

IMPLIKASI DAN TANTANGAN PENGGUNAAN GAME-BASED LEARNING BAGI PEMBELAJAR DEWASA: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Dio Lingga Purwodani

Departemen Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Malang, Jawa Timur, Indonesia
dio.lingga@um.ac.id

Riskiyana Prihatiningsih,

Departemen Bimbingan dan Konseling, Universitas Negeri Malang, Jawa Timur, Indonesia
riskiyana.prihatiningsih.fip@um.ac.id

Diterima:
10 Desember 2023
direvisi :
21 April 2024,
Disetujui:
25 Mei 2025.

ABSTRAK: Pemanfaatan game-based learning (GBL) terbukti efektif meningkatkan motivasi dan keterlibatan aktif pebelajar. Namun, mayoritas kajian literatur GBL masih berfokus pada pendidikan anak usia dini dan remaja, sehingga terdapat kekosongan informasi mengenai efektivitas, variasi bidang studi, serta tantangan implementasi GBL yang spesifik bagi karakteristik pembelajar dewasa. Oleh karena itu, tinjauan literatur sistematis (Systematic Literature Review) ini bertujuan untuk mensintesis temuan riset terkini (2014-2023) terkait peluang dan tantangan penerapan GBL pada orang dewasa. Mengikuti protokol PRISMA, penelusuran artikel dilakukan pada tiga database utama (ERIC, Scopus, dan Google Scholar) dan berhasil menjangkau 15 artikel relevan untuk dianalisis secara mendalam setelah melalui kriteria inklusi dan eksklusi yang ketat. Hasil analisis menunjukkan bahwa implementasi GBL bagi pembelajar dewasa dominan dijalankan pada perangkat komputer/desktop (54%) dibandingkan perangkat mobile dan gim tradisional. Penerapan GBL tersebar secara merata pada bidang ilmu saintek, humaniora, dan kesehatan, tanpa adanya bidang yang mendominasi. Mayoritas artikel (13 dari 15) melaporkan dampak positif yang signifikan bagi hasil belajar, termasuk potensi inklusivitas bagi pembelajar disabilitas dewasa. Meskipun demikian, efektivitas GBL sangat menuntut keselarasan antara desain mekanik gim dengan prinsip andragogi guna menghindari resistensi psikologis dari pembelajar dewasa. Pengembang gim edukasi digital masa depan perlu menitikberatkan pada aspek UI/UX adaptif yang mempertimbangkan kondisi fisik dan kognitif orang dewasa.

Kata Kunci: pebelajar dewasa, game-based learning, andragogi, systematic literature review.

ABSTRACT: The use of game-based learning (GBL) has been proven effective in increasing motivation and active engagement of learners. However, most GBL literature studies still focus on early childhood and adolescent education, resulting in limited information regarding the effectiveness, variety of study areas, and challenges of GBL implementation specific to the characteristics of adult learners. Therefore, this systematic literature review aims to synthesize the findings of recent research (2014-2023) related to the opportunities and challenges of GBL implementation for adults. Following the

PRISMA protocol, a search of articles was conducted in three major databases (ERIC, Scopus, and Google Scholar) and successfully captured 15 relevant articles for in-depth analysis after going through strict inclusion and exclusion criteria. The analysis results show that GBL implementation for adult learners is predominantly carried out on computers/desktop devices (54%) compared to mobile devices and traditional games. GBL implementation is evenly distributed across the fields of science, humanities, and health, with no single field dominating. Most articles (13 of 15) reported significant positive impacts on learning outcomes, including the potential for inclusivity for adult learners with disabilities. However, the effectiveness of GBL requires alignment between game mechanics and andragogical principles to avoid psychological resistance from adult learners. Future digital educational game developers need to emphasize adaptive UI/UX aspects that take into account the physical and cognitive conditions of adults.

Keywords: *adult learners, game-based learning, andragogy, systematic literature review.*

PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi berbasis permainan atau game-based learning (GBL) telah menjadi salah satu pendekatan esensial dalam lanskap pendidikan modern untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, partisipatif, dan mendalam (Ahmed & Sutton, 2017; Fante et al., 2024). Melalui integrasi format game, proses mentransfer konten akademis atau pengembangan keterampilan pemecahan masalah dapat berjalan secara aktif dan menyenangkan, yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan motivasi kognitif pembelajar (Hui & Mahmud, 2023). Meskipun secara historis instrumen berbasis game ini diidentifikasi erat dengan pemenuhan kebutuhan pendidikan anak usia dini dan remaja, dinamika transformasi digital belakangan ini menunjukkan bahwa GBL memiliki urgensi yang sama besarnya dalam memfasilitasi pembelajaran bagi pembelajar yang lebih dewasa.

Keberhasilan implementasi GBL pada pembelajar dewasa berkaitan erat dengan tuntutan pembelajaran seumur hidup (*lifelong learning*) dalam konteks profesional maupun personal (Zainuddin et al., 2024). Berbeda dengan pembelajar usia muda yang memiliki kecenderungan motivasi alami sebagai digital natives, pembelajar dewasa memerlukan

lingkungan belajar mandiri (heutagogi) yang fleksibel, di mana mereka dapat mengontrol kecepatan belajar serta relevansi materi terhadap aktivitas nyata mereka (Pretorius, 2025). Oleh karena itu, pengaitan metode GBL dengan karakteristik andragogi pembelajar dewasa menjadi krusial, game tidak lagi dipandang sekadar sebagai media hiburan, melainkan sebagai simulasi terukur yang mampu merangsang pengambilan keputusan dan pemecahan masalah kompleks yang dihadapi orang dewasa dalam fase kehidupannya.

