

Komparasi Efektivitas Problem-Based Learning dan Game-Based Learning terhadap Keterlibatan Belajar dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar

Nova Riani*

Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia, Indonesia novarianiharahap@gmail.com

Abstrak: *Student engagement is a key factor influencing the effectiveness of mathematics learning in elementary schools. Previous studies have demonstrated that both Problem-Based Learning (PBL) and Game-Based Learning (GBL) can improve student engagement; however, evidence regarding their comparative effectiveness remains fragmented and lacks comprehensive synthesis. This study aimed to compare the effectiveness of PBL and GBL in enhancing student engagement in elementary mathematics learning through a Systematic Literature Review (SLR). The review followed the PRISMA 2020 guidelines by searching articles published between 2020 and 2026 in Scopus, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink, and Google Scholar. Of the 80 identified articles, 18 met the inclusion criteria and were analyzed using thematic synthesis. The findings indicate that PBL is more effective in promoting cognitive engagement through problem-solving, reasoning, and conceptual understanding, whereas GBL demonstrates greater effectiveness in strengthening emotional engagement by providing interactive, motivating, and enjoyable learning experiences. Both learning models contribute relatively equally to behavioral engagement. These findings suggest that the effectiveness of instructional models depends on the alignment between learning objectives, mathematical content, and the specific dimensions of student engagement to be developed.*

Keywords: *Problem-based learning; game-based learning; student engagement; mathematics learning; elementary school.*

Abstract: Keterlibatan belajar (*student engagement*) merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan pembelajaran matematika di sekolah dasar. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa *Problem-Based Learning* (PBL) dan *Game-Based Learning* (GBL) mampu meningkatkan keterlibatan belajar, namun bukti mengenai efektivitas relatif keduanya masih tersebar dan belum tersintesis secara komprehensif. Penelitian ini bertujuan membandingkan efektivitas PBL dan GBL terhadap keterlibatan belajar dalam pembelajaran matematika sekolah dasar melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR). Penelitian mengikuti pedoman PRISMA 2020 dengan menelusuri artikel pada basis data Scopus, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink, dan Google Scholar periode 2020–2026. Dari 80 artikel yang teridentifikasi, sebanyak 18 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis menggunakan *thematic synthesis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PBL lebih dominan dalam meningkatkan *cognitive engagement* melalui aktivitas pemecahan masalah, penalaran, dan konstruksi pemahaman konsep, sedangkan GBL lebih efektif dalam memperkuat *emotional engagement* melalui pengalaman belajar yang interaktif, menantang, dan memotivasi. Kedua model memberikan kontribusi yang relatif seimbang terhadap *behavioral engagement*. Temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas model pembelajaran bergantung pada kesesuaian antara tujuan pembelajaran, karakteristik materi, dan dimensi keterlibatan belajar yang ingin dikembangkan.

Kata kunci: *Problem-based learning; game-based learning; keterlibatan belajar; pembelajaran matematika; sekolah dasar.*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran fundamental yang berperan dalam mengembangkan kemampuan numerasi, penalaran logis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan sebagai kompetensi esensial abad ke-21. Penguasaan

kompetensi tersebut tidak hanya menentukan keberhasilan peserta didik dalam memahami konsep-konsep matematika, tetapi juga mendukung kemampuan mereka menghadapi berbagai persoalan nyata yang menuntut pemikiran kritis dan analitis (Misqa et al., 2024; Arsaythamby & Zubainur, 2014). Namun demikian, berbagai laporan internasional dan nasional masih menunjukkan bahwa capaian pembelajaran matematika belum memenuhi harapan. Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) dan Asesmen Nasional mengindikasikan bahwa kemampuan matematika peserta didik Indonesia masih menghadapi tantangan, terutama pada aspek penalaran, pemecahan masalah, dan penerapan konsep dalam konteks kehidupan sehari-hari. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa rendahnya capaian matematika tidak hanya dipengaruhi oleh penguasaan materi, tetapi juga berkaitan dengan kualitas proses pembelajaran yang belum sepenuhnya mampu mendorong partisipasi aktif peserta didik (Misqa et al., 2024; Lazić et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan transformasi pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada pencapaian akademik, tetapi juga mampu membangun keterlibatan belajar sebagai fondasi terbentuknya pengalaman belajar yang bermakna.

Transformasi pembelajaran matematika menuntut pergeseran paradigma dari pembelajaran yang berpusat pada guru menuju pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Pergeseran tersebut didasarkan pada pandangan konstruktivistik bahwa pengetahuan dibangun melalui keterlibatan aktif peserta didik dalam mengeksplorasi, mendiskusikan, dan merefleksikan pengalaman belajarnya (Lazić et al., 2021; Christidamayani & Kristanto, 2020). Dalam konteks tersebut, student engagement menjadi salah satu indikator penting kualitas pembelajaran karena menggambarkan keterlibatan peserta didik secara perilaku, emosional, dan kognitif selama proses belajar (Martins et al., 2022; Nababan et al., 2021). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan belajar yang tinggi berkaitan dengan meningkatnya motivasi, ketekunan, pemahaman konseptual, serta capaian akademik pada mata pelajaran matematika (Nasution & Sari, 2026; Smith et al., 2020). Sebaliknya, rendahnya student engagement sering ditandai dengan minimnya partisipasi, rendahnya antusiasme, dan terbatasnya keterlibatan peserta didik dalam proses berpikir selama pembelajaran berlangsung (Guo et al., 2015; Archambault & Dupéré, 2017). Dengan demikian, upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika perlu diarahkan pada penerapan model pembelajaran yang mampu mengoptimalkan keterlibatan belajar secara menyeluruh sebagai prasyarat terciptanya pembelajaran yang efektif dan berpusat pada peserta didik.

Dalam beberapa tahun terakhir, Problem-Based Learning (PBL) menjadi salah satu model pembelajaran yang paling banyak diteliti dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Perkembangan penelitian menunjukkan bahwa fokus implementasi PBL tidak lagi terbatas pada peningkatan hasil belajar, tetapi telah bergeser pada pengembangan kompetensi abad ke-21, seperti kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan keterlibatan belajar peserta didik (Hasannah et al., 2021; Munawaroh et al., 2025). Berbagai studi empiris melaporkan bahwa penyajian masalah autentik mampu mendorong peserta didik untuk mengonstruksi pengetahuan melalui proses penyelidikan, diskusi, dan refleksi sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Purwanti & Purnomo,

2024; Riswari & Bintoro, 2020). Selain meningkatkan keterlibatan kognitif, implementasi PBL juga dilaporkan berkontribusi terhadap meningkatnya partisipasi aktif dan tanggung jawab belajar peserta didik selama proses pembelajaran (Syafitri et al., 2024; Oktaviani et al., 2023). Namun demikian, efektivitas PBL masih dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kualitas perancangan masalah, kompetensi pedagogis guru, karakteristik peserta didik, serta alokasi waktu pembelajaran yang memadai (Sihite et al., 2024; Pratama, 2023). Temuan tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan PBL tidak hanya ditentukan oleh model pembelajaran itu sendiri, tetapi juga oleh kesesuaian implementasinya dengan konteks pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Seiring dengan meningkatnya integrasi teknologi dalam pendidikan, penelitian mengenai Game-Based Learning (GBL) juga mengalami perkembangan yang pesat pada pembelajaran matematika sekolah dasar. Berbeda dengan kecenderungan awal yang berfokus pada penggunaan permainan sebagai media pembelajaran, penelitian mutakhir lebih banyak mengeksplorasi bagaimana pengalaman belajar berbasis permainan mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan belajar, dan interaksi peserta didik selama proses pembelajaran (Pravitasari & Apriza, 2026; Gao & Dubé, 2026). Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa unsur tantangan, umpan balik langsung, kolaborasi, dan penghargaan dalam permainan dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik sekaligus mendorong peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam menyelesaikan tugas-tugas matematika (Wardani & Kiptiyah, 2024; Purnomo et al., 2026). Selain memberikan dampak positif terhadap keterlibatan emosional dan perilaku, beberapa penelitian juga melaporkan peningkatan pada aspek pemahaman konseptual dan kemampuan pemecahan masalah ketika permainan dirancang selaras dengan tujuan pembelajaran (Siregar & Sitepu, 2023; Simarmata et al., 2025). Meskipun demikian, efektivitas GBL sangat bergantung pada kualitas desain permainan, kesesuaian media dengan karakteristik peserta didik, serta kemampuan guru mengintegrasikan aktivitas bermain ke dalam proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran tetap menjadi fokus utama (Pravitasari & Apriza, 2026; Gao & Dubé, 2026).

