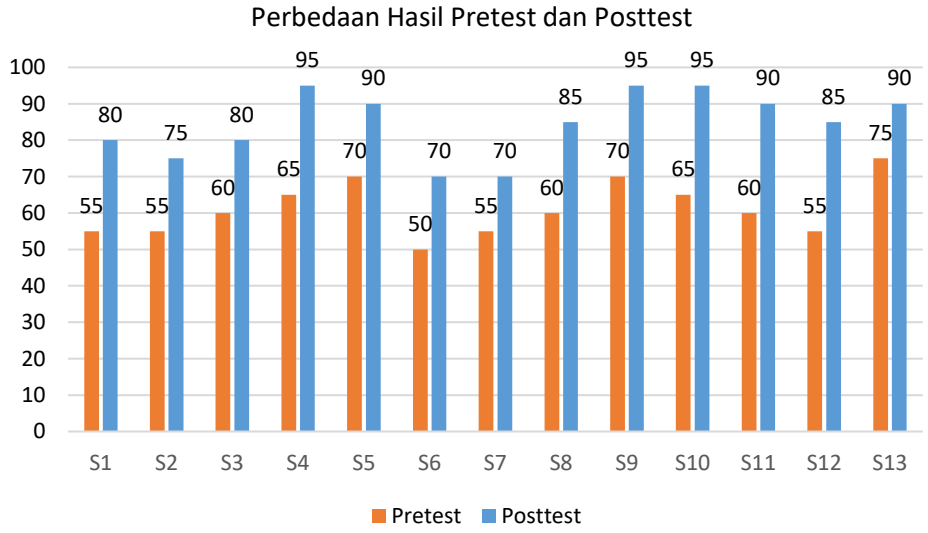
Tabel 2. Hasil Posttest Siswa

Statistik	Nilai
Jumlah siswa	13
Nilai minimum	70
Nilai maksimum	95
Rata-rata	84,62
Standar deviasi	9,00

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran berada pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan kondisi sebelum perlakuan. Peningkatan tersebut kemudian dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui apakah perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran bersifat signifikan secara statistik.

Perbedaan Hasil Pretest dan Posttest

Penelitian menggunakan desain One Group Pretest-Posttest. Dengan desain ini, hasil belajar siswa dibandingkan antara sebelum dan sesudah perlakuan, dan perbedaan skornya dianalisis memakai Paired Sample t-Test setelah asumsi normalitas terpenuhi. Gambar 1 memperlihatkan hasil perbandingan tersebut.



Gambar 1. Perbedaan Hasil Pretest dan Posttest

Nilai Mean Difference yang negatif berarti skor posttest melampaui skor pretest. Artinya, secara deskriptif, pembelajaran dengan model Problem Based Learning berbantuan Wordwall memang mengangkat hasil belajar siswa.

Uji Normalitas

Sebelum masuk ke Paired Sample t-Test, selisih skor pretest dan posttest diuji normalitasnya lebih dulu. Karena jumlah sampel hanya 13 siswa, uji Shapiro-Wilk dipilih sebagai metode yang sesuai. Hasilnya ada di Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data

Uji	Statistik	df	Sig.
Shapiro-Wilk	0,874	13	0,059

Hasil uji Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data perbedaan skor pretest dan posttest memenuhi asumsi normalitas karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Oleh karena itu, analisis dapat dilanjutkan menggunakan Paired Sample t-Test.

Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan Paired Sample t-Test untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran menggunakan model Problem Based Learning berbantuan media Wordwall. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Paired Sample t-Test

Perbandingan	**Mean Difference**	**t**	**df**	**Sig. (2-tailed)**
Pretest – Posttest	-23,462	-15,250	12	<0,001

Berdasarkan Tabel 4, terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa perubahan hasil belajar yang diamati pada kelompok penelitian secara statistik berbeda antara kondisi pretest dan posttest.

