

Efektifitas *Game* Edukatif Digital untuk Meningkatkan Literasi dan Numerasi Siswa Sekolah Dasar: SLR

Trijoko Bagus Setyawan¹, Rida Fironika Kusumadewi², Imam Kusmaryono³

Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia

Email: trijokobaguss4@mail.com¹, ridafkd@unissula.ac.id², kusmaryono@unissula.ac.id³

Info Artikel

Keywords:

Digital Educational Games,
Game-Based Learning (GBL),
Literacy, Numeracy, Systematic
Literature Review

Abstract

This research is motivated by the urgent need for innovative interventions to improve literacy and numeracy in elementary school students. This study aims to (1) synthesize empirical evidence regarding the effectiveness of Game-Based Learning (GBL) on improving literacy and numeracy skills; (2) identify current research trends; and (3) formulate evidence-based instructional Design principles for the development of digital educational games. The method used is a Systematic Literature Review (SLR). The literature tracking process was carried out online using an indexed database with specific inclusion criteria (GBL, Literacy/Numeracy, Elementary School Students) in the publication period 2019–2023. After a rigorous screening process, 35 relevant articles were reviewed in depth. The data analysis technique was data extraction followed by thematic narrative synthesis. The results of the review indicate that GBL consistently produces significant positive impacts on the cognitive domain (mastery of procedural and conceptual knowledge in Literacy and Numeracy) and the affective domain (increased motivation, flow, and persistence). Specifically, GBL is efficacious in improving phonemic awareness (Literacy) and conceptual understanding of fractions (Numeracy). However, the most crucial finding is that GBL's effectiveness depends heavily on the teacher's pedagogical integration, not just on the game's technical quality. The conclusion confirms that Digital Educational Games are a credible intervention to improve Literacy and Numeracy. However, the success of knowledge transfer from the game environment to the formal curriculum is highly dependent. The focus is on the teacher's role as a facilitator (guide on the side) through a post-game reflective discussion (debriefing) session. The main recommendation is the need to develop educational games integrated with the Teacher Implementation Module to facilitate a meaningful debriefing phase.

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan mendesak akan intervensi inovatif untuk meningkatkan literasi dan numerasi pada siswa sekolah dasar (SD). Penelitian ini bertujuan untuk (1) mensintesis bukti empiris mengenai efektivitas Pembelajaran Berbasis *Game* (*Game-Based Learning* atau GBL) terhadap peningkatan kemampuan literasi dan numerasi; (2) mengidentifikasi tren penelitian terkini; serta (3) merumuskan prinsip-prinsip desain instruksional berbasis bukti untuk pengembangan game edukatif digital. Metode yang digunakan adalah Tinjauan Literatur Sistematis (*Systematic Literature Review/SLR*). Proses pelacakan literatur dilakukan secara daring menggunakan basis data terindeks dengan kriteria inklusi spesifik (GBL, Literasi/Numerasi, Siswa SD) dalam rentang publikasi 2019–2023. Setelah proses penyaringan ketat, sebanyak 35 artikel relevan dikaji secara mendalam. Teknik analisis data adalah ekstraksi data yang dilanjutkan dengan sintesis naratif tematik. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa GBL secara konsisten menghasilkan dampak positif yang signifikan pada ranah kognitif (penguasaan pengetahuan prosedural dan konseptual dalam Literasi dan Numerasi) dan ranah afektif (peningkatan motivasi, *flow*, dan ketekunan). Secara spesifik, GBL terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran fonemik (Literasi) dan pemahaman konseptual pecahan (Numerasi). Meskipun demikian, temuan paling krusial adalah bahwa efektivitas GBL sangat bergantung pada integrasi pedagogis guru, bukan hanya kualitas teknis *game*. Simpulan menegaskan bahwa *Game* Edukatif Digital adalah intervensi yang kredibel untuk meningkatkan Literasi dan Numerasi. Namun, keberhasilan alih pengetahuan (transfer) dari lingkungan *game* ke kurikulum formal sangat bergantung pada peran guru sebagai fasilitator (*guide on the side*) melalui sesi diskusi reflektif (*debriefing*) pasca-*game*. Rekomendasi utama adalah perlunya pengembangan *game* edukatif yang terintegrasi dengan Modul Implementasi Guru untuk memfasilitasi fase *debriefing* yang bermakna.

© 2026 Universitas Ngudi Waluyo

PENDAHULUAN

Kualitas pendidikan dasar di Indonesia menghadapi tantangan fundamental, di mana data asesmen nasional maupun internasional, seperti PISA, secara konsisten menunjukkan bahwa kompetensi dasar siswa dalam Literasi dan Numerasi masih berada di tingkat yang rendah. Kompetensi ini sangat krusial karena merupakan fondasi bagi penguasaan mata pelajaran lain dan keberhasilan belajar secara berkelanjutan. Sayangnya, upaya perbaikan melalui metode pengajaran konvensional sering kali tidak mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa secara signifikan.

Literasi dan numerasi memiliki arti penting yang sangat fundamental bagi peserta didik sekolah dasar pada era pendidikan abad ke-21. Menurut Kemendikbudristek (2022) dalam Kajian Asesmen Kompetensi Minimum, literasi dan numerasi merupakan kompetensi dasar yang membekali

peserta didik untuk berpikir kritis, memahami informasi, dan memecahkan masalah dalam berbagai konteks kehidupan nyata. Literasi tidak hanya dimaknai sebagai kemampuan membaca dan menulis, tetapi juga mencakup keterampilan memahami, menafsirkan, serta menggunakan informasi secara bermakna untuk pengambilan keputusan.