Perkembangan penelitian menunjukkan bahwa Problem-Based Learning dan Game-Based Learning memiliki orientasi yang sama, yaitu menciptakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik melalui pengalaman belajar yang aktif dan bermakna. Namun, kedua model berkembang melalui pendekatan pedagogis yang berbeda sehingga menghasilkan karakteristik keterlibatan belajar yang tidak selalu sama. Problem-Based Learning cenderung memperkuat keterlibatan kognitif melalui aktivitas analisis, penalaran, dan penyelesaian masalah yang kompleks (Purwanti & Purnomo, 2024; Munawaroh et al., 2025), sedangkan Game-Based Learning lebih banyak meningkatkan keterlibatan emosional dan perilaku melalui pengalaman belajar yang menyenangkan, interaktif, dan menantang (Wardani & Kiptiyah, 2024; Purnomo et al., 2026). Perbedaan orientasi tersebut menunjukkan bahwa efektivitas kedua model tidak dapat dinilai hanya berdasarkan peningkatan hasil belajar, tetapi perlu dipahami dari kontribusinya terhadap berbagai dimensi student engagement (Martins et al., 2022). Dengan demikian, perkembangan penelitian selama beberapa tahun terakhir memperlihatkan bahwa kedua model memiliki keunggulan dan

karakteristik implementasi yang berbeda, sehingga diperlukan sintesis yang mampu membandingkan kecenderungan efektivitas, konteks penerapan, dan kontribusinya terhadap keterlibatan belajar dalam pembelajaran matematika sekolah dasar.

Meskipun penelitian mengenai Problem-Based Learning dan Game-Based Learning dalam pembelajaran matematika sekolah dasar terus berkembang, beberapa aspek penting masih memerlukan perhatian. Sebagian besar penelitian terdahulu mengevaluasi kedua model secara terpisah dengan menitikberatkan pada peningkatan hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, atau motivasi belajar, sehingga bukti mengenai efektivitas relatif keduanya dalam meningkatkan keterlibatan belajar masih tersebar pada berbagai konteks penelitian (Purwanti & Purnomo, 2024; Pravitasari & Apriza, 2026). Selain itu, variasi karakteristik peserta didik, materi matematika, desain pembelajaran, serta instrumen pengukuran menyebabkan hasil penelitian belum menunjukkan pola yang konsisten (Hasannah et al., 2021; Gao & Dubé, 2026). Dari sisi metodologis, kajian yang secara sistematis mengintegrasikan dan membandingkan temuan empiris mengenai kedua model tersebut masih relatif terbatas, sehingga belum tersedia sintesis yang mampu menjelaskan kecenderungan efektivitas masing-masing model berdasarkan dimensi keterlibatan belajar. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan empiris, metodologis, dan konseptual yang perlu dijawab melalui kajian yang lebih komprehensif.

Kesenjangan tersebut memiliki implikasi penting bagi praktik pembelajaran matematika di sekolah dasar. Guru dihadapkan pada berbagai pilihan model pembelajaran yang sama-sama dilaporkan efektif, namun belum memiliki dasar sintesis berbasis bukti untuk menentukan model yang paling sesuai dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik. Di sisi lain, perkembangan penelitian yang semakin pesat menghasilkan temuan-temuan baru yang perlu diintegrasikan agar memberikan gambaran yang utuh mengenai kontribusi Problem-Based Learning dan Game-Based Learning terhadap keterlibatan belajar. Oleh karena itu, pendekatan Systematic Literature Review menjadi relevan karena memungkinkan proses identifikasi, evaluasi, dan sintesis bukti empiris secara sistematis, transparan, dan dapat direplikasi (Pravitasari & Apriza, 2026). Sintesis tersebut diharapkan tidak hanya memperkuat landasan teoretis mengenai penerapan kedua model pembelajaran, tetapi juga menyediakan rekomendasi berbasis bukti yang dapat mendukung pengambilan keputusan dalam pembelajaran matematika sekolah dasar.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas Problem-Based Learning dan Game-Based Learning terhadap keterlibatan belajar dalam pembelajaran matematika sekolah dasar melalui pendekatan Systematic Literature Review. Secara khusus, penelitian ini mengidentifikasi karakteristik penelitian yang telah dipublikasikan, menganalisis kecenderungan temuan empiris mengenai pengaruh kedua model terhadap keterlibatan belajar, membandingkan efektivitas relatif keduanya berdasarkan bukti ilmiah yang tersedia, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan implementasinya. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya membahas kedua model secara terpisah, penelitian ini menyajikan sintesis komparatif yang mengintegrasikan berbagai temuan empiris untuk

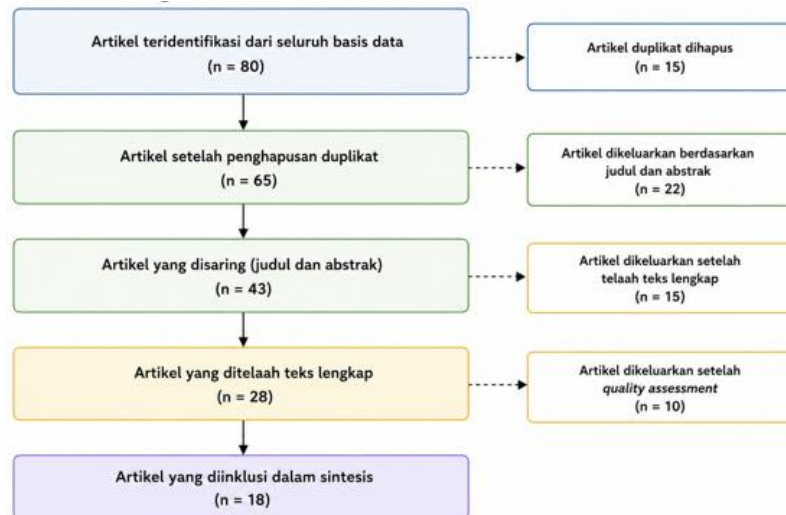
membangun pemahaman yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara karakteristik model pembelajaran dan dimensi student engagement dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan kajian pembelajaran matematika sekaligus menjadi rujukan praktis bagi guru, peneliti, dan pengambil kebijakan dalam memilih model pembelajaran yang paling sesuai untuk meningkatkan keterlibatan belajar peserta didik.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis bukti empiris mengenai efektivitas Problem-Based Learning (PBL) dan Game-Based Learning (GBL) terhadap keterlibatan belajar dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Pendekatan ini dipilih karena mampu menghasilkan sintesis literatur yang sistematis, transparan, dan dapat direplikasi sehingga meminimalkan potensi bias dibandingkan kajian naratif. Seluruh proses penelitian mengikuti pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 yang mencakup tahap identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi artikel.

