

Eksplorasi Pemanfaatan *Game Age Of Empires* Sebagai Media Simulasi Strategi Dalam Meningkatkan Kemampuan *Problem Solving* Peserta Didik

Muhammad Rinov Cuhazriansayah¹, Intan Nuraini², Karin Setia Ningrum³, Shelomita Putri Agustina⁴, Achmad Sultoni Ichwana⁵, Wahib Maulana Albukhori⁶

1,2,3,4,5,6 Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IKIP PGRI Bojonegoro, Jl. Panglima Polim No.46, Pacul, Kec. Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur 62114

Email : Muhrinov15@gmail.com¹, ainiintann37@gmail.com², karinsetianingrum@gmail.com³, tatashelo123@gmail.com⁴, toniichwana2005@gmail.com⁵, Wahiblexs@gmail.com⁶

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana *Game Age of Empires* (AoE) dapat digunakan sebagai media simulasi strategi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dengan menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR), penelitian ini meneliti potensinya. Di era pendidikan modern, kemampuan pemecahan masalah sangat krusial. Akan tetapi, hasil PISA 2022 menempatkan Indonesia pada peringkat ke 70 dari 81 negara, menunjukkan bahwa peserta didik Indonesia tidak memiliki kemampuan ini. *Game Based Learning* (GBL) adalah metode inovatif yang telah terbukti dapat meningkatkan motivasi siswa, keterlibatan kognitif, dan kemampuan berpikir mereka. *Game AoE* adalah strategi *Game* real time yang kompleks yang menggabungkan elemen simulasi pengambilan keputusan, manajemen sumber daya, perencanaan taktis, dan pemecahan masalah berbasis konteks. Penelitian ini menggabungkan 25 artikel ilmiah dari jurnal terkemuka dan menemukan bahwa: (1) permainan berbasis strategi simulasi meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik secara signifikan; (2) komponen GBL seperti umpan balik langsung, tantangan bertahap, dan kolaborasi meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi; dan (3) penggabungan strategi permainan dalam pembelajaran meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan prestasi akademik.

Kata Kunci: Age of Empires, Game Based Learning, Problem Solving, Simulasi Strategi, Teknologi Pendidikan

Abstract

The purpose of this study is to determine how the Game Age of Empires (AoE) can be used as a strategic simulation tool to improve students' problem solving skills. Using a Systematic Literature Review (SLR) approach, this study examines its potential. In the era of modern education, problem solving skills are crucial. However, the 2022 PISA results ranked Indonesia 70th out of 81 countries, indicating that Indonesian students have not yet mastered these skills. Game Based Learning (GBL) is an innovative method that has been proven to enhance student motivation, cognitive engagement, and critical thinking skills. The Game AoE is a complex real time strategy Game that combines elements of decision making simulation, resource management, tactical planning, and context based problem solving. This study analyzed 25 scientific articles from leading journals and found that: (1) strategy based simulation Games significantly improve students' problem solving abilities; (2) GBL components such as immediate feedback, progressive challenges, and collaboration enhance higher order thinking skills; and (3) incorporating Game strategies into learning improves motivation, engagement, and academic achievement.

Keywords: Age of Empires, Game Based Learning, Problem Solving, Strategy Simulation, Educational Technology

PENDAHULUAN

Dengan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi di era globalisasi, dunia pendidikan harus mengadopsi pendekatan pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan konteks. Masa kini, pendidikan tidak hanya memberi siswa pengetahuan, tetapi juga mengajarkan mereka

berpikir kritis, kreatif, dan menyelesaikan masalah (Fatmawati & Siregar, 2026). Kemampuan untuk menyelesaikan masalah adalah salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki siswa di era pendidikan modern agar mereka dapat menghadapi masalah dalam kehidupan nyata (Subro & Fawaid, 2025). Pemahaman dan penilaian terstruktur terhadap masalah, perencanaan strategi, dan kemampuan menyelesaikan masalah adalah kompetensi penting dalam pendidikan (Aprilia & Prabowo, 2026). Di sisi lain, data nyata menunjukkan bahwa keterampilan ini belum berkembang dengan baik pada siswa Indonesia. Dari data PISA 2022, literasi matematika siswa Indonesia menurun sebanyak 13 poin dari 379 menjadi 366. Ini menempatkan Indonesia diposisi ke-70 dari 81 negara yang dinilai (Betania, Saputri & Lestari, 2026). Karena literasi matematika terkait erat dengan kemampuan siswa dalam berpikir logis, memodelkan, dan menyelesaikan masalah, penurunan ini menunjukkan kemampuan pemecah masalah yang lemah.

Keadaan ini mendorong pengembangan metode pendidikan baru yang dapat meningkatkan keterlibatan kognitif siswa. Permainan pendidikan sebagai metode pembelajaran interaktif telah banyak dikembangkan dan terbukti bermanfaat (Aprilia & Prabowo, 2026). Pembelajaran berbasis permainan (GBL) membuat pendidikan lebih menarik, kontekstual, dan memotivasi dengan menggunakan elemen permainan seperti point system, umpan balik seketika, tantangan berjenjang, dan narasi interaktif (Winatha & Setiawan, 2020). Permainan strategi berbasis simulasi seperti Age of Empires (AoE) menawarkan dimensi kognitif yang beraneka ragam dan kompleks dari berbagai kategori permainan yang ada. AoE adalah permainan strategi waktu nyata (RTS) di mana pemain harus membangun peradaban, mengelola sumber daya, membangun aliansi, merencanakan serangan, dan mengambil keputusan taktis yang berubah seiring berjalannya waktu. Memahami masalah, merencanakan strategi penyelesaian, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi hasilnya adalah beberapa indikator kemampuan pemecahan masalah Polya dalam pendidikan (Wardani, Susanti, & Taufik, 2022).

Meskipun permainan simulasi strategi seperti AoE dapat bermanfaat sebagai alat didaktik, tidak banyak penelitian akademis yang melihat penggunaan permainan ini dalam sistem pendidikan formal. Dengan menggunakan metode Tinjauan Pustaka Sistematis (SLR), penelitian ini menyelidiki bagaimana permainan AoE dapat berfungsi sebagai alat simulasi strategis yang efektif untuk meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah peserta didik. Tujuan dari studi ini adalah untuk memperbaiki kekurangan yang ada. Studi ini bertujuan untuk membangun kerangka teoritis dan praktis yang kuat untuk menerapkan strategi simulasi permainan dalam pembelajaran. Ini mencakup 25 referensi ilmiah dari jurnal terkemuka nasional dan internasional.

