

# Pengaruh PBL berbantuan *Wordwall* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMAS Kartika1-2Medan

Kristiana simbolon \*<sup>1</sup>, Nurliani Manurung<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> FMIPA Universitas Negeri Medan

e-mail: \*<sup>1</sup>[kristianasimbolon7@gmail.com](mailto:kristianasimbolon7@gmail.com), <sup>2</sup>[nurliani0503@gmail.com](mailto:nurliani0503@gmail.com)

**Abstract.** *This study examines the effect of the Wordwall -assisted Problem Based Learning (PBL) model on students' mathematical problem-solving abilities, based on the low competency of Indonesian students in the PISA and TIMSS surveys and the dominance of conventional teacher-centered learning, resulting in passive students and minimal involvement in higher-order thinking. Adopting a quantitative approach with a pretest–posttest control group design, the study involved 54 grade X students of SMAS Kartika 1–2 Medan who were randomly allocated: the experimental group received Wordwall -assisted PBL, while the control group followed conventional learning. The instrument was a descriptive test based on Polya's stages. Data analysis included the Shapiro–Wilk normality test, Levene's homogeneity test, and the independent t-test. The results showed normal and homogeneous data, with significant differences between groups ( $t = 2.265$ ;  $p = 0.028 < 0.05$ ). The average posttest of the experiment (83.66) was higher than the control (79.78). The findings prove that Wordwall -assisted PBL is effective in improving problem-solving abilities. The implication is that educators are recommended to integrate PBL with interactive digital media such as Wordwall to create participatory, meaningful, and responsive learning to the needs of the 21st century..*

**Keywords:** *PBL, Wordwall , problem-solving ability*

**Abstrak.** *Penelitian ini menguji pengaruh model Problem Based Learning (PBL) berbantuan Wordwall terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, didasari rendahnya kompetensi siswa Indonesia dalam survei PISA dan TIMSS serta dominasi pembelajaran konvensional yang bersifat teacher-centered, sehingga siswa pasif dan minim keterlibatan berpikir tingkat tinggi. Mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan rancangan pretest–posttest control group, penelitian melibatkan 54 siswa kelas X SMAS Kartika 1–2 Medan yang dialokasikan acak: kelompok eksperimen menerima PBL berbantuan Wordwall , sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional. Instrumen berupa tes uraian berdasarkan tahapan Polya. Analisis data mencakup uji normalitas Shapiro–Wilk, homogenitas Levene, dan uji t independen. Hasil menunjukkan data normal dan homogen, dengan perbedaan signifikan antar kelompok ( $t = 2,265$ ;  $p = 0,028 < 0,05$ ). Rata-rata posttest eksperimen (83,66) lebih tinggi daripada kontrol (79,78). Temuan membuktikan PBL berbantuan Wordwall efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Implikasinya, pendidik direkomendasikan mengintegrasikan PBL dengan media digital interaktif seperti Wordwall untuk menciptakan pembelajaran partisipatif, bermakna, dan responsif terhadap kebutuhan abad ke-21.*

**Kata kunci:** *PBL, Wordwall , pemecahan masalah*

## PENDAHULUAN

Matematika memainkan peran esensial dalam ranah pendidikan karena membekali peserta didik dengan kompetensi berpikir logis, analitis, serta sistematis yang sangat krusial baik dalam konteks kehidupan sehari-hari maupun penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi. Menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2013), sasaran utama pembelajaran matematika adalah pengembangan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, komunikasi, pembentukan koneksi, dan representasi. Standar internasional yang diformulasikan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) turut menegaskan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan inti pembelajaran matematika, karena berfungsi sebagai jembatan bagi siswa dalam mencapai pemahaman konsep yang lebih mendalam. Hal ini sejalan dengan pendapat Ruseffendi (dalam Juliarti & Surya, 2017) bahwa pemecahan masalah merupakan keterampilan esensial yang tidak hanya penting bagi siswa yang akan melanjutkan studi di bidang matematika, tetapi juga bagi mereka yang menggunakannya dalam konteks praktis sehari-hari.

