

Efektivitas Game Edukasi Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Dasar

Pirda Aziza¹, Syaharuddin², Vera Mandailina³, Abdillah⁴

^{1,2,3,4}Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Mataram

pirdaziza34@gmail.com, syaharuddin.ntb@gmail.com, vrmmandailina@gmail.com,
abdillahahmad24041983@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas permainan edukatif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika dasar melalui pendekatan Systematic Literature Review. Dengan integrasi permainan edukatif dalam kurikulum matematika, diharapkan dapat tercipta pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan bagi siswa. Pencarian literatur dilakukan di beberapa basis data akademis, termasuk Scopus, DOAJ, dan Google Scholar, menggunakan kata kunci seperti "permainan edukatif," "pendidikan matematika," "pembelajaran berbasis permainan," dan "pemahaman matematika dasar." Kriteria inklusi mencakup artikel yang dipublikasikan dalam bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia, yang membahas efektivitas permainan edukatif dalam konteks pembelajaran matematika dasar dan menggunakan metode penelitian yang valid. Kriteria eksklusi mencakup artikel yang tidak relevan, tinjauan pustaka tanpa data empiris, dan penelitian yang dilakukan sebelum tahun 2010. Proses seleksi data dilakukan dalam dua tahap: meninjau judul dan abstrak untuk mengidentifikasi artikel yang memenuhi kriteria, kemudian membaca artikel secara penuh untuk memastikan kesesuaian. Data yang relevan akan diekstrak untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai dampak permainan edukatif terhadap pemahaman matematika dasar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih lanjut tentang pengaruh variabel demografi terhadap efektivitas permainan edukatif, serta rekomendasi untuk pengembangan kurikulum yang lebih inklusif dan adaptif.

Kata Kunci: *Game* edukasi, pemahaman, konsep matematika

Abstract

This study aims to evaluate the effectiveness of educational games in enhancing the understanding of basic mathematics concepts through a Systematic Literature Review approach. The integration of educational games into the mathematics curriculum is expected to create an interactive and enjoyable learning experience for students. Literature searches were conducted across several academic databases, including Scopus, DOAJ, and Google Scholar, using keywords such as "educational games," "mathematics education," "game-based learning," and "basic mathematics understanding." Inclusion criteria encompassed articles published in English or Indonesian, discussing the effectiveness of educational games within the context of basic mathematics learning and employing valid research methodologies. Exclusion criteria included irrelevant articles, literature reviews without empirical data, and studies published before 2010. The data selection process was carried out in two stages: reviewing titles and abstracts to identify articles meeting the criteria, followed by a full reading of the articles to ensure relevance. Relevant data will be extracted to provide a comprehensive overview of

the impact of educational games on basic mathematics understanding. This research is anticipated to offer further insights into the influence of demographic variables on the effectiveness of educational games and recommendations for developing a more inclusive and adaptive curriculum.

Keywords: Educational games, understanding, mathematics concepts

Pendahuluan

Pendidikan merupakan komponen esensial dalam kehidupan sehari-hari yang memberikan banyak manfaat, termasuk pengembangan keterampilan, pertumbuhan pribadi, pembentukan nilai, dan perolehan pengetahuan. Pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Inisiatif-inisiatif ini terkait erat dengan program-program pendidikan yang mendasar bagi kemajuan bangsa Indonesia. Salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah adalah peningkatan lingkungan belajar yang lebih kondusif (Mukminah et al., 2020). Matematika merupakan mata pelajaran integral dalam kerangka pendidikan di Indonesia, berperan sebagai landasan penting bagi pengembangan pengetahuan dan keterampilan di berbagai bidang. Dari pendidikan dasar hingga pendidikan tinggi, matematika secara konsisten menjadi disiplin wajib, karena konsep-konsep matematika mendasari pemahaman yang lebih kompleks dalam ilmu-ilmu lain seperti fisika, kimia, ekonomi, dan akuntansi (Umami et al., 2024). Pentingnya matematika sangat jelas; namun, tantangan dalam pengajarannya sering kali menghambat pemahaman siswa, yang disebabkan oleh metode pengajaran yang tidak efektif dan kurangnya kepercayaan diri siswa. Untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika, pendekatan inovatif dan kontekstual, serta dukungan bagi siswa untuk mengatasi kesulitan, sangat diperlukan. Dengan mengatasi tantangan-tantangan ini, kompetensi akademik siswa dapat meningkat, mempersiapkan mereka dengan lebih baik untuk menghadapi tantangan global di masa depan (Sarwoedi et al., 2018).

Pentingnya penggunaan teknologi informasi seperti aplikasi Android ini mulai disadari oleh organisasi modern, terutama di era globalisasi, di mana perusahaan dituntut untuk lebih kompetitif. Oleh karena itu, menjadi penting untuk mendorong pemanfaatan dan penggunaan teknologi informasi tersebut. Para peneliti mengatakan bahwa keputusan untuk mengadopsi sistem teknologi informasi memang berada di tangan manajer, tetapi keberhasilan penggunaan teknologi tersebut tergantung pada penerimaan dan penggunaan oleh masing-masing individu pengguna (Mandailina et al., 2019). Teknologi telah mengubah cara pembelajaran terjadi, khususnya dalam matematika, dengan memanfaatkan perangkat lunak pendidikan, aplikasi interaktif, dan media digital. Pergeseran ini mendorong rasa ingin tahu dan keterlibatan siswa, serta memungkinkan pemahaman konsep yang lebih fleksibel yang disesuaikan dengan gaya belajar individu (Damayanti & Nuzuli, 2023). Pendidik dapat menerapkan berbagai model pengajaran, menciptakan suasana kelas yang dinamis dan menyenangkan. Selain itu, teknologi menyediakan akses bagi siswa ke berbagai sumber belajar yang lebih

luas, yang membantu mengasah keterampilan berpikir kritis mereka. Oleh karena itu, integrasi teknologi dalam pendidikan sangat penting untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran di era modern (Rosiyanti & Muthmainnah, 2018). Pembelajaran melalui permainan, atau permainan edukatif, adalah metode pendidikan yang efektif yang telah terbukti bermanfaat bagi siswa. Dirancang secara interaktif, permainan edukatif membantu siswa memahami konsep dengan cara yang menyenangkan sambil mengembangkan keterampilan seperti pemecahan masalah dan kolaborasi. Metode ini meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan mengurangi kebosanan yang seringkali dikaitkan dengan pengajaran konvensional. Dengan menyajikan materi dalam bentuk permainan, pengalaman belajar menjadi lebih menarik dan imersif. Oleh karena itu, penerapan permainan edukatif di berbagai tingkat pendidikan merupakan langkah inovatif yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran secara signifikan (Annisa et al., 2022).