Beberapa teori telah dikembangkan untuk mengatasi monotonnya pendidikan tradisional. GBL menurut Demirel, Ö., Seferođlu, S.S., Yađcý, (2023) adalah "software yang memungkinkan pembelajar mempelajari isi materi atau mengembangkan keterampilan pemecahan masalah mereka dengan menggunakan format *game*". Menurut Kapp, (2016), *game-based learning* adalah penerapan atau pendekatan video *game* digital sebagai media dalam lingkungan pembelajaran, sedangkan gamifikasi adalah penggunaan elemen desain permainan dalam konteks non-permainan. Dalam proses pembelajaran, *game* dapat digunakan dengan berbagai cara. Dalam konteks ini, pengajar dapat mengintegrasikan konten pengajaran ke dalam permainan yang sudah ada dan memasukkan permainan ke dalam

pembelajarannya (Santoso & Destri Sambara Sitorus, 2024). Berdasarkan hasil penelitian Camacho-Sánchez et al., (2022), terungkap bahwa penerapan aktivitas berbasis permainan dalam proses pembelajaran secara signifikan meningkatkan kinerja akademik pembelajar, baik dari aspek nilai ujian maupun perilaku belajar. Temuan ini menegaskan bahwa metode berbasis permainan tidak lagi hanya dipandang sebagai instrumen pembelajaran bagi anak usia dini, melainkan telah menjadi pendekatan yang esensial dalam berbagai konteks pendidikan, baik formal maupun informal, guna menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif dan partisipatif bagi pembelajar di berbagai rentang usia.

GBL dapat melibatkan pembelajar secara aktif dalam proses pembelajaran dengan cara yang menyenangkan. Dalam menggunakan metode *game-based learning*, para pembelajar akan terlibat aktif dalam berbagai kegiatan permainan yang dirancang. Permainan ini tidak hanya akan menarik minat pembelajar, tetapi juga dapat meningkatkan motivasi belajar mereka (Hou, 2022). *Game-based learning* membantu pembelajar untuk belajar dengan cara yang menyenangkan, terutama dengan *game digital* sebagai media untuk mempelajari topik tertentu (Ke & Abras, 2013). Media tersebut diyakini efektif karena mampu memotivasi pembelajar untuk terlibat aktif dalam suatu kegiatan pembelajaran sebagai bagian dari bermain *game* (Soylucicek, 2012). Tujuan *game* yaitu bersenang-senang, bersosialisasi, dan berfokus pada tujuan atau hasil dari sebuah *game* seperti menang dan kalah (Alper et al., 2021). Dalam permainan, peserta didik akan memiliki kesempatan untuk menghadapi tantangan, mengambil keputusan, dan menentukan strategi untuk mencapai tujuan dalam permainan (Alshar'E et al., 2022). secara umum *game* digunakan oleh anak-anak, namun tidak menutup kemungkinan *game* juga dapat dimanfaatkan untuk memfasilitasi proses pembelajaran bagi pembelajar yang lebih dewasa.

Tahap perkembangan dewasa dimulai dengan masa dewasa awal (*early adulthood*), yang umumnya terjadi pada rentang usia 20-an hingga 30-an tahun. Menurut Santrock (2017), periode ini merupakan masa bagi

individu untuk membangun kemandirian pribadi dan ekonomi, mengembangkan karier, serta mulai memilih pasangan hidup untuk membina keluarga dan mendidik anak. Memasuki usia sekitar 40 hingga 60 tahun, individu berada pada fase masa dewasa madya (*middle adulthood*). Pada periode ini, fokus perkembangan bergeser pada pencapaian keamanan ekonomi serta perluasan tanggung jawab pribadi dan sosial, termasuk membantu generasi berikutnya menjadi individu yang kompeten (Santrock, 2017). Terakhir, masa dewasa akhir (*late adulthood*) dimulai pada usia 60-an atau 70-an hingga akhir hayat. Pada fase ini, individu mulai melakukan penyesuaian terhadap penurunan kondisi fisik dan kesehatan, serta melakukan tinjauan atas perjalanan hidup yang telah dilalui.

Meskipun pemanfaatan *Game-Based Learning* (GBL) telah ditinjau secara luas dalam konteks pendidikan anak usia dini dan remaja (Calle Bustos et al., 2017), terdapat kekosongan literatur terkait efektivitas dan tantangan GBL yang spesifik bagi pembelajar dewasa dengan latar belakang kebutuhan yang beragam. Tinjauan literatur sebelumnya cenderung berfokus pada gamifikasi secara umum, namun kurang memberikan analisis mendalam mengenai adaptasi GBL untuk berbagai fase dewasa (awal, madya, dan akhir) serta potensi inklusivitasnya bagi pembelajar disabilitas dewasa. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mensintesis temuan terkini (2014-2023) guna memetakan peluang dan tantangan nyata GBL dalam mendukung pembelajaran seumur hidup.

Penelitian ini secara sistematis mereview literatur yang berkaitan dengan topik *game-based learning* (GBL), yang diterapkan pada pembelajar dewasa yang diterbitkan dalam jurnal nasional dan internasional antara tahun 2014 dan 2023. Pengembangan tinjauan sistematis ini didasarkan pada pertanyaan penelitian: pada bidang pendidikan apa *game-based learning* (GBL) diterapkan? tipe *game-based learning* (GBL) apa yang sering dimanfaatkan? Peluang dan tantangan *game-based learning* (GBL) bagi pembelajar dewasa kedepannya? Fokus utama penelitian ini pada pemanfaatan *game-based learning* (GBL) untuk pembelajar dewasa.

METODE

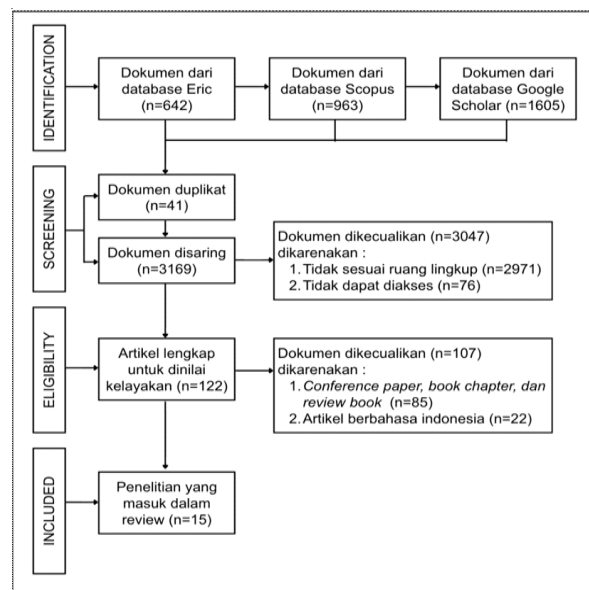
Guna menjamin kualitas tinjauan literatur, studi ini mengikuti protokol PRISMA yang mencakup serangkaian panduan dan diagram alur teknis (Pati & Lorusso, 2018). Signifikansi penggunaan metode ini terletak pada kemampuannya untuk mengorganisasi pertanyaan penelitian secara sistematis, menentukan batasan kriteria pemilihan artikel, serta melakukan penelusuran literatur pada database ilmiah secara terukur dan tepat waktu (Shaffril et al., 2021).