Fakta empiris menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa Indonesia masih berada pada tingkat rendah. Hal ini terlihat dari hasil survei PISA dan TIMSS yang mengindikasikan bahwa siswa Indonesia cenderung mengalami kesulitan ketika menghadapi soal-soal yang menuntut penalaran dan pemecahan masalah non-rutin. Novriani & Surya (2017) menemukan bahwa siswa SMP di Medan masih

mengalami kesulitan dalam memahami masalah, merencanakan strategi, dan melaksanakan solusi pada soal matematika. Kondisi ini juga dipertegas oleh Hafidzah, Aziz, & Irvan (2021) yang menyatakan bahwa lemahnya keterampilan pemecahan masalah membuat siswa tidak mampu mencapai kemandirian belajar secara optimal. Apabila kondisi ini dibiarkan, siswa akan cenderung pasif, bosan, bahkan melakukan aktivitas di luar pembelajaran seperti yang juga ditemukan dalam observasi awal di SMAS Kartika 1-2 Medan.

Kemampuan pemecahan masalah tidak hanya berfungsi sebagai indikator keberhasilan pembelajaran matematika, melainkan juga merupakan kompetensi inti abad ke-21 yang relevan dengan kemajuan teknologi dan tuntutan global. Masfuah dan Ika (2018) menegaskan bahwa pemecahan masalah merupakan keterampilan fundamental yang wajib dimiliki siswa untuk menghadapi tantangan global, karena mendukung pengembangan berpikir kritis, kreativitas, serta kemampuan pengambilan keputusan yang tepat.

Sejalan dengan itu, Mulyanto, Gunarhadi, dan Indriayu (2018) menemukan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil belajar matematika, jika ditinjau dari perspektif kemampuan berpikir kritis siswa, yang memiliki keterkaitan erat dengan keterampilan pemecahan masalah.

Oleh sebab itu, guru harus menekankan pentingnya pemecahan masalah sejak dini agar siswa tidak hanya sekadar menguasai prosedur,

tetapi juga dapat menerapkan matematika dalam situasi nyata.

Sayangnya, proses pembelajaran di sekolah masih banyak menggunakan metode konvensional, seperti ceramah dan latihan soal rutin, yang membuat siswa pasif dan kurang terlibat dalam proses berpikir tingkat tinggi. Ibrahim dan Nur (2017) menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran yang masih berpusat pada guru (teacher-centered) cenderung tidak berhasil dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. Hal serupa ditegaskan oleh Nurhuda, Wulan, & Suharti (2023) yang menemukan bahwa model pembelajaran tradisional membuat hasil belajar siswa kurang optimal karena minimnya keterlibatan aktif dalam menemukan konsep. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran inovatif yang mampu merangsang keterlibatan aktif siswa dalam proses penemuan solusi terhadap permasalahan matematika.

Salah satu model yang dianggap efektif untuk mengatasi kelemahan tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL). PBL menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui penyelesaian masalah autentik, sehingga mampu melatih keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah secara terintegrasi. Haryanti (2017) menegaskan bahwa PBL mampu membangun kemampuan berpikir kritis siswa SD, sedangkan Juandi & Tamur (2021) melalui meta-analisis menyimpulkan bahwa PBL secara konsisten meningkatkan kemampuan berpikir matematis di berbagai jenjang

pendidikan. Penelitian Azhar, Saputra, & Nuriadin (2021) juga menemukan bahwa melalui PBL, siswa mampu mengeksplorasi strategi pemecahan masalah secara lebih mandiri. Dengan demikian, PBL dapat dijadikan alternatif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah yang masih menjadi tantangan utama siswa Indonesia.