Teori konstruktivisme sangat relevan dengan penerapan permainan edukatif, karena teori ini menekankan pembelajaran yang efektif dan bermakna melalui interaksi aktif siswa dengan masalah atau konsep. Dalam permainan edukatif, siswa membangun pengetahuan secara mandiri dan mengintegrasikannya ke dalam situasi baru, bertindak sebagai agen aktif yang bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri. Pendekatan ini mendorong pemikiran kritis dan kreatif melalui interaksi sosial serta melibatkan siswa dalam aktivitas yang menarik dan relevan. Dengan demikian, penerapan teori konstruktivisme dalam permainan edukatif tidak hanya memperkaya pengalaman belajar tetapi juga mendukung siswa dalam pencarian makna yang lebih dalam, menjadikan mereka individu yang dinamis dalam proses pembelajaran (Hawwin Muzakki, 2021). Permainan edukatif berfungsi sebagai media pembelajaran interaktif yang menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan menyenangkan. Dengan memanfaatkan teknologi, permainan edukatif meningkatkan interaksi siswa dengan materi, menjadikan proses pembelajaran lebih menarik. Elemen permainan seperti tantangan dan kompetisi mendorong partisipasi aktif, meningkatkan minat, dan memperdalam pemahaman siswa (Al Azmi & Noor Hasan, 2022). Lebih jauh lagi, permainan edukatif memperkuat kolaborasi dan komunikasi antar siswa, membangun rasa kebersamaan yang penting untuk pembelajaran yang efektif. Oleh karena itu, penerapan permainan edukatif di kelas menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam belajar (Fahlevi & Yuliani, 2021).

Permainan edukatif telah menunjukkan dampak positif yang signifikan terhadap pembelajaran matematika di berbagai kelompok usia. Penelitian menunjukkan bahwa permainan ini meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan kecakapan matematika. Permainan digital dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik, yang sangat penting untuk pendidikan matematika yang efektif. Sebuah kerangka kerja yang dikembangkan dari penelitian kualitatif menyoroti faktor-faktor keterlibatan utama yang dapat digunakan dalam merancang permainan serius (Dele-Ajayi et al., 2016). Sebuah studi yang

melibatkan siswa sekolah menengah mengungkapkan bahwa mereka yang menggunakan permainan pembelajaran, khususnya [Aplikasi Matematika], menunjukkan kecakapan matematika yang lebih tinggi dibandingkan dengan teman-teman mereka yang menggunakan metode tradisional. Terutama, siswa kelas tujuh menunjukkan peningkatan yang signifikan, menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis permainan dapat secara efektif meningkatkan pemahaman matematika (Chang et al., 2015). Permainan realitas ditambah multimedia telah berhasil membuat tugas-tugas berulang, seperti belajar tabel perkalian, menjadi lebih menyenangkan. Permainan ini mengintegrasikan hiburan dengan konten pendidikan, yang menghasilkan peningkatan keterlibatan dan hasil belajar yang lebih baik (Rebollo et al., 2022). Meskipun permainan edukatif bermanfaat, beberapa pihak berpendapat bahwa permainan ini mungkin tidak sepenuhnya menggantikan metode pengajaran tradisional, karena pendekatan yang seimbang yang menggabungkan keduanya dapat memberikan hasil terbaik dalam pendidikan matematika (Ramani & Eason, 2015).

Integrasi permainan edukatif dengan metode pengajaran tradisional telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika. Penelitian menunjukkan bahwa permainan elektronik edukatif (EEGs) secara signifikan meningkatkan hasil belajar, terutama dalam pengaturan kelompok, seperti yang dibuktikan oleh studi yang melibatkan siswa sekolah dasar di Kuwait. Selain itu, pengembangan permainan edukatif yang dirancang khusus untuk pemecahan masalah telah divalidasi sebagai efektif, mencapai skor tinggi dalam hal kepraktisan dan efektivitas (Risnawati et al., 2018). Sebuah studi kuasi-eksperimental mengungkapkan bahwa siswa kelas satu yang menggunakan perangkat lunak permainan matematika edukatif bersamaan dengan metode tradisional mengalami peningkatan yang signifikan dalam kinerja matematika dibandingkan dengan mereka yang hanya mengandalkan metode tradisional. Virtualisasi permainan tradisional juga terbukti efektif, mempertahankan integritas pedagogis sambil meningkatkan keterlibatan siswa dengan konten matematika (Oliveira & Gomes, 2016). Efektivitas permainan edukatif juga dipengaruhi oleh cara mereka diintegrasikan ke dalam kurikulum, yang dapat meningkatkan motivasi dan kinerja siswa dalam permainan, meskipun hasilnya mungkin tidak selalu tercermin dalam skor penilaian tradisional (Vandercruysse et al., 2015). Meskipun potensi permainan edukatif cukup besar, efektivitasnya dapat bervariasi tergantung pada strategi implementasi dan integrasi yang digunakan, yang menunjukkan perlunya desain yang hati-hati dan penyesuaian dengan kurikulum.

Penelitian menyoroti pentingnya implementasi kurikulum yang efektif dan pelatihan guru dalam meningkatkan hasil pendidikan. Proses implementasi kurikulum memerlukan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi yang cermat, dengan faktor-faktor kritis termasuk keterlibatan guru, ketersediaan sumber daya, dan dukungan dari pimpinan sekolah (Salim, 2022). Pelatihan guru yang berkelanjutan sangat penting untuk meningkatkan kompetensi pengajaran, yang

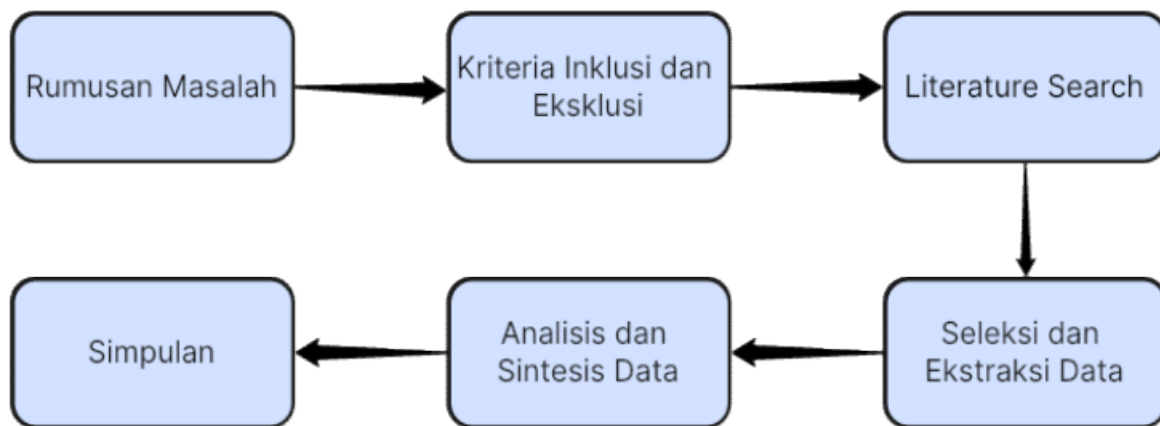
pada gilirannya mendorong peningkatan keterlibatan siswa dan kinerja akademik—satu studi menunjukkan peningkatan skor tes sebesar 15% selama dua tahun. Guru, sebagai tenaga profesional pendidikan, harus mampu mengelola pengalaman belajar yang mendorong siswa menjadi peserta aktif dan kreatif. Pendidik harus mahir dalam memilih model, pendekatan, strategi, metode, dan teknik yang bervariasi sesuai dengan tujuan pembelajaran untuk menciptakan proses pendidikan yang menyenangkan. Variabilitas ini memupuk minat siswa, memungkinkan mereka untuk terlibat secara efektif dalam pengalaman belajar (Salma et al., 2020). Ketika metode dan model pengajaran inovatif berhasil diterapkan, mereka dapat menumbuhkan lingkungan belajar yang menyenangkan dan meningkatkan pemahaman serta perilaku siswa (Nurasa et al., 2022). Namun demikian, tantangan seperti ketidaksesuaian antara konten kurikulum dan kebutuhan siswa tetap ada. Temuan-temuan ini menekankan perlunya peningkatan berkelanjutan dalam implementasi kurikulum, didukung oleh pelatihan guru yang memadai dan manajemen sumber daya yang efektif, untuk meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan dan pencapaian siswa.