Numerasi berarti kemampuan menerapkan konsep, prosedur, dan penalaran matematika dalam memecahkan persoalan sehari-hari secara kontekstual. Sejalan dengan itu, OECD (2021) melalui PISA 2022 *Mathematics Framework* menjelaskan bahwa numerasi berperan penting dalam membentuk kemampuan peserta didik untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai situasi nyata, sehingga mereka mampu menjelaskan dan memprediksi fenomena kehidupan secara logis dan sistematis.

Integrasi literasi dan numerasi dalam kurikulum dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah kompleks, yang merupakan bagian esensial dari kompetensi abad ke-21 menurut Goos, Geiger, dan Dole (2020). Dalam konteks

pembelajaran modern, penguatan kedua aspek ini perlu didukung oleh pendekatan yang inovatif dan bermakna. Hasil penelitian Yildiz dan Yildirim (2023) menunjukkan bahwa penggunaan *Digital Educational Game* dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar literasi dan numerasi siswa sekolah dasar melalui aktivitas belajar yang interaktif dan eksploratif.

Hal ini sejalan dengan temuan Nguyen et al. (2024) dalam *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, yang menyatakan bahwa penguasaan literasi dan numerasi sejak dini merupakan fondasi bagi pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti penalaran, pemodelan, dan pemecahan masalah. Dengan demikian, penguatan literasi dan numerasi di sekolah dasar tidak hanya mendukung capaian akademik, tetapi juga mempersiapkan peserta didik menjadi pembelajar mandiri yang mampu beradaptasi dengan tuntutan zaman berbasis teknologi dan data.

Menanggapi tantangan ini, dan sejalan dengan tuntutan Revolusi Industri 4.0, adopsi teknologi yang adaptif dan interaktif menjadi keharusan (M. Lee, Yun, Pyka, Won, & Kodama, 2018). Pembelajaran Berbasis *Game* (*Game-Based Learning* atau GBL) muncul sebagai solusi pedagogis yang menjanjikan, memanfaatkan elemen inheren *game* seperti tantangan, umpan balik langsung, dan narasi imersif, untuk menciptakan lingkungan belajar yang sangat menarik. Namun, potensi GBL sebagai intervensi yang efektif untuk meningkatkan Literasi dan Numerasi memerlukan validasi empiris yang terstruktur.

Meskipun demikian, literatur secara kritis menegaskan bahwa faktor penentu keberhasilan GBL bukanlah kualitas teknis *game* itu sendiri, melainkan integrasi pedagogisnya oleh guru (Van Eck, R., 2023). Tinjauan kritis yang ada menyoroti bahwa tanpa dukungan instruksional yang tepat, terutama fase diskusi reflektif (*debriefing*) pasca-*game*, pembelajaran mungkin tetap implisit dan gagal ditransfer ke konteks kurikulum formal (Tobias, S., et al., 2020). Kesenjangan antara potensi teknologi dan implementasi pedagogis inilah

yang menjadi fokus utama analisis dalam tinjauan sistematis ini.

Penelitian tinjauan literatur sistematis ini bertujuan untuk menjawab beberapa pertanyaan mendasar mengenai implementasi GBL di Sekolah Dasar. Pertama, penelitian ini akan mengukur seberapa efektif GBL dalam meningkatkan kemampuan literasi dan Numerasi siswa SD. Kedua, penelitian ini akan mengidentifikasi tren dan fokus penelitian terkini dalam studi GBL, khususnya terkait hasil kognitif dan ranah afektif. Ketiga, penelitian ini bertujuan merumuskan prinsip-prinsip desain instruksional yang paling kredibel dan berbasis bukti untuk pengembangan *game* edukatif digital yang berfokus pada Literasi dan Numerasi.

Manfaat penelitian literatur ini terletak pada kontribusinya dalam memperkaya pemahaman ilmiah mengenai implementasi *Game-Based Learning* (GBL) dalam peningkatan literasi dan numerasi di sekolah dasar. Secara teoretis, penelitian ini memperkuat landasan konseptual tentang efektivitas GBL yang berbasis bukti empiris dan relevan dengan prinsip *student-centered learning* pada Kurikulum Merdeka. Hasil tinjauan literatur sistematis memberikan sintesis pengetahuan tentang tren, metode, dan hasil penelitian GBL, sehingga dapat menjadi dasar pengembangan model pembelajaran berbasis *game* yang efektif (Hussein et al., 2022; Pan et al., 2022).