Selain itu, keberhasilan implementasi model pembelajaran seperti *Problem Based Learning* (PBL) sangat ditentukan oleh kesiapan guru dalam merancang dan mengelola proses pembelajaran yang bermakna. Guru perlu memiliki kemampuan pedagogik dan teknologi yang memadai agar dapat memfasilitasi siswa dalam menemukan solusi dari permasalahan yang disajikan. Menurut Rusman (2018), guru berperan sebagai fasilitator yang menciptakan lingkungan belajar aktif, kolaboratif, dan kontekstual agar siswa termotivasi untuk berpikir kritis.

Dalam kerangka pembelajaran abad ke-21, guru dituntut tidak hanya menyampaikan materi, melainkan juga mengintegrasikan teknologi seperti *Wordwall* guna menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan interaktif. Dengan demikian, sinergi antara model *Problem Based Learning* (PBL) dan kompetensi guru dalam memanfaatkan teknologi pendidikan menjadi faktor penentu utama keberhasilan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Perkembangan teknologi digital saat ini menuntut dunia pendidikan untuk beradaptasi dengan berbagai inovasi

pembelajaran berbasis teknologi. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi menekankan pentingnya integrasi teknologi informasi dalam proses belajar mengajar untuk mewujudkan pembelajaran yang lebih aktif dan menarik (Kemendikbudristek, 2021). Dalam konteks pembelajaran matematika, pemanfaatan media digital seperti *Wordwall* mampu menghadirkan pengalaman belajar yang interaktif dan kontekstual, sehingga meningkatkan motivasi siswa dalam memahami konsep yang diajarkan. Menurut Pratiwi dan Widodo (2022), media berbasis game edukatif terbukti secara signifikan meningkatkan perhatian, partisipasi, serta hasil belajar siswa. Oleh karena itu, pemanfaatan *Wordwall* dalam model PBL menjadi langkah strategis untuk menghadirkan pembelajaran yang sejalan dengan tuntutan era digital dan Merdeka Belajar.

Berdasarkan observasi awal di SMAS Kartika 1-2 Medan, pembelajaran matematika masih didominasi oleh metode ceramah dan latihan rutin, sementara pemanfaatan model serta media berbasis teknologi belum optimal. Kondisi ini menyebabkan siswa kurang terlibat secara aktif dan cenderung menghafal prosedur tanpa pemahaman konseptual mendalam. Padahal, dengan familiaritas siswa terhadap perangkat digital, integrasi *Problem Based Learning* (PBL) dengan media interaktif seperti *Wordwall* yang menyediakan kuis, permainan, dan aktivitas berbasis *gamification* berpotensi besar meningkatkan motivasi dan kemampuan pemecahan masalah. Hingga kini, kajian empiris mengenai efektivitas kombinasi PBL dan *Wordwall* pada jenjang SMA, khususnya

di Medan, masih terbatas. Penelitian Ginting et al. (2024) menunjukkan peningkatan signifikan kemampuan pemecahan masalah siswa SD melalui PBL berbantuan *Wordwall*, sementara Intan et al. (2021) membuktikan efektivitas *Wordwall* dalam mendorong keterlibatan siswa SMA pada pembelajaran digital.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menguji pengaruh penerapan PBL berbantuan *Wordwall* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMAS Kartika 1-2 Medan, sekaligus memberikan kontribusi empiris bagi pengembangan strategi pembelajaran matematika berbasis teknologi yang responsif terhadap kebutuhan abad ke-21. Kombinasi keduanya diharapkan mampu menumbuhkan motivasi belajar, keterlibatan aktif, serta kemampuan berpikir tingkat tinggi yang selama ini masih menjadi kelemahan dalam pembelajaran matematika.

Penelitian ini tidak hanya menawarkan kontribusi praktis bagi pendidik dalam merancang strategi pembelajaran yang inovatif dan kontekstual, tetapi juga memperkaya kontribusi teoretis terhadap kajian efektivitas integrasi model pembelajaran dengan media digital dalam era pendidikan modern. Dengan demikian, temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengembangan model pembelajaran matematika yang adaptif terhadap kemajuan teknologi serta kebutuhan kompetensi peserta didik kontemporer.