Pencarian literatur dilakukan pada Januari 2026 melalui lima basis data ilmiah, yaitu Scopus, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink, dan Google Scholar. Strategi pencarian menggunakan kombinasi kata kunci dengan operator Boolean, yaitu ("Problem-Based Learning" OR PBL) AND ("Game-Based Learning" OR GBL) AND ("Student Engagement" OR "Learning Engagement") AND (Mathematics OR Mathematics Learning) AND ("Elementary School" OR "Primary School"). Penelusuran dibatasi pada artikel jurnal berbahasa Indonesia dan Inggris yang dipublikasikan pada periode 2020–2026 untuk memperoleh gambaran perkembangan penelitian terkini mengenai kedua model pembelajaran.

Seleksi artikel dilakukan secara bertahap sesuai alur PRISMA 2020. Tahap identifikasi menghasilkan 80 artikel dari seluruh basis data yang digunakan. Setelah penghapusan 15 artikel duplikat, sebanyak 65 artikel memasuki tahap penyaringan berdasarkan judul dan abstrak. Pada tahap ini, 22 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi ruang lingkup penelitian sehingga tersisa 43 artikel untuk ditelaah secara penuh. Selanjutnya, telaah teks lengkap mengeksklusi 15 artikel yang tidak memenuhi kriteria substansi penelitian sehingga diperoleh 28 artikel untuk menjalani quality assessment. Berdasarkan hasil penilaian kualitas, 10 artikel tidak memenuhi standar metodologis, sehingga 18 artikel ditetapkan sebagai sumber utama dalam proses sintesis. Artikel yang diikutsertakan merupakan artikel jurnal peer-reviewed yang membahas penerapan PBL atau GBL pada pembelajaran matematika sekolah dasar dan melaporkan temuan empiris mengenai keterlibatan belajar atau dimensi yang relevan.



Gambar 1. Diagram alur seleksi artikel berdasarkan pedoman PRISMA 2020

Penilaian kualitas artikel dilakukan menggunakan adaptasi Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal Checklist dengan mempertimbangkan kejelasan tujuan penelitian, kesesuaian desain penelitian, validitas metode pengumpulan data, ketepatan analisis, dan konsistensi pelaporan hasil. Selanjutnya, data diekstraksi secara sistematis yang meliputi identitas penulis, tahun publikasi, negara penelitian, karakteristik sampel, materi matematika, model pembelajaran, metode penelitian, instrumen, serta temuan utama terkait keterlibatan belajar. Proses ini dilakukan untuk menjamin konsistensi informasi sekaligus memudahkan proses komparasi antarpelitian.

Data dianalisis menggunakan pendekatan thematic synthesis melalui tiga tahapan, yaitu open coding, pengelompokan kode ke dalam tema-tema deskriptif, dan pengembangan tema analitis. Analisis difokuskan pada identifikasi karakteristik implementasi PBL dan GBL, kecenderungan efektivitas masing-masing model terhadap dimensi student engagement, serta faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan penerapannya dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Selanjutnya, hasil sintesis dibandingkan untuk mengidentifikasi persamaan, perbedaan, dan pola hubungan antarhasil penelitian sehingga diperoleh sintesis komparatif mengenai kontribusi kedua model pembelajaran terhadap keterlibatan belajar peserta didik.

PEMBAHASAN

Berdasarkan proses seleksi menggunakan pedoman PRISMA 2020 diperoleh 18 artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan dianalisis lebih lanjut. Artikel-artikel tersebut dipublikasikan pada rentang tahun 2020–2026, yang terdiri atas sebelas penelitian mengenai Problem-Based Learning (PBL) dan tujuh penelitian mengenai Game-Based Learning (GBL). Sebagian besar penelitian menggunakan desain eksperimen dan kuasi eksperimen, sedangkan beberapa penelitian tindakan kelas dimanfaatkan untuk mengevaluasi implementasi model pembelajaran dalam situasi pembelajaran yang nyata. Variabel yang dikaji tidak hanya berfokus pada student engagement secara eksplisit, tetapi juga mencakup aktivitas belajar, motivasi, minat belajar,

kemampuan berpikir kritis, pemahaman konsep, partisipasi, dan hasil belajar yang secara konseptual merepresentasikan dimensi keterlibatan belajar. Ringkasan karakteristik studi yang dianalisis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Studi yang Dianalisis

Kelompok Studi	Jumlah Artikel	Karakteristik Implementasi	Variabel Dominan	Artikel Pendukung
Problem-Based Learning	11	Penyajian masalah autentik, investigasi, diskusi kelompok, presentasi, refleksi	<i>Student engagement</i> , aktivitas belajar, motivasi, berpikir kritis, pemahaman konsep	Hasannah et al. (2021); Munawaroh et al. (2025); Fauzi (2024); Oktaviani et al. (2023); Pratama (2023); Purwanti & Purnomo (2024); Riswari & Bintoro (2020); Setiawan et al. (2023); Sihite et al. (2024); Suhada & Ahmad (2020); Syafitri et al. (2024)
Game-Based Learning	7	Permainan digital/non-digital, gamifikasi, tantangan, umpan balik (<i>feedback</i>), penghargaan (<i>reward</i>)	<i>Student engagement</i> , aktivitas belajar, motivasi, partisipasi	Gao & Dubé (2026); Pratama et al. (2023); Purnomo et al. (2026); Rahayu & Itqon (2026); Siregar & Sitepu (2023); Wardani & Kiptiyah (2024); Simarmata et al. (2025)

Tabel 1 menunjukkan bahwa penelitian mengenai Problem-Based Learning masih mendominasi kajian pembelajaran matematika sekolah dasar dibandingkan Game-Based Learning. Meskipun demikian, kedua kelompok penelitian menunjukkan kecenderungan yang sama, yaitu berupaya meningkatkan keterlibatan belajar peserta didik melalui pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Perbedaannya terletak pada karakteristik implementasi dan indikator keterlibatan belajar yang dikembangkan. PBL lebih banyak memanfaatkan aktivitas penyelesaian masalah autentik, investigasi, diskusi, dan refleksi untuk mendorong berkembangnya kemampuan berpikir kritis, pemahaman konsep, serta student engagement. Sebaliknya, GBL lebih menekankan pengalaman belajar melalui permainan, tantangan, dan umpan balik yang dirancang untuk meningkatkan motivasi, partisipasi, dan keterlibatan peserta didik selama pembelajaran. Perbedaan karakteristik tersebut menjadi dasar dalam proses thematic synthesis untuk mengidentifikasi tema-tema utama yang menjelaskan bagaimana kedua model pembelajaran berkontribusi terhadap keterlibatan belajar dalam pembelajaran matematika sekolah dasar.

Karakteristik Implementasi Problem-Based Learning dan Game-Based Learning

Hasil open coding terhadap delapan belas artikel menunjukkan bahwa Problem-Based Learning (PBL) dan Game-Based Learning (GBL) memiliki karakteristik implementasi yang berbeda, meskipun keduanya sama-sama menerapkan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Pola implementasi yang ditemukan pada kedua model memperlihatkan bahwa proses pembelajaran dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif peserta didik melalui pengalaman belajar yang bersifat kolaboratif, kontekstual, dan bermakna. Namun,

mekanisme yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut menunjukkan perbedaan yang cukup jelas pada setiap kelompok penelitian.