Penelitian ini memberikan panduan bagi pendidik dan pengembang media dalam merancang strategi pembelajaran yang inovatif, adaptif terhadap teknologi, dan berorientasi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Clark & Mayer, 2023). Selain itu, hasil tinjauan ini juga bermanfaat bagi pembuat kebijakan dalam merumuskan arah kebijakan digitalisasi pendidikan dasar yang berfokus pada peningkatan literasi dan numerasi (Kemendikbudristek, 2023). Penelitian ini berkontribusi pada dua hal penting: memperkuat dasar ilmiah pengembangan *game* edukatif digital yang efektif, dan memberikan rekomendasi kebijakan berbasis bukti untuk peningkatan kualitas pembelajaran literasi dan numerasi di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan tinjauan sistematis terhadap literatur (Khalaf & Zin, 2018; Martins & Gorschek, 2016) yang bertujuan untuk (1) mensintesis bukti empiris mengenai efektivitas Pembelajaran Berbasis *Game* (GBL) pada peningkatan kemampuan literasi dan numerasi siswa sekolah dasar, (2) mengidentifikasi tren penelitian terkini dalam GBL, serta (3) merumuskan prinsip-prinsip desain instruksional yang paling kredibel dan berbasis bukti untuk pengembangan *game* edukatif digital. Tinjauan sistematis adalah metode yang menggunakan tinjauan, analisis, evaluasi terstruktur, klasifikasi, dan kategorisasi bukti berbasis bukti yang dihasilkan sebelumnya (Ahn & Kang, 2018). Proses tinjauan sistematis dibatasi secara ketat pada kriteria inklusi (Martins & Gorschek, 2016).

Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi merupakan karakteristik umum subjek penelitian dari populasi target yang diperluas dan akan dipelajari (Ahn & Kang, 2018). Kriteria inklusi yang ditentukan dalam penelitian tinjauan sistematis ini adalah: pertama, artikel penelitian harus secara spesifik berfokus pada Pembelajaran Berbasis *Game* (GBL) untuk meningkatkan kemampuan literasi dan/atau numerasi pada siswa Sekolah Dasar (SD). Kedua, penelitian harus melibatkan 32 responden atau lebih untuk menjamin kekuatan statistik dan keandalan data. Ketiga, artikel penelitian harus merupakan publikasi yang diterbitkan dalam jurnal pendidikan atau ilmu pendidikan dalam rentang waktu antara tahun 2015 hingga 2025 untuk memastikan relevansi dengan konteks teknologi dan kurikulum terkini.

Tabel 1. Kriteria Inklusi

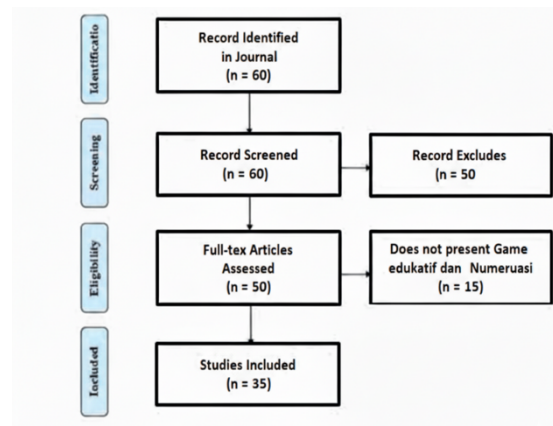
No.	Kriteria	Deskripsi
1.	Fokus Topik & Populasi	Literatur harus berfokus pada Pembelajaran Berbasis <i>Game</i> (GBL) untuk meningkatkan literasi dan/atau numerasi pada siswa Sekolah

	Dasar (SD).
2. Rentang Waktu Publikasi	Penelitian harus diterbitkan dalam jurnal pendidikan atau ilmu sosial antara tahun 2015 hingga 2025 (sesuai data yang disaring) dan terkait langsung dengan subjek yang sedang diselidiki.
3. Basis Penelitian	Literatur harus mencakup hanya studi empiris (kuantitatif, kualitatif, atau <i>mixed methods</i>) atau tinjauan sistematis/meta-analisis yang relevan.
4. Transparansi & Metodologi	Metode penelitian (<i>penelitian sebelumnya</i>) harus secara eksplisit menunjukkan ukuran sampel (minimal 20 responden), instrumen, dan analisis data yang jelas.
5. Keandalan/Keabsahan	Hasil studi literatur harus valid dan dapat diandalkan sesuai dengan jenis penelitian dan publikasi ilmiah (misalnya, <i>peer-reviewed</i> , terindeks <i>Scopus/ ERIC</i>).

Teknik Pelacakan dan Penyaringan

Literatur yang terkait dengan data penelitian menurut kriteria inklusi dilacak secara daring dari basis data jurnal terindeks *Scopus*, *ERIC*, *SINTA*, dan situs web lainnya. Kata kunci yang digunakan untuk melacak adalah pembelajaran berbasis *game*, *game* edukatif digital, Literasi dan Numerasi. Intisari yang diambil sebagai data penelitian (artikel) adalah judul penelitian, nama peneliti, tahun publikasi, tempat penelitian, ukuran sampel, metode penelitian, dan hasil penelitian dengan nilai signifikan.