## **METODE**

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan rancangan kuasi-eksperimen berjenis pretest–posttest control group design,

dilaksanakan pada siswa kelas X SMAS Kartika 1–2 Medan. Desain ini dipilih karena peneliti tidak memungkinkan melakukan pengacakan subjek secara penuh, namun tetap dapat mengontrol pengaruh perlakuan terhadap variabel terikat melalui perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* antara dua kelompok (Sugiyono, 2019). Pengambilan sampel dilakukan dari tujuh kelas paralel dengan teknik simple random sampling, sehingga terpilih kelas X-7 sebagai kelompok eksperimen yang menerima pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Wordwall*, serta kelas X-2 sebagai kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional. Masing-masing kelompok terdiri atas 27 siswa. Penelitian dilaksanakan pada semester genap Tahun Ajaran 2024/2025 di lingkungan SMAS Kartika 1–2 Medan.

Instrumen penelitian berupa tes uraian kemampuan pemecahan masalah matematika yang diberikan pada tahap *pretest* (sebelum perlakuan) dan *posttest* (sesudah perlakuan). Penyusunan butir tes mengacu pada empat tahap Polya, yaitu: (1) memahami masalah (*understanding the problem*), (2) merencanakan strategi (*devising a plan*), (3) melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan (4) memeriksa kembali hasil (*looking back*). Skor diberikan berdasarkan ketercapaian setiap tahap, sehingga bukti proses berpikir siswa dapat diamati secara sah. Dengan demikian, perbandingan antara kelompok eksperimen dan kontrol dilaksanakan secara adil berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah yang identik.

Guna menjamin validitas isi, instrumen divalidasi oleh dua dosen ahli pendidikan matematika serta satu guru mata pelajaran matematika di sekolah lokasi penelitian. Hasil validasi mengonfirmasi bahwa seluruh butir soal layak digunakan setelah revisi minor pada aspek redaksi dan konteks soal. Uji reliabilitas menggunakan koefisien Cronbach's Alpha menghasilkan nilai 0,82, yang mengindikasikan instrumen memiliki reliabilitas tinggi dan konsistensi yang baik untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah.

Implementasi pembelajaran pada kelompok eksperimen mengikuti tahapan model PBL sebagaimana dikemukakan Arends (2012): (1) orientasi siswa terhadap masalah, (2) pengorganisasian siswa untuk belajar, (3) pembimbingan penyelidikan individu dan kelompok, (4) pengembangan serta penyajian hasil karya, dan (5) analisis serta evaluasi proses pemecahan masalah. Dalam setiap tahap, guru memanfaatkan media *Wordwall* sebagai alat bantu interaktif, misalnya dalam bentuk kuis, *matching games*, dan *quiz show* untuk menguatkan konsep serta mengukur pemahaman siswa secara real time. Prosedur penggunaan media meliputi penentuan *template*, penyusunan jumlah soal, publikasi tautan *Wordwall*, dan pelaksanaan aktivitas terbatas waktu agar pembelajaran berjalan efisien serta menarik.

Sementara itu, kelompok kontrol menjalani pembelajaran konvensional melalui metode ceramah, tanya jawab, serta latihan soal rutin sesuai buku teks. Kedua kelompok mempelajari materi yang identik, diajar oleh

guru yang sama, dan dialokasikan waktu pembelajaran yang setara, sehingga perbedaan hasil lebih mencerminkan efek perlakuan secara murni.

