

Efektivitas Model *Game-Based Learning* Berbantuan Wordwall Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Bangun Datar Kelas V Sekolah Dasar

Resnaning Puji Astuti, Riyadi, Septi Triyani

Universitas Sebelas Maret

riyadi_pgsd_fkip@staff.uns.ac.id

Article History

accepted 1/6/2026

approved 1/7/2026

published 17/8/2026

Abstract

The background of this research is the low ability to solve mathematical problems in the wide and circular materials of flat building class V elementary school. This study aims to determine the difference in mathematical problem-solving abilities using the Game-Based Learning model assisted by Wordwall and the Direct Instruction model assisted by manipulative media. The research method used is a quantitative approach with pseudo-experiments. The subject of the study is a student of grade V of State Elementary School in Nguntoronadi District. The sampling technique used in this study is cluster random sampling. The data collection technique was carried out using a description test in the form of a pretest and posttest. The results of the t-test showed a value of $t = 5.682$ with $p < 0.001$, so there was a significant difference between the two groups. Data were analyzed using an independent t-test on the N-Gain score of mathematical problem-solving ability. The results showed that the average N-Gain of the experimental group was 0.792 (high category), while the control group was 0.363 (medium category). Thus, the Wordwall-assisted Game-Based Learning model is more effective in improving mathematical problem-solving skills than the manipulative media-assisted Direct Instruction model.

Keywords: *Game-Based Learning, Problem-Solving Skills, Mathematics, Wordwall, Elementary School.*

Abstrak

Latar belakang penelitian ini adalah rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi luas dan keliling bangun datar kelas V SD. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika menggunakan model *Game-Based Learning* berbantuan Wordwall dengan model *Direct Instruction* berbantuan media manipulatif. Metode penelitian yang digunakan pendekatan kuantitatif dengan eksperimen semu. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas V SD Negeri di Kecamatan Nguntoronadi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *cluster random sampling*. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan tes uraian berupa pretest dan posttest. Hasil uji t menunjukkan nilai $t = 5,682$ dengan $p < 0,001$, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Data dianalisis menggunakan uji t independen terhadap skor N-Gain kemampuan pemecahan masalah matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata N-Gain kelompok eksperimen sebesar 0,792 (kategori tinggi), sedangkan kelompok kontrol sebesar 0,363 (kategori sedang). Dengan demikian, model *Game-Based Learning* berbantuan Wordwall lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika dibandingkan dengan model *Direct Instruction* berbantuan media manipulatif.

Kata kunci: *Game-Based Learning, Kemampuan Pemecahan Masalah, Matematika, Wordwall, Sekolah Dasar.*



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Peran strategis matematika terletak pada kontribusinya dalam membentuk kapasitas berpikir yang kritis, logis, dan teratur bagi peserta didik. Namun, data dari beragam evaluasi nasional memperlihatkan bahwa kompetensi numerasi pelajar di Indonesia masih memerlukan perhatian serius karena belum mencapai tingkat optimal.

Kondisi tersebut tercermin dari data Tes Kemampuan Akademik (TKA) edisi 2026 yang dirilis oleh Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. Laporan tersebut mencatat bahwa nilai rata-rata bidang studi Matematika untuk tingkat Sekolah Dasar atau Madrasah Ibtidaiyah berada pada angka 43,45 (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, 2026). Rendahnya pencapaian ini menegaskan adanya kebutuhan mendesak untuk memperkuat pemahaman matematis anak didik, terutama dalam memformulasikan solusi atas masalah dan mengeksplorasi penalaran abstrak.

Fenomena ini menuntut adanya pembaruan metode pengajaran yang adaptif serta kreatif di dalam kelas. Langkah transformatif sangat dibutuhkan agar mampu membantu peserta didik menginternalisasi prinsip dasar matematika secara komprehensif, sekaligus melatih ketajaman mereka dalam mengatasi persoalan berbasis matematika.

Topik mengenai bentuk geometri dua dimensi menduduki posisi krusial pada kurikulum pendidikan dasar. Materi ini mewajibkan murid menguasai kecakapan spasial, logika berpikir, serta kemampuan mengimplementasikan prinsip matematis dalam realitas sehari-hari. Kendati demikian, pola pengajaran yang berjalan saat ini cenderung menggunakan metode tradisional yang berpusat pada pendidik. Akibatnya, keterlibatan aktif peserta didik dalam mengeksplorasi materi menjadi kurang berkembang.

Kondisi tersebut terkonfirmasi melalui riset awal yang dilakukan pada sejumlah institusi pendidikan dasar di wilayah Kecamatan Nguntoronadi. Data menunjukkan bahwa kompetensi penyelesaian kasus matematis pada murid kelas V tergolong minim, dengan capaian rerata hanya menyentuh angka 49,5 dari total poin 100. Kendala utama yang dihadapi peserta didik mencakup kebingungan dalam mengidentifikasi inti persoalan, merumuskan metode penyelesaian yang tepat, mengoperasikan kalkulasi angka secara berurutan, hingga mengevaluasi kembali keakuratan hasil akhir yang telah mereka temukan.

Di sisi lain, temuan dari kegiatan pemantauan di lapangan mengindikasikan bahwa dinamika kelas masih dikuasai oleh penggunaan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) yang mengandalkan alat peraga fisik semata. Pendekatan seperti ini membatasi ruang bagi peserta didik untuk merasakan proses belajar yang partisipatif dan mendalam. Peserta didik kehilangan kesempatan untuk membangun pemahaman konseptual mereka secara mandiri melalui pengalaman langsung yang lebih bermakna.

Integrasi kemajuan teknologi pada ekosistem pendidikan memberikan ruang besar untuk merancang atmosfer kelas yang lebih dinamis, variatif, dan memikat bagi anak didik. Merujuk pada pandangan Li dan Hou (2024) retensi memori terhadap materi pelajaran serta gairah belajar peserta didik di tingkat sekolah dasar dapat dipacu secara signifikan melalui pemanfaatan perangkat instruksional yang interaktif.

Salah satu metode berbasis digital yang terus bertransformasi ialah *Game-Based Learning*, sebuah konsep yang menyisipkan komponen permainan ke dalam skenario transfer ilmu. Deleş et al. (2025) menegaskan bahwa adopsi metode pembelajaran berbasis game ini efektif mendorong keterlibatan aspek kognitif peserta didik lewat penyajian stimulasi berupa tantangan, iklim kompetisi yang sehat, serta respons evaluasi instan. Esensi dari strategi ini bertumpu pada upaya menciptakan pembelajaran yang sarat makna dan menyenangkan melalui kombinasi dunia bermain dan belajar.

Lebih jauh lagi, formulasi pembelajaran berbasis game difokuskan untuk memicu gairah belajar, memotivasi peserta didik agar berpartisipasi penuh, memperkokoh internalisasi teori, serta mengasah penalaran kritis dan kecakapan mengurai masalah lewat penugasan yang terarah pada capaian kurikulum (Mikrouli et al., 2024 ; Safitri et al., 2025). Guna mengaktualisasikan strategi tersebut, platform *Wordwall* hadir sebagai

instrumen pendukung yang menyediakan variasi templat interaktif, seperti simulasi tebakan, uji pemahaman mandiri, serta permainan teka-teki silang yang bernilai edukatif. Penyelidikan ilmiah oleh Abidah et al. (2025) turut membuktikan bahwa optimalisasi aplikasi *Wordwall* berkontribusi nyata pada lonjakan performa akademik sekaligus menstimulasi ketajaman visualisasi matematis anak didik di sekolah dasar.