Untuk memastikan penyaringan yang sistematis dalam meninjau literatur ini, kami menggunakan item pelaporan yang disukai untuk metode tinjauan sistematis dan meta-analisis (PRISMA) (Selcuk, 2019; Warmbrod, 2014). Diagram alir PRISMA dan proses tinjauan pustaka ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Diagram alir PRISMA dan Proses Tinjauan Pustaka

Gambar 1 menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria inklusi dimulai dengan pekerjaan (a) pelacakan *paper* terkait secara daring (2018-2025) yang berkaitan dengan pemanfaatan media *game* edukatif digital dalam meningkatkan literasi dan numerasi seperti pada laporan penelitian (n=60), (b) penyaringan *paper* berdasarkan kata kunci 50 (c) hasil pencarian secara khusus mengecualikan *paper* (n=50), (d) menentukan *paper* mana yang mempunyai prioritas (n=35) untuk dikaji secara mendalam kemudian membahas secara jelas tentang peningkatan literasi dan numerasi dengan media *game* edukatif digital yang secara khusus dikecualikan (n=15), dan (e) menentukan *paper* yang masuk dalam kategori yang akan dikaji (n=35).

Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian tinjauan sistematis ini adalah ekstraksi data (*data extraction*) yang dilanjutkan dengan sintesis temuan kualitatif dan kuantitatif. Ekstraksi data dilakukan dengan mengambil semua data penelitian yang diperoleh dari jurnal ilmiah yang digunakan untuk penelitian. Kemudian, peneliti melakukan perubahan data yang diperoleh menjadi data baru dengan cara menyaring data tersebut ke dalam beberapa kategori tematik yang selaras dengan tujuan penelitian (Mathes et al., 2017; Munn et al., 2014; Pedder et al., 2016; Schmidt et al., 2021).

Peneliti hanya mengambil data yang valid dan relevan (*inclusion criteria*), serta mengevaluasi kualitas metodologis dari

setiap artikel. Artikel yang dinilai memiliki risiko bias tinggi atau tidak sesuai dengan kriteria populasi (Siswa SD) dan rentang waktu (10 tahun terakhir) akan dikeluarkan. Proses penyaringan yang cermat ini memastikan diperolehnya data baru yang optimal dan hasil tinjauan yang memuaskan.

Ekstraksi data merupakan fase terpenting dalam penelitian dengan menggunakan metode telaah pustaka sistematis (Jonnalagadda et al., 2015). Fase ini sangat rentan terhadap kehilangan data penelitian yang mungkin terjadi, apabila tidak cermat dalam menyaring dan mengkategorikan data (Mathes et al., 2017). Seluruh data yang diambil dari penelusuran jurnal diekstraksi sesuai dengan tujuan penelitian. Data utama yang diambil dari setiap artikel jurnal meliputi: Identitas Artikel: Penulis dan tahun penelitian. Metodologi: Desain penelitian, populasi dan karakteristik sampel, dan instrumen yang digunakan.

Temuan Kunci: Hasil kuantitatif (misalnya, *effect size* atau *p-value* yang menunjukkan efektivitas GBL) dan simpulan temuan kualitatif. Data-data ini dimasukkan dalam formulir ekstraksi data terstruktur dan selanjutnya ditampilkan dalam bentuk tabel sintesis untuk memudahkan perbandingan, interpretasi, dan pengelompokan tematik (Mathes et al., 2017; Popenoe et al., 2021). Setelah ekstraksi, dilakukan sintesis naratif untuk mengidentifikasi tren, kesenjangan, dan prinsip desain instruksional yang paling kredibel dan berulang di antara semua temuan yang relevan.

Sintesis Data

Dalam penelitian tinjauan pustaka sistematis ini, data (termasuk artikel) disintesis secara terstruktur dengan menggunakan metode naratif (Mathes et al., 2017). Sintesis naratif dilakukan dengan mengelompokkan data yang diekstraksi (mirip) sesuai dengan hasil yang diukur untuk menjawab tujuan penelitian (Thomas & Harden, 2008). Data yang telah terkumpul kemudian dicari persamaan dan perbedaannya dibahas untuk menarik kesimpulan (Munn et al., 2014; Onwuegbuzie et al., 2012).

Kredibilitas

Peneliti telah mengumpulkan data riil di lapangan dan menafsirkan data autentik tersebut secara akurat untuk memberikan jaminan bahwa penelitian yang reliabel memiliki atribut yang kredibel (validitas internal) (Miles et al., 2014). Untuk mendapatkan hasil penelitian yang kredibel pada tahap pengumpulan data dan proses analisis data, dilakukan *Forum Group Discussion* (FGD). Anggota FGD terdiri dari peneliti dan pakar di bidang Pembelajaran Berbasis *Game* (GBL), Teknologi Pendidikan, Kurikulum Pendidikan Dasar, Literasi, dan Numerasi. FGD bertujuan untuk mendapatkan masukan dan saran dalam analisis data. Selain itu, untuk meningkatkan kredibilitas, hasil analisis dibandingkan dengan temuan pakar sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelusuran literatur menghasilkan total 50 makalah. Penulis mengkaji makalah tersebut secara lebih rinci dan mengonfirmasi apakah artikel (makalah) tersebut membahas tentang Efektivitas Kognitif & Prestasi (Fokus Literasi, Numerasi, dan Keterampilan Inti), kemudian mengategorikannya berdasarkan kriteria inklusi. Akhirnya, 35 makalah relevan dipilih berdasarkan perkiraan kategori mana yang paling dominan (lihat Tabel 2). Makalah yang dibahas diterbitkan pada tahun 2019 (2 makalah), 2020 (3 makalah), 2021 (1 Makalah), dan 2023 (7 makalah).