Analisis data dimulai dengan uji prasyarat: uji normalitas menggunakan Shapiro–Wilk untuk memverifikasi pemenuhan asumsi parametrik, serta uji homogenitas dengan Levene Test guna mengevaluasi kesetaraan varians antarkelompok. Pengolahan data dilakukan menggunakan SPSS versi terbaru. Setelah terpenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, data posttest dianalisis melalui uji *t* dua sampel independen (*independent samples t-test*) dengan asumsi varians sama (*equal variances assumed*) pada taraf signifikansi 5%. Uji ini bertujuan mengidentifikasi adanya perbedaan signifikan antara rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Selain itu, untuk melengkapi analisis kuantitatif, dilakukan perhitungan N-gain guna mengukur tingkat peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada masing-masing kelompok. Interpretasi N-gain mengacu pada kriteria Hake (1999): tinggi ( $\geq 0,7$ ), sedang ( $0,3 \leq g < 0,7$ ), dan rendah ( $< 0,3$ ). Dengan demikian, analisis tidak hanya menekankan perbedaan akhir, tetapi juga mengungkap magnitudo peningkatan kemampuan siswa pasca-implementasi *Problem Based Learning* berbantuan *Wordwall*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Penelitian dilaksanakan pada dua kelas X di SMAS Kartika 1–2 Medan dengan penerapan perlakuan pembelajaran yang berbeda: kelas eksperimen (X-7) menggunakan model PBL berbantuan aplikasi *Wordwall*, sedangkan kelas kontrol (X-2) menerapkan pembelajaran konvensional. Data yang dianalisis dalam bagian ini adalah skor posttest kemampuan pemecahan masalah matematika dari kedua kelompok; rincian pengolahan data dan statis disajikan pada lampiran, sementara ringkasan statistik deskriptif ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Data Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

No	Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	N	27	27
2	Jumlah Skor	2259	2154
3	Rata-rata	83,66	79,78
4	Standar deviasi	7,87	10,81
5	Varians	62,07	116,949
6	Nilai maksimum	100	95
7	Nilai minimum	70	53

Secara deskriptif, rerata posttest kelas eksperimen (83,66) lebih tinggi daripada kelas kontrol (79,78) dengan selisih 3,88 poin. Selain peningkatan pusat kecenderungan, dispersi skor pada kelas eksperimen juga lebih terkendali (SD 7,87; varians 62,07) dibandingkan kelas kontrol (SD 10,81; varians 116,95), yang mengindikasikan hasil belajar siswa pada kelas PBL+ *Wordwall* lebih seragam di sekitar rerata.

Ditinjau dari rentang skor, kelas eksperimen berada pada 70–100, sedangkan kelas kontrol 53–95; rentang yang lebih lebar pada kontrol menandakan variabilitas performa yang lebih besar. Secara keseluruhan, pola ini

memberikan indikasi awal bahwa penerapan PBL berbantuan *Wordwall* berkorelasi dengan capaian pascaperlakuan yang lebih tinggi dan lebih konsisten dibandingkan pembelajaran konvensional, sehingga layak diuji lebih lanjut melalui analisis prasyarat dan uji hipotesis pada bagian berikutnya.

Sebelum pengujian hipotesis, data posttest menjalani uji asumsi normalitas dan homogenitas. Hasil uji Shapiro–Wilk menunjukkan bahwa data pada kelompok eksperimen (Sig. = 0,132) dan kelompok kontrol (Sig. = 0,073) berdistribusi normal, karena nilai signifikansi keduanya melebihi 0,05. Uji Levene menghasilkan nilai Sig. = 0,136 (> 0,05), yang mengindikasikan bahwa varians kedua kelompok bersifat homogen. Ringkasan hasil uji prasyarat disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Uji Asumsi Normalitas dan Homogenitas**

Jenis Uji	Kelas	Sig.	Kriteria Kesimpulan
Shapiro–Wilk	Eksperimen	0,132 > 0,05	Normal
Shapiro–Wilk	Kontrol	0,073 > 0,05	Normal
Levene (Based on Mean)	Kedua Kelas	0,136 > 0,05	Homogen

Setelah uji normalitas dan homogenitas terpenuhi—dengan data posttest berdistribusi normal serta varians antarkelompok homogen—langkah selanjutnya adalah pengujian hipotesis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata melalui uji *t* independen. Kriteria pengujian hipotesis menetapkan bahwa  $H_0$  ditolak jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ .