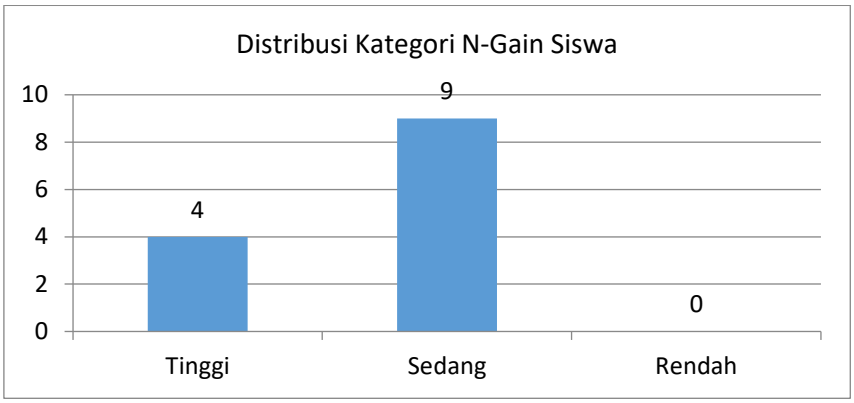
Hasil Analisis N-Gain

Selain pengujian perbedaan, peningkatan hasil belajar siswa dianalisis menggunakan N-Gain. Analisis ini digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar berdasarkan perubahan skor pretest dan posttest. Hasil analisis N-Gain disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Distribusi Kategori N-Gain Siswa

Kategori N-Gain	Jumlah Siswa	Persentase
Tinggi	4	30,77%
Sedang	9	69,23%
Rendah	0	0%
Total	13	100%

Rata-rata N-Gain berada di angka 0,622, masuk kategori sedang. Sembilan dari tiga belas siswa (69,23%) ada di kategori ini, sementara empat siswa lainnya mencapai kategori tinggi. Tidak ada satu pun siswa yang jatuh ke kategori rendah hal yang bisa dibaca sebagai tanda bahwa pembelajaran menjangkau hampir seluruh siswa, meski tingkat responsnya tidak seragam. Gambar 2 menggambarkan sebaran ini secara visual.



Gambar 2. Distribusi Kategori N-Gain Siswa

Distribusi menunjukkan bahwa ada variasi dalam peningkatan pembelajaran siswa setelah mengikuti pelajaran. Perbedaan tingkat peningkatan ini menunjukkan bahwa respons siswa terhadap pembelajaran tidak persis sama, meskipun secara keseluruhan peningkatannya masuk dalam kategori sedang.

Pembahasan

Hasil belajar Biologi siswa kelas XI berubah setelah pembelajaran memakai Wordwall dalam model Problem Based Learning (PBL) pada materi Sistem Gerak. Capaian kognitif siswa sesudah pembelajaran berbeda dari capaian sebelumnya, berdasarkan hasil analisis yang dilakukan. Temuan ini sejalan dengan (Thurrodliyah et al., 2023) , yang menemukan peningkatan hasil belajar Biologi sesudah penerapan PBL, dan dengan (Arumsari et al., 2023) , yang mencatat PBL bisa diterapkan dalam pembelajaran Biologi SMA serta berkaitan dengan naiknya hasil belajar peserta didik. Dua temuan itu memperlihatkan bahwa pembelajaran berbasis masalah memberi ruang bagi siswa memahami masalah, melakukan penyelidikan, dan menghubungkan konsep yang dipelajari dengan proses penyelesaian masalah.

Perubahan capaian belajar ini berkaitan dengan karakteristik PBL, yang menjadikan masalah sebagai titik awal kegiatan pembelajaran. Siswa tidak sekadar menerima materi; mereka diarahkan memahami masalah, menentukan informasi yang dibutuhkan, berdiskusi, dan merumuskan penyelesaian berdasarkan konsep yang sudah dipelajari. Lewat aktivitas semacam ini siswa menerapkan pengetahuannya pada situasi nyata, sehingga belajar tidak berhenti pada menerima informasi dari guru. Kajian meta-analisis (Darmayanti et al., 2022) mendukung pola ini dengan mengaitkan PBL pada hasil belajar Biologi di aspek kognitif dan psikomotor. Pola dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian-penelitian tersebut soal peran pembelajaran berbasis masalah bagi pemahaman konsep dan pencapaian hasil belajar.

Wordwall di penelitian ini berfungsi mendukung pelaksanaan PBL, terutama untuk penguatan dan evaluasi pemahaman siswa. Sesudah menyelesaikan rangkaian pembelajaran berbasis masalah, siswa mengikuti kuis Wordwall dan menjawab pertanyaan seputar materi yang sudah dipelajari; bentuk aktivitas ini berbeda dari penyampaian materi secara konvensional. (Izzah et al., 2024) mencatat bahwa PBL berbantuan Wordwall dalam pembelajaran Biologi disertai peningkatan hasil belajar peserta didik, dan (Arifudin et al., 2024) memakai PBL yang didukung media serta kuis Wordwall dalam pembelajaran Biologi SMA. (Arimbawa, 2021) pun mencatat Wordwall bisa dipakai dalam pembelajaran Biologi untuk mendukung motivasi dan prestasi belajar siswa. Ketiga temuan ini menambah alasan memakai Wordwall sebagai media pendukung, baik untuk latihan, penguatan, maupun evaluasi pemahaman.