Berdasarkan penelitian yang ada, permainan edukatif terbukti memiliki dampak positif yang signifikan terhadap pembelajaran matematika di berbagai kelompok usia, yang menghasilkan peningkatan keterlibatan, motivasi, dan kecakapan matematika. Studi menunjukkan bahwa integrasi permainan edukatif, termasuk permainan digital dan aplikasi berbasis augmented reality, dapat menciptakan lingkungan belajar yang menarik dan efektif yang meningkatkan pemahaman konsep matematika. Namun, meskipun terdapat bukti kesuksesan dalam penerapan permainan edukatif, tantangan seperti keselarasan antara konten kurikulum dan kebutuhan siswa masih ada, dan efektivitas permainan ini dapat bervariasi tergantung pada strategi implementasi dan integrasinya dalam kurikulum. Selain itu, pentingnya pelatihan guru dan dukungan kepemimpinan sekolah dalam implementasi kurikulum menyoroti perlunya pengembangan keterampilan mengajar sejalan dengan penerapan permainan edukatif untuk mencapai hasil belajar yang optimal. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas permainan edukatif dalam meningkatkan pemahaman konsep-konsep dasar matematika, dengan menggunakan pendekatan tinjauan literatur sistematis untuk mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang memengaruhi keberhasilan implementasi dan integrasi permainan dalam konteks pendidikan formal.

Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis aplikasi matematika berbasis teknologi sebagai solusi interaktif untuk meningkatkan pemahaman dan kinerja siswa di era digital. Dengan menggunakan pendekatan Tinjauan Literatur Sistematis, studi ini akan mengumpulkan, mengevaluasi, dan mensintesis literatur yang relevan terkait aplikasi berbasis teknologi dalam

pendidikan matematika. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah pencarian literatur. Pencarian ini akan dilakukan melalui beberapa basis data akademik, seperti Google Scholar, DOAJ, dan Scopus. Fokus utama akan pada literatur yang diterbitkan dalam lima tahun terakhir (2019-2024) untuk memastikan temuan tetap relevan dengan perkembangan teknologi terbaru. Kata kunci yang akan digunakan dalam pencarian termasuk "aplikasi matematika berbasis teknologi," "pembelajaran interaktif," "gamifikasi dalam pendidikan," dan "literasi digital matematika." Kriteria inklusi dan eksklusi kemudian akan ditetapkan untuk menyaring hasil pencarian. Artikel yang termasuk dalam studi akan berfokus pada aplikasi teknologi dalam pendidikan matematika, studi empiris yang mengukur kinerja dan pemahaman siswa, serta yang diterbitkan di jurnal peer-reviewed. Artikel yang dianggap tidak relevan, tidak tersedia dalam teks penuh, atau tidak berpusat pada pendidikan matematika akan dikecualikan dari penelitian ini. Proses seleksi akan dilakukan dalam beberapa tahap, dimulai dengan pemeriksaan abstrak dan judul, diikuti dengan pembacaan menyeluruh dari artikel yang dipilih. Data dari artikel yang dipilih kemudian akan diekstraksi dan dianalisis, termasuk metode, temuan, dan kesimpulan terkait efektivitas aplikasi berbasis teknologi dalam pembelajaran matematika. Hasilnya akan disintesis untuk memberikan gambaran komprehensif tentang kontribusi teknologi dalam meningkatkan kualitas pendidikan matematika serta merumuskan rekomendasi untuk penelitian di masa depan.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil

Berdasarkan temuan penelitian, beberapa hasil penelitian relevan telah diidentifikasi yang dapat menjelaskan fokus dan tujuan studi ini. Kami telah merumuskan beberapa aspek yang perlu diperjelas, termasuk: 1) Jenis permainan edukatif yang telah diteliti dan bagaimana masing-masing berkontribusi pada pemahaman konsep dasar matematika, 2) Dampak penggunaan permainan edukatif terhadap keterlibatan dan motivasi siswa dalam belajar matematika dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional, 3) Faktor-faktor kunci yang memengaruhi

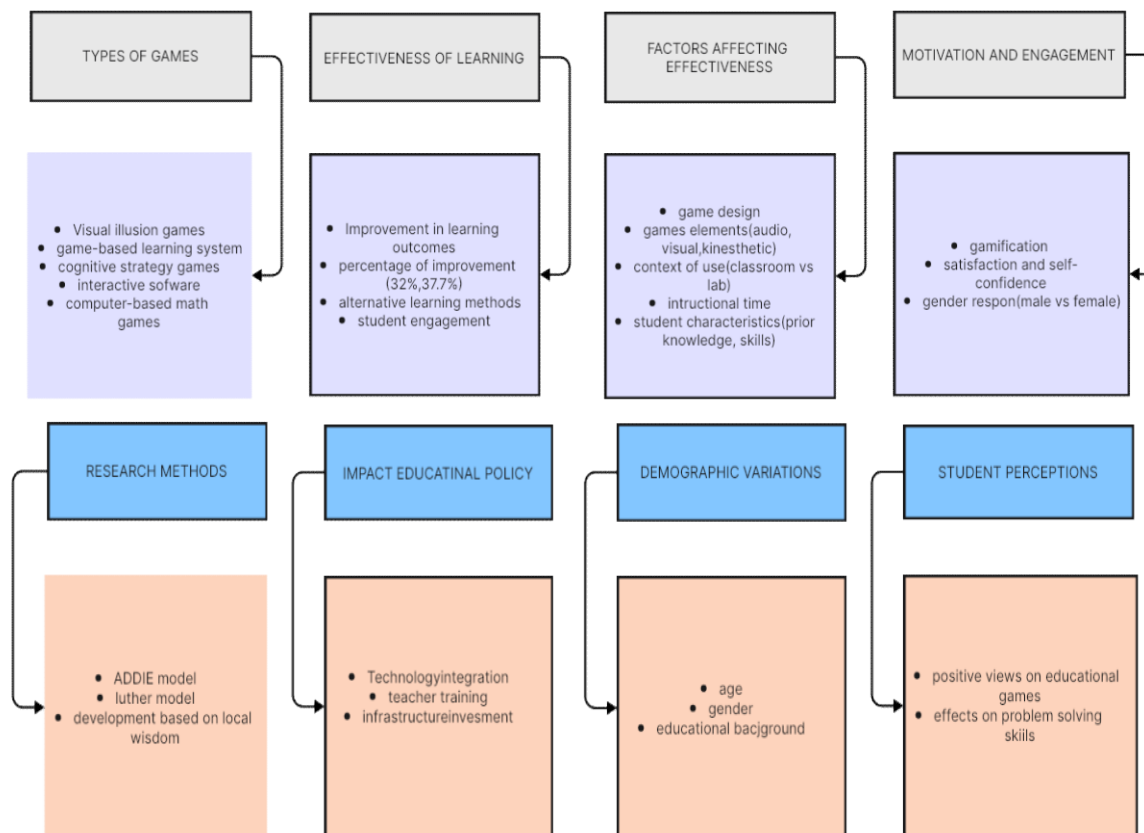
efektivitas permainan edukatif dalam konteks pembelajaran matematika dasar, 4) Perbedaan efektivitas permainan edukatif berdasarkan karakteristik demografis siswa, seperti usia, jenis kelamin, atau latar belakang pendidikan, 5) Implikasi temuan penelitian sebelumnya terhadap kebijakan pendidikan terkait integrasi permainan edukatif ke dalam kurikulum matematika