METODE

Mengkaji setiap penelitian yang terkait dengan subjek penelitian (Prestisdiva & Kusuma, 2023). SLR adalah pilihan yang tepat karena memungkinkan penarikan kesimpulan yang sah dan menyeluruh yang didasarkan pada kumpulan hasil penelitian yang berbeda. SLR ini terdiri dari tiga tahap utama: perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*conducting*), dan pelaporan (*reporting*).

1. Tahap *Planning* (Perencanaan)

Pada tahap ini, peneliti menetapkan pertanyaan penelitian untuk membantu dalam pencarian dan pemilihan literatur. Pertanyaan penelitian adalah: (1) Seberapa efektif pembelajaran berbasis *game* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa? (2) Bagaimana komponen-komponen permainan strategi simulasi berkontribusi pada peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi? (3) Sejauh mana *Game Age of Empires* dapat digunakan sebagai alat simulasi strategi di sekolah?

Selama proses pengembangan review protokol, kriteria inklusi dan eksklusi berikut ditetapkan. Sebuah artikel harus diterbitkan di jurnal terakreditasi; b) penelitian tentang pembelajaran berbasis permainan, pemecahan masalah, simulasi strategis, atau teknologi pendidikan; c) publikasi harus terjadi dari tahun 2020 hingga 2026; dan d) harus diakses dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Artikel yang tidak memenuhi kriteria ini dianggap tidak relevan dengan konteks pendidikan.

2. Tahap *Conducting* (Pelaksanaan)

Pada titik ini, proses pencarian, pemilihan, dan pengumpulan data dari sumber referensi dilakukan. Studi ini menggunakan 25 artikel akademik dari berbagai jurnal terkemuka, seperti Jurnal Basicedu, JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan), Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI), SJME (*Supremum Journal of Mathematics Education*), *International Journal of Research in Mathematics Education*, Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan, dan Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi. Semua informasi penting tentang setiap artikel diekstrak dan merekam dalam proses ekstraksi data. Informasi ini termasuk pengarang, tahun, judul, jurnal, metode penelitian, subjek, variabel yang dianalisis, temuan utama, dan hubungannya dengan topik penelitian. Data yang telah dikumpulkan kemudian disusun berdasarkan tema: (a) efektivitas GBL dalam menyelesaikan masalah; (b) elemen yang mendukung pembelajaran melalui permainan; (c) simulasi berbasis strategi dalam konteks pendidikan; (d) motivasi dan partisipasi melalui permainan; dan (e) pendekatan kognitif yang berkaitan dengan permainan.

3. Tahap *Reporting* (Pelaporan)

Pada tahap ini, ringkasan literatur disusun secara sistematis dalam bentuk artikel ilmiah. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang penggunaan *game* simulasi strategis untuk meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah, sejumlah penelitian telah melakukan perbandingan, kontras, dan integrasi. Pelaporan ditulis dalam format jurnal ilmiah internasional, dengan sitasi dan daftar referensi menggunakan gaya penulisan APA edisi ketujuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Game Based Learning*: Konsep, Landasan Teoritis, dan Perkembangannya

Game Based Learning (GBL) adalah pendekatan pendidikan yang menggunakan mekanisme, struktur, dan komponen permainan untuk mencapai tujuan pendidikan. Metode ini telah berkembang secara signifikan seiring dengan kemajuan teknologi digital dan meningkatnya jumlah remaja yang menggunakan perangkat digital. Winatha & Setiawan (2020) mendefinisikan pembelajaran berbasis *game* sebagai metode pendidikan baru yang menggunakan permainan kartu atau digital untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan prestasi akademik mereka. Dengan menggunakan desain quasi eksperimen kelompok kontrol yang tidak setara, penelitian di STMIK STIKOM Indonesia menunjukkan bahwa model GBL meningkatkan motivasi dan prestasi belajar mahasiswa dalam mata kuliah Kemampuan Interpersonal.

Teori konstruktivisme menganjurkan bahwa siswa membangun pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman aktif dan interaksi dengan lingkungan mereka. Dalam kerangka GBL, permainan memberikan siswa lingkungan simulasi di mana mereka dapat bereksperimen, gagal, memperoleh pembelajaran dari kesalahan mereka, dan menemukan solusi secara mandiri. Prestasidiva & Kusuma (2023) melakukan penelitian sistematis yang menemukan bahwa media pembelajaran matematika berbasis permainan, baik daring (seperti *Quizizz*, *Kahoot*, dan *Wordwall*) maupun tradisional (seperti catur, kelereng) secara efektif meningkatkan keterlibatan dan minat siswa dan meningkatkan prestasi akademik mereka. Permainan tradisional secara khusus membantu meningkatkan kecerdasan logika matematika, kecerdasan sosial, berhitung, dan berpikir.

Penelitian oleh Rachmawati, Padmasari, dan Firmansyah (2022) mengembangkan permainan edukatif "*Noxious*" untuk mengajarkan karakter kepada remaja. Uji coba dilakukan pada 60 siswa di Kabupaten Bandung dengan model ADDIE. Hasilnya menunjukkan bahwa permainan edukasi, dengan skor rata-rata 0,76, dapat diterima sebagai alat untuk mengajarkan karakter dan tidak membutuhkan perbaikan yang signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa permainan edukatif yang dirancang dengan baik memiliki proporsi kelayakan yang tinggi dalam perannya sebagai alat pembelajaran.

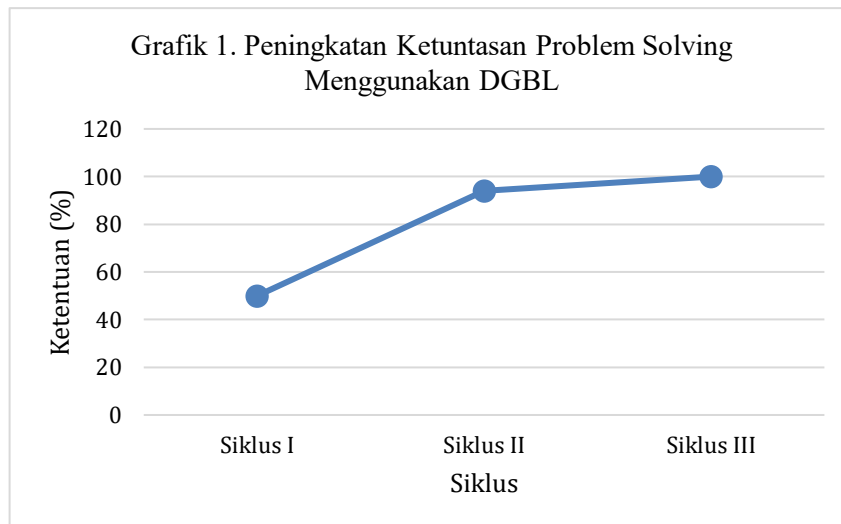
Selain itu, Sadriati (2025) menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah yang dikombinasikan dengan *game Quizizz*, media pembelajaran berbasis web, dapat secara efektif meningkatkan keterlibatan siswa di SMKN 2 Gowa. Rata-rata tingkat keterlibatan meningkat dari 70,86% pada siklus I menjadi 79,29% pada siklus II, menunjukkan kemajuan besar dalam aktivitas visual, verbal, dan emosional. Dengan menggunakan elemen gamifikasi, media *Quizizz* terbukti dapat membuat kelas menjadi interaktif dan menyenangkan. Menurut penelitian ini, elemen permainan seperti papan peringkat, umpan balik langsung, dan persaingan meningkatkan partisipasi siswa.