Pada kelompok PBL, implementasi pembelajaran secara konsisten diawali dengan penyajian masalah kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Permasalahan tersebut menjadi titik awal bagi peserta didik untuk melakukan identifikasi masalah, berdiskusi dalam kelompok, mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian, serta mempresentasikan hasil temuannya. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa aktivitas investigasi, diskusi kelompok, presentasi, dan refleksi merupakan komponen utama dalam implementasi PBL sehingga peserta didik memperoleh kesempatan membangun pemahaman konsep melalui proses pemecahan masalah secara aktif (Hasannah et al., 2021; Riswari & Bintoro, 2020; Purwanti & Purnomo, 2024; Oktaviani et al., 2023; Munawaroh et al., 2025). Selain itu, beberapa penelitian menggabungkan PBL dengan penggunaan media pembelajaran, seperti media digital maupun permainan tradisional, untuk memperkuat proses eksplorasi tanpa mengubah karakteristik utama model pembelajaran berbasis masalah (Pratama, 2023; Sihite et al., 2024; Syafitri et al., 2024). Variasi implementasi tersebut menunjukkan bahwa fleksibilitas PBL memungkinkan guru menyesuaikan konteks masalah, media, dan strategi pembelajaran dengan karakteristik materi maupun peserta didik.

Berbeda dengan PBL, implementasi GBL lebih banyak menempatkan aktivitas permainan sebagai inti pengalaman belajar. Hasil sintesis menunjukkan bahwa seluruh penelitian mengintegrasikan unsur permainan melalui tantangan, sistem penghargaan (reward), umpan balik (feedback), kompetisi, dan kolaborasi untuk menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif. Permainan yang digunakan bervariasi, mulai dari platform digital berbasis kecerdasan buatan, aplikasi pembelajaran, hingga permainan edukatif yang dirancang sesuai dengan materi matematika sekolah dasar (Wardani & Kiptiyah, 2024; Gao & Dubé, 2026; Purnomo et al., 2026). Selain permainan digital, beberapa penelitian juga memanfaatkan permainan sederhana berbasis aktivitas kelas untuk meningkatkan partisipasi dan keaktifan peserta didik selama proses pembelajaran (Pratama et al., 2023; Siregar & Sitepu, 2023; Simarmata et al., 2025; Rahayu & Itqon, 2026). Meskipun media yang digunakan berbeda, seluruh penelitian memperlihatkan pola implementasi yang sama, yaitu memanfaatkan pengalaman bermain sebagai sarana untuk mempertahankan perhatian, meningkatkan interaksi, dan mendorong keterlibatan peserta didik dalam menyelesaikan tugas-tugas matematika.

Secara keseluruhan, hasil thematic synthesis menunjukkan bahwa karakteristik implementasi PBL dan GBL memiliki orientasi yang sama, yaitu menciptakan pembelajaran yang aktif dan berpusat pada peserta didik, tetapi dikembangkan melalui pendekatan pedagogis yang berbeda. PBL lebih menekankan proses investigasi, analisis, dan refleksi melalui penyelesaian masalah autentik, sedangkan GBL lebih mengutamakan pengalaman belajar yang interaktif melalui aktivitas permainan yang terstruktur. Perbedaan karakteristik implementasi tersebut menjadi dasar munculnya variasi pada dimensi student engagement yang dikembangkan oleh masing-masing model pembelajaran dan menjadi tema utama pada hasil sintesis berikutnya.

Dampak Problem-Based Learning dan Game-Based Learning terhadap Dimensi Student Engagement

Hasil thematic synthesis menunjukkan bahwa peningkatan student engagement merupakan temuan yang paling konsisten pada seluruh artikel yang dianalisis. Meskipun indikator yang digunakan oleh setiap penelitian bervariasi, seluruh temuan dapat dikelompokkan ke dalam tiga dimensi utama keterlibatan belajar, yaitu cognitive engagement, behavioral engagement, dan emotional engagement. Ketiga dimensi tersebut muncul secara berulang pada berbagai konteks penelitian, meskipun intensitas kontribusinya berbeda antara implementasi Problem-Based Learning (PBL) dan Game-Based Learning (GBL).

Pada dimensi cognitive engagement, sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa PBL memberikan kontribusi yang lebih dominan dibandingkan GBL. Keterlibatan kognitif ditunjukkan melalui meningkatnya kemampuan peserta didik dalam menganalisis permasalahan, mengembangkan strategi penyelesaian, menghubungkan konsep-konsep matematika, serta membangun pemahaman konseptual secara lebih mendalam. Temuan tersebut tercermin dari meningkatnya kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pemahaman konsep yang dilaporkan pada sebagian besar penelitian PBL (Hasannah et al., 2021; Munawaroh et al., 2025; Purwanti & Purnomo, 2024; Suhada & Ahmad, 2020; Pratama, 2023). Sementara itu, beberapa penelitian GBL juga melaporkan peningkatan pada pemahaman konsep dan penguasaan materi, meskipun peningkatannya lebih banyak muncul sebagai dampak dari pengalaman belajar berbasis permainan daripada proses analisis yang mendalam (Pratama et al., 2023; Gao & Dubé, 2026).

Berbeda dengan keterlibatan kognitif, dimensi behavioral engagement berkembang secara konsisten pada kedua model pembelajaran. Hasil sintesis menunjukkan bahwa peserta didik menjadi lebih aktif mengikuti pembelajaran, berpartisipasi dalam diskusi, bekerja sama dengan teman sebaya, serta menunjukkan keaktifan dalam menyelesaikan tugas-tugas matematika. Pada penelitian PBL, peningkatan tersebut terlihat melalui keterlibatan peserta didik dalam proses penyelidikan dan kolaborasi kelompok (Riswari & Bintoro, 2020; Oktaviani et al., 2023; Syafitri et al., 2024). Sementara itu, pada kelompok GBL, peningkatan perilaku belajar lebih banyak ditunjukkan melalui tingginya partisipasi, keaktifan, dan intensitas interaksi selama mengikuti aktivitas permainan yang terintegrasi dengan pembelajaran matematika (Siregar & Sitepu, 2023; Simarmata et al., 2025; Rahayu & Itqon, 2026; Wardani & Kiptiyah, 2024). Temuan tersebut menunjukkan bahwa kedua model sama-sama efektif dalam meningkatkan keterlibatan perilaku, meskipun melalui pengalaman belajar yang berbeda.

Pada dimensi emotional engagement, GBL menunjukkan kecenderungan yang lebih dominan dibandingkan PBL. Sebagian besar penelitian melaporkan bahwa aktivitas permainan mampu meningkatkan motivasi belajar, antusiasme, rasa senang, serta kepercayaan diri peserta didik selama mengikuti pembelajaran matematika. Pengalaman belajar yang interaktif, disertai tantangan, penghargaan, dan umpan balik langsung, mendorong peserta didik untuk mempertahankan perhatian dan menikmati proses pembelajaran (Wardani & Kiptiyah, 2024; Gao & Dubé, 2026; Purnomo et al., 2026; Simarmata et al., 2025). Di sisi lain, beberapa

penelitian PBL juga menunjukkan peningkatan motivasi dan minat belajar sebagai konsekuensi dari keterlibatan aktif peserta didik dalam menyelesaikan masalah, namun pengaruh tersebut tidak muncul sekuat pada penelitian-penelitian GBL (Setiawan et al., 2023; Sihite et al., 2024; Fauzi, 2024).