Hasil perhitungan menunjukkan nilai rata-rata posttest pada kelompok eksperimen sebesar 83,66 dan pada kelompok kontrol

sebesar 79,77. Nilai  $t_{hitung} = 2,265$  dan  $t_{tabel} = 1,708141$  (pada taraf signifikansi 5% dengan derajat kebebasan yang sesuai). Karena  $t_{hitung} (2,265) > t_{tabel} (1,708141)$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

Dengan demikian, disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan dari penerapan model PBL berbantuan aplikasi *Wordwall* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas X di SMAS Kartika 1-2 Medan.

**Pembahasan**

Hasil penelitian mengungkap adanya perbedaan signifikan dalam kemampuan pemecahan masalah matematika antara siswa yang mengikuti model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan aplikasi *Wordwall* dan siswa yang menerima pembelajaran konvensional. Rata-rata skor posttest kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, dengan seluruh asumsi parametrik (normalitas dan homogenitas) terpenuhi. Secara pedagogis, temuan ini menegaskan bahwa PBL berbantuan *Wordwall* efektif meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran serta memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan sistematis dalam menyelesaikan masalah matematika.

Temuan tersebut konsisten dengan literatur satu dekade terakhir yang menempatkan PBL sebagai pengungkit kemampuan berpikir matematis dan pemecahan masalah. Juandi & Tamur (2021) melalui meta-analisis melaporkan bahwa PBL secara

konsisten berdampak positif pada peningkatan keterampilan matematis siswa, khususnya aspek berpikir kritis dan *problem solving*. Hal serupa ditegaskan oleh Haryanti (2017) yang menunjukkan bahwa PBL efektif membangun kemampuan berpikir kritis sejak jenjang sekolah dasar, serta oleh Mulyanto, Gunarhadi, & Indriayu (2018) yang menemukan pengaruh signifikan PBL terhadap hasil belajar matematika ketika aktivitas berfokus pada penyelesaian masalah kontekstual. Dengan demikian, perbedaan rerata yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dipahami sebagai konsekuensi logis dari keterlibatan siswa pada situasi masalah autentik yang menuntut analisis, perencanaan strategi, eksekusi, dan evaluasi—sejalan dengan tahapan Polya yang juga digunakan sebagai dasar penskoran instrumen.

Dari perspektif teori konstruktivisme, PBL mendorong siswa membangun sendiri pengetahuannya melalui pengalaman langsung dan eksplorasi masalah nyata. Proses ini memungkinkan siswa tidak sekadar menghafal prosedur, melainkan memahami rasionalitas (*why*) di balik setiap langkah penyelesaian. Ketika dikombinasikan dengan media digital seperti *Wordwall*, pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa memperoleh umpan balik segera (*immediate feedback*) dan dapat memperkuat pemahaman melalui aktivitas interaktif. Hal ini mendukung teori belajar *active engagement* yang menyatakan bahwa interaksi dan umpan balik cepat memperkuat retensi dan pemahaman konsep (Bransford, Brown, & Cocking, 2000).

Peran aplikasi *Wordwall* memperkuat

implementasi PBL melalui aktivitas interaktif (kuis, gim, dan latihan berbasis digital) yang menambah motivasi, *engagement*, dan kesempatan memperoleh umpan balik segera. Bukti empirik terbaru menunjukkan bahwa PBL berbantuan *Wordwall* berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah (Ginting, Sembiring, Silaban, Ambarwati, & Sitepu, 2024), sementara Intan, Yuniar, Putra, & Purwati (2021) menemukan *Wordwall* efektif mendukung pembelajaran digital di tingkat SMA dengan suasana belajar yang menyenangkan dan bermakna.