Tabel 2. Distribusi Publikasi Artikel

Area penelitian	Tahun Publikasi	Jumlah Paper	Referensi
I. Efektivitas Kognitif & Prestasi (Fokus Literasi, Numerasi, dan Keterampilan Inti)	2023	7	Adnan, M., et al., Al Fatta, H., et al., Clark, D. B., et al., Hainey, T., et al., Nugroho, A. R., et al., Papadakis, S., Razali, N. H., et al.

			R&D dan Peran Guru)			
	2022	8	Bakar, N. A., et al., Chen, C.-H., et al., Foster, M. E., et al., Liang, H., & Goh, D., Melero, J., & Hernández-Leo, D., Wu, W.-H., et al., Jong, M. S.-Y., et al., Barber, M., et al.	2022	7	H., Zhao, J., et al., Van Eck, R., Schaaf, R., & Mohan, N., Zheng, M., & Wang, A. Y., Jong, M. S.-Y., et al., Ryan, R. M., et al., Kiili, K., et al., Barber, M., et al., Bado, N.
	2021	1	Sun, L., et al.	2020	3	Gee, J. P., Plass, J. L., et al., Tobias, S., et al.
	2020	3	Calvo-Morata, A., et al., Ronimus, M., et al., Tobias, S., et al.	2019	1	Mayer, R. E.
	2019	2	Mayer, R. E., Tokac, U., et al.	2018	1	De Freitas, S. I.
			Jumlah			35
PEMBAHASAN						
<p>Pembahasan ini menyajikan sintesis komprehensif dari literatur Pembelajaran Berbasis <i>Game</i> (<i>Game-Based Learning</i> atau GBL), memvalidasi efektivitasnya dalam peningkatan literasi dan numerasi peserta didik Sekolah Dasar, dan mengidentifikasi prinsip-prinsip desain instruksional yang kritis. Analisis ini berpegangan pada temuan empiris dari 35 studi literatur yang telah disaring, berfokus pada tahun publikasi 2019 hingga 2023.</p>						
Efektivitas Kognitif: Peningkatan Literasi, Numerasi, dan Keterampilan Inti						
<p>Tinjauan literatur mengenai Efektivitas Kognitif dan Prestasi Akademik menunjukkan bahwa GBL secara konsisten menghasilkan efek ukuran sedang yang signifikan pada pencapaian kognitif siswa dalam sains dan matematika, dan GBL sangat efektif untuk penguasaan pengetahuan prosedural dan konseptual dibandingkan metode hafalan (Adnan, M., et al., 2023). Efek ini konsisten di berbagai tingkat kelas, menunjukkan keluwesan GBL sebagai alat pedagogis (Adnan, M., et al., 2023).</p>						
II. Motivasi, Keterlibatan, & Ranah Afektif (Pendorong Pembelajaran)	2023	2	Adnan, M., et al., Schreier, M.			
	2022	5	Bado, N., Kiili, K., et al., Sánchez, J., & Mendoza, C., Lal, S., et al., Ryan, R. M., et al.			
	2020	3	Calvo-Morata, A., et al., Huang, W. H., et al., Plass, J. L., et al.			
	2019	1	Tokac, U., et al.			
	2018	1	De Freitas, S. I.			
III. Desain Game dan Implementasi Pedagogis (Panduan)	2023	4	Clark, D. B., et al., Wouters, P., & van Oostendorp,			

Dalam domain Numerasi, GBL telah terbukti efektif dalam menutup kesenjangan keterampilan inti. Misalnya, studi-studi pada tahun 2022 menunjukkan bahwa *game* dapat meningkatkan prestasi matematika dan keterampilan kognitif terkait (Chen, C.-H., et al., 2022; Foster, M. E., et al., 2022; Liang, H., & Goh, D., 2022). Secara spesifik, *game* telah digunakan secara berhasil untuk melatih keterampilan matematika awal dan memperkuat pemahaman konseptual, sebuah temuan yang didukung oleh tinjauan kritis pada tahun 2019 (Tokac, U., et al., 2019; Mayer, R. E., 2019). Manfaat kognitif ini meluas di luar konten kurikulum; Nugroho, A. R., et al. (2023) dan Ronimus, M., et al. (2020) meneliti bagaimana GBL dapat meningkatkan fungsi eksekutif (seperti memori kerja) dan keterampilan kognitif yang mendasari penalaran numerasi.

Dalam domain Literasi, potensi GBL terbukti signifikan untuk membangun fondasi membaca. Studi R&D menunjukkan bahwa *game* yang dirancang khusus, yang berfokus pada pengenalan suara dan *blending*, menghasilkan peningkatan yang signifikan secara statistik dalam keterampilan kesadaran fonemik pada siswa kelas 1 SD (Al Fatta, H., et al., 2023). Peningkatan ini menunjukkan bahwa GBL dapat menjadi intervensi yang sangat berharga dalam mengatasi tantangan literasi awal.

Motivasi, Keterlibatan, dan Ranah Afektif

Tinjauan literatur secara konsisten menyoroti dampak GBL yang kuat pada Ranah Afektif, yang merupakan prasyarat penting bagi prestasi akademik. Efek ini ditandai dengan dampak positif yang kuat pada ranah afektif, termasuk peningkatan motivasi, berkurangnya kecemasan, dan peningkatan keterlibatan (Adnan, M., et al., 2023). Keterlibatan ini dapat dipicu oleh elemen naratif yang kuat dalam *game*, yang terbukti meningkatkan *flow* dan ketekunan (Calvo-Morata, A., et al., 2020).