Secara keseluruhan, hasil sintesis menunjukkan bahwa kedua model pembelajaran memberikan kontribusi positif terhadap student engagement, tetapi dengan kecenderungan yang berbeda pada setiap dimensi. PBL lebih dominan dalam mengembangkan keterlibatan kognitif, GBL lebih menonjol dalam memperkuat keterlibatan emosional, sedangkan keterlibatan perilaku berkembang secara konsisten pada kedua model pembelajaran. Temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas PBL dan GBL tidak bersifat saling menggantikan, melainkan saling melengkapi dalam mengembangkan berbagai dimensi keterlibatan belajar peserta didik pada pembelajaran matematika sekolah dasar.

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Efektivitas Problem-Based Learning dan Game-Based Learning

Hasil thematic synthesis menunjukkan bahwa efektivitas Problem-Based Learning (PBL) dan Game-Based Learning (GBL) tidak hanya ditentukan oleh karakteristik model pembelajaran yang diterapkan, tetapi juga dipengaruhi oleh berbagai faktor yang muncul secara konsisten pada artikel-artikel yang dianalisis. Melalui proses coding, faktor-faktor tersebut dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama, yaitu kualitas desain pembelajaran, kompetensi guru dalam mengelola proses pembelajaran, serta karakteristik peserta didik. Ketiga faktor tersebut saling berinteraksi dalam menentukan keberhasilan implementasi kedua model pembelajaran pada pembelajaran matematika sekolah dasar.

Faktor pertama yang paling banyak ditemukan adalah kualitas desain pembelajaran. Pada kelompok PBL, efektivitas pembelajaran sangat dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam merancang masalah yang autentik, sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik, serta mampu mendorong proses berpikir tingkat tinggi. Masalah yang terlalu sederhana cenderung kurang mampu menstimulasi proses investigasi, sedangkan masalah yang terlalu kompleks berpotensi menghambat keterlibatan peserta didik selama pembelajaran (Hasannah et al., 2021; Purwanti & Purnomo, 2024; Munawaroh et al., 2025). Sementara itu, pada kelompok GBL, kualitas implementasi lebih banyak ditentukan oleh desain permainan yang relevan dengan tujuan pembelajaran, keseimbangan antara unsur edukatif dan hiburan, serta penyediaan tantangan dan umpan balik yang mampu mempertahankan keterlibatan peserta didik (Wardani & Kiptiyah, 2024; Gao & Dubé, 2026; Purnomo et al., 2026). Temuan tersebut menunjukkan bahwa kualitas perancangan aktivitas pembelajaran menjadi prasyarat utama bagi keberhasilan kedua model.

Faktor berikutnya adalah kompetensi guru dalam memfasilitasi pembelajaran. Hasil sintesis menunjukkan bahwa peran guru tetap menjadi komponen penting meskipun kedua model berorientasi pada pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Pada implementasi PBL, guru berperan dalam memandu proses investigasi, memfasilitasi diskusi, serta mengarahkan peserta didik untuk merefleksikan proses penyelesaian masalah tanpa mendominasi pembelajaran (Riswari & Bintoro, 2020; Oktaviani et al., 2023; Syafitri et al.,

2024). Sebaliknya, dalam implementasi GBL guru dituntut mampu mengelola aktivitas permainan agar tetap selaras dengan tujuan pembelajaran, menjaga dinamika kelas, serta memanfaatkan umpan balik yang muncul selama permainan sebagai bagian dari proses belajar (Siregar & Sitepu, 2023; Rahayu & Itqon, 2026; Simarmata et al., 2025). Hal tersebut menunjukkan bahwa kompetensi pedagogis guru berperan penting dalam mengoptimalkan potensi kedua model pembelajaran.

Selain faktor pembelajaran, karakteristik peserta didik juga menjadi faktor yang memengaruhi efektivitas implementasi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan awal, motivasi belajar, kesiapan bekerja sama, dan tingkat partisipasi peserta didik memengaruhi keberhasilan penerapan PBL maupun GBL. Peserta didik yang memiliki motivasi dan kesiapan belajar yang baik cenderung lebih mudah terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah maupun permainan edukatif, sedangkan peserta didik dengan kemampuan awal yang beragam memerlukan bimbingan dan penyesuaian strategi pembelajaran agar seluruh peserta didik dapat berpartisipasi secara optimal (Fauzi, 2024; Setiawan et al., 2023; Sihite et al., 2024; Pratama et al., 2023). Dengan demikian, efektivitas kedua model tidak hanya bergantung pada desain pembelajaran, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi dan kebutuhan belajar peserta didik.

Hasil ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi PBL dan GBL merupakan hasil interaksi antara kualitas desain pembelajaran, kompetensi guru, dan karakteristik peserta didik. Ketiga faktor tersebut muncul secara konsisten pada artikel-artikel yang dianalisis, sehingga dapat dipandang sebagai faktor utama yang menentukan efektivitas kedua model dalam meningkatkan keterlibatan belajar pada pembelajaran matematika sekolah dasar.

Sintesis Komparatif Efektivitas Problem-Based Learning dan Game-Based Learning terhadap Student Engagement

Hasil thematic synthesis menunjukkan bahwa Problem-Based Learning (PBL) dan Game-Based Learning (GBL) merupakan dua pendekatan pembelajaran yang sama-sama efektif dalam meningkatkan student engagement pada pembelajaran matematika sekolah dasar, namun efektivitas tersebut berkembang melalui mekanisme pedagogis yang berbeda. Sintesis terhadap delapan belas artikel memperlihatkan bahwa kedua model tidak menghasilkan pola keterlibatan belajar yang identik, melainkan memberikan kontribusi yang berbeda pada setiap dimensi student engagement. Dengan demikian, efektivitas kedua model tidak dapat dipahami hanya berdasarkan peningkatan hasil belajar atau aktivitas peserta didik, tetapi harus dianalisis berdasarkan dimensi keterlibatan yang menjadi fokus pengembangannya. Temuan ini menunjukkan bahwa karakteristik pedagogis suatu model pembelajaran berperan penting dalam menentukan bentuk keterlibatan belajar yang berkembang selama proses pembelajaran matematika.

Pada dimensi keterlibatan kognitif, PBL menunjukkan kecenderungan yang lebih dominan dibandingkan GBL. Hampir seluruh penelitian mengenai PBL melaporkan bahwa keterlibatan peserta didik berkembang melalui aktivitas berpikir tingkat tinggi, seperti mengidentifikasi permasalahan, menganalisis informasi, menyusun strategi penyelesaian, serta mengevaluasi alternatif jawaban (Hasannah et al., 2021; Purwanti & Purnomo, 2024; Munawaroh et al., 2025;

Pratama, 2023). Sebaliknya, penelitian mengenai GBL menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman konsep lebih banyak muncul sebagai konsekuensi dari pengalaman belajar yang menarik dan interaktif daripada melalui proses investigasi yang mendalam (Gao & Dubé, 2026; Pratama et al., 2023). Sintesis ini mengindikasikan bahwa PBL lebih sesuai digunakan pada pembelajaran matematika yang menargetkan pengembangan kemampuan penalaran, pemecahan masalah, dan pemahaman konseptual secara mendalam.