Kumpulan studi ilmiah membuktikan bahwa implementasi *Game-Based Learning* (GBL) memberikan dampak positif dalam mengasah daya pikir dan ketajaman peserta didik dalam mengurai masalah. Temuan meta-analisis oleh Cai et al. (2025) menegaskan bahwa model pembelajaran berbasis game digital memberikan kontribusi yang sangat berarti bagi penguatan kecakapan problem solving peserta didik.

Pada ranah pendidikan numerasi, riset dari Herdiansa dan Putra (2024) mengindikasikan bahwa optimalisasi platform *Wordwall* terbukti mampu mendongkrak performa anak didik sekolah dasar dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang kompleks.

Selaras dengan kesimpulan di atas, Hidayati dan Yahfizham (2025) menguraikan bahwa skema pengajaran berbasis game yang diintegrasikan dengan perangkat *Wordwall* memiliki tingkat efektivitas yang jauh lebih tinggi untuk memicu kemampuan pemecahan masalah jika dibandingkan dengan metode ceramah tradisional. Di samping itu, kajian dari Izzah et al. (2025) memperlihatkan bahwa kolaborasi taktik pembelajaran berbasis permainan dengan media *Wordwall* tidak sekadar menaikkan nilai akademis, melainkan juga memicu antusiasme dan keterlibatan langsung peserta didik sepanjang sesi kelas berlangsung.

Dari sudut pandang atmosfer belajar, Siregar et al. (2025) menjumpai bahwa pemanfaatan fitur interaktif *Wordwall* berhasil mengubah iklim belajar matematika menjadi lebih dinamis, atraktif, dan menghibur bagi peserta didik.

Secara keseluruhan, rangkaian bukti empiris tersebut mengarah pada sebuah konklusi bahwa adopsi strategi *Game-Based Learning* yang difasilitasi oleh media *Wordwall* menawarkan peluang yang sangat menjanjikan untuk memulihkan sekaligus melejitkan kompetensi pemecahan masalah matematis bagi pelajar pada level sekolah dasar.

Sederet investigasi ilmiah terbaru mengonfirmasi posisi *Wordwall* sebagai salah satu instrumen digital yang sangat berdaya guna dalam memfasilitasi pengajaran numerasi di tingkat sekolah dasar. Laporan dari Suhartuti et al. (2025) mengindikasikan bahwa pemanfaatan aktivitas rekreasi edukatif lewat *Wordwall* sukses memicu gairah belajar sekaligus menstimulasi ketajaman penalaran kritis peserta didik dalam memahami konsep matematika.

Selaras dengan hal itu, kajian mendalam oleh Dewi et al. (2025) menyimpulkan bahwa peran *Wordwall* sebagai sarana instruksional interaktif terbukti ampuh mendongkrak pencapaian akademis serta merangsang partisipasi aktif anak didik di level dasar.

Pada aspek yang lebih spesifik, Febrianti et al. (2025) menjumpai bahwa pengaplikasian platform ini pada topik bilangan pecahan memberikan kontribusi nyata bagi perbaikan nilai ujian matematika pada murid kelas IV sekolah dasar.

Eksperimen yang dilakukan oleh Safitri et al. (2025) turut memperkuat bukti bahwa pemakaian media *Wordwall* membawa pengaruh besar pada lompatan performa kognitif peserta didik karena platform tersebut mampu mengondisikan ruang kelas yang hidup, komunikatif, serta menempatkan peserta didik sebagai subjek utama pembelajaran. Tidak hanya itu, ulasan literatur sistematis (*systematic literature review*) dari Dewi et al. (2025) kembali menegaskan keandalan *Wordwall* sebagai media transformatif untuk mendongkrak penguasaan matematika anak, terutama ketika dikombinasikan dengan rancangan instruksional yang adaptif terhadap keunikan karakter psikologis peserta didik.

Di sisi lain, Siregar et al. (2025) menguraikan bahwa pengenalan simulasi

permainan edukatif berbasis *Wordwall* untuk materi geometri dua dimensi mampu mengeskalasi atensi belajar murid secara berkesinambungan sekaligus mendongkrak capaian akademis mereka.

Rangkaian pembuktian empiris di atas secara kolektif mengindikasikan bahwa asimilasi teknologi berbasis game layaknya *Wordwall* menyimpan prospek yang cerah dalam mengonstruksi pembelajaran matematika yang lebih partisipatif, memikat, serta berbobot bagi peserta didik.

Kendati akumulasi riset ilmiah telah memvalidasi keandalan metode *Game-Based Learning* serta aplikasi *Wordwall* dalam ekosistem pembelajaran matematika, mayoritas investigasi yang ada saat ini masih memusatkan perhatian pada aspek kenaikan nilai akademis, gairah belajar, retensi keterlibatan peserta didik, dan kapasitas visualisasi matematis. Laporan ilmiah dari Abidah et al. (2025) mengindikasikan bahwa optimalisasi platform *Wordwall* berkontribusi nyata pada lonjakan performa kognitif sekaligus mempertajam kecakapan representasi matematika anak didik di tingkat dasar.

Selaras dengan temuan di atas, studi dari Kusmaya dan Prabawati (2022) menguraikan bahwa skenario instruksional yang mengadopsi model permainan edukatif menorehkan capaian kompetensi yang jauh lebih unggul daripada penerapan model kelas konvensional dalam ruang lingkup numerasi. Selain itu, temuan dari Hayak & Avidov-Ungar (2023) Hayak dan Avidov-Ungar (2023) turut memperkuat argumen bahwa asimilasi instrumen digital berbasis game terbukti ampuh dalam meningkatkan determinasi belajar serta memicu keaktifan motorik maupun mental peserta didik sepanjang berlangsungnya aktivitas kelas.

Kendati akumulasi riset ilmiah telah memvalidasi keandalan metode *Game-Based Learning* serta aplikasi *Wordwall* dalam ekosistem pembelajaran matematika, mayoritas investigasi yang ada saat ini masih memusatkan perhatian pada aspek kenaikan nilai akademis, gairah belajar, retensi keterlibatan peserta didik, dan kapasitas visualisasi matematis. Laporan ilmiah dari Abidah et al. (2025) mengindikasikan bahwa optimalisasi platform *Wordwall* berkontribusi nyata pada lonjakan performa kognitif sekaligus mempertajam kecakapan representasi matematika anak didik di tingkat dasar.

Selaras dengan temuan di atas, studi dari Kusmaya dan Prabawati (2022) menguraikan bahwa skenario instruksional yang mengadopsi model permainan edukatif menorehkan capaian kompetensi yang jauh lebih unggul daripada penerapan model kelas konvensional dalam ruang lingkup numerasi.

Selain itu, temuan dari Hayak dan Avidov-Ungar (2023) turut memperkuat argumen bahwa asimilasi instrumen digital berbasis game terbukti ampuh mendongkrak determinasi belajar serta memicu keaktifan motorik maupun mental peserta didik di sepanjang aktivitas kelas berlangsung.