Berikut adalah tabel yang merangkum hasil penelitian mengenai permainan edukatif dalam pembelajaran matematika, dikelompokkan berdasarkan area yang terkait atau fokus penelitian:

Tabel 1. Fokus dan Wawasan Hasil Penelitian Berdasarkan Kelayakan

No.	Bidang atau Fokus	Nama Penulis	Insight/Variabel Riset
1	Desain dan Aplikasi Game	(Chen et al., 2015); Erickson (2015)	Pengaruh desain game multimodal dan elemen game terhadap hasil pembelajaran
2	Efektivitas Game Berbasis Digital	(Oyesiku et al., 2018); (Yustin et al., 2016)	Peningkatan kinerja siswa melalui permainan edukasi digital, dengan peningkatan signifikan dibandingkan metode tradisional
3	Permainan Edukatif dan Motivasi Siswa	(Alghamdi, 2020); (May et al., 2023)	Dampak positif gamifikasi terhadap keterlibatan dan motivasi siswa dalam belajar matematika
4	Perbedaan Gender dan Demografis	(Salsabila et al., 2020); (Arbogast et al., 2014)	Variasi respons terhadap permainan edukatif berdasarkan gender dan latar belakang siswa
5	Integrasi Budaya dalam Permainan	(Panggayudi et al., 2017); (Pramuditya et al., 2017)	Efektivitas permainan berbasis budaya dalam meningkatkan pemahaman matematika, terutama bagi anak-anak
6	Evaluasi Metode Pengajaran	(Fiorella et al., 2019); (Safitri et al., 2020)	Pentingnya menggabungkan strategi pengajaran dan gamifikasi untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan pemecahan masalah
7	Pengaruh Lingkungan Belajar	(Handican et al., 2023); (Hermawan et al., 2017)	Pengaruh konteks penggunaan permainan terhadap motivasi dan prestasi belajar siswa
8	Keterampilan Kognitif dan Perkembangan	(May et al., 2023); (Chen et al., 2015)	Hubungan antara permainan edukatif dan peningkatan keterampilan kognitif siswa

Tabel di atas menyajikan ringkasan penelitian tentang permainan edukatif dalam pembelajaran matematika, yang dikategorikan berdasarkan bidang atau fokus tertentu. Studi-studi ini menunjukkan bahwa desain game multimodal dan elemen gamifikasi dapat secara signifikan memengaruhi hasil belajar siswa (Chen et al., 2015; Erickson, 2015). Selain itu, penggunaan permainan edukatif digital terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kinerja siswa dibandingkan metode tradisional (Oyesiku et al., 2018; Yustin et al., 2016). Gamifikasi juga berdampak positif terhadap keterlibatan dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran matematika (Alghamdi, 2020; May et al., 2023). Ada variasi dalam respons terhadap permainan edukatif yang dipengaruhi oleh gender dan latar belakang demografis siswa (Salsabila et al., 2020; Arbogast et al., 2014). Permainan berbasis budaya berkontribusi pada pemahaman matematika, terutama bagi peserta didik usia dini (Panggayudi et al., 2017; Amami Pramuditya et al., 2017). Integrasi strategi pengajaran dengan gamifikasi sangat penting untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan pemecahan masalah (Fiorella et al., 2019; Safitri et al., 2020). Selain itu, konteks penggunaan permainan memengaruhi motivasi dan prestasi belajar siswa (Handican et al., 2023; Hermawan et al., 2017), sementara permainan edukatif juga dapat meningkatkan keterampilan kognitif siswa (May et al., 2023; Chen et al., 2015). Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan potensi signifikan dari permainan edukatif untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika.



Gambar 2. Temuan Utama Penelitian

Diagram di atas menggambarkan korelasi yang kuat antara jenis permainan yang digunakan dalam proses pembelajaran dan efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Berbagai jenis permainan, seperti permainan ilusi visual, sistem pembelajaran berbasis game digital, dan permainan strategi kognitif, memiliki potensi untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan. Data menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar, dengan persentase peningkatan berkisar antara 32% hingga 37,7%, mencerminkan efektivitas metode pembelajaran alternatif ini dalam meningkatkan keterlibatan siswa. Faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas pembelajaran, seperti desain game, elemen game (audio, visual, kinestetik), dan konteks penggunaannya (baik di dalam kelas maupun di laboratorium), juga berkontribusi untuk mencapai hasil belajar yang optimal. Waktu instruksional dan karakteristik siswa, termasuk pengetahuan dan keterampilan sebelumnya, adalah variabel penting yang harus diperhitungkan. Motivasi dan keterlibatan siswa melalui gamifikasi telah terbukti meningkatkan kepuasan dan kepercayaan diri, dengan respons gender yang menunjukkan perbedaan antara laki-laki dan perempuan dalam reaksi mereka terhadap metode pembelajaran berbasis game. Metodologi penelitian yang digunakan, seperti model ADDIE dan model Luther, bersama dengan pengembangan berbasis kearifan lokal, menyediakan kerangka kerja sistematis untuk merancang dan mengevaluasi efektivitas pembelajaran. Selain itu, dampaknya pada kebijakan pendidikan sangat signifikan, menyoroti perlunya integrasi teknologi, pelatihan guru, dan investasi infrastruktur untuk mendukung penerapan permainan edukatif dalam pembelajaran. Variasi demografis, termasuk usia, gender, dan latar belakang pendidikan, juga harus dipertimbangkan untuk memahami persepsi siswa yang umumnya positif terhadap permainan edukatif dan pengaruhnya terhadap keterampilan pemecahan masalah. Secara keseluruhan, diagram ini menekankan pentingnya permainan edukatif sebagai alat yang efektif dalam proses pembelajaran, sekaligus menunjukkan perlunya penelitian dan pengembangan lebih lanjut di bidang ini.

Pembahasan

1. Jenis permainan edukatif yang telah diteliti dan bagaimana masing-masing berkontribusi pada pemahaman konsep dasar matematika

Permainan edukatif telah banyak diteliti untuk mengeksplorasi potensinya dalam meningkatkan pemahaman konsep dasar matematika, dengan berbagai desain dan aplikasi yang memberikan kontribusi unik pada hasil pembelajaran. Berbagai jenis permainan edukatif, seperti permainan ilusi visual, memanfaatkan elemen artistik untuk membantu siswa memahami konsep kompleks seperti simetri dan perspektif secara menyenangkan. Selain itu, sistem pembelajaran berbasis permainan digital dirancang untuk memfasilitasi pemahaman perkalian dan pembagian melalui representasi ikon animasi, yang menghasilkan peningkatan hasil belajar yang signifikan dibandingkan metode tradisional. Permainan strategi kognitif, seperti *The Number Game*, mendorong pemain untuk secara kreatif menggunakan aritmatika, yang berkontribusi pada peningkatan kelancaran dan keterampilan pemecahan masalah sambil menyediakan data berharga untuk

perkembangan kognitif (Oyesiku et al., 2018). Perangkat lunak interaktif untuk pendidikan menengah, yang disesuaikan untuk siswa di Sub-Sahara Afrika, juga bertujuan untuk meningkatkan minat dan kinerja dalam matematika melalui konten yang menarik yang dikembangkan pada platform seperti Unity. Selain itu, permainan matematika berbasis komputer telah menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kinerja siswa kelas satu, menunjukkan efektivitas integrasi teknologi ke dalam metode pengajaran tradisional.