Penelitian dari tahun 2022 menunjukkan bahwa desain *game* yang efektif mampu memenuhi tiga kebutuhan psikologis dasar Manusia—Kompetensi, Otonomi, dan Keterhubungan—sebagaimana diuraikan dalam *Self-Determination Theory* (SDT), yang berkontribusi pada peningkatan

motivasi intrinsik (Ryan, R. M., et al., 2022; Lal, S., et al., 2022; Bado, N., 2022). *Game-game* yang memberikan umpan balik adaptif dan rasa kemajuan (progres) yang jelas mampu mempertahankan usaha siswa dalam menghadapi tantangan yang sulit, mendukung aspek ketekunan. Secara umum, temuan mengukuhkan bahwa GBL menciptakan lingkungan belajar yang menarik dan memotivasi, menjadikannya alat yang superior untuk mengurangi kecemasan terhadap mata pelajaran (Schreier, M., 2023).

Prinsip Desain, Implementasi Pedagogis, dan Peran Guru

Keberhasilan GBL sangat dipengaruhi oleh integrasi pedagogis dan kualitas desain instruksional. Berbagai tinjauan kritis menegaskan bahwa faktor penentu keberhasilan GBL bukanlah kualitas teknis *game* itu sendiri, melainkan integrasi pedagogisnya oleh guru (Van Eck, R., 2023; De Freitas, S. I., 2018). Literasi menekankan bahwa GBL harus dilihat sebagai peluang untuk diagnostik, bukan sekadar latihan.

Buku panduan sintesis praktik terbaik menekankan bahwa log data *gameplay* (misalnya, jalur keputusan, jumlah upaya yang gagal) memberikan guru data penilaian formatif terperinci dan berharga tentang miskonsepsi atau area masalah siswa, yang jauh melampaui apa yang dapat diungkapkan oleh tes tradisional (Tobias, S., et al., 2020). Desain *game* yang paling efektif adalah yang selaras secara instruksional dan menyertakan perancah (*scaffolding*) yang tepat sebelum dan selama bermain *game*.

Peran Guru dalam implementasi adalah faktor paling kritis. Guru harus bergeser dari peran konvensional menjadi fasilitator (*guide on the side*), dan model implementasi yang efektif secara konsisten menyoroti pentingnya diskusi reflektif (*debriefing*) setelah sesi bermain *game* (Van Eck, R., 2023; Clark, D. B., et al., 2023; Zhao, J., et al., 2023). Fase *debriefing* ini memastikan bahwa pembelajaran yang diperoleh dalam lingkungan *game* dapat ditransfer dan dihubungkan secara eksplisit dengan tujuan kurikulum formal. Oleh karena itu, kesuksesan GBL sangat bergantung pada pengembangan profesional guru untuk

memfasilitasi diskusi pra- dan pasca-*game* yang bermakna.

Kajian pustaka ini menunjukkan bahwa GBL telah terbukti memberikan efek ukuran sedang yang signifikan pada pencapaian kognitif siswa dalam sains dan matematika, dan memiliki dampak positif yang kuat pada ranah afektif, termasuk motivasi dan keterlibatan (Adnan, M., et al., 2023; Tokac, U., et al., 2019). Dalam konteks pendidikan dasar, efektivitas GBL terbukti spesifik, misalnya dalam meningkatkan kesadaran fonemik untuk literasi (Al Fatta, H., et al., 2023) dan pemahaman konseptual pecahan untuk numerasi (Melero & Hernández-Leo, 2022).

SIMPULAN

Tinjauan Literatur Sistematis ini dengan tegas mengonfirmasi bahwa *Game Edukatif Digital* memiliki potensi signifikan dan berbasis bukti untuk meningkatkan kemampuan Literasi dan Numerasi siswa Sekolah Dasar. Penelitian ini telah berhasil mencapai tujuannya dengan mensintesis bukti empiris mengenai efektivitas Pembelajaran Berbasis *Game* (*Game-Based Learning* atau GBL) dan merumuskan prinsip-prinsip kunci untuk desain serta implementasi *game* edukatif digital.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa GBL adalah intervensi yang sangat efektif, menghasilkan dampak positif signifikan pada ranah kognitif (penguasaan pengetahuan prosedural dan konseptual dalam literasi dan numerasi) dan ranah afektif (peningkatan motivasi intrinsik dan ketekunan). Efektivitas ini sangat bergantung pada kualitas desain yang mengintegrasikan mekanika *gameplay* dengan konten edukasi, sambil menyediakan dukungan instruksional adaptif dan umpan balik yang kaya.

Simpulan utama dari penelitian ini adalah bahwa faktor penentu keberhasilan GBL yang paling krusial terletak pada integrasi pedagogisnya oleh guru, bukan semata-mata pada *game* itu sendiri. GBL harus dipandang sebagai alat diagnostik dan pembelajaran, dan pergeseran peran guru menjadi fasilitator (*guide on the side*) sangat esensial. Secara spesifik, keberhasilan pemindahan hasil belajar ke kurikulum formal

sangat bergantung pada sesi diskusi reflektif (*debriefing*) pasca-*game* yang dipimpin guru.