Analisis tren ini difokuskan pada publikasi dari rentang tahun 2014 hingga 2023 yang diterbitkan dalam jurnal berbahasa Inggris. Pemilihan rentang waktu sepuluh tahun terakhir ini dilakukan untuk menangkap transformasi signifikan dalam evolusi teknologi pendidikan, khususnya transisi dari perangkat lunak berbasis desktop menuju integrasi teknologi imersif dalam game-based learning (GBL). Selain itu, periode ini mencakup adaptasi besar-besaran terhadap pembelajaran digital selama masa pandemi global, yang memberikan perspektif baru mengenai efektivitas GBL bagi pembelajar dewasa. Basis data yang digunakan dalam review ini adalah ERIC, Scopus, dan Google Scholar. Pencarian dilakukan dengan menggunakan kueri berikut: (TITLE-ABS-KEY (game based learning) OR TITLE-ABS-KEY (GBL) AND TITLE-ABS-KEY (Adult)). Melalui prosedur pencarian tersebut, terkumpul total 3.210 dokumen yang terdistribusi dari tiga basis data utama, yakni ERIC ($n = 642$), Scopus ($n = 963$), dan Google Scholar ($n = 1.605$). Seluruh literatur yang teridentifikasi ini kemudian menjadi subjek penyaringan lebih lanjut untuk memastikan kesesuaian dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan.

Tahap berikutnya adalah screening, di mana proses evaluasi dilakukan secara mandiri oleh dua peneliti untuk menjaga objektivitas dan kualitas seleksi. Kedua peneliti melakukan pemeriksaan silang (cross-check) terhadap judul dan abstrak dokumen guna memastikan kesesuaian dengan ruang lingkup penelitian. Pada tahap ini, sebanyak 2.971 dokumen dieksklusi karena tidak relevan dengan topik, 76 dokumen tidak dapat diakses, dan 41 dokumen diidentifikasi sebagai duplikasi. Melalui proses validasi

bersama ini, diperoleh sebanyak 122 dokumen yang layak untuk dianalisis pada tahap selanjutnya.

Selanjutnya adalah tahapan *eligibility*, penelitian ini secara eksklusif hanya menyertakan artikel jurnal yang menyajikan data empiris guna menjaga validitas temuan dan artikel yang dipublikasikan dalam bahasa Inggris. Jenis dokumen lain seperti makalah konferensi (*conference paper*), bab buku (*book chapter*), dan artikel ulasan (*review articles*) dieksklusi dari analisis karena tidak dikategorikan sebagai sumber data primer. Pada tahap ini terdapat 107 dokumen terhapus, karena tergolong *conference paper*, *book chapter* dan *review article* sebanyak 85 dokumen, dan 22 dokumen tidak berbahasa Inggris. Tahap penilaian kelayakan menghasilkan 15 dokumen final yang sesuai dengan kriteria penelitian. Alur pemilihan studi tersebut secara detail dipaparkan dalam diagram PRISMA (Gambar 1) di bawah ini.

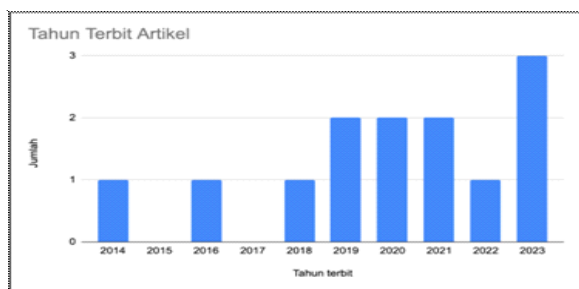


Gambar 1. PRISMA flowchart

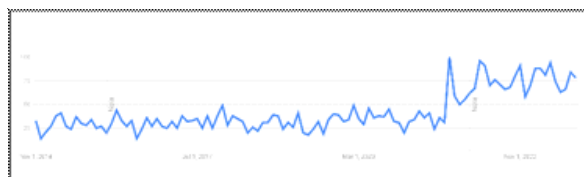
Setelah melewati tahap *eligibility*, dokumen-dokumen terpilih dianalisis secara sistematis. Pembahasan hasil dilakukan secara detail untuk memberikan jawaban atas rumusan masalah penelitian, di mana proses ini mengidentifikasi tiga tema utama yang meliputi tipe *game-based learning*, bidang studi yang memanfaatkan *game-based learning*, dan peluang dan tantangan *game-based learning*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kriteria yang ditentukan, terdapat 3.210 artikel terbitan tahun 2014–2023. Dari artikel tersebut, dilakukan proses seleksi dengan mereview judul dan abstrak berdasarkan relevansi dengan topik *game-based learning* untuk pembelajar dewasa, keterbaruan penelitian, serta kesesuaian dengan metodologi yang digunakan. Setelah proses seleksi ini, terpilih 15 artikel yang akan direview secara mendalam.



Gambar 2. terbitan artikel GLB 2014-2023



Gambar 3. tren *game-based learning* (Google Trend)

Seperti terlihat pada Gambar 2 di atas, penelitian *game-based learning* untuk pembelajar dewasa meningkat mulai tahun 2019. Data tersebut sejalan dengan data yang ada pada Google Trends (Gambar 3), yang menunjukkan bahwa tren pencarian terkait *game-based learning* relatif konstan pada tahun 2014 - 2020 dan meningkat drastis pada akhir tahun 2020.

Tipe *game-based learning* yang digunakan

Berdasarkan hasil analisis terhadap artikel terpilih, ditemukan bahwa implementasi *game-based learning* bagi pembelajar dewasa lebih dominan dijalankan pada perangkat komputer atau desktop, yakni sebesar 54% (8 dokumen). Sementara itu, penggunaan perangkat mobile mencakup 33% (5 dokumen), dan sisanya sebesar 13% (2 dokumen) memanfaatkan *game* tradisional (Gambar 3). Tingginya penggunaan komputer dan perangkat mobile dalam pembelajaran

berbasis permainan ini sejalan dengan tren popularitas teknologi digital yang meningkat signifikan dalam beberapa tahun terakhir guna mendukung efektivitas pembelajaran (Huo, 2019). Banyaknya *game* untuk pembelajar dewasa yang dijalankan pada perangkat komputer dari pada mobile, hal ini dikarenakan pembelajar dewasa lebih familiar dengan penggunaan komputer/desktop (Olaifa et al., 2024).