Di samping itu, Amaliyah (2024) melalui kajian kepustakaan, menarik kesimpulan bahwa adaptasi teknik gamifikasi pada platform *Wordwall* berdaya guna dalam mendongkrak determinasi, gairah, serta capaian akademis numerasi anak didik di jenjang sekolah dasar. Nurul et al. (2024) juga mendapati bahwa pengintegrasian instrumen *Wordwall* dalam kegiatan belajar matematika sanggup mengeskalasi dinamika aktivitas peserta didik, sehingga interaksi di dalam kelas berjalan secara lebih dua arah. Ulasan literatur sistematis yang dikerjakan oleh Dewi et al. (2025) kian memperkokoh proposisi tersebut dengan memperlihatkan bahwa *Wordwall* andal dalam memacu nilai ujian, menyederhanakan penyerapan teori, sekaligus memicu andil aktif para peserta didik. Kendati demikian, jajaran riset tersebut masih dominan memprioritaskan indikator keluaran berupa nilai kognitif, dorongan internal, dan atensi peserta didik, yang berimplikasi pada masih perlunya pendalaman lebih lanjut mengenai dampak konkret skema *Game-Based Learning* berbantuan platform *Wordwall* terhadap kompetensi pemecahan masalah matematis anak di tingkat dasar.

Namun demikian, investigasi ilmiah yang memfokuskan kupasannya secara spesifik pada efektivitas formula *Game-Based Learning* berbantuan platform *Wordwall*

untuk memicu kecakapan problem solving pada materi geometri dua dimensi dirasa masih sangat langka. Mayoritas studi terdahulu lebih memilih untuk mengevaluasi parameter prestasi belajar global ataupun ranah sikap emosional peserta didik, sedangkan kapasitas penyelesaian kasus yang berstatus sebagai salah satu pilar kompetensi utama matematika justru belum mendapatkan porsi perhatian yang sepadan. Selain itu, eksplorasi empiris yang mengambil latar pada institusi pendidikan dasar di kawasan semi-rural masih sangat jarang dijumpai. Padahal, data dari Survei Lingkungan Belajar (Sulingjar) yang diselenggarakan Kemendikbudristek pada tahun 2023 memotret adanya disparitas yang nyata terkait pemanfaatan perangkat digital edukasi antara wilayah urban dan rural. Li & Hou, (2024) turut menggarisbawahi bahwa tingkat keberhasilan eksekusi pengajaran berbasis permainan sangat diakumulasi oleh daya dukung ekosistem kelas serta perencanaan instruksional yang selaras dengan profil psikologis anak didik. Oleh karena itu, kehadiran kajian ini mendesak untuk menyajikan evidensi nyata mengenai keandalan model *Game-Based Learning* berbantuan platform *Wordwall* dalam mengeskalisasi kecakapan memecahkan problem matematis peserta didik sekolah dasar, terutama pada topik bangun datar di lingkup geografis semi-rural yang selama ini luput dari fokus perhatian peneliti.

Merujuk pada dinamika permasalahan yang telah dipaparkan, fokus utama dari penelitian ini adalah menguji tingkat keberhasilan dari penggunaan pendekatan *Game-Based Learning* berbantuan platform *Wordwall*. Pengujian ini ditujukan secara spesifik untuk mengukur dampaknya terhadap kecakapan peserta didik kelas V di jenjang sekolah dasar dalam menyelesaikan soal matematika, khususnya pada topik bangun data. Dari segi signifikansi, kajian ini secara optimal mampu memperkaya khazanah keilmuan teoretik terkait inovasi pendidikan matematika berbasis teknologi digital. Di samping itu, luaran penelitian ini juga dimaksudkan sebagai acuan praktis bagi lembaga dan instansi pendidikan maupun tenaga pendidik dalam menyusun kerangka pedagogik yang tidak hanya mengedepankan interaktivitas dan kebermaknaan, tetapi juga memosisikan peserta didik sebagai subjek utama pembelajaran. Berpijak pada argumentasi latar belakang tersebut, pertanyaan esensial yang diangkat dalam studi ini berpusat pada ada atau tidaknya peningkatan pemahaman penyelesaian masalah matematis antara dua kelompok. Kelompok pertama merupakan peserta didik yang difasilitasi dengan model *Game-Based Learning* berbantuan platform *Wordwall*, sedangkan kelompok pembanding adalah mereka yang menerima pengajaran melalui metode *Direct Instruksi* dengan dukungan alat peraga manipulatif. Sebagai respons langsung terhadap rumusan masalah tersebut, pelaksanaan pembelajaran ini secara definitif diarahkan guna menyebarkan sejauh mana daya guna dan efektivitas penerapan *Game-Based Learning* berbantuan *Wordwall* dalam mendongkrak keterampilan menyelesaikan masalah matematis peserta didik kelas V pada pokok bahasan luas dan keliling bangun datar.

METODE

Rancangan kuantitatif diterapkan dalam penyelidikan ini melalui format eksperimen semu (*quasi-experiment*). Berpijak pada terminologi yang dikemukakan oleh Budiyo (2023:96), sebuah penelitian dapat digolongkan ke dalam jenis manakala peneliti memiliki keterbatasan kendali untuk mengintervensi variabel bebas secara mutlak, serta tidak memungkinkan untuk mengisolasi secara paripurna segala variabel eksternal yang berpeluang memberikan efek bias terhadap hasil. Sementara itu, semua peserta didik kelas V pada tingkat Sekolah Dasar (SD) Negeri di wilayah Kecamatan Nguntoronadi, Kabupaten Wonogiri, ditetapkan sebagai populasi target. Sebanyak 12 institusi pendidikan dasar kemudian dipilih sebagai sampel dengan memanfaatkan teknik *cluster random sampling*. Skema penerbitan tersebut dijalankan dengan mengacu pada kondisi Kecamatan Nguntoronadi yang terbagi dalam tiga gugus sekolah. Secara

operasional, pengundian diawali dengan tahap pengodean nomor urut bagi setiap sekolah di masing-masing gugus, yang dilanjutkan dengan pemilihan acak guna mengalokasikan dua instansi sebagai kelas perlakuan (eksperimen) dan dua instansi lainnya sebagai kelas pembandingan (kontrol). Akumulasi dari prosedur pengambilan sampel klaster ini diakhiri dengan penetapan enam sekolah yang berisi 64 peserta didik dan tergabung dalam kelompok eksperimen, dibarengi dengan enam sekolah dengan jumlah 61 murid yang difungsikan sebagai kelompok kontrol.