Sejalan dengan itu, Listin Rosdiani, Munawar, & Dewi (2021) menekankan bahwa pelatihan guru dalam memanfaatkan *Wordwall* meningkatkan kreativitas dalam merancang aktivitas pembelajaran. Kombinasi bukti empiris ini selaras dengan pola data penelitian: PBL berbantuan *Wordwall* tidak hanya meningkatkan rata-rata capaian, tetapi juga menghasilkan distribusi skor yang lebih terkonsentrasi di sekitar rata-rata pada kelompok eksperimen dibandingkan pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, model ini layak direkomendasikan sebagai strategi efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika di SMAS Kartika 1-2 Medan.

Selain memperkuat pemahaman konsep, penggunaan *Wordwall* dalam konteks PBL juga berkontribusi pada aspek afektif siswa. Siswa lebih termotivasi, antusias, dan berani mencoba strategi berbeda karena lingkungan belajar menjadi lebih menarik dan tidak monoton. Dengan adanya tantangan berbasis permainan (*gamified learning*), proses

berpikir tingkat tinggi yang biasanya dianggap sulit menjadi aktivitas yang menyenangkan. Hal ini mendukung pandangan Pratiwi & Widodo (2022) bahwa media berbasis game edukatif meningkatkan perhatian, partisipasi, dan hasil belajar siswa secara signifikan.

Namun demikian, efektivitas penerapan PBL berbantuan aplikasi *Wordwall* sangat bergantung pada kompetensi guru dalam merancang skenario pembelajaran yang terstruktur dan proporsional antara eksplorasi konsep dan permainan digital. Guru harus mampu mengelola waktu, memilih jenis aktivitas yang relevan dengan indikator pembelajaran, serta memastikan *Wordwall* digunakan sebagai alat refleksi dan penguatan konsep, bukan sekadar hiburan. Dalam hal ini, kemampuan pedagogik dan literasi digital guru menjadi kunci utama keberhasilan penerapan strategi inovatif berbasis teknologi (Rusman, 2018).

Dari perspektif implikasi praktis, temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa integrasi model *Problem Based Learning* (PBL) dengan media digital interaktif seperti *Wordwall* dapat menjadi alternatif efektif dalam mendukung implementasi Kurikulum Merdeka, yang menekankan kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Model ini tidak hanya relevan untuk pembelajaran matematika, tetapi juga berpotensi diadaptasi pada berbagai mata pelajaran lain yang memerlukan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada ruang lingkup

sekolah dan ukuran sampel yang relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian lanjutan direkomendasikan untuk menguji penerapan PBL berbantuan *Wordwall* pada konteks dan jenjang pendidikan yang lebih luas, serta mengintegrasikan variabel tambahan seperti motivasi belajar, kreativitas, atau self-efficacy guna memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai dampak teknologi digital dalam pembelajaran berbasis masalah.

### SIMPULAN (PENUTUP)

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan aplikasi *Wordwall* memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas X di SMAS Kartika 1–2 Medan. Skor rata-rata posttest kelompok eksperimen mencapai 83,66, lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol dengan 79,78. Hasil uji  $t$  independen menghasilkan  $t_{hitung} = 2,265$  dan  $t_{tabel} = 1,708$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, mengonfirmasi adanya perbedaan signifikan antar kelompok. Dengan demikian, integrasi PBL dengan media digital interaktif secara empiris terbukti mampu meningkatkan hasil belajar dan kompetensi pemecahan masalah matematika.

Efektivitas model ini terletak pada pendekatan student-centered, kolaboratif, dan kontekstual. PBL memandu siswa melalui tahapan identifikasi masalah, eksplorasi konsep, dan evaluasi solusi, sehingga merangsang berpikir kritis. Integrasi *Wordwall* memperkaya proses tersebut dengan aktivitas

interaktif—seperti kuis dan *gamification*—yang meningkatkan keterlibatan serta memberikan umpan balik instan. Kombinasi ini tidak hanya memperkuat domain kognitif, tetapi juga motivasi intrinsik, sehingga siswa memahami konsep secara mendalam, bukan sekadar menghafal prosedur.