Beda halnya dengan pelajar anak-anak atau remaja, Hal ini karena mereka merupakan *digital native*, secara alami tertarik pada teknologi dan menikmati interaksinya dengan teknologi tersebut (Calle Bustos et al., 2017). Selain itu, komputer dan *mobile* menawarkan kemampuan yang powerful untuk membuat *game* lebih interaktif. Namun tidak menutup kemungkinan menerapkan *game* untuk pembelajar dewasa dengan menggunakan perangkat mobile seperti yang sudah diterapkan oleh (Park, 2016) (Zuo et al., 2023) (Belogianni et al., 2019) (Miralles et al., 2021) dan (Ammit, 2022). Dari kelima penelitian *game-based learning* yang dijalankan menggunakan perangkat mobile, satu penelitian yang tidak menunjukkan dampak positif terhadap hasil belajar.

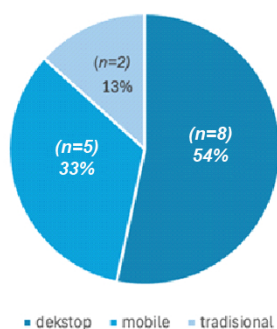
Di sisi lain, meskipun persentasenya lebih kecil, penggunaan *game* tradisional seperti permainan papan (board game) tetap memiliki relevansi yang kuat dalam pendidikan orang dewasa. Pemanfaatan metode non-digital ini terbukti efektif dalam memfasilitasi kebutuhan pembelajaran yang spesifik, seperti pada upaya peningkatan kosakata bagi pembelajar dewasa yang mengalami disleksia (Coskun & Mitrani, 2020). Selain itu, board game juga digunakan sebagai instrumen pembelajaran numerasi untuk memperkuat pemahaman konsep matematika dasar melalui interaksi fisik dan sosial yang nyata (Maphosa & Oughton, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa GBL tradisional mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan inklusif bagi pembelajar dengan hambatan tertentu yang mungkin merasa kesulitan dengan kompleksitas antarmuka digital.

Tinjauan lebih lanjut mengenai efektivitas menunjukkan adanya variasi hasil berdasarkan tipe GBL yang digunakan. Secara umum, GBL berbasis komputer/desktop menunjukkan tingkat efektivitas yang

lebih stabil dalam memfasilitasi materi yang kompleks karena ukuran layar yang lebih besar dan kontrol yang lebih presisi, yang sangat mendukung kebutuhan ergonomis pembelajar dewasa (Obeidat & Saaydeh, 2024). Sementara itu, GBL berbasis mobile menawarkan keunggulan dalam aspek fleksibilitas dan aksesibilitas (*ubiquitous learning*), namun efektivitasnya terkadang terhambat oleh keterbatasan teknis seperti ukuran antarmuka yang kecil dan potensi distraksi dari notifikasi perangkat (Sarrab et al., 2016). Hal ini terbukti dari temuan bahwa salah satu studi berbasis mobile tidak menunjukkan dampak signifikan terhadap hasil belajar, yang mengindikasikan bahwa tanpa desain UI/UX yang tepat, perangkat mobile justru dapat meningkatkan beban kognitif pembelajar dewasa.

Di sisi lain, game tradisional (non-digital) seperti board game menunjukkan efektivitas yang unik pada aspek inklusi sosial dan kognitif. Berbeda dengan platform digital yang seringkali bersifat individualis, tipe tradisional ini lebih efektif dalam membangun kolaborasi tatap muka dan mengurangi kecemasan terhadap teknologi (*technophobia*) yang terkadang masih dialami oleh pembelajar dewasa tingkat lanjut. Efektivitasnya terlihat nyata dalam pembelajaran spesifik seperti peningkatan kosakata bagi penderita disleksia, di mana interaksi fisik dengan kartu atau papan permainan membantu proses retensi memori dengan lebih baik dibandingkan simulasi digital. Dengan demikian, efektivitas GBL bagi orang dewasa tidak ditentukan oleh kecanggihan teknologinya, melainkan oleh keselarasan antara tipe media dengan karakteristik fisik, kognitif, dan kebutuhan spesifik pembelajar tersebut.

Tipe Game-based Learning



Gambar 4 Tipe Game-based Learning

Bidang Studi yang memanfaatkan game-based learning

Tidak ada bidang studi yang mendominasi penerapan *game-based learning* untuk pembelajar dewasa. *Game* dapat diterapkan pada bidang ilmu saintek, humaniora dan kesehatan. Sebaran bidang ilmu yang memanfaatkan *game-based learning* untuk pembelajar dewasa dapat pada tabel 1.

Tabel 1
Bidang studi yang memanfaatkan GBL

Bidang Studi	Kategori	Jumah artikel
Fisika	Saintek	2
Kimia		1
Matematika		3
Numerasi		1
Bahasa	Humaniora	2
Spasial		1
Lingkungan		2
Kesehatan	Kesehatan	3
Total		15

Dalam bidang bahasa Ammit, (2022) menerapkan *game-based learning* pada perangkat mobile untuk meningkatkan kemahiran bahasa malta sebagai bahasa kedua. Namun hasil penelitian menunjukkan bahwa, *game-based learning* tidak memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap kemahiran bahasa dan keterampilan digital. Hal ini disinyalir terjadi karena kurangnya integrasi antara desain mekanik permainan dengan tujuan pembelajaran bahasa yang spesifik, serta adanya hambatan teknis pada antarmuka *mobile* yang justru meningkatkan beban kognitif pembelajar dewasa saat mencoba memahami tata bahasa yang kompleks.