Hasil ini bisa dibandingkan dengan penelitian lain yang memakai PBL bersama Wordwall. (Duli et al., 2025) mengkaji PBL berbantuan Wordwall dan melaporkan perubahan pada

kemampuan berpikir kritis serta hasil belajar Biologi siswa, sedangkan (Silalahi & Sinambela, 2025) membandingkan PBL berbantuan Wordwall dengan PBL tanpa Wordwall pada materi sistem pencernaan manusia. Keduanya memperlihatkan bahwa integrasi Wordwall dengan pembelajaran berbasis masalah sudah diterapkan pada materi dan karakteristik siswa yang beragam. Penelitian ini melengkapinya lewat penerapan pada materi Sistem Gerak, dengan subjek siswa kelas XI SMA UNIMUDA Pulau Arar dan desain One Group Pretest-Posttest.

Analisis N-Gain menempatkan peningkatan hasil belajar siswa pada kategori sedang secara umum. Sebagian besar siswa naik ke kategori sedang, sebagian lagi mencapai kategori tinggi, dan tak ada satu pun yang tersisa di kategori rendah. Artinya, tingkat perubahan hasil belajar tidak seragam pada setiap siswa. Perbedaan ini lebih pas dibaca sebagai variasi capaian individual, sebab penelitian ini tidak mengukur variabel lain yang bisa menjelaskan penyebabnya. N-Gain jadi gambaran tingkat perubahan hasil belajar, bukan alat untuk menentukan faktor di balik perbedaan antarsiswa itu.
Pemakaian media pembelajaran interaktif di sini juga berkaitan dengan (Hidayat & Effendi, 2024) , yang mencatat media semacam ini bisa mendukung peningkatan hasil belajar Biologi siswa SMA dan menambah variasi aktivitas belajar. Wordwall di sini, meski begitu, bukan alat ukur hasil belajar. Capaian kognitif diukur lewat tes sebelum dan sesudah pembelajaran; Wordwall sekadar mendukung jalannya kegiatan belajar.

Penerapan Wordwall dalam PBL pada materi Sistem Gerak diikuti oleh perubahan dan peningkatan hasil belajar Biologi siswa kelas XI SMA UNIMUDA Pulau Arar. Perbedaan capaian sebelum dan sesudah pembelajaran didukung hasil analisis statistik, dan N-Gain menempatkan peningkatannya pada kategori sedang. Temuan ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya soal PBL maupun Wordwall dalam pembelajaran Biologi, meski pemaknaannya tetap perlu mempertimbangkan desain penelitian yang dipakai.

Penelitian ini terbatas pada desain One Group Pretest-Posttest tanpa kelompok kontrol, dengan subjek hanya 13 siswa. Perubahan skor yang didapat akibatnya belum bisa sepenuhnya dipisahkan dari kemungkinan faktor lain selama penelitian berlangsung. Hasil penelitian ini, karena itu, lebih tepat dibaca sebagai gambaran perubahan hasil belajar siswa setelah PBL berbantuan Wordwall dalam konteks penelitian ini saja. Penelitian berikutnya bisa melibatkan kelompok kontrol, jumlah siswa yang lebih besar, dan desain eksperimen yang lebih kuat, supaya perubahan hasil belajar bisa dianalisis lebih luas dan menyeluruh.

Simpulan (Penutup)

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, penerapan media Wordwall dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Sistem Gerak menunjukkan adanya perubahan hasil belajar Biologi siswa kelas XI SMA UNIMUDA Pulau Arar. Perubahan tersebut ditunjukkan oleh adanya perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran serta peningkatan hasil belajar dengan rata-rata N-Gain sebesar 0,622 yang berada pada kategori sedang. Temuan ini memberikan gambaran bahwa integrasi Wordwall dalam model PBL dapat digunakan sebagai media pendukung untuk memperkuat keterlibatan siswa dalam kegiatan latihan dan evaluasi pemahaman pada pembelajaran Biologi, khususnya pada materi Sistem Gerak. Dengan demikian, penggunaan Wordwall dalam PBL memiliki potensi untuk diterapkan sebagai salah satu alternatif pendukung pembelajaran pada konteks yang memiliki karakteristik serupa.