2. Problem Solving sebagai Kompetensi Abad ke 21

Kemampuan penyelesaian masalah, juga dikenal sebagai kemampuan menyelesaikan masalah, adalah upaya seseorang untuk mencapai tujuan tertentu melalui proses berpikir dan tindakan secara bertahap, sehingga solusi yang dihasilkan tidak instan atau langsung (Aprilia & Prabowo, 2026). Dalam pendidikan matematika, penyelesaian masalah didefinisikan sebagai upaya siswa untuk menyelesaikan berbagai masalah, baik kontekstual maupun abstrak, untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang ide.

Dalam studi kemampuan menyelesaikan masalah, teori Polya digunakan sebagai rujukan utama. Empat langkah sistematis dikenal sebagai penyelesaian masalah, menurut Polya (yang dikutip dalam Wardani, Susanti, & Taufik, 2022): (1) Memahami masalah (mengetahui masalah), yang berarti mengetahui informasi yang sudah diketahui dan yang masih ditanyakan; (2) Rencanakan penyelesaiannya (membuat rencana), yang berarti membuat strategi yang tepat berdasarkan informasi yang ada; dan (3) Melaksanakan rencana, yang berarti menerapkan strategi yang sudah direncanakan. Untuk menilai kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, empat tahapan ini digunakan sebagai standar.

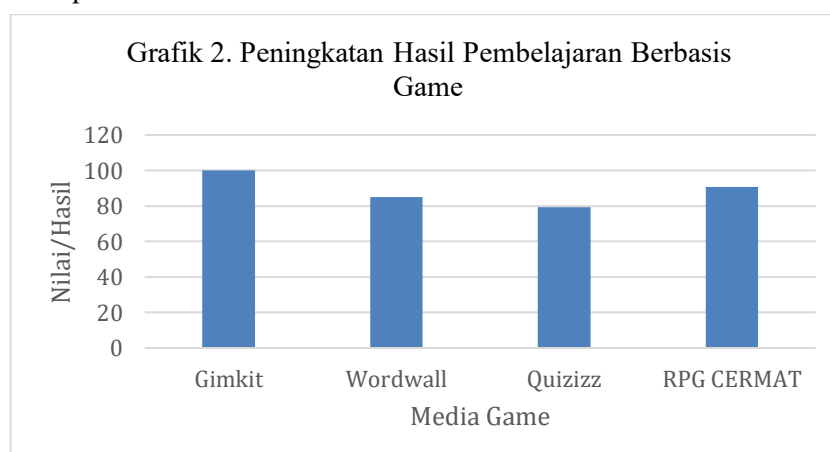
Sa'diyah dan Fathani (2024) melakukan penelitian tindakan kelas untuk menunjukkan bahwa penggunaan Gimkit dalam pembelajaran berbasis permainan digital (DGBL) secara signifikan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa kelas 8A SMPN 2 Jember dalam mata pelajaran statistika. Tingkat kelulusan pada siklus pertama meningkat dari 50% menjadi 94% pada siklus kedua, dan pada siklus ketiga mencapai 100%. Hanya 13 dari 33 siswa (39,4%) yang berhasil mendapatkan nilai melebihi KKM=75, dengan rata-rata nilai 68,6. Peningkatan yang luar biasa ini menunjukkan bahwa teknik DGBL sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.



Gambar 1. Grafik Peningkatan Ketuntasan Problem Solving Menggunakan DGBL

Arassati, Haryadi, dan Oktaviana (2026) membandingkan *Problem Based Learning* (PBL) dan *Game Based Learning* (GBL) dalam hal kemampuan siswa untuk memecahkan masalah matematika. Tingkat kelulusan meningkat secara bertahap selama tiga siklus: lima puluh persen pada siklus pertama, 94 persen pada siklus kedua, dan 100 persen pada siklus ketiga. Hasil penelitian, yang dilakukan dengan desain kuasi eksperimental tanpa kelompok kontrol yang setara dan dengan sampel yang ditargetkan, menunjukkan peningkatan rata-rata nilai GBL kelompok eksperimen dari 58,60 menjadi 84,94, dengan peningkatan terstandarisasi 0,64. Menurut uji t independen, metode pembelajaran GBL secara signifikan lebih efektif daripada PBL dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Nilai t statistik yang dihitung sebesar 4,3255 lebih besar daripada nilai t tabel sebesar 2,0003 ($\alpha = 5\%$).

Dalam penelitian eksperimen yang melibatkan 60 siswa di kelas VII MTsN 1 Kutacane, Hidayati dan Yahfizham (2025) mengusulkan temuan yang sama. Di kelas percobaan, model GBL dengan aplikasi *Wordwall* digunakan, sedangkan di kelas kontrol, metode konvensional digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki nilai *N Gain* rata-rata sebesar 42,97%, yang dianggap sedang, jauh di atas nilai kontrol sebesar 23%, yang dianggap rendah, dengan $p\text{ value} = 0,05$. Ini menunjukkan bahwa GBL dapat membantu siswa memecahkan masalah matematika pada topik Persamaan Linear Satu Variabel.



Gambar 2. Grafik Peningkatan Hasil Pembelajaran Berbasis Game

3. Simulasi Strategi sebagai Konteks Pembelajaran *Problem Solving*

Game simulasi strategi adalah jenis permainan di mana pemain harus mengatur sumber daya, membuat keputusan tentang strategi dan taktik, dan menyesuaikan diri dengan perubahan situasi. Dalam literatur pendidikan, jenis permainan ini dikategorikan sebagai pembelajaran berbasis simulasi (SBL), yang menawarkan lingkungan nyata untuk meningkatkan kemampuan kognitif. Salah satu *game* terbaik jenis ini, *Age of Empires* (AoE), membawa pemain ke peradaban kuno di mana mereka harus membuat rencana untuk mengumpulkan sumber daya, membangun kota, melawan perang, dan mengembangkan teknologi. Penelitian Wardani, Susanti, dan Taufik (2022) tentang penerapan pendekatan *Computational Thinking* dengan *Game Jungle Adventure* telah memberikan kerangka analitik yang sangat penting untuk memahami proses kognitif dalam permainan simulasi strategi. Studi ini melibatkan siswa di SMA Negeri 1 Turen yang berada di kelas XII dan didasarkan pada model pengembangan ADDIE. 73,2% dari media pembelajaran dianggap valid. 90 persen siswa percaya bahwa permainan tersebut sesuai dengan indikatornya dan layak dimainkan. Sebaliknya, 75% siswa telah mencapai penguasaan penuh atas semua kriteria pemikiran komputasional. Empat dimensi yang mendukung penyelesaian masalah dalam permainan ini adalah sebagai berikut: *decomposition* (pemecahan masalah); *pattern recognition* (identifikasi pola); *abstraction* (abstraksi); dan *algorithm thinking*.