Berbeda dengan hasil tersebut, Coskun & Mitrani, (2020) menerapkan GBL untuk pembelajar dewasa madya (berusia 35 tahun) yang mengalami disleksia ringan tidak terdiagnosis. Pembelajar menghadapi masalah dalam penguasaan kosakata yang berdampak pada pemahaman membaca dan keberhasilan akademik mereka (Coskun & Mitrani, 2020). Pengembangan permainan tradisional berbasis flash card dilakukan untuk mengatasi kendala penguasaan kosakata pada pembelajar

dengan disleksia ringan. Berdasarkan hasil serangkaian pembelajaran, ditemukan peningkatan kemampuan pembelajar yang ditunjukkan dengan perolehan 55 kosakata dalam satu minggu. Selain itu, dalam konteks pembelajar disabilitas dewasa Connors et al., (2014) telah mengembangkan permainan berbasis komputer yang dikhususkan bagi pembelajar tunanetra. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kemampuan navigasi. Explorasi pada lingkungan virtual melibatkan pembelajar tunanetra untuk mengembangkan keterampilannya, informasi spasial yang diperoleh pada akhirnya dimanipulasi untuk navigasi.

Dalam bidang kesehatan pemanfaatan *game-based learning* memiliki dampak yang positif. Khorammakan et al., (2023) menggunakan *puzzle game* untuk dalam pelatihan bedah. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *puzzle game* dalam pelatihan bedah menghasilkan peningkatan yang signifikan dalam pengetahuan dan kinerja kognitif pembelajar mengenai tahapan operasi dan urutannya, serta alat dan perlengkapan yang digunakan dalam setiap tahap operasi dan urutan persiapannya. Sedangkan Park, (2016) mengembangkan *game mobile* untuk pembelajar usia rata-rata 75 tahun dengan tujuan untuk membelajarkan keamanan pengobatan. *Game* tersebut mencakup konten keamanan pengobatan seperti mengetahui nama obat, penggunaan, efek samping, interaksi, dan penyimpanan.

Hasilnya menunjukkan bahwa kecepatan permainan dan tingkat kesulitan teks perlu disesuaikan dengan kecepatan belajar orang dewasa untuk memfasilitasi pembelajaran yang efektif pada orang dewasa. Selain itu Belogianni et al., (2019) menilai dampak *game-based learning* terhadap pengetahuan gizi dan kebiasaan makan serta aktivitas fisik. Miralles et al., (2021) merancang *mobile game* untuk melibatkan warga dalam pengendalian biopolusi. Peneliti membandingkan penerapan *game* pada pembelajar dewasa dan anak-anak dengan topik yang sama. Korelasi positif yang sangat signifikan ditemukan antara peningkatan pengetahuan dan kesadaran, yang keduanya lebih besar pada anak-anak daripada orang dewasa.

Keterlibatan yang sama juga dicapai pada kedua kelompok usia dalam hal menjadi sukarelawan dalam proyek pemberantasan. Hasil penelitian menunjukkan tingginya efektivitas *game-based learning*, terutama pada kelompok usia muda. Chang & Yang, (2023) menambahkan variabel *scaffolding* dan gaya kognitif pada *game* yang diterapkannya dengan konten yang berhubungan dengan aktivitas sehari-hari. Temuannya menunjukkan bahwa terdapat efek interaktif yang signifikan dari *scaffolding game digital* dan gaya kognitif terhadap emosi belajar, beban kognitif, dan kinerja belajar. Dalam *game digital hard scaffolding*, emosi pembelajaran, beban kognitif, dan kinerja belajar pembelajar serialist secara signifikan lebih baik dibandingkan pembelajar Holist.

Sebaliknya, dalam *game digital soft scaffolding*, emosi pembelajaran, beban kognitif, dan kinerja belajar pembelajar holist secara signifikan lebih baik dibandingkan pembelajar serialist. Emosi belajar, beban kognitif, dan kinerja belajar peserta didik serialist yang menggunakan *game digital hard scaffolding* dan peserta didik holist yang menggunakan *game digital soft scaffolding* secara signifikan lebih baik dibandingkan peserta didik yang menggunakan *game digital nonscaffolding*.

Pada pembelajaran kimia, Zuo et al., (2023) mengintegrasikan *Augmented reality (AR)* pada *game mobile*. *Augmented Reality (AR)* merupakan sebuah teknologi yang memadukan virtual dengan fisik, dalam pendidikan telah terbukti meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar (Pellas et al., 2019) dan menciptakan pengalaman bermain *game* yang lebih mendalam dan meresap (Klopfer & Yoon, 2005). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan fantasi AR dalam *game-based learning* dapat meningkatkan daya ingat pengetahuan deklaratif dan meningkatkan efektivitas pembelajaran. Sun et al., (2022) menggunakan *game digital* yang dapat digunakan secara kolaboratif 2-3 orang dalam pembelajaran fisika.

Tantangan persepsi terhadap GBL muncul dalam penelitian Maphosa & Oughton, (2021) pada pembelajar dewasa migran di Zimbabwe. Penggunaan game tradisional

untuk numerasi dianggap “kekanak-kanakan” oleh peserta. Temuan ini selaras dengan asumsi utama dalam teori Andragogi dari Knowles, khususnya mengenai konsep diri (*self-concept*). Orang dewasa memiliki kebutuhan psikologis untuk dipandang dan diperlakukan sebagai pribadi yang mandiri dan matang (Osmani et al., 2023). Ketika intervensi GBL tidak dirancang dengan estetika dan narasi yang dewasa, pembelajar merasa identitas kematangannya terancam, yang berujung pada resistensi terhadap metode pembelajaran tersebut. Selain itu, materi yang dianggap terlalu mudah menunjukkan adanya ketidaksesuaian dengan prinsip *readiness to learn* dan orientasi belajar orang dewasa yang lebih menyukai tantangan relevan dengan kehidupan nyata.