Studi terbaru telah mengeksplorasi berbagai jenis permainan edukatif untuk meningkatkan pemahaman konsep dasar matematika. Permainan puzzle, permainan peran (RPG), dan kombinasi dari Puzzle RPG terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika, dengan Puzzle RPG menunjukkan dampak paling signifikan. Sebuah permainan edukatif matematika yang dikembangkan menggunakan perangkat lunak Construct 2 mencapai peningkatan kinerja siswa sebesar 32% dibandingkan dengan buku teks tradisional (Yustin et al., 2016). Studi lain mengadopsi model Luther untuk mengembangkan permainan matematika berbasis Android yang berfokus pada operasi aritmatika untuk siswa sekolah dasar. Selain itu, permainan edukatif berbasis kuis interaktif dirancang untuk anak-anak sekolah dasar guna meningkatkan keterampilan matematika mereka dan mengurangi kelelahan belajar (Sudianto et al., 2023). Secara keseluruhan, studi-studi ini menunjukkan potensi permainan edukatif sebagai alat pembelajaran alternatif yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman konsep dasar matematika.

Dari temuan penelitian, kita dapat melihat bahwa setiap jenis permainan edukatif memiliki pendekatan unik yang berkontribusi pada pemahaman konsep dasar matematika. Misalnya, permainan ilusi visual dan permainan strategi kognitif dapat membantu siswa memahami konsep yang lebih abstrak dengan cara yang lebih konkret dan interaktif. Sistem pembelajaran digital berbasis permainan dan perangkat lunak interaktif memberikan pengalaman yang menyenangkan dan menarik, yang dapat mendorong siswa untuk lebih terlibat dalam pembelajaran mereka. Permainan berbasis komputer dan platform Android tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga menunjukkan bahwa teknologi dapat menjadi alat yang efektif dalam mendukung metode pengajaran tradisional. Dengan berbagai pendekatan, permainan edukatif menawarkan cara pengajaran yang fleksibel dan adaptif untuk konsep dasar matematika kepada siswa. Berdasarkan analisis di atas, dapat dinilai bahwa permainan edukatif memiliki potensi signifikan dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep dasar matematika. Meskipun ada kekhawatiran bahwa ketergantungan pada teknologi dapat mengurangi keterampilan dasar jika tidak diimbangi dengan metode tradisional, temuan penelitian menunjukkan bahwa permainan edukatif dapat melengkapi pendekatan tersebut dengan cara yang inovatif dan efektif. Namun, keberhasilan implementasi juga bergantung pada desain yang tepat dan pemahaman guru terhadap alat-alat ini.

2. Dampak penggunaan permainan edukatif terhadap keterlibatan dan motivasi siswa dalam belajar matematika dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional

Integrasi permainan edukatif dalam pengajaran matematika secara signifikan meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dibandingkan dengan metode pengajaran konvensional. Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang digamifikasi menciptakan lingkungan yang kompetitif dan interaktif, yang berkontribusi pada peningkatan kinerja akademik dan minat

terhadap matematika. Aktivitas gamifikasi, seperti platform online yang menawarkan poin dan sertifikat, telah menunjukkan dampak positif pada keterlibatan dan motivasi siswa dalam belajar matematika (Alghamdi, 2020). Pengembangan media berbasis permainan, seperti "Mathventure", terbukti efektif dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap konsep matematika, khususnya dalam geometri (Ardani & Setyaningrum, 2022). Permainan serius, seperti FunGo, menunjukkan hasil positif dalam mencapai tujuan pendidikan sekaligus meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar dalam matematika. Sebuah studi menemukan bahwa siswa yang menggunakan metode berbasis permainan menunjukkan motivasi dan kemampuan kognitif yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang belajar di lingkungan tradisional, dengan skor motivasi rata-rata yang sangat tinggi (May et al., 2023). Meskipun permainan edukatif menunjukkan manfaat yang menjanjikan, beberapa pendidik berpendapat bahwa metode tradisional menyediakan lingkungan pembelajaran yang terstruktur yang penting untuk menguasai keterampilan dasar. Namun demikian, perkembangan dalam pendidikan menunjukkan bahwa integrasi teknologi dan gamifikasi dapat secara efektif melengkapi pendekatan tradisional.

Studi terbaru telah menyelidiki dampak permainan edukatif terhadap keterlibatan dan motivasi siswa dalam pembelajaran matematika. Secara umum, siswa memiliki persepsi positif terhadap permainan edukatif, dengan menyatakan kepuasan dan kepercayaan diri dalam menggunakannya untuk belajar matematika (Handican et al., 2023). Penggunaan permainan edukatif terbukti memiliki efek positif yang signifikan terhadap motivasi belajar siswa dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional. Misalnya, penggunaan permainan edukatif berbasis Wordwall meningkatkan motivasi di kalangan siswa kelas lima, sementara permainan tradisional "angkrek" berhasil meningkatkan motivasi dalam mempelajari bentuk geometri. Perbedaan gender juga terlihat dalam tanggapan siswa terhadap permainan edukatif, dengan variasi dalam persepsi terhadap kesenangan, peningkatan motivasi, dan misi permainan (Salsabila et al., 2020). Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa permainan edukatif dapat menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam pendidikan matematika.

Hasil penelitian dengan jelas menunjukkan bahwa permainan edukatif berfungsi sebagai alat yang efektif untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa. Lingkungan belajar yang kompetitif dan interaktif mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, yang pada gilirannya berkontribusi pada pemahaman mereka yang lebih baik terhadap konsep matematika. Persepsi positif siswa terhadap penggunaan permainan edukatif menunjukkan bahwa pendekatan ini tidak hanya menyenangkan tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam belajar. Perbedaan tanggapan berdasarkan gender menyiratkan bahwa strategi pengajaran harus mempertimbangkan preferensi dan kebutuhan khusus dari berbagai kelompok siswa. Berdasarkan analisis di atas, kita dapat menyimpulkan bahwa permainan edukatif dapat memiliki dampak yang sangat positif dalam konteks pembelajaran matematika. Meskipun beberapa pendidik berpendapat bahwa metode tradisional memiliki keunggulan dalam memberikan struktur dan penguasaan keterampilan dasar, temuan penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi dan gamifikasi dapat secara efektif melengkapi pendekatan tradisional. Hal ini menyoroti perlunya pendidikan modern untuk beradaptasi dengan kemajuan teknologi guna meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa.