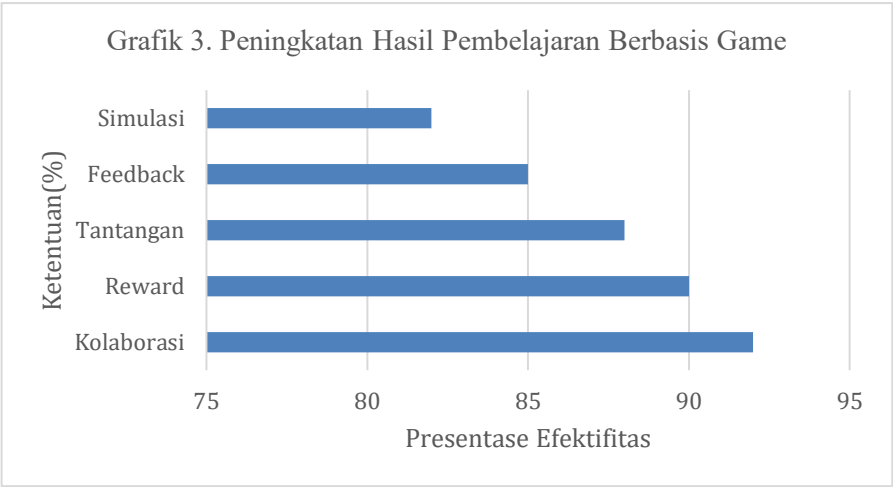
Empat komponen pemikiran komputasional ini sudah ada dalam mekanika permainan AoE. Ketika pemain menghadapi serangan musuh, mereka harus: (1) membagi masalah menjadi bagian-bagian yang lebih rendah, seperti jumlah pasukan, kekuatan musuh, dan area mana yang harus dipertahankan; (2) menemukan pola, seperti bagaimana musuh sering menyerang dari satu arah, dan taktik mana yang berhasil; dan (3) menjelaskan faktor-faktor penting dari serangan musuh. Metode ini mengajarkan penyelesaian masalah dalam empat langkah secara bersamaan menggunakan metode Polya. Dalam studi sistematis mereka, Azis, Juhana, dan Nurhidayatulloh (2025) menemukan bahwa metode pembelajaran berbasis pengembangan permainan dapat meningkatkan keinginan siswa untuk belajar hingga 70% dibandingkan dengan metode konvensional. Siswa yang menerima pendidikan berbasis pengembangan permainan menunjukkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang menerima pendidikan tradisional. Dalam proses pembuatan *Game*, yang mencakup perancangan alur cerita, pemrograman, dan pengujian *Game*, diperlukan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang sangat relevan dengan kehidupan nyata, termasuk dalam bidang pekerjaan digital.

Untuk meningkatkan kemampuan siswa SMA dalam memecahkan masalah barisan geometris dan deret, Fahlevi et Yuliani (2021) membuat permainan edukatif CERMAT berbasis *Android*. Permainan ini termasuk dalam kategori permainan peran (RPG) dan dibuat menggunakan *Adobe Flash Professional CC 2015*. Studi ini menunjukkan tingkat kelayakan 85,49%, *N Gain* 0,836, yang merupakan kategori tinggi, tingkat keberhasilan kolektif 100%, dan nilai rata-rata siswa 90,74%. Studi ini menunjukkan bahwa permainan RPG yang menggabungkan tantangan dan cerita dapat secara efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

4. Mekanisme Kognitif: Bagaimana *Game* AoE Melatih *Problem Solving*

Untuk memahami bagaimana AoE dapat meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah, analisis mekanisme kognitif yang terlibat dalam aktivitas bermain diperlukan. Dalam penelitian SLR mereka, Aprilia dan Prabowo (2026) menemukan bahwa unsur-unsur gamifikasi seperti sistem poin, umpan balik langsung, dan tantangan bertahap meningkatkan motivasi dan hasil

belajar kognitif. Selain itu, strategi pemecahan masalah siswa dapat secara signifikan ditingkatkan dengan *game* pendidikan yang berfokus pada tantangan dan kerja tim.



Gambar 3. Grafik Peningkatan Hasil Pembelajaran Berbasis Game

AoE memberikan setidaknya enam mekanisme kognitif untuk pembelajaran menyelesaikan masalah. Pertama, keterampilan manajemen sumber daya kompleks menuntut pemain untuk membagi perhatian, membuat prioritas, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang mereka miliki. Kedua, pengambilan keputusan di bawah tekanan waktu, juga dikenal sebagai pengambilan keputusan di bawah tekanan waktu, mengajarkan pemain untuk belajar dari kesalahan, yang merupakan bagian penting dari pemecahan masalah dalam situasi tertentu.

Tabel 1. Mekanisme Kognitif dalam Game Age of Empires

Mekanisme dalam AoE	Keterampilan problem solving
Manajemen sumber daya	Perencanaan strategi
Pengambilan keputusan cepat	Menyesuaikan solusi
Eksperimen dan kesalahan	Menilai solusi
Simulasi konflik	Analisis masalah
Strategi pertahanan	Kajian keputusan
Multiplayer collaboration	Berkolaborasi & berkomunikasi
Pengembangan teknologi	Berpikir kritis
Penyusunan strategi perang	Computational thinking