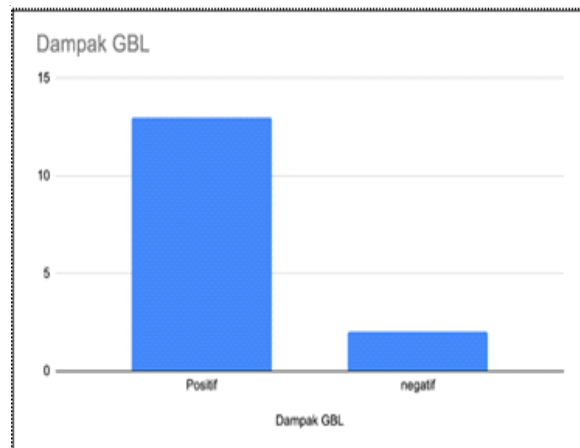
Kober et al., (2020), Greipl et al., (2021) dan Ninaus et al., (2019) meneliti *game-based learning* lebih mendalam. Peneliti tersebut berfokus pada sistem saraf dan emosi ketika memanfaatkan *game* dalam pembelajaran matematika. Mereka membandingkan perilaku emosi ketika menggunakan *game* dan *non game*. korelasi neurofungsional dari proses emosional, penghargaan, dan bahkan motivasi berbeda secara signifikan untuk pembelajar menggunakan *game* dibandingkan dengan pembelajar tidak berbasis *game* (Greipl et al., 2021). *Game-based learning* secara umum tidak boleh dianggap sebagai media yang hanya diisi dengan elemen menyenangkan, namun sebagai media pembelajaran khusus yang dapat memperkuat pengalaman belajar. Pembelajar mengalami peningkatan emosi positif ataupun negatif menggunakan *game* (Ninaus et al., 2019).

Peluang dan tantangan *game-based learning* kedepan

Dalam konteks pembelajaran orang dewasa, *game-based learning* memiliki peluang dan tantangan yang perlu diperhatikan. Peluang yang dimiliki *game-based learning* dalam pembelajaran orang dewasa adalah meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar, membantu pemahaman dan aplikasi praktis, serta memfasilitasi pembelajaran kolaboratif dan interaktif.

peluang lainnya yaitu memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan menarik bagi orang dewasa, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan kritis, serta meningkatkan tingkat retensi dan pemahaman materi pembelajaran.

Dari 15 artikel yang dilakukan review secara mendalam 13 artikel memberikan dampak yang signifikan dan 2 artikel tidak memberikan dampak yang signifikan (Gambar 5).



Gambar 5. Dampak GBL

Namun, efektivitas ini sangat bergantung pada bagaimana desain permainan merespons karakteristik tiap fase dewasa. Pada fase dewasa awal, peluang GBL terletak pada pengembangan keterampilan pemecahan masalah kompleks melalui teknologi imersif yang selaras dengan profil mereka sebagai digital natives. Pada fase dewasa madya, GBL berpotensi besar mendukung orientasi belajar yang berpusat pada tugas (*task-centered*) untuk kebutuhan profesional. Sementara itu, pada fase dewasa akhir (lansia), seperti yang ditunjukkan oleh studi Park (2016) pada usia rata-rata 75 tahun, GBL berpotensi meningkatkan kualitas hidup dan keamanan kesehatan melalui penyesuaian desain UI/UX yang mempertimbangkan penurunan fungsi sensorik penglihatan dan kecepatan motorik. Menariknya *game-based learning* juga berpotensi diterapkan pada pembelajar disabilitas dewasa seperti yang dilakukan oleh (Khorammakan et al., 2023) dan (Connors et al., 2014). Penerapan bagi pembelajar dewasa tingkat lanjut (*Later Adulthood*) perlu

mempertimbangkan desain UI dan UX, dengan mempertimbangkan berkurangnya kinerja indra penglihatan.

Meskipun 13 dari 15 artikel menunjukkan dampak signifikan (Gambar 7), terdapat tantangan spesifik yang harus diatasi dengan strategi yang tepat. Tantangan pertama berkaitan dengan heterogenitas pengalaman dan kemampuan digital antar fase usia dewasa yang dapat menghambat partisipasi; hal ini dapat dimitigasi dengan menerapkan fitur scaffolding adaptif yang memberikan bantuan otomatis sesuai level kemampuan individu pembelajar (C.-C. Chang & Yang, 2023). Kedua, faktor aksesibilitas fisik dan teknis akibat penurunan fungsi sensorik pada dewasa akhir memerlukan strategi desain UI/UX yang khusus, seperti penggunaan kontras warna tinggi dan ukuran teks yang dapat disesuaikan secara mandiri. Ketiga, terdapat kendala psikologis terkait penerimaan dan konsep diri, di mana pembelajar dewasa berisiko resisten jika GBL dianggap terlalu kekanak-kanakan.

Strategi untuk mengatasi hal ini adalah dengan menggunakan narasi serious games yang profesional serta estetika visual yang matang guna menjaga identitas kematangan pembelajar sesuai prinsip andragogi Knowles. Selanjutnya, tantangan keempat adalah memastikan relevansi konten yang sering kali sulit dirancang agar tetap menarik; solusinya adalah dengan mengintegrasikan studi kasus dunia nyata ke dalam mekanik permainan untuk memenuhi kebutuhan readiness to learn orang dewasa. Terakhir, tantangan yang paling krusial bagi pembelajar dewasa adalah menjaga keseimbangan antara elemen edukasi dan hiburan (*ludic vs pedagogy*). Berbeda dengan anak-anak, orang dewasa sangat menghargai efisiensi waktu, sehingga strategi yang disarankan adalah penerapan in-game feedback yang substantif. Dengan strategi ini, reward atau poin dalam permainan tidak hanya diberikan atas kemenangan teknis, melainkan jika pembelajar mampu menunjukkan refleksi kognitif atas materi yang dipelajari, sehingga elemen permainan tidak mendominasi substansi pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis terhadap 15 artikel yang telah direview secara mendalam, dapat disimpulkan bahwa *game-based*

learning memiliki potensi besar dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran bagi pembelajar dewasa di berbagai bidang studi. Penggunaan perangkat komputer dan *mobile* sebagai media utama dalam implementasi *game-based learning* menunjukkan bahwa teknologi memainkan peran penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik. Meskipun demikian, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pemanfaatan game dalam pembelajaran bagi pembelajar dewasa tidak selalu memberikan dampak positif, seperti yang terlihat pada studi dalam bidang bahasa (Ammit, 2022), (2022) dan numerasi (Maphosa & Oughton, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas *game-based learning* sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti desain game, relevansi dengan kebutuhan pembelajar, serta latar belakang budaya dan pengalaman belajar mereka.

Selain itu, hasil review juga menunjukkan bahwa pendekatan *game-based learning* dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik pembelajar, termasuk mereka yang memiliki disabilitas. Misalnya, penelitian Connors et al., (2014) dan Khorammakan et al (2023) menunjukkan bahwa game dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan navigasi bagi pembelajar tunanetra dan meningkatkan pemahaman tentang prosedur bedah melalui *game* berbasis *puzzle*. Hal ini mengindikasikan bahwa dengan perancangan yang tepat, *game-based learning* dapat menjadi alat pembelajaran yang inklusif dan efektif untuk berbagai kelompok pembelajar.