Selain itu, model ini berkontribusi pada pemerataan capaian belajar. Standar deviasi dan varians kelompok eksperimen lebih rendah dibandingkan kontrol, mengindikasikan distribusi skor yang lebih seragam di sekitar rata-rata. Hal ini menunjukkan bahwa PBL berbantuan *Wordwall* efektif bagi siswa pada berbagai tingkat kemampuan, karena seluruh peserta didik terlibat aktif dan mendapat dukungan umpan balik berkelanjutan untuk memperbaiki pemahaman.

Secara praktis, temuan ini menawarkan kontribusi strategis bagi pengembangan pembelajaran inovatif. Model PBL berbantuan *Wordwall* layak diadopsi sebagai alternatif dalam mendukung Kurikulum Merdeka, yang menekankan kompetensi, kolaborasi, dan pemecahan masalah autentik. Guru direkomendasikan meningkatkan literasi digital dan kompetensi pedagogis untuk mengoptimalkan rancangan kegiatan berbasis teknologi. Dengan pengelolaan yang tepat, integrasi ini berpotensi meningkatkan mutu pembelajaran matematika sekaligus menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang esensial bagi peserta didik abad ke-21.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, E., Saputra, Y., & Nuriadin, I. (2021). Eksplorasi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi perbandingan berdasarkan kemampuan matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2129–2144. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4522>
- Ginting, I., Sembiring, R. K., Silaban, P. J., Ambarwati, N. F., & Sitepu, A. (2024). Pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Wordwall* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas IV SD Negeri 040444 Kabanjahe. *Jurnal Ilmiah Aquinas*, 186–195.
- Hafidzah, N. A., Aziz, Z., & Irvan. (2021). The effect of open ended approach on problem solving ability and learning independence in students' mathematics lessons. *Indonesian Journal of Education and Mathematical Science*, 1(1), 11–18. <https://doi.org/10.30596/ijems.v1i1.6058>
- Haryanti, Y. D. (2017). Model *Problem Based Learning* membangun kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2), 1–8. <https://doi.org/10.31949/jcp.v3i2.596>
- Ibrahim, M., & Nur, M. (2017). *Pengajaran*

- berdasarkan masalah. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah, Program Pascasarjana UNESA, University Press.
- Intan, A., Yuniar, S., Putra, G. A., & Purwati, N. E. (2021). HITARI (Historical-Archaeology Heritage Riddle): Pemanfaatan *Wordwall* sebagai media ajar Indonesia Zaman Prasejarah di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Integrasi dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial*, 1(11), 1182–1190. <https://doi.org/10.17977/um063v1i11p1182-1190>
- Juliarti, R., & Surya, E. (2017). Pemecahan masalah sebagai keterampilan esensial dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 1–9.
- Juandi, D., & Tamur, M. (2021). The impact of problem-based learning toward enhancing mathematical thinking: A meta-analysis study. *Journal of Engineering Science and Technology*, 16(4), 3548–3561.
- Kemendikbud. (2013). *Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Listin Rosdiani, L., Munawar, B., & Dewi, R. (2021). Pelatihan membuat game edukasi *Wordwall* untuk guru di Kelurahan Karaton. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 2(2), 247–255.
- Masfuah, S., & Ika, D. (2018). Problem solving skill dalam menghadapi tantangan global pada pembelajaran abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNNES*, 1–8.
- Mulyanto, H., Gunarhadi, G., & Indriayu, M. (2018). The effect of *Problem Based Learning* model on student mathematics learning outcomes viewed from critical thinking skills. *International Journal of Educational Research Review*, 3(2), 37–45. <https://doi.org/10.24331/ijere.408454>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Novriani, M. R., & Surya, E. (2017). Analysis of student difficulties in mathematics problem solving ability at MTs Swasta IRA Medan. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 33(3), 68–76.
- Nurhuda, N. I., Wulan, N. S., & Suharti, E. (2023). Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) untuk

meningkatkan hasil belajar siswa  
dalam pembelajaran matematika kelas

V. *Jurnal Pacu Pendidikan Dasar*,  
3(1), 105–113.