Dalam penelitian tindakan kelas mereka di SD Pedurungan Tengah 02 Semarang, Sanki et al. (2025) menunjukkan bahwa GBL dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi siswa sekolah dasar dalam dua siklus pembelajaran. Siklus 1 menunjukkan peningkatan kemampuan numerasi dari 53% menjadi 89% dan siklus 2 menunjukkan peningkatan kemampuan literasi dari 51% menjadi 68%, masing masing, berdasarkan model penelitian *Kemmis & McTaggart*. Studi ini menunjukkan bahwa keterampilan dasar yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang lebih kompleks dapat ditingkatkan melalui permainan yang memiliki mekanisme tantangan bertahap. Qotrunada & Furqon (2024) mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Game* yang menggunakan pendekatan realistik untuk meningkatkan kemampuan siswa kelas VII MTs Ma'arif NU 1 Pekuncen untuk memecahkan masalah matematis terkait materi aritmatika sosial. Hasil validasi menunjukkan bahwa koefisien validasi ahli pertama 3,79 dan koefisien validasi ahli

kedua 3,4, sedangkan koefisien praktikalitas guru 3,8, dan respons siswa 88,3. Kelas eksperimen memperoleh nilai post test rata rata 75, jauh melampaui nilai kelas kontrol 59, dengan tingkat signifikansi *t test post test* 0,000. Studi ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Game* yang valid dan berguna secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Agustini, Suparta & Ardana (2024) mengembangkan permainan edukasi berbasis GBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasi siswa kelas V dan memberi mereka pemahaman yang lebih baik tentang konsep pecahan. Dengan menggunakan model pengembangan *Plomp* yang terdiri dari tiga tahap uji coba (terbatas, lapangan I, dan lapangan II), hasil validasi menunjukkan bahwa kriteria sangat layak. Di samping itu, pengujian efektivitas yang menggunakan skor *n-gain* menghasilkan nilai rata rata yang termasuk dalam kategori efektivitas tinggi. Sesuai pendapat penelitian ini, keterampilan berpikir tingkat tinggi, yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, dapat ditingkatkan dengan menerapkan GBL dalam pembelajaran.

5. Game Based Learning dan Peningkatan Motivasi serta Keterlibatan

Motivasi dan keterlibatan (*engagement*) peserta didik merupakan faktor kritis yang menentukan keberhasilan proses pembelajaran. GBL membantu dua dimensi ini, berdasarkan penelitian yang dikaji secara konsisten. Winatha & Setiawan (2020) menunjukkan secara empiris bahwa model GBL meningkatkan keinginan siswa untuk belajar di perguruan tinggi. Ini meningkatkan prestasi akademik mereka. Penelitian mereka menggunakan desain quasi experiment dengan instrumen kuesioner motivasi dan tes prestasi belajar, mengkonfirmasi hubungan kausal antara GBL dan peningkatan motivasi. Tiawanti, Arifin & Sofyan (2026) dalam penelitian *quasi experimental* mereka yang melibatkan 40 siswa kelas V sekolah dasar di Kecamatan Cibitung, Sukabumi, membuktikan bahwa *Problem Based Learning* berbantuan *eduGame* efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar. Hasil analisis *N Gain* menunjukkan bahwa kelas kontrol (PBL tanpa *eduGame*) menerima skor 0,44, yang merupakan kategori sedang, sedangkan kelas eksperimen (PBL dengan *eduGame*) menerima skor 0,71. Motivasi belajar peserta didik ditunjukkan oleh hasil kuesioner sebesar 93,4% dalam kriteria sangat kuat, dan hasil uji *t* membuktikan perbedaan signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Aprilia & Safitri (2024) Untuk meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran IPS di MA Al Maarif Singosari, media *Game* "ULIS" (Ular Tangga IPS) dibuat dengan menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, and Disseminate*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa media "ULIS" dapat diterima dan bermanfaat untuk digunakan, dan bahwa mereka membantu meningkatkan tingkat aktivitas siswa. Media ini terbukti meningkatkan pemahaman siswa tentang materi IPS, membuat kelas lebih menarik, dan mendorong siswa untuk berpartisipasi lebih aktif. Temuan ini menunjukkan bahwa komponen permainan edukasi yang kompetitif dan visual yang menarik secara langsung meningkatkan keinginan dan keterlibatan belajar. Teori Kemandirian Diri (SDT) menekankan tiga kebutuhan dasar manusia: kompetensi, otonomi, dan keterhubungan. Teori ini dapat menjelaskan mekanisme psikologis di balik efek motivasional GBL. Tiga persyaratan dipenuhi dalam *Game* AoE: (1) kompetensi dipenuhi melalui sistem penghargaan dan kemajuan bertahap; (2) otonomi dipenuhi karena pemain dapat memilih strategi dan taktik mereka sendiri; dan (3) kolaborasi dan kompetisi antar pemain dimungkinkan melalui mode multiplayer. Motivasi intrinsik, yang merupakan dasar keterlibatan belajar yang berkelanjutan, muncul ketika kebutuhan kebutuhan ini dipenuhi.

6. Pendekatan Problem Based Learning dan Sinerginya dengan Game Simulasi Strategi

Model pembelajaran berdasarkan masalah (PBL) secara konseptual paling mirip dengan mekanisme *Game* simulasi strategi. Peserta didik dalam PBL dihadapkan pada masalah yang sebenarnya tidak terstruktur (*ill structured problems*), dan mereka harus menemukan solusi dengan menggunakan pengetahuan dan keterampilan mereka. Dalam kajian meta analisis terhadap dua puluh

artikel jurnal sejenis, Widyastuti & Airlanda (2021) menemukan bahwa model PBL memiliki nilai efek size sebesar 1,009 terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa di sekolah dasar. Tabel *interpretasi Cohen* menunjukkan bahwa nilai ukuran pengaruh tersebut menunjukkan pengaruh yang sangat dominan. Ariyani dan Prasetyo (2021) menggunakan metode meta analisis untuk membandingkan model pemecahan masalah dan PBL dengan kemampuan berpikir kritis siswa di kelas IV SD. Hasil uji hipotesis yang dilakukan menggunakan ANCOVA menunjukkan bahwa f hitung lebih dominan daripada f tabel (3,462 lebih dominan daripada 3,20), dan signifikansi 0,079 lebih dominan daripada 0,05, dengan nilai partial eta kuadrat 0,161. Mengacu pada hasil penelitian, model PBL meningkatkan kemampuan berpikir kritis lebih baik daripada model Penyelesaian masalah. Temuan ini relevan karena kemampuan berpikir kritis adalah bagian krusial dari kemampuan menyelesaikan masalah yang lebih komprehensif.

Tusitadevi & Astuti (2021) melakukan meta analisis terhadap delapan belas artikel penelitian, sembilan di antaranya menggunakan model PBL dan sembilan lainnya menggunakan model *Problem Solving*, untuk membandingkan seberapa efektif masing masing model untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis di mata pelajaran matematika kelas V. Persentase rata rata untuk model PBL adalah 2% (rendah) hingga 18,09% (tertinggi), dengan rata rata 11,30%. Persentase model *Problem Solving* adalah 2,62% hingga 21,06%. Dalam konteks berpikir kritis matematis, penelitian ini menunjukkan bahwa PBL lebih baik daripada penyelesaian masalah tradisional. Puspitawati & Mawardi (2022) melakukan penelitian eksperimen pada 23 siswa SD dengan teknik probability sampling menggunakan *cluster sampling*. Desain penelitian ini dirancang untuk menggabungkan kelompok perbandingan *pretest* dengan kelompok perbandingan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran tematik yang didasarkan pada masalah meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di kelas 5 SD. Sinergi antara PBL dan GBL telah terbukti dalam banyak penelitian sebelumnya, dan *Game* simulasi strategi seperti AoE dapat berfungsi sebagai "kontainer" untuk masalah PBL yang sebenarnya dan kontekstual.