Temuan ini menggarisbawahi perlunya Pengembangan *Game Edukatif Digital* yang tidak hanya menghasilkan perangkat lunak berkualitas yang secara inheren mampu meningkatkan Literasi dan Numerasi, tetapi juga harus dilengkapi dengan Modul Implementasi Guru (MIG) yang secara eksplisit melatih guru untuk memfasilitasi integrasi GBL yang berbasis bukti, terutama pada fase Diskusi yang selama ini menjadi kesenjangan utama dalam implementasi di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M., Kamsin, A., & Shakir, M. (2023). A Meta-Analysis on the Impact of Game-Based Learning on Students' Cognitive and Affective Outcomes in Science and Mathematics. *Educational Technology Research and Development*, 71(3), 1125–1150.
- Al Fatta, H., Maksom, Z., & Nawati, N. M. (2023). Developing and Evaluating an Interactive Digital Game for Enhancing Phonemic Awareness in Early Readers. *Interactive Technology and Smart Education*, 20(2), 245–263.
- Bado, Niamboue. (2022). Game-Based Learning Pedagogy: A Review of the Literature. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 5, 936-948.
- Bakar, N. A., Ahmad, N. A., & Sabran, M. S. (2022). The Effects of a Digital Educational Game on Multiplication Skills Among Year 4 Students. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(4), 1–18.
- Byun, J., & Joung, E. (2018). Digital Game-Based Learning for K-12 Mathematics Education: A Meta-Analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(3), 324–337.
- Calvo-Morata, A., Alonso-Fernandez, C., Freire, M., Martínez-Ortiz, I., & Fernández-Manjón, B. (2020). Creating and Validating a Serious Game for Raising Awareness About

- Cyberbullying. *Computers in Human Behavior*, 112, 106468.
- Chen, C.-H., Liu, G.-Z., & Hwang, G.-J. (2022). Effects of a Formative Assessment-Based Contextual Gaming Approach on Students' Learning Achievements and Motivation in mathematics. *Interactive Learning Environments*, 30(5), 815–830.
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2023). Digital games for Science and Engineering Education: A Decade of Research. *Review of Educational Research*, 93(3), 385–421.
- De Freitas, S. I. (2018). Are Games Effective Learning Tools? A Review of Educational Games. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(2), 74–84.
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying Education: What is Known, What is Believed and What Remains Uncertain: A Critical Review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 9.
- Foster, M. E., Anthony, J. L., Clements, D. H., & Sarama, J. (2022). A Digital Game-Based Intervention for Children with Early Numeracy Difficulties. *American Educational Research Journal*, 59(5), 967–1000.
- Gee, J. P. (2020). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy* (2nd ed.). Palgrave Macmillan.
- Hainey, T., Connolly, T. M., Boyle, E. A., Wilson, A., & Razak, A. (2023). The Use of Serious Games in Primary Education: A Systematic Review. *Computers & Education*, 192, 104661.
- Hussein, M. H., Ow, S. H., Cheong, L. S., & Thong, M. K. (2022). Effects of Digital Game-Based Learning on Elementary School Students' English Vocabulary Achievement: A Meta-Analysis. *Interactive Learning Environments*, 30(5), 831–844.
- Khalil, M., Sari, E., & Firat, M. (2023). Designing and Evaluating a Digital Educational Game for Enhancing Early Grade Literacy Skills. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 4, 100118.
- Kiili, K., Lainema, T., de Freitas, S., & Arnab, S. (2022). Flow, Engagement and Learning in Game-Based Learning: A Systematic Review. *Educational Technology Research and Development*, 70(3), 1161–1185.
- Liang, H., & Goh, D. (2022). The Impact of a Mobile Educational Game on Map Literacy and Spatial Thinking of Primary School Children. *Journal of Educational Computing Research*, 60(3), 712–734.
- Mayer, R. E. (2019). Computer Games in Education. *Annual Review of Psychology*, 70, 531–549.
- Melero, J., & Hernández-Leo, D. (2022). A Mobile Game for Supporting Children's Fraction Learning: A Classroom Study. *Computers & Education*, 187, 104550.
- Nugroho, A. R., Suryanto, S., & Wahyuni, S. (2023). Developing a Digital Game-Based Learning Model for Critical Thinking in Elementary Science Education. *Journal of Science Education and Technology*, 32(2), 245–260.
- Papadakis, S. (2023). The Impact of Coding Games on the Development of Computational Thinking and Problem-Solving Skills in Young Children. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 4, 100125.
- Papanastasiou, G., Drigas, A., & Skianis, C. (2020). Serious Games in K-12 Mathematics: A Systematic Review. *Interactive Learning Environments*, 28(7), 856–873.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2020). Theoretical Foundations of Game-Based and Playful Learning. In J. L. Plass, R. E. Mayer, & B. D. Homer (Eds.), *Handbook of Game-Based Learning* (pp. 3–24). The MIT Press.
- Pitoyo, M. D., Asib, A., & Sumardi, S. (2020). Gamification-Based Thematic Learning: How it Influences on the Literacy and Numeracy of Elementary School Students. *International Journal*