3. Faktor-faktor kunci yang memengaruhi efektivitas permainan edukatif dalam konteks pembelajaran matematika dasar

Efektivitas permainan edukatif dalam pembelajaran matematika dasar dipengaruhi oleh beberapa faktor kunci, seperti desain permainan, lingkungan belajar, dan karakteristik siswa, yang semuanya dapat meningkatkan dampak edukatif dari permainan tersebut (Chen et al., 2015). Desain permainan yang menggabungkan elemen audio, visual, dan kinestetik terbukti secara signifikan membantu siswa dalam memahami konsep dasar aritmatika. Selain itu, integrasi fitur-fitur menarik dalam permainan harus dilakukan tanpa membebani sumber daya kognitif, karena meskipun dapat meningkatkan kepuasan, elemen permainan tidak selalu berdampak positif pada hasil belajar (Erickson, 2015). Konteks penggunaan juga penting, dengan hasil yang lebih baik dicapai ketika permainan digunakan dalam lingkungan kelas dibandingkan laboratorium. Penting untuk menyeimbangkan waktu bermain dengan waktu instruksi, karena fokus yang berlebihan pada mekanisme permainan dapat mengurangi efektivitas pembelajaran. Karakteristik siswa, termasuk pengetahuan dan keterampilan sebelumnya, dapat mempengaruhi efektivitas permainan, meskipun pengaruh ini cenderung berkurang seiring dengan meningkatnya kenyamanan siswa dalam menggunakan mekanisme permainan.

Permainan edukatif matematika telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman matematika dasar. Penelitian menunjukkan bahwa permainan edukatif dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa, dengan peningkatan hingga 37,7% untuk permainan Puzzle RPGs (Hermawan et al., 2017) dan 32% dibandingkan dengan metode pengajaran konvensional. Beberapa faktor kunci yang mempengaruhi efektivitas permainan edukatif matematika termasuk desain permainan yang menarik, seperti integrasi elemen puzzle dan RPG, serta penggunaan konteks yang relevan secara budaya untuk meningkatkan relevansi materi. Pengembangan permainan edukatif matematika menggunakan metodologi seperti ADDIE (Safitri et al., 2020) dan model Luther dapat menghasilkan permainan yang layak, praktis, dan efektif untuk pembelajaran matematika dasar.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa permainan edukatif tidak hanya alat yang menyenangkan, tetapi juga dapat dirancang untuk mendukung pembelajaran yang efektif. Pendekatan multimodal dalam desain permainan memungkinkan siswa untuk terlibat dengan materi dengan berbagai cara, yang dapat memperkuat pemahaman mereka. Namun, penting untuk diingat bahwa elemen permainan harus diterapkan dengan bijaksana, menghindari kelebihan yang dapat mengalihkan perhatian dari pembelajaran yang efektif. Lingkungan belajar yang mendukung dan waktu instruksi yang seimbang juga berkontribusi secara signifikan terhadap hasil pembelajaran yang sukses. Berdasarkan analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa permainan edukatif dapat memberikan dampak yang besar dalam pembelajaran matematika dasar. Namun, efektivitasnya sangat bergantung pada desain permainan, konteks penggunaan, dan karakteristik siswa. Meskipun penelitian menunjukkan hasil yang positif, pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana faktor-faktor ini berinteraksi masih diperlukan. Pembuat kebijakan dan pendidik harus memperhatikan aspek-aspek ini saat merancang kurikulum berbasis permainan untuk memastikan hasil yang optimal.

4. Perbedaan efektivitas permainan edukatif berdasarkan karakteristik demografis siswa, seperti usia, jenis kelamin, atau latar belakang pendidikan

Integrasi permainan edukatif ke dalam kurikulum matematika memiliki dampak signifikan pada kebijakan pendidikan, terutama dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan keterampilan pemecahan masalah. Penelitian menunjukkan bahwa permainan edukatif dapat secara efektif mendukung pemahaman matematika dan meningkatkan kinerja akademik siswa. Permainan ini terbukti secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam matematika, dengan satu penelitian melaporkan tingkat validitas sebesar 84,1% dan tingkat efektivitas 80% untuk permainan yang dikembangkan. Permainan yang menggabungkan pembelajaran dengan strategi pengajaran mendorong pemahaman yang lebih mendalam, karena siswa dihadapkan pada skenario kompleks yang membutuhkan pemikiran kritis (Fiorella et al., 2019). Penggunaan gamifikasi dalam pembelajaran terbukti meningkatkan motivasi dan minat siswa terhadap matematika, terutama di daerah yang secara historis memiliki kinerja rendah, seperti Sub-Sahara Afrika. Di Arab Saudi, integrasi aktivitas permainan online berpengaruh positif terhadap sikap siswa terhadap matematika, menunjukkan perlunya kebijakan pendidikan untuk mendukung praktik inovatif semacam ini. Pembuat kebijakan harus mempertimbangkan investasi dalam infrastruktur teknologi dan pelatihan guru untuk secara efektif mendukung integrasi permainan edukatif dalam kurikulum. Studi perbandingan juga menyoroti pentingnya peran pendidik dalam merumuskan kebijakan yang mendukung metode pengajaran inovatif, termasuk penggunaan permainan edukatif.

Penelitian tentang permainan edukatif menunjukkan bahwa efektivitasnya bervariasi tergantung pada demografi siswa. Jenis permainan seperti puzzle, role-playing games (RPG), dan puzzle RPG secara signifikan dapat meningkatkan hasil belajar matematika, dengan puzzle RPG menjadi yang paling efektif. Perbedaan gender dalam tanggapan terhadap permainan edukatif juga terlihat, menunjukkan variasi dalam tingkat kesenangan dan motivasi antara siswa laki-laki dan perempuan. Media pembelajaran berbasis permainan dapat meningkatkan antusiasme, motivasi, dan minat siswa dalam belajar dengan cara yang lebih menyenangkan dan menantang (SURAT, 2022). Sebuah studi tentang permainan edukatif berbasis komputer menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis permainan dan yang tidak, dengan pendekatan berbasis permainan terbukti efektif dalam meningkatkan kinerja siswa (Hermawan, 2019). Temuan ini menunjukkan bahwa permainan edukatif dapat berfungsi sebagai alat belajar yang efektif, meskipun dampaknya dapat bervariasi tergantung pada jenis permainan, materi pelajaran, dan karakteristik siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa permainan edukatif tidak hanya merupakan alat yang menyenangkan tetapi juga mendukung pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep matematika. Permainan ini memberikan skenario

kompleks yang merangsang pemikiran kritis dan kreativitas. Keterlibatan siswa yang lebih tinggi dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan motivasi dan minat, terutama di lingkungan dengan kinerja akademik rendah. Dalam hal gender, variasi dalam tanggapan menunjukkan bahwa strategi pengajaran harus mempertimbangkan preferensi dan gaya belajar yang beragam dari siswa. Berdasarkan hasil ini, kita dapat menyimpulkan bahwa permainan edukatif memiliki potensi besar untuk meningkatkan hasil belajar matematika. Namun, ada beberapa tantangan yang harus diatasi, seperti kebutuhan akan infrastruktur teknologi dan pelatihan bagi guru untuk secara efektif mengintegrasikan permainan ke dalam praktik pengajaran mereka. Kebijakan pendidikan harus mendorong inovasi ini dengan menyediakan dukungan yang diperlukan, terutama di daerah yang kurang berkembang. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana faktor demografis mempengaruhi efektivitas permainan edukatif.