Berbeda dengan keterlibatan kognitif, GBL memperlihatkan kecenderungan yang lebih kuat dalam mengembangkan keterlibatan emosional peserta didik. Unsur permainan, tantangan, penghargaan, dan umpan balik yang terintegrasi dalam proses pembelajaran mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan sehingga meningkatkan motivasi, antusiasme, dan kepercayaan diri peserta didik selama mengikuti pembelajaran matematika (Wardani & Kiptiyah, 2024; Gao & Dubé, 2026; Purnomo et al., 2026; Simarmata et al., 2025). Meskipun beberapa penelitian PBL juga melaporkan peningkatan motivasi belajar, pengaruh tersebut lebih banyak muncul sebagai dampak dari keberhasilan peserta didik menyelesaikan masalah, bukan sebagai karakteristik utama model pembelajaran. Kondisi ini menunjukkan bahwa GBL memiliki keunggulan dalam membangun iklim pembelajaran yang positif dan mampu mempertahankan keterlibatan emosional peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.

Meskipun demikian, hasil sintesis juga menunjukkan bahwa kedua model memiliki titik temu pada pengembangan keterlibatan perilaku. Baik PBL maupun GBL secara konsisten mendorong peserta didik untuk berpartisipasi aktif, bekerja sama dalam kelompok, mengemukakan pendapat, serta terlibat secara langsung dalam aktivitas pembelajaran. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, terlepas dari model yang digunakan, memiliki potensi yang sama dalam meningkatkan partisipasi aktif selama proses pembelajaran matematika. Dengan kata lain, perbedaan utama antara PBL dan GBL bukan terletak pada kemampuan keduanya dalam mengaktifkan peserta didik, melainkan pada mekanisme pedagogis yang digunakan untuk membangun keterlibatan tersebut.

Oleh karena itu efektivitas PBL dan GBL sebaiknya tidak dipandang sebagai dua pendekatan yang saling bersaing untuk menentukan model yang paling unggul. Sebaliknya, kedua model menunjukkan hubungan yang saling melengkapi sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. PBL lebih relevan diterapkan ketika pembelajaran diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, penalaran matematis, dan pemecahan masalah, sedangkan GBL lebih sesuai digunakan ketika tujuan pembelajaran berfokus pada peningkatan motivasi, antusiasme, dan partisipasi peserta didik. Oleh karena itu, pemilihan model pembelajaran perlu mempertimbangkan karakteristik materi, tujuan pembelajaran, serta kebutuhan peserta didik, bukan semata-mata didasarkan pada asumsi bahwa satu model lebih efektif daripada model lainnya.

Hasil thematic synthesis menghasilkan sintesis konseptual bahwa PBL dan GBL merupakan dua pendekatan pembelajaran yang memiliki orientasi sama dalam meningkatkan student engagement, tetapi mengembangkan dimensi keterlibatan yang berbeda. PBL cenderung mengoptimalkan keterlibatan kognitif, GBL lebih dominan memperkuat keterlibatan emosional, sedangkan keduanya

memberikan kontribusi yang relatif seimbang terhadap keterlibatan perilaku. Sintesis ini menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran matematika tidak hanya ditentukan oleh pemilihan model pembelajaran tertentu, tetapi oleh kesesuaian antara karakteristik model, tujuan pembelajaran, dan dimensi student engagement yang ingin dikembangkan. Dengan demikian, hasil penelitian ini menghasilkan kerangka komparatif yang memberikan dasar konseptual bagi pemilihan maupun pengembangan strategi pembelajaran matematika di sekolah dasar berdasarkan orientasi keterlibatan belajar peserta didik.

Hasil thematic synthesis menunjukkan bahwa efektivitas Problem-Based Learning (PBL) dan Game-Based Learning (GBL) dalam meningkatkan student engagement tidak semata-mata ditentukan oleh model pembelajaran yang digunakan, tetapi lebih dipengaruhi oleh kualitas pengalaman belajar yang dibangun selama proses pembelajaran. Kedua model sama-sama berorientasi pada pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, namun menghasilkan pola keterlibatan belajar yang berbeda karena karakteristik pedagogis yang mendasarinya. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa student engagement merupakan konstruk multidimensional yang berkembang melalui interaksi antara strategi pembelajaran, aktivitas belajar, dan pengalaman peserta didik selama proses pembelajaran (Martins et al., 2022; Nababan et al., 2021). Pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi pengetahuan, berinteraksi dengan lingkungan belajar, dan berpartisipasi secara aktif cenderung menghasilkan keterlibatan belajar yang lebih tinggi dibandingkan pembelajaran yang masih didominasi oleh penyampaian informasi secara satu arah. Dengan demikian, temuan penelitian ini menegaskan bahwa efektivitas PBL maupun GBL lebih ditentukan oleh sejauh mana kedua model mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna daripada sekadar penerapan sintaks pembelajaran itu sendiri.

Dominasi PBL dalam mengembangkan keterlibatan kognitif menunjukkan bahwa karakteristik utama model ini terletak pada kemampuannya mendorong peserta didik membangun pengetahuan melalui proses berpikir tingkat tinggi. Aktivitas menganalisis masalah, mengidentifikasi informasi yang relevan, menyusun alternatif penyelesaian, hingga melakukan refleksi terhadap hasil yang diperoleh memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengonstruksi konsep matematika secara lebih mendalam. Kondisi tersebut menjadikan peserta didik tidak hanya memahami prosedur penyelesaian soal, tetapi juga memahami alasan dan hubungan antarkonsep yang dipelajari. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Munawaroh et al. (2024), Sarnoko et al. (2024), dan Pramiasari et al. (2022) yang menunjukkan bahwa PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi matematis, dan pemecahan masalah karena peserta didik berperan aktif dalam membangun pengetahuan. Temuan ini juga memperkuat pandangan Christidamayani dan Kristanto (2020) serta Lazić et al. (2021) bahwa pembelajaran berbasis aktivitas dan pemecahan masalah mampu meningkatkan motivasi sekaligus kualitas proses belajar karena peserta didik dilibatkan secara intelektual dalam setiap tahapan pembelajaran. Oleh karena itu, keterlibatan kognitif yang berkembang pada implementasi PBL merupakan konsekuensi logis dari proses belajar yang menempatkan peserta didik sebagai subjek utama dalam mengonstruksi pengetahuan.

Berbeda dengan PBL, hasil sintesis memperlihatkan bahwa GBL lebih efektif dalam membangun keterlibatan emosional melalui pengalaman belajar yang menyenangkan, interaktif, dan menantang. Unsur permainan yang dikembangkan melalui tantangan, penghargaan, kompetisi, dan umpan balik mampu meningkatkan motivasi intrinsik peserta didik sehingga mereka lebih antusias mengikuti pembelajaran dan mempertahankan perhatian selama proses belajar berlangsung. Pengalaman belajar yang positif tersebut juga berkontribusi terhadap meningkatnya rasa percaya diri peserta didik dalam menyelesaikan tugas-tugas matematika yang sebelumnya dianggap sulit. Temuan ini sejalan dengan Debrenti (2024), White dan McCoy (2019), serta Wachdani et al. (2022) yang menjelaskan bahwa lingkungan belajar berbasis permainan mampu meningkatkan sikap positif terhadap matematika sekaligus mengurangi kecemasan belajar melalui interaksi yang lebih menyenangkan. Dengan demikian, efektivitas GBL tidak terletak pada penggunaan permainan sebagai tujuan pembelajaran, tetapi pada kemampuannya menciptakan kondisi psikologis yang mendorong peserta didik untuk terlibat secara aktif, menikmati proses belajar, dan mempertahankan motivasi selama pembelajaran matematika berlangsung.