Dari segi bidang studi, tidak ada satu disiplin ilmu yang mendominasi dalam penerapan *game-based learning* untuk pembelajar dewasa. *Game* diterapkan dalam bidang sains, teknologi, kesehatan, humaniora, dan matematika dengan hasil yang bervariasi. Beberapa studi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil tinjauan literatur sistematis terhadap 15 artikel yang diterbitkan antara tahun 2014-2023, dapat disimpulkan bahwa

game-based learning (GBL) memiliki potensi yang sangat besar untuk mendukung pembelajaran efektif bagi pebelajar dewasa dalam berbagai konteks, baik formal, informal, maupun nonformal (Hwang et al., 2016). Penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas studi (85%) melaporkan dampak positif dari penerapan GBL terhadap keterlibatan dan motivasi belajar melalui penggunaan elemen-elemen permainan yang variatif. Meskipun pada awalnya identik dengan dunia anak-anak, temuan ini memperkuat bukti bahwa GBL juga relevan bagi pebelajar dewasa, asalkan dirancang dengan mempertimbangkan karakteristik andragogi yang tepat.

Temuan ini memiliki implikasi signifikan bagi praktisi pendidikan dan pengembang kurikulum pelatihan dewasa. Pertama, penggunaan perangkat komputer dan desktop masih menjadi media yang paling disukai oleh pebelajar dewasa dibandingkan perangkat mobile, karena tingkat familiaritas teknologi yang lebih tinggi pada kelompok usia ini. Oleh karena itu, dalam praktik pembelajaran, instruktur sebaiknya menyediakan opsi akses melalui berbagai platform. Kedua, GBL terbukti efektif dalam bidang-bidang kritis seperti kesehatan dan sains, misalnya dalam pelatihan prosedur bedah yang memerlukan akurasi tinggi. Hal ini mengimplikasikan bahwa GBL dapat digunakan sebagai simulasi berisiko rendah sebelum pebelajar melakukan praktik langsung di lapangan. Ketiga, inklusivitas GBL bagi pebelajar disabilitas dewasa menunjukkan bahwa teknologi ini dapat menjadi alat bantu navigasi dan penguasaan kosakata yang sangat berguna jika disesuaikan dengan kebutuhan khusus mereka.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Analisis ini hanya didasarkan pada 15 artikel yang memenuhi kriteria inklusi ketat, sehingga generalisasi temuan mungkin terbatas pada bidang studi yang terwakili dalam sampel tersebut. Selain itu, terdapat variasi hasil yang menunjukkan bahwa GBL tidak selalu sukses; misalnya, pada kasus pembelajaran numerasi bagi pebelajar migran, materi yang dianggap terlalu mudah atau “kekanak-kanakan” justru menurunkan minat belajar. Hal ini menunjukkan adanya keterbatasan dalam hal

desain konten yang belum sepenuhnya mampu mengakomodasi keragaman latar belakang budaya dan pengalaman hidup pebelajar dewasa.

Saran

Untuk penelitian di masa depan, disarankan agar para peneliti melakukan investigasi lebih mendalam mengenai faktor-faktor psikologis dan budaya yang mempengaruhi penerimaan GBL pada orang dewasa. Penelitian selanjutnya perlu mengeksplorasi desain antarmuka (UI) dan pengalaman pengguna (UX) yang lebih spesifik untuk pebelajar dewasa lanjut (late adulthood) guna mengatasi penurunan kemampuan sensorik. Selain itu, diperlukan studi longitudinal untuk mengukur retensi pengetahuan jangka panjang hasil dari pembelajaran berbasis gim dibandingkan dengan metode tradisional, serta penelitian yang lebih luas mengenai efektivitas GBL pada berbagai jenis disabilitas dewasa lainnya yang belum banyak terwakili dalam literatur saat ini.

PUSTAKA ACUAN

- Ahmed, A., & Sutton, M. J. D. (2017). Gamification, serious games, simulations, and immersive learning environments in knowledge management initiatives. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, 14(2/3), 78–83. <https://doi.org/10.1108/WJSTSD-02-2017-0005>
- Alper, A., Pengün Öztap, E., Atun, H., Çýnar, D., & Moyenga, M. (2021). A Systematic Literature Review towards the Research of Game-Based Learning with Augmented Reality. *International Journal of Technology in Education and Science*, 5(2), 224–244. <https://doi.org/10.46328/ijtes.176>
- Alshar'E, M., Albadi, A., Jawarneh, M., Tahir, N., & Al Amri, M. (2022). Usability Evaluation of Educational Games: An Analysis of Culture as a Factor Affecting Children's Educational Attainment. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/9427405>
- Belogianni, K., Ooms, A., Ahmed, H., Nikoletou, D., Grant, R., Makris, D., & Moir, H. J. (2019). Rationale and Design of an Online Educational Program Using Game-Based Learning to Improve Nutrition and Physical