5. Implikasi temuan penelitian sebelumnya terhadap kebijakan pendidikan terkait integrasi permainan edukatif ke dalam kurikulum matematika

Efektivitas permainan edukatif sangat bervariasi tergantung pada demografi siswa, termasuk usia, jenis kelamin, dan latar belakang pendidikan. Penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor ini dapat memengaruhi keterlibatan dan hasil belajar dalam lingkungan berbasis permainan. Sebuah studi tentang permainan video aktif menunjukkan dampak positif yang konsisten terhadap komposisi tubuh di berbagai kelompok usia, menunjukkan bahwa usia mungkin tidak secara signifikan memengaruhi efektivitas intervensi semacam itu (Foley et al., 2014). Namun, siswa yang lebih muda (di kelas dua dan tiga) menunjukkan kemajuan belajar yang setara dari permainan video yang berfokus pada keselamatan pejalan kaki dibandingkan dengan metode tradisional, yang mengindikasikan bahwa meskipun usia dapat memengaruhi preferensi modalitas pembelajaran, hal ini tidak selalu berkorelasi dengan efektivitas. Perbedaan gender telah terbukti memengaruhi pengalaman bermain dan belajar. Studi menunjukkan bahwa siswa laki-laki dan perempuan mungkin berinteraksi dengan permainan edukatif secara berbeda, yang berdampak pada kinerja dan hasil belajar mereka. Selain itu, latar belakang budaya memainkan peran signifikan dalam membentuk pengalaman bermain, yang menunjukkan bahwa permainan edukatif mungkin perlu disesuaikan untuk mengakomodasi perbedaan ini demi efektivitas yang optimal (Arbogast et al., 2014).

Latar belakang pendidikan pengajar juga dapat memengaruhi implementasi dan efektivitas permainan edukatif. Pengajar yang berpengalaman dalam teknik gamifikasi cenderung meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa lebih efektif dibandingkan dengan mereka yang kurang familiar dengan metode ini. Meskipun permainan edukatif menunjukkan potensi di berbagai demografi, perbedaan dalam usia, jenis kelamin, dan latar belakang pendidikan menekankan pentingnya pendekatan yang disesuaikan untuk memaksimalkan efektivitasnya. Studi terbaru menyoroti potensi permainan edukatif dalam pendidikan matematika.

Siswa melaporkan tingkat kepuasan dan kepercayaan diri yang tinggi saat menggunakan permainan edukatif untuk belajar matematika, bersama dengan persepsi positif terhadap manfaatnya dalam pemecahan masalah dan keterlibatan. Penelitian menunjukkan bahwa permainan edukatif matematika dapat meningkatkan hasil belajar hingga 32% dibandingkan dengan penggunaan buku teks tradisional. Permainan role-playing (RPG) telah dikembangkan sebagai format yang efektif untuk permainan edukatif matematika, dengan mengintegrasikan konten pembelajaran dalam struktur narasi yang menarik (Amami Pramuditya et al., 2017). Selain itu, permainan edukatif berbasis budaya menunjukkan potensi yang menjanjikan dalam pendidikan matematika anak usia dini, dengan satu studi melaporkan validitas tinggi (83,50%), kepraktisan (88,60%), dan efektivitas (88,23%) untuk permainan yang dirancang secara budaya yang bertujuan mengajarkan pengenalan angka (Panggayudi et al., 2017). Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi permainan edukatif ke dalam kurikulum matematika dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan hasil belajar.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa permainan edukatif tidak hanya meningkatkan hasil akademik, tetapi juga meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Siswa yang lebih muda, meskipun memiliki preferensi yang berbeda, tetap dapat memperoleh manfaat dari permainan ini. Penelitian menunjukkan bahwa variasi dalam gender dan budaya harus dipertimbangkan saat merancang permainan edukatif agar semua siswa dapat terlibat dengan cara yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Keberhasilan permainan edukatif dalam meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan siswa, sebagaimana dibuktikan oleh peningkatan hasil belajar sebesar 32%, menunjukkan bahwa metode ini dapat berfungsi sebagai alternatif yang efektif untuk pembelajaran tradisional. Namun, efektivitas ini sangat bergantung pada konteks penggunaannya dan implementasi oleh para pengajar. Pengajar yang terlatih dalam teknik gamifikasi dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menyenangkan. Meskipun demikian, tantangan tetap ada dalam menyesuaikan permainan dengan kebutuhan demografis siswa yang beragam.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi, dapat disimpulkan bahwa integrasi permainan edukatif ke dalam kurikulum matematika memiliki potensi signifikan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan memanfaatkan teknologi dan metode pengajaran inovatif, pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan dapat diciptakan. Namun, meskipun banyak studi yang menunjukkan efektivitas permainan edukatif, masih terdapat kesenjangan dalam pemahaman tentang bagaimana demografi siswa—seperti usia, jenis kelamin, dan latar belakang budaya—mempengaruhi respons terhadap jenis permainan yang digunakan. Oleh karena itu, topik penelitian yang mendesak untuk investigasi di masa depan adalah dampak variabel demografis terhadap efektivitas permainan edukatif dalam

pembelajaran matematika. Penelitian ini akan memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai penyesuaian yang diperlukan dalam strategi pengajaran untuk mengoptimalkan permainan edukatif sesuai dengan karakteristik siswa yang beragam. Dengan demikian, pembuat kebijakan dan pendidik dapat mengembangkan kurikulum yang lebih inklusif dan adaptif, serta melakukan investasi yang tepat dalam infrastruktur dan pelatihan guru untuk memaksimalkan dampak positif permainan edukatif dalam pendidikan matematika.

Daftar Pustaka

- Al Azmi, W., & Noor Hasan, F. (2022). Rancang Bangun Game Edukasi Matematika Pada SDN Jatiwaringin XII. *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*. <https://doi.org/10.22236/teknoka.v6i1.428>
- Alghamdi, J. (2020). The Effect Of The Integration Of Online Gamified Mathematics Practice Activities On Learners' Engagement, Motivation And Academic Achievement. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*. <https://doi.org/10.36752/1764-009-003-014>
- Amami Pramuditya, S., Noto, M. S., & Syaefullah, D. (2017). GAME EDUKASI RPG MATEMATIKA. *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*. <https://doi.org/10.24235/eduma.v6i1.1701>
- Arbogast, H., Burke, R. V., Muller, V., Ruiz, P., Knudson, M. M., & Upperman, J. S. (2014). Randomized controlled trial to evaluate the effectiveness of a video game as a child pedestrian educational tool. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000217>
- Ardani, R. A., & Setyaningrum, W. (2022). How to develop Mathventure game to improve students' interest in mathematics learning? *AIP Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1063/5.0107882>
- Ayu Annisa, N., Rusdiyani, I., & Nulhakim, L. (2022). Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Melalui Aplikasi Game Edukasi Berbasis Android. *Akademika*, 11(01), 201-213. <https://doi.org/10.34005/akademika.v11i01.1939>
- Chang, M., Evans, M. A., Kim, S., Norton, A., & Samur, Y. (2015). Differential effects of learning games on mathematics proficiency. *Educational Media International*. <https://doi.org/10.1080/09523987.2015.1005427>
- Chen, H. R., Liao, K. C., & Chang, J. J. (2015). Design of digital game-based learning system for elementary mathematics problem solving. *2015 8th International Conference on Ubi-Media Computing, UMEDIA 2015 - Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/UMEDIA.2015.7297475>
- Damayanti, D., & Nuzuli, A. K. (2023). Evaluasi Efektivitas Penggunaan Teknologi Komunikasi Dalam Pengajaran Metode Pendidikan Tradisional Di Sekolah Dasar. *Journal of Scientech Research and Development*, 5(1), 208-219. <https://doi.org/10.56670/jsrd.v5i1.130>
- Dele-Ajayi, O., Sanderson, J., Strachan, R., & Pickard, A. (2016). Learning mathematics through serious games: An engagement framework. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*. <https://doi.org/10.1109/FIE.2016.7757401>
- Erickson, J. J. (2015). To play or to learn? A review of game-based math learning for motivation and cognition. *International Journal of Cyber Behavior, Psychology and Learning*. <https://doi.org/10.4018/ijcbpl.2015010105>