Meskipun PBL dan GBL menunjukkan kecenderungan yang berbeda dalam mengembangkan keterlibatan kognitif dan emosional, hasil sintesis memperlihatkan bahwa kedua model sama-sama mampu meningkatkan keterlibatan perilaku peserta didik selama pembelajaran matematika. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa aktivitas belajar yang menempatkan peserta didik sebagai pelaku utama pembelajaran mampu mendorong munculnya partisipasi aktif, kolaborasi, komunikasi, serta tanggung jawab terhadap proses belajar. Temuan ini memperkuat pandangan Archambault dan Dupéré (2017) serta Yang et al. (2018) yang menyatakan bahwa dimensi perilaku, emosional, dan kognitif dalam student engagement saling berhubungan dan berkembang secara simultan selama proses pembelajaran. Dengan demikian, peningkatan keterlibatan perilaku yang ditemukan pada kedua model bukan hanya merupakan indikator keaktifan peserta didik di kelas, tetapi juga menjadi fondasi bagi berkembangnya keterlibatan kognitif dan emosional yang lebih mendalam. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika yang efektif tidak cukup hanya mendorong peserta didik untuk aktif secara fisik, tetapi juga harus mampu mengintegrasikan aktivitas belajar yang membangun proses berpikir sekaligus pengalaman belajar yang positif.

Implikasi pedagogis dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa guru perlu memandang PBL dan GBL sebagai dua pendekatan yang bersifat komplementer, bukan kompetitif. Pemilihan model pembelajaran hendaknya didasarkan pada capaian pembelajaran yang ingin dikembangkan, karakteristik materi, serta kebutuhan belajar peserta didik. Pada materi yang menuntut kemampuan penalaran, pemecahan masalah, dan penguasaan konsep secara mendalam, PBL memberikan peluang yang lebih besar bagi peserta didik untuk mengembangkan keterlibatan kognitif melalui proses investigasi dan refleksi. Sebaliknya, pada materi yang bertujuan meningkatkan motivasi, keaktifan, dan partisipasi peserta didik, GBL mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik sehingga mempermudah peserta didik untuk terlibat sejak awal pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan Misqa et al. (2024) serta Nasution dan Sari (2026) yang

menegaskan bahwa pembelajaran matematika yang kontekstual, aktif, dan didukung oleh strategi pembelajaran yang sesuai akan memberikan dampak yang lebih optimal terhadap keterlibatan maupun hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, kompetensi guru dalam memilih, memodifikasi, dan mengombinasikan berbagai model pembelajaran menjadi faktor penting dalam mewujudkan pembelajaran matematika yang adaptif terhadap kebutuhan peserta didik.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penyusunan sintesis komparatif yang tidak hanya membandingkan efektivitas PBL dan GBL, tetapi juga memetakan kecenderungan kontribusi kedua model berdasarkan dimensi student engagement. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya mengevaluasi efektivitas masing-masing model terhadap hasil belajar atau kemampuan matematis tertentu, penelitian ini menunjukkan bahwa PBL dan GBL memiliki karakteristik pedagogis yang saling melengkapi dalam mengembangkan keterlibatan belajar peserta didik. Temuan tersebut menghasilkan perspektif baru bahwa efektivitas suatu model pembelajaran tidak dapat ditentukan secara universal, melainkan bergantung pada dimensi keterlibatan yang menjadi sasaran pembelajaran. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan kerangka konseptual yang menempatkan PBL sebagai pendekatan yang lebih berorientasi pada pengembangan cognitive engagement, GBL sebagai pendekatan yang lebih dominan dalam memperkuat emotional engagement, sedangkan keduanya memiliki kontribusi yang relatif seimbang terhadap behavioral engagement. Kerangka tersebut diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan penelitian lanjutan maupun inovasi pembelajaran matematika yang lebih adaptif, integratif, dan berorientasi pada pengembangan keterlibatan belajar peserta didik secara menyeluruh.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Problem-Based Learning (PBL) dan Game-Based Learning (GBL) sama-sama efektif dalam meningkatkan keterlibatan belajar (student engagement) pada pembelajaran matematika sekolah dasar, meskipun keduanya bekerja melalui karakteristik pedagogis yang berbeda. PBL lebih dominan dalam mengembangkan cognitive engagement melalui aktivitas pemecahan masalah, penalaran, dan konstruksi pemahaman konseptual, sedangkan GBL lebih efektif dalam memperkuat emotional engagement melalui pengalaman belajar yang interaktif, menyenangkan, dan memotivasi, sementara keduanya memberikan kontribusi yang relatif seimbang terhadap behavioral engagement. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas model pembelajaran tidak dapat ditentukan secara universal, tetapi perlu disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, karakteristik materi, dan dimensi keterlibatan belajar yang ingin dikembangkan. Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penyajian sintesis komparatif yang memberikan kerangka konseptual mengenai kecenderungan kontribusi PBL dan GBL terhadap setiap dimensi student engagement, sehingga dapat menjadi landasan ilmiah bagi guru, peneliti, dan pengambil kebijakan dalam memilih, mengembangkan, maupun mengombinasikan strategi pembelajaran matematika yang lebih adaptif dan berorientasi pada peningkatan kualitas keterlibatan belajar peserta didik di sekolah dasar

REFERENSI

- Archambault, I., & Dupéré, V. (2017). Joint trajectories of behavioral, affective, and cognitive engagement in elementary school. *The Journal of Educational Research*, 110(2), 188-198. <https://doi.org/10.1080/00220671.2015.1060931>
- Arsaythamby, V., & Zubainur, C. M. (2014). How a realistic mathematics educational approach affect students' activities in primary schools?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 159, 309-313. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.378>
- Christidamayani, A. P., & Kristanto, Y. D. (2020). The effects of problem posing learning model on students' learning achievement and motivation. *arXiv preprint arXiv:2002.04447*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2002.04447>
- Debrenti, E. (2024, March). Game-Based Learning experiences in primary mathematics education. In *Frontiers in Education* (Vol. 9, p. 1331312). Frontiers Media SA. <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2024.1331312/full>
- Fauzi, A. (2024). Peningkatan keaktifan dan hasil belajar matematika pada siswa kelas III SDN Kentungan dengan model PBL. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 7(1), 27-35. <https://doi.org/10.22460/collase.v7i1.18538>
- Gao, J., & Dubé, A. K. (2026, June). Personalizing Mathematical Game-based Learning for Children: A Preliminary Study. In *International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 217-225). Cham: Springer Nature Switzerland. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2603.25925>
- Guo, Y., Sun, S., Breit-Smith, A., Morrison, F. J., & Connor, C. M. (2015). Behavioral engagement and reading achievement in elementary-school-age children: A longitudinal cross-lagged analysis. *Journal of Educational Psychology*, 107(2), 332. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1061913>
- Hasannah, N., Solfema, S., & Syarifuddin, H. (2021). Peningkatan Aktivitas dan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Matematika Berbasis Pendekatan PBL di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 974-982. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.815>
- Lazić, B. D., Knežević, J. B., & Maričić, S. M. (2021). The influence of project-based learning on student achievement in elementary mathematics education. *South African Journal of Education*, 41(3), 1-10. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1314641>
- Martins, J., Cunha, J., Lopes, S., Moreira, T., & Rosário, P. (2022). School engagement in elementary school: A systematic review of 35 years of research. *Educational psychology review*, 34(2), 793-849. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09642-5>
- Metallidou, P., & Vlachou, A. (2007). Motivational beliefs, cognitive engagement, and achievement in language and mathematics in elementary school children. *International journal of psychology*, 42(1), 2-15. <https://doi.org/10.1080/00207590500411179>
- Misqa, L., Oviana, W., Hayati, Z., & Jannah, M. (2024). Improving Student Learning Outcomes in Mathematics Learning through a Contextual Teaching and Learning Approach in Elementary Schools. *Journal of*