Instrumen pengumpulan data yang diterapkan dalam kajian ini berupa tes berbentuk esai (uraian) guna memperoleh kompetensi penyelesaian persoalan matematis pada pokok bahasan luas dan keliling bangun datar. Evaluasi tersebut diimplementasikan melalui skema *pretest* maupun *posttest* sebagai upaya mencapai kapasitas awal murid sekaligus mencapai pencapaian akhir mereka pascaintervensi. Secara teknis, kelas perlakuan diintervensi dengan pendekatan *Game-Based Learning* berintegrasi dengan Wordwall, berlawanan dengan kelas pembandingan yang menerima instruksi melalui metode *Direct Instruction* berbantuan perangkat manipulatif. Sebagai tahapan prasyarat, skor *pretest* dikalkulasi terlebih dahulu melalui serangkaian pengujian yang mencakup uji normalitas, homogenitas, serta keseimbangan. Pemeriksaan normalitas eksekusi guna menjamin bahwa distribusi data mengikuti sebaran yang normal, di mana hal ini merupakan kondisi mutlak sebelum prosedur statistik parametrik dapat diterapkan (Ghozali, 2021). Sejalan dengan itu, kalkulasi homogenitas ditujukan untuk memverifikasi varian ekuivalensi pada kelompok-kelompok yang diteliti demi memenuhi ketentuan asumsi parametrik (Nuryadi et al., 2017). Pengujian keseimbangan dioperasikan dengan memanfaatkan *uji-t sampel independen* untuk mengonfirmasi ketiadaan disparitas kecakapan fondasi yang bermakna antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum manipulasi pembelajaran diberikan (Budiyono, 2017). Beralih pada perlakuan data *posttest*, pengujian asumsi berupa normalitas dan homogenitas kembali dijadikan landasan sebelum melangkah pada tahap pengujian hipotesis. Manakala seluruh perlengkapan statistik tersebut telah terakomodasi, eksekusi uji hipotesis juga dikerjakan menggunakan instrumen *uji-t independen* (*independent t-test*) guna mendeteksi perbedaan signifikan kecakapan penyelesaian masalah matematis yang muncul di antara peserta didik kelompok eksperimen dan peserta didik kelompok kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai langkah krusial sebelum tahap pengujian eksekusi hipotesis, peranti tes kecakapan penyelesaian masalah matematis diwajibkan untuk menempuh proses validasi isi berdasarkan pengukuran indeks Aiken's V. Evaluasi kepakaran ini melibatkan tujuh representasi dari kalangan praktisi dan praktisi kependidikan, yang rinciannya tersusun atas dua tenaga pendidik dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Sebelas Maret (UNS), satu dosen FKIP Universitas Tunas Pembangunan (UTP), satu pengawas sekolah dasar yang bernaung di bawah Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Wonogiri, dipadukan dengan tiga pemegang ijazah magister pendidikan yang mengemban amanah manajerial sebagai kepala sekolah dasar. Lokus penelaahan yang dikritisi oleh dewan validator berpusat pada relevansi substansi bahan terbuka, konstruksi pertanyaan butir, presisi tata bahasa, sekaligus daya ukur dari indikator kompetensi penyelesaian masalah matematis. Akumulasi skor evaluasi tersebut juga dikuantifikasi menggunakan rumus Aiken's V guna menguji 12 indikator yang terumuskan di dalam instrumen studi. Mengacu pada keberadaan tujuh orang pakar penilai serta matriks penilaian yang sudah dibakukan, koefisien Aiken's V yang diproduksi oleh tiap-tiap indikator selanjutnya dikomparasikan terhadap angka batas mutlak pada V_{tabel} . Persandingan matematis inilah yang kemudian difungsikan sebagai pijakan absolut dalam mengonfirmasi keabsahan isi alat ukur. Sementara itu,

rekapitulasi komprehensif dari kalkulasi validitas isi instrumen tersebut dipaparkan secara utuh dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validitas Isi Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Aspek	Indikator	V_{hitung}	V_{tabel}	Kriteria
Isi	Soal sesuai dengan materi bangun datar kelas V SD	0,85	0,80	Layak
	Soal mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika	0,83	0,80	Layak
	Soal sesuai indikator kemampuan pemecahan masalah matematika	0,84	0,80	Layak
	Soal menuntut kemampuan pemecahan masalah matematika, bukan sekadar hafalan	0,81	0,80	Layak
	Soal pretes dan postes setara secara konsep	0,86	0,80	Layak
	Soal dirumuskan jelas dan tidak menimbulkan tafsir ganda	0,81	0,80	Layak
Kontruksi	Informasi dalam soal cukup untuk menjawab	0,84	0,80	Layak
	Bentuk soal uraian sesuai untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika	0,81	0,80	Layak
	Rubrik penilaian sesuai indikator kemampuan pemecahan masalah matematika	0,86	0,80	Layak
	Bahasa sesuai tingkat perkembangan peserta didik SD	0,84	0,80	Layak
Bahasa	Kalimat mudah dipahami peserta didik	0,84	0,80	Layak
	Istilah matematika digunakan secara tepat	0,81	0,80	Layak

Merujuk pada data yang terangkum dalam Tabel 1, angka V_{hitung} dari tiap-tiap indikator secara konsisten mengungguli batas V_{tabel} , yang merepresentasikan terpenuhinya pemenuhan keabsahan isi. Selanjutnya, keseluruhan indikator tersebut ditetapkan sah serta mumpuni untuk diterapkan dalam menakar kecakapan penyelesaian masalah matematis murid. Kesimpulan dari tahapan pengujian ini sekaligus mengonfirmasi keselarasan alat ukur dengan target evaluasi, penjabaran indikator pendidikan, serta profil kognitif anak usia sekolah dasar. Kelayakan penggunaan peranti tes dalam kerangka penelitian ini semakin dipertegas oleh pencapaian indeks Aiken's V pada segenap butir soal yang sepenuhnya berada di atas standar validitas isi. Pasca konfirmasi terhadap aspek kesahihan tersebut, prosedur metodologi dilanjutkan dengan pengukuran tingkat akurasi instrumen (reliabilitas) melalui pengaplikasian rumus *Cronbach's Alpha*. Adapun rekapitulasi dari hasil pengujian konsistensi internal alat ukur ini dapat diketahui secara rinci pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Uji Reliabilitas Total	
<i>Cronbach's Alpha</i>	Jumlah item soal
0,936	10

Memperhatikan luaran statistik yang tertera pada Tabel 2, perolehan koefisien *Cronbach's Alpha* mengonfirmasi tingginya derajat akurasi alat ukur yang

dikembangkan. Kondisi ini mewakili kelayakan instrumen untuk dioperasikan secara berkesinambungan guna menakar kecakapan menyelesaikan masalah matematis peserta didik. Lebih jauh lagi, kalkulasi tersebut memberikan penegasan bahwa masing-masing item pertanyaan memiliki interkorelasi yang proporsional dalam memotret konstruk variabel yang seragam. Pascakalkulasi konsistensi internal ini, serangkaian penelaahan empiris tambahan serta dilangsungkan demi memvalidasi instrumen mutual secara menyeluruh, yakni melalui pengukuran indeks kesukaran serta daya pembeda. Pemaparan komprehensif mengenai luaran analisis dari kedua parameter evaluasi butir soal tersebut direkapitulasi secara terstruktur di dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Instrumen

No	Tingkat Kesukaran (P)	Kategori	Daya Pembeda (D)	Kategori	Keputusan
1	0,79	Mudah	0,44	Baik	Dipakai
2	0,77	Mudah	0,96	Baik Sekali	Dipakai
3	0,66	Sedang	0,94	Baik Sekali	Dipakai
4	0,58	Sedang	0,94	Baik Sekali	Dipakai
5	0,57	Sedang	0,89	Baik Sekali	Dipakai
6	0,79	Mudah	0,98	Baik Sekali	Dipakai
7	0,69	Sedang	0,97	Baik Sekali	Dipakai
8	0,69	Sedang	0,97	Baik Sekali	Dipakai
9	0,69	Sedang	0,97	Baik Sekali	Dipakai
10	0,68	Sedang	0,80	Baik Sekali	Dipakai

Mengacu pada penjabaran dalam Tabel 3, sebagian besar item pertanyaan terdistribusi ke dalam klasifikasi tingkat kesukaran moderat, diiringi dengan rentang daya pembeda pada taraf yang memadai hingga sangat optimal. Fakta empiris ini menegaskan kapasitas instrumen dalam memisahkan profil peserta didik berkapasitas kognitif superior dengan mereka yang berada pada level bawah secara presisi. Lebih dari itu, luaran penelaahan item ini memberikan justifikasi bahwa keseluruhan butir tes telah memenuhi standar kelayakan, sehingga absah untuk eksekusi pada fase penjarangan data lapangan. Sebagai kesimpulan, perangkat uji keterampilan menyelesaikan masalah matematis ini secara definitif disetujui kepantasannya guna menakar penguasaan murid yang meliputi materi bangun datar.