Temuan penelitian ini perlu dipahami dengan mempertimbangkan keterbatasan desain *One Group Pretest-Posttest* tanpa kelompok kontrol dan jumlah subjek yang terbatas, yaitu 13 siswa. Kondisi tersebut menyebabkan perubahan hasil belajar yang ditemukan belum dapat sepenuhnya dikaitkan hanya dengan penerapan Wordwall dalam model PBL. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan kajian dengan melibatkan kelompok kontrol, jumlah peserta didik yang lebih besar, serta desain penelitian yang lebih kuat. Pengembangan tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih luas mengenai penerapan Wordwall dalam model PBL pada materi Biologi dan konteks sekolah yang berbeda.

Daftar Pustaka

Arifudin, Tamu Ina, A., & Makatita, A. L. (2024). Penerapan model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan media video animasi dilengkapi quiz Wordwall untuk meningkatkan hasil belajar siswa di SMA Muhammadiyah Waingapu. *Jurnal Biogenerasi*. https://e-journal.my.id/biogenerasi

Arimbawa, I. G. P. A. (2021). Penerapan Word Wall Game Quis berpadukan Classroom untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar Biologi. *Indonesian Journal of Educational Development*.

Arumsari, A., Falensi, Y. A., & Santri, D. J. (2023). Implementasi model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap hasil belajar peserta didik pada pelajaran Biologi kelas X di SMA Negeri 1 Palembang. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, (1). http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/bioilmi

Darmayanti, I., Fitri, R., Padang, N., Biologi, P., Hamka Air Tawar, J., & Barat, S. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Biologi Aspek Kognitif dan Psikomotor. In *BIOMA* (Vol. 4, Number 2).

Duli, A. D., Theodora Maasawet, E., Purwati, S., & Putera Makkadafi, S. (2025). *Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Wordwall Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa*. http://Jiip.stkipyapisdompu.ac.id

Fatihah, A. I., Syafii, W., & Arnentis. (2020). Pengembangan Instrumen tes Tertulis Berbasis Pendekatan Ilmiah Untuk Materi Sistem Gerak di Kelas 11 SMA. In *JOM FKIP-UR* (Vol. 7).

Fistanti, N. A. A., Anik Kirana, & Fitria Indahwati. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Wordwall pada Materi Peluang untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 9 Surabaya. *Pentagon : Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *2*(3), 54–62. https://doi.org/10.62383/pentagon.v2i3.227

Haltiani, Rahmi, L., & Hildawati, Y. (2024). *Penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam meningkatkan hasil belajar Biologi di SMA Negeri Lawe Sumur tahun ajaran 2023/2024* (Vol. 2, Number 1).

Hidayat, R., & Effendi. (2024). Pemanfaatan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Nearpod Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA. *BIODIK*, *10*(2), 30–36. https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.27778

Izzah, L., Halim, R., & Yuliani. (2024). *Penggunaan model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan media Wordwall terhadap hasil belajar materi perubahan lingkungan kelas X-1 SMAN 21 Surabaya*.

Silalahi, U. S. R. D., & Sinambela, M. (2025). *Perbandingan hasil belajar siswa menggunakan model Problem Based Learning berbantuan dengan tanpa media Wordwall pada materi sistem pencernaan manusia di kelas XI SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan T.A. 2024/2025* (Vol. 8, Number 2).

Sundariati, Daus, F., & Husain, H. (2024). Pengaruh kecerdasan emosional, minat belajar dan motivasi belajar dengan hasil belajar Biologi peserta didik kelas XI SMAN di Kabupaten Sinjai. *UNM Journal of Biological Education*.

Thurrodliyah, N. I., Usman, A., & Suciati, S. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi. *Jurnal Biologi*, *1*(3), 1–14. https://doi.org/10.47134/biology.v1i3.1970

Ummi, N., Palennari, M., & Kurnia, N. (2022). *Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X SMAN 1 Soppeng Effectiveness of The Apliplication of Problem-Based Learning Models on Students' Learning Outcomes on Enviromental Change Materials for Class X State Senior High School 1 Soppeng*.

Yani, Y., Bagus, I., & Arjaya, A. (2021). Pembelajaran Biologi dengan menggunakan model Predict Observe Explain terhadap hasil belajar kognitif siswa di SMAS Muhammadiyah Sumbawa Besar. In *Jurnal Biologi Kontekstual* (Vol. 3, Number 1).