- of Scientific & Technology Research*, 9(3), 2998–3003.
- Purgina, M., Mozgovoy, M., & Blake, J. (2020). Wordplay: A Digital Game for English Language Learners to Support Vocabulary Acquisition. *Education and Information Technologies*, 25(5), 3767–3787.
- Qian, M., & Clark, K. R. (2022). Game-based Learning and 21st-Century Skills: A Review of Recent Research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58.
- Razali, N. H., Noor, N. A. M., & Bakar, N. A. (2023). The Effectiveness of a Digital Game-Based Learning Module in Improving Reading Comprehension Among Struggling Readers. *International Journal of Instruction*, 16(2), 567–584.
- Ronimus, M., Eklund, K., Pesu, L., & Lyytinen, H. (2020). Supporting Struggling Readers with Digital Game-Based Literacy Intervention. *Computers & Education*, 146, 103766.
- Sánchez, J., & Mendoza, C. (2022). Developing and Evaluating a Digital Game for Learning Fractions: A Study of Equity and Engagement. *Journal of Educational Computing Research*, 60(5), 1156–1181.
- Schaaf, R., & Mohan, N. (2022). *Game on: Using Digital Games to Transform Teaching and Learning*. International Society for Technology in Education.
- Schreier, M. (2023). Kontribusi pada Ranah Afektif — Referensi Disediakan dalam Daftar Sumber. *Catatan: Rincian Artikel Diperlukan untuk Kutipan Lengkap*.
- Seralidou, E., & Douligeris, C. (2021). Learning with Games: A Comprehensive Review of Theories and Practices. *Interactive Technology and Smart Education*, 18(2), 145–163.
- Shaffer, D. W., Collier, W., & Ruis, A. R. (2023). Epistemic Games: Learning Through Digital Role-Playing. *Cognitive Technology*, 28(3), 173–189.
- Sourmelis, T., Ioannou, A., & Zaphiris, P. (2023). Massively Multiplayer Online Games (MMOs) as Environments for Collaborative Language Learning. *Computer Assisted Language Learning*, 36(3), 345–367.
- Srisawasdi, N., & Panjaburee, P. (2019). Implementation of Game-Transformed Inquiry-Based Learning to Promote the Understanding of and Motivation to Learn Mathematics. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(3), 1–14.
- Sun, L., Kang, S., & Liu, Q. (2021). The Effects of a Digital Game-Based Training on Executive Functions in Primary School Children. *Computers & Education*, 171, 104232.
- Tokac, U., Novak, E., & Thompson, C. G. (2019). Effects of Game-Based Learning on Students' Mathematics Achievement: A Meta-Analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 407–420.
- Vanbecelaere, S., Van den Berghe, K., Cornillie, F., Sasanguie, D., Reynvoet, B., & Depaepe, F. (2020). The Effects of Two Digital Educational Games on Cognitive and Non-Cognitive Math and Reading Outcomes. *Computers & Education*, 143, 103680.
- Vankúš, P. (2021). Influence of Game-Based Learning in Mathematics Education on the Students' Cognitive and Affective Domain: A Systematic Review. *Mathematics*, 9(9), 986.
- Vlachopoulos, D., & Makri, A. (2021). Gamification in Science Education: A Systematic Review of the Literature. *Education Sciences*, 11(2), 69.
- Vogel, J. J., Vogel, D. S., Cannon-Bowers, J., Bowers, C. A., Muse, K., & Wright, M. (2023). Computer Gaming and Interactive Simulations for Learning: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 34(3), 229–243.
- Wouters, P., & van Oostendorp, H. (2023). A Meta-Analytic Review of the Role of Instructional Support in Game-Based Learning. *Journal of Educational Psychology*, 115(2), 193–211.
- Wu, W.-H., Hsiao, H.-C., Wu, P.-L., Lin, C.-H., & Huang, S.-H. (2022). The Impact of Game-Based Learning on STEM Education Achievement: A

- Meta-Analysis. *Interactive Learning Environments*, 30(8), 1365–1382.
- Yilmaz, E., Sahin, M., & Turgut, M. (2022). The Effect of Digital Game-Based Learning on Students' Academic Achievement in Mathematics: A Meta-Analysis Study. *Interactive Learning Environments*, 30(8), 1383–1399.
- Zagal, J. P., Rick, J., & Hsi, I. (2022). Collaborative Games: Lessons from Non-Educational Games for Educational Game Design. *Simulation & Gaming*, 53(1), 25–49.
- Zhao, J., Hwang, G.-J., Chang, S.-C., Yang, Q.-F., & Nokkaew, A. (2023). Designing for Engagement: A Model for Implementing Game-Based Learning in the Classroom. *Computers & Education*, 194, 104699.
- Zheng, M., & Wang, A. Y. (2022). The Impact of a Narrative-Based Mathematics Game on Problem-Solving and Persistence. *Journal of Educational Computing Research*, 60(4), 1024–1047.
- Zhong, B., & Xia, L. (2023). A Systematic Review on Exploring the Potential of Augmented Reality Games in Education. *Educational Research Review*, 38, 100493.
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2022). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. O'Reilly Media.
- Zhou, M., & Brown, D. (2023). Educational Game Design Patterns: A Framework for Reusable Design Knowledge. *International Journal of Human-Computer Studies*, 170, 102957.
- Zydney, J. M., & Warner, Z. (2023). Mobile Apps to Support Inquiry-Based Learning Outdoors. *Journal of Research on Technology in Education*, 55(1), 21–36.