Beralih dari instrumen persiapan, potret fondasi awal terkait kompetensi penyelesaian persoalan matematis dari subjek penelitian dijarang dengan menyelenggarakan *pretest*. Evaluasi pendahuluan ini dikerjakan pada kelas perlakuan (eksperimen) maupun kelas pembandingan (kontrol) tepat sebelum tahapan intervensi pembelajaran diimplementasikan. Adapun rekapitulasi statistik yang mendeskripsikan capaian skor awal tersebut dipaparkan secara rinci dalam Tabel 4.

Tabel 4. Deskripsi Hasil Tes Awal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Kelas	N	Min	Maks	Rata-Rata	SD
Eksperimen	64	40,00	72,22	57,03	9,26
Kontrol	61	37,74	71,11	54,97	9,10

Mencermati pengumpulan data pada Tabel 4, perolehan skor rerata terkait kecakapan fondasi dalam penyelesaian persoalan matematis antara kelas perlakuan

dan kelas pembandingan tidak menampilkan disparitas yang signifikan. Fakta empiris ini memberikan penegasan bahwa kedua sampel himpunan tersebut berangkat dari titik ekuilibrium kognitif yang relatif setara persistem sebelum intervensi pedagogik diimplementasikan. Selanjutnya, sebagai prosedur wajib yang menjembatani tahap pengujian hipotesis, peneliti melangsungkan serangkaian kalkulasi prasyarat analitik. Rangkaian evaluasi pendahuluan ini meliputi pemeriksaan distribusi normalitas, pengujian homogenitas varian, serta verifikasi keseimbangan kompetensi awal antarkelompok. Sebagai rekapitulasi, deskripsi statistik yang mengukur luaran uji normalitas atas kecakapan prasyarat murid tersebut didokumentasikan secara komprehensif di dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Kemampuan Awal

Kelompok	Rata-rata (Mean)	Sig.
Eksperimen	57,03	0,20
Kontrol	54,97	0,20

Memperhatikan luaran yang terangkum dalam Tabel 5, perolehan nilai signifikansi dari kelas perlakuan dan kelas pembandingan secara konsisten melampaui ambang batas 0,05. Kondisi statistik ini memberikan justifikasi bahwa sebaran fondasi data pada kedua himpunan subjek tersebut mengikuti asumsi kurva normal, yang sekaligus mengonfirmasi terpenuhinya salah satu esensi esensial dalam pengaplikasian prosedur statistik parametrik. Setelah validasi normalitas tercapai, tahapan analitik dilanjutkan dengan pemrosesan pengujian homogenitas sebagai upaya memverifikasi varian ekuivalensi antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pemaparan lebih rinci berkenaan dengan konklusi uji homogenitas varians atas kecakapan awal ini direpresentasikan sepenuhnya pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Awal

Jenis Data	Levene Sig.	Sig. (2-tailed)	Keputusan
Nilai Pretes	0,250	0,618	Homogen

Merujuk pada kompilasi angka di Tabel 6, capaian nilai signifikansi yang dihasilkan terbukti mengungguli kriteria penolakan 0,05. Temuan statistik ini menjustifikasi kesimpulan bahwa varians penguasaan awal, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol, berada pada taraf yang seragam (homogen). Implikasi dari homogenitas tersebut secara langsung menegaskan ekuivalensi karakteristik varians populasi yang menjadi asal-muasal dari kedua himpunan sampel penelitian. Pasca terpenuhinya distribusi normal dan kesamaan varians, metodologi investigasi bergeser pada kalkulasi kompetensi antarkelompok melalui pengaplikasian *Independent Sample T-test*. Untuk mencermati deskripsi kuantitatif dari pengujian keseimbangan kecakapan awal tersebut, detail selengkapnya direkapitulasi secara utuh di dalam Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Keseimbangan Kemampuan Awal

Jenis Perlakuan	Levene Sig.	Sig. (2 Tailed)	Keputusan
Pretes	0,618	0,213	H ₀ ditolak

Merujuk pada data di Tabel 7, capaian signifikansi (2-tailed) terbukti melampaui ambang batas 0,05. Kondisi statistik ini menegaskan ketiadaan disparitas yang bermakna seputar fondasi kapasitas antara kelas perlakuan dan kelas pembandingan. Temuan sampel tersebut sekaligus memberikan justifikasi bahwa kedua himpunan berpijak pada keseimbangan kognitif yang setara bertahan sebelum intervensi diimplementasikan. Implikasinya, setiap variasi pencapaian akhir yang muncul di penghujung studi kelak dapat dimaknai secara absolut sebagai dampak langsung dari manipulasi pedagogik yang diberikan. Di samping itu, serangkaian evaluasi pertemuan turut mengonfirmasi bahwa distribusi skor pada masing-masing kelompok berpedoman pada kurva normal, disertai dengan bukti keseragaman (homogenitas) varians

antarkeduaanya. Melengkapi konklusi tersebut, pengujian keseimbangan sekali lagi memvalidasi nihilnya ketimpangan yang berarti. Oleh karena itu, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara definitif disetujui memiliki tingkat penguasaan awal yang sama pada saat sebelum dilakukannya eksperimen.

Beralih pada fase pascaperlakuan, manakala seluruh siklus proses instruksional telah menyelesaikan eksekusi pada kedua kelompok, instrumen evaluasi akhir (*posttest*) mulai diujikan. Pengukuran lanjutan ini secara khusus dikerahkan untuk memetakan secara empiris tingkat kecakapan penyelesaian persoalan matematis murid setelah menerima pengajaran. Sementara itu, pemaparan terperinci berkenaan dengan deskripsi analitik dari skor *posttest* peserta didik tersebut didokumentasikan secara menyeluruh di dalam Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Tes Akhir Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Kelas	N	Min	Maks	Rata-Rata	SD
Eksperimen	64	78	100	90	6,588154
Kontrol	61	60	86	74	7,351517

Hasil tes akhir menunjukkan adanya perbedaan capaian kemampuan pemecahan masalah matematika antara kedua kelompok.

Tabel 9. Hasil Uji Normalitas Data Tes Akhir Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Jenis Data	Model Pembelajaran	Sig.	Keputusan
Kemampuan Pemecahan Masalah	<i>Game-Based Learning</i>	0,20	Normal
	<i>Direct Instruction</i>	0,20	Normal

Merujuk pada representasi data dalam Tabel 9, kalkulasi atas pengujian normalitas menampilkan perolehan angka signifikansi yang melampaui ambang batas 0,05, baik untuk kelas perlakuan (eksperimen) maupun kelas pembandingan (kontrol). Fakta statistik ini menjustifikasi bahwa konstelasi skor *posttest* pada aspek kecakapan penyelesaian masalah matematis dari kedua sampel himpunan tersebut telah selaras dengan prasyarat asumsi normalitas, yang secara definitif mengonfirmasi bahwa sebaran data bervariasi mengikuti pola distribusi normal.