- Indonesian Primary School, 1(2), 19-26.
<https://doi.org/10.62945/jips.v1i2.34>
- Munawaroh, F., Ariyanto, A., & Tajab, M. (2025). Problem-Based Learning to Improve Elementary School Students' Understanding of Mathematical Concepts. *JIE (Journal of Islamic Education)*, 10(2), 874-900.
<https://doi.org/10.35723/jie.v10i2.739>
- Munawaroh, Q., Wulandari, M. D., & Astuti, H. T. M. (2024). Improving Elementary School Students' Mathematics Problem Solving Skills through Problem-Based Learning (PBL) Based on Higher Order Thinking Skills (HOTS). *JENIUS (Journal of Education Policy and Elementary Education Issues)*, 5(1), 1-11. <https://doi.org/10.22515/jenius.v5i1.8912>
- Nababan, G., Purba, J. E. L., & Aji, K. A. (2021). Mengukur keterlibatan siswa dalam pembelajaran online siswa kelas VII di sekolah ABC pada pembelajaran matematika. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 3(2), 100-109.
<https://doi.org/10.30598/jumadikavol3iss2year2021page100-109>
- Nasution, S., & Sari, M. (2026). Penerapan Media Konkret Untuk Meningkatkan Keaktifan Siswa Kelas III pada Pembelajaran Matematika di SD 003 Sihpeng. *Jurnal Tahsinia*, 7(4), 581-594.
<https://jurnal.rakeyansantang.ac.id/tahsinia/article/view/1020>
- Oktaviani, L., Syahrial, S., & Putri, A. G. E. (2023). Meningkatkan Keterlibatan Siswa dalam Belajar Matematika Menggunakan Model PBL pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar Negeri 139 Kota Jambi. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(4), 10191-10201. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/4835>
- Pramiasari, A. D., Muslim, A., & Supriatna, S. (2022). Problem-Based Learning in Elementary Schools: The Study Of Curiosity and Mathematics Communication Ability. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.56916/jirpe.v1i1.27>
- Pratama, A., Widjaya, L., Ananda, R., & Nugraha, F. (2023). Pengaruh Game-Based Learning Terhadap Penguasaan Materi Matematika Siswa SD. *Journal Central Publisher*, 1(10), 1229-1236.
<https://doi.org/10.60145/jcp.v1i10.233>
- Pratama, I. D. M. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantu Media Congklak Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Ii Sekolah Dasar. *Majalah Lontar*, 35(1), 28-37.
<https://doi.org/10.26877/jml.v35i1.18754.g8185>
- Pravitasari, S., & Apriza, B. (2026). Game-Based Learning in Improving Mathematical Problem-Solving Skills in Elementary School: A Systematic Literature Review. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 9(1), 179-188.
<https://doi.org/10.23887/jlls.v9i1.105774>
- Purnomo, D. P., Sadiyah, T. L., & Fitri, A. (2026). Investigating the Effects of Mobada Game-Based Learning on Student Activeness in Elementary Mathematics: A Constructivist Perspective. *Jurnal Didactical Mathematics*, 8(1), 158-170. <https://doi.org/10.31949/dm.v8i1.13919>
- Purwanti, P., & Purnomo, Y. W. (2024). Efektifitas Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Student Engagement Dan Pemecahan Masalah Materi

- Bilangan Pecahan. AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 13(2), 600-609. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i2.8659>
- Rahayu, P., & Itqon, M. S. (2026). Penerapan Model Pembelajaran Game Based Learning Untuk Meningkatkan Keterlibatan Siswa Pada Pembelajaran Matematika. Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika, 9(1), 43-48. <https://doi.org/10.30605/proximal.v9i1.7643>
- Riswari, L. A., & Bintoro, H. S. (2020). The influence of problem-based learning model in improving student engagement in mathematics. JPsd (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar), 6(2), 158-173. <http://dx.doi.org/10.30870/jpsd.v6i2.8679>
- Sarnoko, S., Asrowi, A., Gunarhadi, G., & Usodo, B. (2024). An analysis of the application of problem based learning (PBL) model in mathematics for Elementary School students. Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi, 8(1), 188-202. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v8i1.32057>
- Setiawan, D., Anggraini, I., & Hidayat, A. (2023). Problem-Based Learning Model Management On The Interest In Learning Mathematics Of Elementar School Student. Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 12(2), 2112-2122. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7200>
- Sihite, S., Saragih, M., & Sihombing, L. R. (2024). Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Wordwall pada Mata Pelajaran Matematika Kelas VI SD Negeri 060857 Medan Tembung. Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang, 10(03), 524-534. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v10i03.4031>
- Simarmata, W. G., Sitanggang, R. L., Purba, H. S., & Prayuda, M. S. (2025). Penerapan Metode Berbasis Permainan (Gbl) Untuk Peningkatan Keaktifan Belajar Siswa Sd N 18 Bonandolok Sianjur Mula-Mula. Jurnal Pendidikan: Media, Strategi, dan Metode, 279-287. <https://doi.org/10.67507/jupen.v1i05.146>
- Sinaga, J. A. (2024). Membangun lingkungan belajar menyenangkan untuk mengatasi kecemasan matematika dan meningkatkan keterlibatan siswa kelas I SD Sekolah XYZ Jakarta. Jurnal Syntax Admiration, 5(2), 535-547. DOI:10.46799/jsa.v5i2.1039
- Siregar, P. D., & Sitepu, M. S. (2023). Pengaruh Model Game Based Learning Terhadap Aktivitas Belajar Siswa Pada Pembelajaran Matematika di Kelas V SD Muhammdiyah 01 Medan. Journal of Student Development Informatics Management (JoSDIM), 3(2), 263-271. <https://doi.org/10.36987/josdim.v3i2.5099>
- Smith, N. D., Suldo, S., Hearon, B., & Ferron, J. (2020). An application of the dual-factor model of mental health in elementary school children: Examining academic engagement and social outcomes. Journal of Positive School Psychology, 4(1), 49-68. <https://journalppw.com/index.php/jppw/article/view/61>
- Suhada, F., & Ahmad, S. (2020). Pengaruh model Problem Based Learning terhadap hasil belajar operasi pecahan di kelas V SD. e-Journal Pembelajaran Inovasi, Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 8(8), 289-299. DOI:10.24036/e-jipsd.v10i3.10451

- Syafitri, A., Mayangsari, P., & Enjelina, D. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterlibatan Siswa Pada Pembelajaran Matematika Di Sd Negeri 76 Sungai Buluh. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), 775-783. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i3.15066>
- Wachdani, R. A., Thohir, M. A., & Putra, Y. D. (2022). The influence of the application of game based learning (GBL) models assisted by the math games platform on the mathematics learning outcomes of fifth grade elementary school students. *Indonesian Journal of Primary Education*, 6(1), 87-94. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v6i1>
- Wardani, M. E., & Kiptiyah, S. M. (2024). Game-based learning model with baamboozle media based on artificial intelligence increases student engagement and learning outcomes. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 8(2), 293-303. <https://doi.org/10.23887/jisd.v8i2.67141>
- White, K., & McCoy, L. P. (2019). Effects of game-based learning on attitude and achievement in elementary mathematics. *Networks: An Online Journal for Teacher Research*, 21(1), 1-17. <https://doi.org/10.4148/2470-6353.1259>
- Yang, C., Bear, G. G., & May, H. (2018). Multilevel associations between school-wide social-emotional learning approach and student engagement across elementary, middle, and high schools. *School Psychology Review*, 47(1), 45-61. DOI: 10.17105/SPR-2017-0003.V47-1