7. Integrasi Teknologi dan Keterampilan Abad ke 21 dalam Konteks GBL

Pembelajaran modern menuntut siswa memiliki empat C: pemikiran kritis, komunikasi, kreativitas, dan kolaborasi. Dalam penelitian deskriptif kualitatif mereka di SMK Darul Hikmah Randutata, Subro dan Fawaid (2025) membahas bagaimana pembelajaran modern dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Studi ini menemukan bahwa strategi pembelajaran abad ke 21 seperti PBL, PBL, dan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Akan tetapi, perbedaan fasilitas antara sekolah perkotaan dan pedesaan masih menjadi kendala dalam pelaksanaannya. Rahmawati & Cintamulya (2025) mengembangkan *e module* yang mengintegrasikan permainan berbasis PBL untuk meningkatkan keterampilan pembelajaran biologi di era modern. Dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang dibatasi pada tahap pengembangan, validasi yang dilakukan oleh empat validator ahli menunjukkan bahwa komponen konten/materi 83%, komponen sistematis 84%, komponen bahasa 84%, dan komponen visual 84% memenuhi kriteria yang sangat valid. rata rata. Berdasarkan penelitian ini, memasukkan permainan ke dalam *e module* berbasis PBL dapat membantu meningkatkan keterampilan abad ke 21, seperti berpikir kritis, memecahkan masalah, dan beradaptasi.

Suharti, Asy'ari & Wikanta (2024) meneliti bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa SD Muhammadiyah 09 Surabaya dipengaruhi oleh pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dikombinasikan dengan permainan edukasi dalam model PBL. Penelitian quasi experimental ini melibatkan 60 siswa yang dipilih melalui purposive sampling, dengan desain kelompok kontrol yang tidak sebanding. Hasil ANOVA F test menunjukkan bahwa penerapan model PBL dengan *Game* edukasi AR terintegrasi berdampak signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis. Hasilnya menunjukkan F hitung = 45,348 dengan signifikansi 0,000, jauh di bawah 0,05. Penelitian ini

memberikan perspektif baru tentang cara teknologi imersif seperti AR dapat meningkatkan kemampuan kognitif tingkat tinggi dengan meningkatkan efektivitas GBL.

Game ini menjadi platform yang kaya untuk pembelajaran berbasis simulasi dalam konteks AoE karena kemajuan teknologinya, seperti fitur grafis yang semakin realistis, skenario berbasis sejarah yang akurat, dan mode multiplayer online. Dengan memasukkan AoE ke dalam kegiatan pembelajaran yang dirancang dengan baik, siswa dapat dikenalkan dengan konteks sejarah nyata. Ini dapat mendorong mereka untuk berpikir secara strategis dan kritis seperti pemimpin peradaban nyata.

8. Perbandingan Temuan Lintas Penelitian dan Implikasi untuk *Age of Empires*

Pol-pola yang konsisten dan saling memperkuat ditunjukkan dalam sintesis lintas penelitian yang telah dikaji. Pertama, dari segi efektivitas, penelitian yang menggunakan GBL seperti *Game Wordwall*, *Gimkit*, *Kahoot*, *Quizizz*, simulasi, dan RPG menunjukkan peningkatan kognitif yang signifikan dibandingkan metode konvensional. Nilai *N Gain* yang dilaporkan berkisar antara kategori sedang (0,31–0,64) dan tinggi (0,31–0,836), dengan ukuran efek yang berbeda akan tetapi umumnya cukup kuat. Kedua, dari sudut pandang mekanisme pembelajaran, sebagian tinggi orang setuju bahwa komponen utama yang membuat GBL efektif adalah sebagai berikut: (a) umpan balik segera, atau umpan balik langsung, yang memungkinkan koreksi kesalahan secara langsung; (b) sistem penghargaan yang meningkatkan motivasi intrinsik; (c) tantangan progresif yang menjaga zona proksimal perkembangan (*Zone of Proximal Development*) tetap aktif; (d) konteks simulasi yang sebenarnya yang memudahkan transfer belajar; dan (e) elemen.

Ketiga, dari segi populasi dan konteks, penelitian yang dikaji mencakup berbagai jenjang pendidikan (SD hingga perguruan tinggi) dan bidang studi (matematika, IPS, biologi, TIK, dan *soft skills*), menunjukkan generalisasi tinggi dari pendekatan GBL. Aprilia dan Prabowo (2026) mencatat dalam SLR mereka bahwa *Game* edukasi lebih banyak digunakan pada jenjang SMP, dengan model pengembangan ADDIE menjadi model yang paling banyak digunakan. *Game* edukasi juga digunakan pada jenjang SMP. Keempat, Betania, Saputri, dan Lestari (2026) menunjukkan bahwa model PBL dengan bantuan permainan engklek meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP kelas VII. Mereka menemukan perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* ($\text{sig. } 0,017 < 0,05$), dan menegaskan bahwa permainan digital dan tradisional secara konsisten meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil ini secara kolektif mendukung hipotesis bahwa AoE dapat menjadi alat simulasi yang sangat efektif untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah jika diterapkan dalam kerangka pedagogis yang terstruktur. Kompleksitas taktis AoE melampaui sebagian tinggi permainan edukasi yang dikaji dalam literatur, dan menawarkan tingkat tantangan kognitif yang lebih tinggi yang sesuai untuk siswa sekolah menengah atas dan perguruan tinggi.

9. Model Implementasi Pedagogis *Age of Empires* dalam Pembelajaran

Penelitian ini mengusulkan model implementasi pedagogis AoE yang efektif yang terinspirasi dari prinsip prinsip GBL dan PBL. Model ini terdiri dari empat tahap yang serupa dengan tahapan Penyelesaian Masalah Polya.