Tabel 10. Hasil Uji Homogenitas Varians Data Tes Akhir Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Jenis Data	Levene Sig.	Sig. (2 Tailed)	Keputusan
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	0,840	0,524	Homogen

Mengacu pada paparan data dalam Tabel 10, komputasi atas uji kesamaan varians menghasilkan angka signifikansi yang mengungguli ambang batas 0,05. Fakta statistik tersebut memberikan landasan yang kuat untuk menyimpulkan bahwa kelas perlakuan beserta kelas pembandingan memiliki karakteristik varians yang seragam (homogen). Terpenuhinya segenap ketentuan asumsi dasar, yang dibuktikan melalui keberhasilan evaluasi normalitas dan homogenitas ini, sekaligus menjadi justifikasi mutlak bahwa keseluruhan data himpunan telah layak secara analitik. Berpijak pada kesiapan penyelenggaraan tersebut, eksekusi terhadap pengujian hipotesis kini sah untuk langsung dilakukan dengan mengoperasikan instrumen *independen sampel t-test*, yang secara spesifik terfokus pada penelaahan skor *N-Gain* dari kecakapan penyelesaian masalah matematis peserta didik.

Tabel 11. Hasil Uji *Independent Sample t-test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Variabel	t	df	Sig. (2-tailed)	Keputusan
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	5,682	123	< 0,001	H ₀ ditolak, H ₁ diterima

Merujuk pada rincian statistik dalam Tabel 11, komputasi menggunakan instrumen *independent sample t-test* menghasilkan koefisien t sebesar 5,682 pada derajat kebebasan (df) 123, serta luaran signifikansi (Sig. 2-tailed) yang angka menyentuh kurang dari 0,001. Mengingat probabilitas perolehan tersebut berada di bawah kriteria ambang batas 0,05, hipotesis nol (H₀) secara otomatis ditolak, yang sekaligus mengonfirmasi penerimaan hipotesis alternatif (H₁). Pembuktian empiris ini memberikan justifikasi kuat mengenai eksistensi disparitas yang sangat berarti (signifikan) pada kecakapan penyelesaian masalah matematis antardua kelompok sasaran. Disparitas tersebut secara tegas membedakan pencapaian dari perkumpulan murid yang diakomodasi melalui pendekatan *Game-Based Learning* berbantuan platform Wordwall dengan peserta didik yang menerima pengajaran berbasis model *Direct Instruction* dengan media manipulatif.

Sebagai kelanjutan dari konklusi tersebut, pemaparan deskriptif yang memotret perolehan nilai *N-Gain* dari masing-masing peserta didik, baik di kelas perlakuan (eksperimen) maupun kelas pembandingan (kontrol), direkapitulasi secara komprehensif di dalam Tabel 12.

Tabel 12. Deskripsi *N-Gain* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Kelompok	N	Mean <i>N-Gain</i>	SD	Min	Max
Eksperimen	64	0,792495	0,11587	0,614035	1
Kontrol	61	0,362703	0,233388	-0,31034	0,72549

Mengacu pada rekapan data di dalam Tabel 12, perolehan rerata *N-Gain* pada kelas perlakuan sukses menyentuh angka 0,792, yang secara otomatis menempatkannya pada klasifikasi peningkatan bertaraf tinggi. Sebaliknya, himpunan murid di kelas pembandingan hanya mampu memperoleh rerata *N-Gain* di level 0,363 yang tergolong dalam kriteria sedang (sedang). Fakta kuantitatif tersebut menjadi indikator tegas bahwa eskalasi kemampuan pemecahan masalah matematis yang dicapai oleh peserta didik dengan perlakuan *Game-Based Learning* berbantuan platform Wordwall terbukti jauh lebih unggul bila disandingkan dengan kelompok peserta didik yang belajar dengan model *Direct Instruction* melalui perantaraan alat peraga manipulatif.

Berpijak pada segenap realitas empiris di atas, sebuah konklusi definitif dapat dirumuskan bahwa keberadaan kesenjangan terkait kemampuan pemecahan masalah matematis di antara kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat sangat nyata dan bermakna. Muara dari kompilasi temuan ini sekaligus melegitimasi bahwa pengaplikasian kerangka pedagogik *Game-Based Learning* berbantuan platform Wordwall menawarkan daya guna (efektivitas) yang jauh lebih mumpuni daripada strategi *Direct Instruction* berbantuan media manipulatif, khususnya dalam konteks meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematika bagi peserta didik kelas V sekolah dasar.

Signifikansi temuan dalam penelitian ini semakin diperkokoh oleh luaran uji *independent sampel t-test* yang memvalidasi eksistensi disparitas bermakna di antara kedua kelompok uji ($t = 5,682$; $p < 0,001$). Fakta empiris ini menggambarkan bahwa integrasi permainan digital ke dalam pembelajaran matematika sukses mengonstruksi pengalaman edukatif yang lebih substansial. Implikasinya, subjek siswa terstimulasi untuk berpartisipasi secara proaktif dalam memahami konsep dasar,

mengimplementasikan strategi penyelesaian, hingga menuntaskan pelbagai problematika matematis.

Secara komprehensif, konklusi dari penyelidikan ini melegitimasi bahwa intervensi model *Game-Based Learning* berintegrasi dengan Wordwall menghasilkan tingkat efektivitas yang jauh lebih unggul jika dikomparasikan dengan metode Direct Instruction berbantuan media manipulatif, khususnya dalam mendongkrak kapasitas pemecahan masalah matematis peserta didik. Temuan krusial ini beresonansi kuat dengan postulat Atmajaya et al. (2023) yang menegaskan kontribusi positif *Game-Based Learning* terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah. Keselarasan serupa juga ditemukan pada penelitian Nugraheni dan Marsigit (2021) yang mengelaborasi kapabilitas *Digital Game-Based Learning* dalam mengakselerasi kecakapan berpikir kritis sekaligus kemampuan pemecahan masalah matematis secara simultan.

Pada ranah yang lebih spesifik, Putra et al. (2024) mengafirmasi bahwa pemanfaatan platform Wordwall di dalam ekosistem *Game-Based Learning* memberikan esensi yang sangat konstruktif terhadap proses perolehan pengetahuan matematika. Ketangguhan model ini kemudian divalidasi lebih jauh oleh Arassati et al. (2024), yang membuktikan keunggulan komparatif *Game-Based Learning* berbantuan platform Wordwall atas model-model konvensional dalam kerangka peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Sebagai penegasan akhir, konstelasi argumentasi ini dipertegas oleh temuan Lozano et al. (2023), yang memaparkan bahwa pemanfaatan aplikasi edukasi berbasis permainan tak sekadar mengamplifikasi pengalaman belajar matematika secara mutual, melainkan juga menajamkan daya nalar peserta didik secara komprehensif dalam menyajikan beragam komplikasi matematis.