- Fahlevi, R., & Yuliani, A. (2021). Pengembangan Game Edukasi Cermat Berbasis Android Untuk Meningkatkan Keterampilan Problem Solving Siswa Sma Pada Materi Barisan Dan Deret Geometri. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(5), 1191-1204. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i5.1191-1204>
- Fiorella, L., Kuhlmann, S., & Vogel-Walcutt, J. J. (2019). Effects of Playing an Educational Math Game That Incorporates Learning by Teaching. *Journal of Educational Computing Research*. <https://doi.org/10.1177/0735633118797133>
- Foley, L., Jiang, Y., Ni Mhurchu, C., Jull, A., Prapavessis, H., Rodgers, A., & Maddison, R. (2014). The effect of active video games by ethnicity, sex and fitness: Subgroup analysis from a randomised controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-46>
- Handican, R., Darwata, S. R., Arnawa, I. M., Fauzan, A., & Asmar, A. (2023). Pemanfaatan Game Edukatif dalam Pembelajaran Matematika: Bagaimana Persepsi Siswa? *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.32938/jpm.v5i1.4691>
- Hawwin Muzakki. (2021). Teori Belajar Konstruktivisme Ki Hajar Dewantara serta Relevansinya dalam Kurikulum 2013. *Southeast Asian Journal of Islamic Education Management*, 2(2), 261-282. <https://doi.org/10.21154/sajiem.v2i2.64>
- Hermawan, D. P. (2019). Efektivitas Penggunaan Game Edukasi Komputer Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Tik Kelas Vii Smp Negeri 1 Kota Mungkid. *Efektivitas penggunaan game edukasi komputer untuk meningkatkan hasil belajar siswa mata pelajaran tik kelas vii smp negeri 1 kota mungkid*.
- Hermawan, D. P., Herumurti, D., & Kuswardayan, I. (2017). Efektivitas Penggunaan Game Edukasi Berjenis Puzzle, RPG dan Puzzle RPG Sebagai Sarana Belajar Matematika. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*. <https://doi.org/10.12962/j24068535.v15i2.a663>
- Mandailina, V., Saddam, S., Ibrahim, M., & Syaharuddin, S. (2019). UTAUT: Analysis of Usage Level of Android Applications as Learning Media in Indonesian Educational Institutions. *IJECA (International Journal of Education and Curriculum Application)*. <https://doi.org/10.31764/ijeca.v2i3.2080>
- May, R., Rachmawati, D., & Amelia, E. (2023). The Effect of the Game Method on Students' Motivation and Cognitive Ability. *Gagasan Pendidikan Indonesia*. <https://doi.org/10.30870/gpi.v4i1.20583>
- Mukminah, M., Fitriani, E., Mahsup, M., & Syaharuddin, S. (2020). Efektifitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Justek: Jurnal Sains Dan Teknologi*. <https://doi.org/10.31764/justek.v2i2.3533>
- Nurasa, A., Supiana, S., & Zaqiah, Q. Y. (2022). Inovasi Metode dan Model Pembelajaran Efektif (Program Rencana Pengembangan Sekolah SMPIT Nurul Azmi Tanjungsari). *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i8.757>
- Oliveira dos Santos, W., & Gomes da Silva Junior, C. (2016). Virtualização de Jogos Educativos: Uma Experiência no Ensino de Matemática. *Revista Brasileira de Informática Na Educação*. <https://doi.org/10.5753/rbie.2016.24.02.108>
- Oyesiku, D., Adewumi, A., Misra, S., Ahuja, R., Damasevicius, R., & Maskeliunas, R. (2018). An Educational Math Game for High School Students in Sub-Saharan Africa. *Communications in Computer and Information Science*.

- https://doi.org/10.1007/978-3-030-01535-0_17
- Panggayudi, D. S., Suweleh, W., & Ihsan, P. (2017). Media Game Edukasi Berbasis Budaya untuk Pembelajaran Pengenalan Bilangan pada Anak Usia Dini. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*. <https://doi.org/10.30651/must.v2i2.883>
- Ramani, G. B., & Eason, S. H. (2015). It all adds up: Learning early math through play and games. In *Phi Delta Kappan*. <https://doi.org/10.1177/0031721715583959>
- Rebollo, C., Remolar, I., Rossano, V., & Lanzilotti, R. (2022). Multimedia augmented reality game for learning math. *Multimedia Tools and Applications*. <https://doi.org/10.1007/s11042-021-10821-3>
- Risnawati, Amir, Z., & Wahyuningsih, D. (2018). The Development of Educational Game as Instructional Media to Facilitate Students' Capabilities in Mathematical Problem Solving. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012130>
- Rosiyanti, H., & Muthmainnah, R. N. (2018). Penggunaan Gadget Sebagai Sumber Belajar Mempengaruhi Hasil Belajar Pada Mata Kuliah Matematika Dasar. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(1), 25. <https://doi.org/10.24853/fbc.4.1.25-36>
- Safitri, A. W., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. (2020). Pengembangan Game Edukasi dengan Konteks Kearifan Lokal Banten pada Materi Matriks. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i2.1171>
- Salim Salabi, A. (2022). Efektivitas Dalam Implementasi Kurikulum Sekolah. *Education Achievement: Journal of Science and Research*. <https://doi.org/10.51178/jsr.v1i1.177>
- Salma, S., Pramita, D., Mandailina, V., & Syaharuddin, S. (2020). Penerapan Realistic Mathematics Education untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa. *Justek: Jurnal Sains Dan Teknologi*. <https://doi.org/10.31764/justek.v3i2.3506>
- Salsabila, N. H., Luailuilmaknun, U., Novitasari, D., Tyaningsih, R. Y., & Ardani, R. A. (2020). Game Edukasi Pada Pembelajaran Matematika: Tanggapan Siswa Smp Berdasarkan Gender. *Mathematics Education And Application Journal (META)*. <https://doi.org/10.35334/meta.v2i1.1632>
- Sarwoedi, Marinka, D. O., Febriani, P., & Wirne, I. N. (2018). Efektifitas etnomatematika dalam meningkatkan kemampuan pemahaman matematika siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 03(02), 171-176. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr/article/view/7521>
- Sudianto, I. H. M., Primawanti, A., & Huda, D. N. (2023). Perancangan Game Edukasi Belajar Matematika Tingkat Sekolah Dasar Berbasis Android Dengan Pengembangan Model Luther. *JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan)*. <https://doi.org/10.30998/jrkt.v3i03.9556>
- SURAT, Z. (2022). Penggunaan media evaluasi pembelajaran berbasis game edukasi kahoot dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. *EDUTECH: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*. <https://doi.org/10.51878/edutech.v2i2.1288>
- Umami, R. R., Utaminingsih, S., & Riswari, L. A. (2024). Efektivitas Pendekatan Realistic Mathematics Education Berbantuan Media ARCA Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas V SD. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(1), 325-333. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i1.2057>
- Vandercruysse, S., Desmet, E., Vandewaetere, M., & Elen, J. (2015). Integration in

the curriculum as a factor in math-game effectiveness. In *Describing and Studying Domain-Specific Serious Games*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20276-1_9

Yustin, J. A., Sujaini, H., & Irwansyah, M. A. (2016). Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Pembelajaran Matematika Menggunakan Construct 2. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*.