Tabel 2. Mekanisme Kognitif Age of Empires dalam Melatih Problem Solving

Tahap	Aktivitas pembelajaran	Tujuan
Identitas Masalah	Skenario AoE diberikan oleh Guru	Mengajarkan analisis masalah
Perencanaan Strategi	Diskusi kelompok	Mengembangkan solusi

Tahap	Aktivitas pembelajaran	Tujuan
Simulation Execution	Bermain AoE	Melatih keputusan adaptif
Refleksi Evaluasi	Mengevaluasi hasil permainan	Memperbaiki evaluasi kritis

Tahap pertama adalah Masalah Identifikasi, di mana guru membuat skenario permainan AoE dengan tujuan pembelajaran tertentu. Misalnya, bagaimana mempertahankan kota dengan sumber daya terbatas adalah salah satu sebagai contoh. Sebelum bermain, siswa belajar analisis dan perencanaan dalam fase kedua dengan berkumpul dalam kelompok untuk membuat strategi.

Setelah sesi permainan, siswa berbicara tentang strategi yang berhasil dan gagal, menemukan faktor penyebabnya, dan merumuskan pembelajaran yang dapat diterapkan ke konteks dunia nyata. Fase ketiga adalah *Simulation Execution*, di mana siswa mengeksekusi strategi dalam lingkungan simulasi AoE, menghadapi tantangan dinamis, dan membuat keputusan adaptif. Kerangka yang diusulkan oleh Wardani, Susanti, dan Taufik (2022), yang menekankan betapa pentingnya pendampingan pedagogis (*scaffolding*) untuk memaksimalkan manfaat kognitif dari permainan berbasis simulasi, disesuaikan dengan model ini.

Metode *scaffolding* dalam penggunaan AoE ini sejalan dengan temuan Agustini, Suparta, dan Ardana (2024), yang menekankan bahwa kemampuan GBL untuk meningkatkan pemikiran komputasi (dan, secara implikatif, menyelesaikan masalah) sangat bergantung pada kualitas desain instruksional *Game*. Aktivitas bermain *Game* hanya akan menjadi hiburan tanpa manfaat pembelajaran jika tidak ada kerangka pedagogis yang jelas.

10. Tantangan dan Pertimbangan Implementasi

Meskipun AoE memiliki potensi yang sangat dominan, menerapkannya dalam pembelajaran formal menghadapi beberapa tantangan yang perlu dipertimbangkan. Untuk mode *multiplayer*, AoE membutuhkan komputer dengan spesifikasi yang memadai dan koneksi internet yang stabil. Skalabilitas pendekatan ini sangat dipengaruhi oleh perbedaan digital antara sekolah perkotaan dan pedesaan, yang diidentifikasi oleh Subro & Fawaid (2025) sebagai hambatan utama dalam penerapan pembelajaran di abad ke 21.

Tabel 3. Tantangan Implementasi Age of Empires dalam Pembelajaran Formal

Tantangan	Dampak	Solusi
Spesifikasi alat	Pembelajaran yang buruk	Gunakan scenario builder
Kompetensi pendidik	Scaffolding tidak efisien	Pembelajaran GBL
Limitasi waktu	Sesi bermain yang berlebihan	Gunakan simulasi sederhana
penilaian	Mengukur solusi masalah adalah tantangan	Rubik yang terbuat dari polya

Kedua, masalah kompetensi guru: untuk menerapkan GBL dengan sukses, guru harus dapat membantu siswa mengekstrak pembelajaran dari aktivitas bermain. Guru harus memahami mekanisme permainan, membuat skenario pembelajaran yang relevan, dan mendorong refleksi produktif pasca permainan. Ketiga, masalah waktu: Strategi *Game* seperti AoE biasanya membutuhkan banyak waktu bermain, yang harus disesuaikan dengan jadwal pembelajaran formal. Memanfaatkan *scenario builder*, yang memungkinkan Anda membuat sesi bermain yang lebih singkat dan fokus, atau memanfaatkan fitur pemutaran untuk analisis kolaboratif, adalah dua solusi yang mungkin.

Keempat, masalah validitas penilaian: untuk mengevaluasi kemampuan menyelesaikan masalah melalui permainan, diperlukan alat penilaian yang valid dan dapat diandalkan. Indikator Penyelesaian Masalah oleh Polya, yang digunakan dalam sebagian dominan penelitian yang dikaji, memberikan kerangka penilaian yang dapat disesuaikan dengan AoE. Guru dapat membuat rubrik penilaian berbasis observasi yang mengukur seberapa baik peserta didik menemukan masalah, merencanakan strategi, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi hasil selama sesi permainan.

SIMPULAN

Berdasarkan sintesis sistematis dari 25 artikel ilmiah, penelitian ini menemukan bahwa *Game Age of Empires* sangat cocok sebagai media simulasi strategi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Kesimpulan ini didukung oleh bukti empiris dari beberapa studi pendidikan berbasis *game* sebelumnya. Pertama, telah terbukti secara konsisten dan signifikan bahwa pembelajaran berbasis *game* membantu siswa memecahkan masalah di berbagai jenjang akademik. Dalam matematika, nilai *N Gain* untuk model PBL sangat dominan (Cohen's $d = 1,009$). Nilai ini berkisar dari kategori sedang (0,31–0,64) hingga kategori tinggi (0,31–0,836). Hasil menunjukkan bahwa, lebih dari sekadar inovasi, pendekatan berbasis *game* membawa perubahan paradigma dalam praktik pembelajaran. Kedua, menurut Polya, komponen kognitif yang digunakan dalam permainan simulasi strategi seperti pembelajaran berbasis coba-coba, adaptasi taktis, pengambilan keputusan strategis, dan manajemen sumber daya secara substansial sesuai dengan empat tahap pemecahan masalah. AoE bukan hanya platform yang menyenangkan untuk bermain *game*, tetapi juga platform yang sangat baik untuk meningkatkan kemampuan kognitif (Wardani, Susanti, & Taufik, 2022).