Hasil penelitian ini sejalan dengan berbagai temuan terdahulu yang menilai efektivitas pembelajaran berbasis permainan (*Game-Based Learning/GBL*) dan pemanfaatan media digital. Debrenti (2024) menemukan bahwa metode GBL mampu meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan siswa sekolah dasar melalui proses belajar yang lebih aktif dan adaptif, sebuah temuan yang diperkuat oleh Dan et al. (2024) bahwa peserta adaptasi digital dari GBL berdampak positif terhadap motivasi, pemahaman konsep, serta kinerja matematis didik. Dalam konteks nasional, efektivitas media digital spesifik juga ditunjukkan oleh Indrawati et al. (2025) yang melaporkan bahwa platform Wordwall sangat mumpuni dalam mendongkrak hasil belajar matematika, sejalan dengan kesimpulan Wulandari dan Utama (2025) mengenai keberhasilan media tersebut dalam menumbuhkan antusiasme dan partisipasi aktif siswa. Menguatkan kombinasi dari pendekatan kedua ini, studi Yudiono et al. (2025) menegaskan bahwa integrasi model GBL dengan Wordwall berkontribusi nyata terhadap peningkatan prestasi akademik sekaligus menjaga keaktifan siswa di sekolah dasar. Secara keseluruhan, rangkaian literatur ini secara meyakinkan memperkuat kesimpulan penelitian bahwa perpaduan antara kerangka *Game-Based Learning* dan platform Wordwall terbukti efektif dalam menghadirkan ekosistem pembelajaran matematika yang interaktif dan menarik, sehingga bermuara pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Efektivitas penerapan *Game-Based Learning* (GBL) sangat dipengaruhi oleh integrasi komponen-komponen esensialnya (yakni tujuan yang spesifik, tantangan yang terukur, interaktivitas, umpan balik seketika, serta keterlibatan aktif peserta didik) yang secara kolektif memfasilitasi siswa untuk mengeksplorasi beragam strategi pemecahan masalah melalui pengalaman belajar yang dinamis (Plass, Homer, B. D. & Kinzer, 2020). Proses pembelajaran ini menjadi semakin terstruktur melalui tahapan *briefing*, *gameplay*, dan *debriefing*, yang secara sistematis memandu peserta didik untuk memahami substansi persoalan, mengakhiri strategi penyelesaian, hingga merefleksikan hasil akhirnya secara komprehensif (Schwägele et al., 2021). Keberhasilan pendekatan ini juga divalidasi oleh hasil meta-analisis Cai et al. (2025), yang menyatakan bahwa

adaptasi digital dari GBL memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kecakapan penyelesaian masalah, mengingat siswa dilibatkan secara langsung dalam proses pengambilan keputusan, respons penerimaan instan, dan strategi evaluasi yang digunakan. Secara konseptual, seluruh elemen dan tahapan proses dalam ekosistem GBL tersebut memiliki keselarasan yang presisi dengan empat langkah heuristik pemecahan masalah Rumusan Polya, yaitu tahapan memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana, dan meninjau kembali kebenaran hasil penyelesaian.

Secara teoritis, temuan dalam penelitian ini semakin memperkuat pijakan teori konstruktivisme yang menggarisbawahi bahwa konstruksi pengetahuan lahir melalui partisipasi peserta didik aktif di sepanjang proses pembelajaran. Platform pengintegrasian Wordwall terbukti mampu memfasilitasi ruang belajar yang lebih interaktif, bermakna, dan berpusat pada aktivitas, sehingga menstimulasi subjek didik untuk membangun pemahaman konsep yang jauh lebih komprehensif, khususnya pada materi bangun datar. Berpijak pada landasan teoritis dan bukti empiris tersebut, pengaplikasian model *Game-Based Learning* berbantuan Wordwall sangat direkomendasikan sebagai salah satu alternatif strategi instruksional yang berdaya guna untuk mengakselerasi keterampilan pemecahan masalah matematis bagi peserta didik di tingkat sekolah dasar.

SIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa model *Game-Based Learning* berbantuan platform Wordwall terbukti jauh lebih efektif dibandingkan dengan model *Direct Instruction* yang memanfaatkan media manipulatif, khususnya dalam upaya mendongkrak kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas V sekolah dasar pada materi luas dan keliling bangun datar. Keunggulan pendekatan ini divalidasi secara empiris oleh perolehan rata-rata *N-Gain* pada kelas eksperimen yang sukses menyentuh angka 0,792 (kategori tinggi), berbanding terbalik dengan kelas kontrol yang hanya membukukan skor 0,363 (kategori sedang). Disparitas yang signifikan antara kedua metode tersebut semakin dipertegas oleh luaran uji *independen sample t-test* ($t = 5,682$; $p < 0,001$). Penyusunan bukti kuantitatif ini secara meyakinkan menunjukkan bahwa intervensi personal yang diterapkan pada kelompok eksperimen mampu menghadirkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika yang jauh lebih unggul dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Implikasi dari temuan penelitian ini menegaskan bahwa model integrasi *Game-Based Learning* berbantuan platform Wordwall memiliki potensi besar sebagai alternatif strategi pembelajaran matematika yang berdaya guna dalam mendongkrak interaksi aktif, memperkuat pemahaman konseptual, serta meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Secara praktis, model implementasi ini mampu memfasilitasi peserta didik dengan ekosistem belajar yang lebih dinamis, menyenangkan, dan bermakna, yang pada gilirannya menstimulasi kapasitas bernalar dan menyelesaikan permasalahan matematis mereka. Di sisi lain, bagi tenaga pendidik, hasil penelitian ini dapat dioptimalkan sebagai rujukan strategi untuk mengonstruksi desain pembelajaran yang inovatif dan terpusat pada siswa melalui optimalisasi media interaktif digital. Pada tatanan institusi, pihak sekolah dapat menjadikan temuan ini sebagai landasan strategi kebijakan guna mengakselerasi adopsi teknologi pendidikan sekaligus memfasilitasi pengembangan kompetensi pedagogik guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis digital. Sementara itu, bagi diskusi akademik ke depan, penelitian ini diharapkan mampu menjadi pijakan empiris bagi para ilmuwan selanjutnya yang berminat untuk mengeksplorasi lebih jauh mengenai efektivitas *Game-Based Learning* berbantuan platform Wordwall yang mencakup materi, jenjang pendidikan, serta dimensi variabel penelitian yang lebih luas.