Ketiga, GBL meningkatkan keterlibatan aktif siswa dan dorongan intrinsik mereka. Untuk proses pembelajaran yang efektif, ini adalah dua persyaratan psikologis. Element gamifikasi seperti tantangan progresif, umpan balik instan, dan hadiah sistem termasuk dalam AoE. Terbukti bahwa semua komponen ini meningkatkan dorongan untuk belajar secara signifikan (Winatha & Setiawan, 2020; Tiawanti et al., 2026; Sadriati, 2025). Keempat, keberhasilan penerapan AoE dalam pembelajaran formal bergantung pada implementasi pedagogis yang terstruktur, yang mencakup fase identifikasi masalah, perencanaan strategi, eksekusi simulasi, dan refleksi evaluasi. Sejauh mana aktivitas bermain AoE dapat menjadi pengalaman belajar yang bermakna dan terukur bergantung pada scaffolding guru yang tepat dan desain instruksional yang cermat. (1) Game simulasi strategi seperti AoE harus dipertimbangkan sebagai metode pembelajaran yang layak saat membuat kurikulum berbasis GBL, terutama untuk siswa SMA/SMK dan perguruan tinggi; (2) penelitian empiris lebih lanjut diperlukan untuk mengukur dampak penggunaan AoE terhadap kemampuan menyelesaikan masalah dengan menggunakan alat yang valid dan dapat diandalkan; dan (3) program pelatihan guru harus dibuat untuk mempersiapkan siswa untuk masuk ke perguruan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, K. T., Suparta, I. N., & Ardana, I. M. (2024). Meningkatkan keterampilan berpikir komputasi menggunakan *Game* edukasi dengan model *Game Based Learning*. *Jurnal Media dan Teknologi Pendidikan*, 4(4), 627–638. <https://doi.org/10.23887/jmt.v5i1.86440>
- Aprilia, M., & Prabowo, A. (2026). *Pengembangan game edukasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah: Systematic literature review*. *JKIP: Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan*, 7(2), 934–947. <https://doi.org/10.55583/jkip.v7i2.2070>
- Aprilia, R. F., & Safitri, W. N. (2024). Pengembangan media pembelajaran *Game 'ULIS'* untuk meningkatkan keaktifan siswa pada pembelajaran IPS. *Dinamika Sosial: Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial*, 3(3), 324–331. <https://doi.org/10.18860/dsjpips.v3i3.13134>
- Arassati, Haryadi, R., & Oktaviana, D. (2026). *Implementasi model Game Based Learning berbantuan Wordwall dan model Problem Based Learning terhadap kemampuan*

-
- pemecahan masalah siswa. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 12(01), 107–117. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v12i01.11720>
- Ariyani, O. W., & Prasetyo, T. (2021). Efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Problem Solving* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1149–1160. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.892>
- Azis, F. A., Juhana, A., & Nurhidayatulloh. (2025). The effect of *Game* development based learning on the development of *Problem Solving* skills of multimedia vocational students. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(1), 61–67. <https://doi.org/10.54259/diajar.v4i1.3405>
- Betania, Saputri, L. D., & Lestari, N. (2026). Model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan permainan engklek terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika (Al Khawarizmi)*, 6(1), 27–32. <https://doi.org/10.46368/kjpm.v6i1.4635>
- 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>
- Fatmawati, R., & Siregar, T. J. (2026). Pengaruh model *Game Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(1), 131–140. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i1.93601>
- Hidayati, N., & Yahfizham. (2025). Pengaruh *Game Based Learning* terhadap kemampuan *problem solving* matematika siswa di MTsN 1 Kutacane. *Media Pendidikan Matematika*, 13(2), 1134–1152. <https://doi.org/10.33394/mpm.v13i2.18972>
- Prestisdiva, H. N., & Kusuma, A. B. (2023). Eksplorasi media pembelajaran matematika berbasis *game*. *INSPIRATIKA: Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 9(1), 10–19. <https://doi.org/10.52166/inspiramatika.v9i1.4236>
- Puspitawati, Y., & Mawardi. (2022). *Efektivitas model pembelajaran problem solving dan Problem Based Learning ditinjau kemampuan berpikir kritis siswa*. *JIIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(11), 5247–5255. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i11.1241>
- Qotrunada, A., & Furqon, S. (2024). Development of interactive *Game Based Learning* media using a realistic approach to improve students' mathematical problem solving in social arithmetic materials for Grade VII. *International Journal of Research in Mathematics Education*, 2(1), 79–104. <https://doi.org/10.24090/ijrme.v2i1.11466>
- Rachmawati, W. S., Padmasari, A. C., & Firmansyah, F. H. (2022). Rancang bangun *Game* edukasi 'Noxious' sebagai media pembelajaran untuk pendidikan karakter remaja (studi kasus di Kabupaten Bandung). *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 9(3), 288–298. <https://doi.org/10.21831/jitp.v9i3.50991>
- Rahmawati, N. I., & Cintamulya, I. (2025). Validity of e modules integrated with *Game* based *Problem Based Learning* to improve 21st century skills in Biology learning. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 18(1), 103–114. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.49262>
- Sa'diyah, K., & Fathani, A. H. (2024). *Penerapan pembelajaran digital Game Based Learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah materi statistika pada siswa kelas VIII*

SMPN 2 Jember. *EduTeach: Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran*, 5(1), 97–103.
<https://doi.org/10.37859/eduteach.v5i1.6594>

- Sadriati, N. (2025). Penerapan model *Problem Based Learning* dipadu dengan web game *Quizizz* untuk meningkatkan keaktifan peserta didik di SMKN 2 Gowa. *Jurnal MediaTIK: Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer*, 8(1), 42–45.
<https://doi.org/10.59562/mediatik.vi.6125>
- Sanki, H. A., Listyarini, I., Kholifah, P. N., & Purnamasari, I. (2025). Implementasi *Game Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi siswa sekolah dasar. *PeTeKa: Jurnal Penelitian Tindakan Kelas dan Pengembangan Pembelajaran*, 8(1), 301–311. <https://doi.org/10.31604/ptk.v8i1.301>
- Subro, M. H., & Fawaid, A. (2025). Penerapan pembelajaran abad 21 dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *JiIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 8(6), 6344–6348.
<https://doi.org/10.54371/jiip.v8i6.8243>
- Suharti, P., Asy'ari, A., & Wikanta, W. (2024). Augmented reality integrated education *Game* using *Problem Based Learning* model to improve critical thinking skills. *Research and Development in Education (RaDEn)*, 4(1), 320–336.
<https://doi.org/10.22219/raden.v4i1.32026>
- Tiawanti, T., Arifin, M. Z., & Sofyan S, D. (2026). *Effectiveness of eduGame integration in problem based learning: Impact analysis on students' critical thinking and motivation*. *Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan*, 35(1), 16–29.
<https://doi.org/10.17977/um009v35i12026p16-29> (journal-fip.um.ac.id)
- Tusitadevi, R. S., & Astuti, S. (2021). Meta-analisis efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Problem Solving* terhadap kemampuan berpikir kritis pada mata pelajaran matematika kelas V. *Inventa: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5(1), 1–15.
<https://doi.org/10.36456/inventa.5.1.a3528>
- Wardani, S. S., Susanti, R. D., & Taufik, M. (2022). Implementasi pendekatan Computational Thinking melalui *Game Jungle Adventure* terhadap kemampuan *Problem Solving*. *SJME: Supremum Journal of Mathematics Education*, 6(1), 1–13.
<https://doi.org/10.35706/sjme.v6i1.5430>
- Widyastuti, R. T., & Airlanda, G. S. (2021). Efektivitas model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1120–1129. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.896>
- Winatha, K. R., & Setiawan, I. M. D. (2020). Pengaruh *game-based learning* terhadap motivasi dan prestasi belajar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 10(3), 198–206.
<https://doi.org/10.24246/j.js.2020.v10.i3.p198-206>