Sebagai rekomendasi strategi bagi agenda penelitian mendatang, studi lanjutan disarankan untuk memperluas pengujian efektivitas penerapan *Game-Based Learning* berbantuan platform Wordwall yang mencakup topik matematika yang berbeda serta lintas jenjang pendidikan. Eksplorasi akademis tersebut dapat semakin diperkaya dengan integrasi beragam variabel tambahan, seperti motivasi belajar, daya nalar kritis, kreativitas, literasi numerasi, hingga kecakapan komunikasi matematis. Lebih dari itu, guna merumuskan pemahaman yang lebih komprehensif dan representatif mengenai efektivitas pembelajaran berbasis permainan digital ini dalam berbagai lanskap pendidikan, perluasan skala sampel uji serta pelibatan karakteristik demografi sekolah yang lebih heterogen sangat direkomendasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidah, I., Iyan Rosita Dewi, N., & Rika Mulyati Mustika, S. (2025). Systematic Literature Review: Penggunaan Wordwall dalam Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis dan Hasil Belajar Matematika. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 10(1 SE-Articles), 48–61. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2025.10.1.48-61>
- Amaliyah, F. (2024). Literature Review: Aplikasi Wordwall Berbasis Gamifikasi Sebagai Evaluasi Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar. *Inventa*, 8(2), 73–81. <https://doi.org/https://doi.org/10.36456/inventa.8.2.a9595>
- Arassati, A., Haryadi, R., & Oktaviana, D. (2024). Implementasi Model Game Based Learning Berbantuan Wordwall Dan Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 10, 12832–12841. <https://doi.org/https://doi.org/10.36989/didaktik.v12i01.11720>
- Atmajaya, T., Susanta, A., Utari, T., Susanto, E., & Maulidiya, D. (2023). Pengaruh Game Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Materi Lingkaran Kelas Viii Smp Negeri 18 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 7(3), 441–449. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.7.3.441-449>
- Budiyono. (2023). *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan* (5th ed.). UNS Press.
- Budiyono. (2017). *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan*. UNS Press.
- Cai, Z., Zhang, X., Liu, C., & Zhan, J. (2025). Effects of Digital Game-Based Learning on Students' Problem-Solving Ability: A Three-Level Meta-Analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(2), e70002. <https://doi.org/10.1111/jcal.70002>
- Dan, N. N., Trung, L. T. B. T., Nga, N. T., & Dung, T. M. (2024). Digital game-based learning in mathematics education at primary school level: A systematic literature review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(4). <https://doi.org/10.29333/ejmste/14377>
- Debrenti, E. (2024). Game-Based Learning experiences in primary mathematics education. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1331312>
- Deleş, B., Özenoğlu, Y. E., & Aydoğdu, F. (2025). The Effect of Digital Games on The Mathematical Reasoning Skills of Preschool Children. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 41(21), 13460–13469. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2474465>
- Dewi, M., Berta Apriza, & Karsoni Berta Dinata. (2025). The Effectiveness of Wordwall Interactive Media in Teaching Mathematics in Elementary School: A Systematic Literature Review. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 13(1), 127–137. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v13i1.92352>
- Febrianti, M. D. E., Sunarsih, E., & Wirawan, G. (2025). The Effectiveness of Wordwall on Fourth-Grade Students' Learning Outcomes in Fractional Materials at SDN

- 70 Singkawang. *Jurnal Gentala Pendidikan Dasar*, 10(3), 894–906.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22437/gentala.v4i1.xxxxx>
- Ghozali, I. (2021). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 26* (10th ed.). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hayak, M., & Avidov-Ungar, O. (2023). Knowledge and planning among teachers integrating digital game-based learning into elementary school classrooms. *Technology, Pedagogy and Education*, 32(2), 239–255.
<https://doi.org/10.1080/1475939X.2023.2175719>
- Herdiansa, R. H., & Putra, L. V. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Permainan Wordwall terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V. *Jurnal Basicedu*, 8(4), 2733–2744.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i4.8247>
- Hidayati, N., & Yahfizham. (2025). Pengaruh Game Based Learning terhadap Kemampuan Problem Solving Matematika Siswa di MTsN 1 Kutacane. *Media Pendidikan Matematika*, 13(2), 1134–1152.
<https://doi.org/10.33394/mpm.v13i2.18972>
- Indrawati, T., Trisniawati, T., Hadi, W., Nisa, A. F., & Khosiyono, B. H. C. (2025). The Influence of Wordwall Learning Media on Fiqh Learning Outcomes of Students in Fiqh Subjects. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 8(1), 59–68.
<https://doi.org/10.52166/edu-religia.v8i1.9402>
- Izzah, N., Cahyono, A. H., & Kadarisman. (2025). Efektivitas Model Pembelajaran Game Based Learning Berbantuan Media Pembelajaran Wordwall terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 14(4).
<https://doi.org/10.26418/jppk.v14i4.93180>
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2026). *Hasil Tes Kemampuan Akademik (TKA)*. <https://tka.kemendikdasmen.go.id/hasiltka/>
- Kusmaya, A., & Prabawati, M. N. (2022). Efektivitas Game Education Wordwall dengan Menggunakan Model Brain Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik. *Jurnal Kongruen*, 1(4), 279–290.
<https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/kongruen>
- Li, C.-T., & Hou, H.-T. (2024). Remote Blended Game-Based Learning: Integrating Synchronous Game-Based Learning with Asynchronous Inquiry-Based Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 33(5), 746–758.
<https://doi.org/10.1007/s10956-024-10118-8>
- Lozano, A., Canlas, R. J., Coronel, K., Canlas, J., Duya, J., Macapagal, R., Dungca, E., & Miranda, J. P. (2023). A Game-Based Learning Application to Help Learners to Practice Mathematical Patterns and Structures. *International Journal of Computing Sciences Research*, 7, 2212–2226.
<https://doi.org/10.25147/ijcsr.2017.001.1.156>
- Mikrouli, P., Tzafilkou, K., & Protogeros, N. (2024). Applications and Learning Outcomes of Game Based Learning in Education. *International Educational Review*, 2(1), 25–54.
- Nurul, M. I., Siti, P., Evy, A., & Noor, M. (2024). Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Wordwall Game dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 7(2), 725–735.
<https://doi.org/10.30605/jsdp.7.2.2024.4229>
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Gramasurya.
- Plass Homer, B. D., J. L., & Kinzer, C. K. (2020). *Foundations of game-based learning*.
<https://doi.org/10.1080/00461520.2020.1741520>
- Putra, L. D., Arlinsyah, N. D., Ridho, F. R., & Najma, A. (2024). Pemanfaatan Wordwall pada Model Game Based Learning terhadap Digitalisasi Pendidikan Sekolah

- Dasar. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 12(1), 81–95. <https://doi.org/https://doi.org/10.24269/dpp.v12i1.8749>
- Safitri, R. R., Rahmania, U. G., Putri, A. F., & Jumadi. (2025). The Impact of Game-Based Learning on Student Competencies in Science: A Systematic Review. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 10(1), 116–136. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v10i1.5188>
- Schwägele, S., Zürn, B., Lukosch, H. K., & Freese, M. (2021). The Impact of an Impulse-Debriefing Spiral on the Learning Process in Simulation Games. *Simulation & Gaming*, 52(4), 438–464. <https://doi.org/10.1177/10468781211006752>
- Siregar, S., Sari, D. N., Desniarti, & Sihite, R. N. S. (2025). Pemanfaatan Game Edukatif Wordwall untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar*, 8(1), 80–84. <https://doi.org/10.33369/dikdas.v8i1.41594>
- Suhartuti, L. I., Wiryanto, Rahaju, E. B., Mariana, N., & Purwoko, B. (2025). Wordwall Educational Games and Elementary Students' Mathematics Learning. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 4(4), 2972–2980. <https://doi.org/10.56916/jirpe.v4i4.1870>
- Wulandari, S., & Utama, C. (2025). The Effectiveness Of Traditional Games On The Mathematics Learning Outcomes Of Elementary School Students: Literature Review. *International Conference of Research Innovation and Technology on Elementary*, 1–19. <https://www.ssrn.com/abstract=5241374>
- Yudiono, U., Patmawati, D., & Pratiwi, W. (2025). Application of Wordwall-Assisted Game Based Learning to Improve Science Learning Outcomes in Elementary Schools. *Pijar: Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 45–54. <https://doi.org/https://doi.org/10.56393/pijar.v5i1.3282>