- Activity Outcomes Among University Students in the United Kingdom. *Journal of the American College of Nutrition*, 38(1), 23–30. <https://doi.org/10.1080/07315724.2018.1476929>
- Calle Bustos, A. M., Juan, M. C., García García, I., & Abad, F. (2017). An augmented reality game to support therapeutic education for children with diabetes. *PLOS ONE*, 12(9), e0184645. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184645>
- Camacho-Sánchez, R., Rillo-Albert, A., & Lavega-Burgués, P. (2022). Gamified digital game-based learning as a pedagogical strategy: Student academic performance and motivation. *Applied Sciences*, 12(21), 11214. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app122111214>
- Chang, C.-C., & Yang, S.-T. (2023). Interactive effects of scaffolding digital game-based learning and cognitive style on adult learners' emotion, cognitive load and learning performance. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 16.
- Chang, C. C., & Yang, S. T. (2023). Interactive effects of scaffolding digital game-based learning and cognitive style on adult learners' emotion, cognitive load and learning performance. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00385-7>
- Connors, E. C., Chrastil, E. R., Sánchez, J., & Merabet, L. B. (2014). Virtual environments for the transfer of navigation skills in the blind: A comparison of directed instruction vs. video game based learning approaches. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(MAY), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00223>
- Coskun, Z. N., & Mitrani, C. (2020). An instructional design for vocabulary acquisition with a hidden disability of dyslexia. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 15(2), 305–318. <https://doi.org/10.18844/cjes.v15i2.4671>
- Demirel, Ö., Seferođlu, S.S., Yađcý, E. (2023). *Instructional technologies and material development (5th. ed.)*. Ankara: PegemA.
- Fante, C., Ravicchio, F., & Manganello, F. (2024). Navigating the evolution of game-based educational approaches in secondary stem education: A decade of innovations and challenges. *Education Sciences*, 14(6), 662.
- Greipl, S., Klein, E., Lindstedt, A., Kiili, K., Moeller, K., Karnath, H. O., Bahnmueller, J., Bloechle, J., & Ninaus, M. (2021). When the brain comes into play: Neurofunctional correlates of emotions and reward in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 125(January), 106946. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106946>
- Hou, H.-T. (2022). Augmented reality board game with multidimensional scaffolding mechanism: A potential new trend for effective organizational strategic planning training. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.932328>
- Hui, H. B., & Mahmud, M. S. (2023). Influence of game-based learning in mathematics education on the students' cognitive and affective domain: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 14, 1105806. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1105806>
- Huo, Y. (2019). A pedagogy-based framework for optimizing learning efficiency across multiple disciplines in educational games. *International Journal of Information and Education Technology*, 9(10), 704–709. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2019.9.10.1290>
- Hwang, G. J., Wu, P. H., Chen, C. C., & Tu, N. T. (2016). Effects of an augmented reality-based educational game on students' learning achievements and attitudes in real-world observations. *Interactive Learning Environments*, 24(8), 1895–1906. <https://doi.org/10.1080/10494820.2015.1057747>
- Kapp, K. M. (2016). Gamification designs for instruction. In *Instructional-Design Theories and Models, Volume IV* (pp. 351–384). Routledge.
- Ke, F., & Abras, T. (2013). Games for engaged learning of middle school children with special learning needs. *British Journal of Educational Technology*, 44(2), 225–242. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01326.x>
- Khorammakan, R., Omid, A., Mirmohammadsadeghi, M., & Ghadami, A. (2023). Puzzle game-based learning: a new approach to promote learning of principles of coronary artery bypass graft surgery. *BMC Medical Education*, 23(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04156-w>
- Klopfers, E., & Yoon, S. (2005). Developing games and simulations for today and tomorrow's tech savvy youth. *TechTrends*, 49(3), 33–41. <https://doi.org/10.1007/bf02763645>
- Kober, S. E., Wood, G., Kiili, K., Moeller, K., & Ninaus, M. (2020). Game-based learning environments affect frontal brain activity. *PLoS ONE*, 15(11 November), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242573>
- Maphosa, N., & Oughton, H. (2021). "What am I doing here?" Perspectives of Zimbabwean adult learners on the relevance of adult

- numeracy to their needs and aspirations. *Adults Learning Mathematics International Journal*, 15(1), 19–44.
- Miralles, L., Garcia-Vazquez, E., & Dopico, E. (2021). Game-based learning for engaging citizens in biopollution control. *Interdisciplinary Science Reviews*, 46(4), 677–688. <https://doi.org/10.1080/03080188.2021.1891684>
- Ninaus, M., Greipl, S., Kiili, K., Lindstedt, A., Huber, S., Klein, E., Karnath, H. O., & Moeller, K. (2019). Increased emotional engagement in game-based learning – A machine learning approach on facial emotion detection data. *Computers and Education*, 142(July), 103641. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103641>
- Obeidat, M. S., & Saaydeh, D. (2024). Optimizing learning comfort: ergonomic influences on children’s transition to online education. *Ergonomics*, 67(12), 1980–1992.
- Olaifa, A. S., Mohammed, M., Alao, M. I., Ibrahim, H. B., & Ayoku, O. B. (2024). School Grouping and Students’ Goal Achievement in Universities in Kwara State, Nigeria. *Eduvis: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 9(2), 87–105. <https://doi.org/https://doi.org/10.47453/eduvis.v9i2.3265>
- Osmani, V., Hörner, L., Klug, S. J., & Tanaka, L. F. (2023). Prevalence and risk of psychological distress, anxiety and depression in adolescent and young adult (AYA) cancer survivors: A systematic review and metaanalysis. *Cancer Medicine*, 12(17), 18354–18367.
- Park, M. (2016). Usability test of game-based learning in safe-medication education for older adults. *International Journal of Computational Vision and Robotics*, 6(3), 261–266. <https://doi.org/10.1504/IJCVR.2016.077357>
- Pati, D., & Lorusso, L. N. (2018). How to Write a Systematic Review of the Literature. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 11(1), 15–30. <https://doi.org/10.1177/1937586717747384>
- Pellas, N., Fotaris, P., Kazanidis, I., & Wells, D. (2019). Augmenting the learning experience in primary and secondary school education: a systematic review of recent trends in augmented reality game-based learning. *Virtual Reality*, 23(4), 329–346. <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0347-2>
- Pretorius, L. (2025). An active learning intervention for in-service teachers: self-determination theory, heutagogy, neuroeducation and the (altered) flipped classroom in practice. *Curriculum Perspectives*, 45(2), 91–104. <https://doi.org/10.1007/s41297-024-00299-y>
- Santoso, T. N. B., & Destri Sambara Sitorus. (2024). The Effectiveness of Game-Based Learning Through The Quizizz Application in The Pandemic Era in Economic Learning. *Jurnal Teknodik*. <https://doi.org/10.32550/teknodik.vi.1013>
- Santrock, J. W. (2017). A topical approach to lifespan development 9th edition. *New York, US: McGraw-Hill Higher Education*.
- Sarrab, M., Elbasir, M., & Alnaeli, S. (2016). Towards a quality model of technical aspects for mobile learning services: An empirical investigation. *Computers in Human Behavior*, 55, 100–112.
- Shaffril, H. A. M., Samah, A. A., & Samsuddin, S. F. (2021). Guidelines for developing a systematic literature review for studies related to climate change adaptation. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(18), 22265–22277. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13178-0>
- Soylucicek, S. (2012). Graphic Design on Educational Computer Games. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 2083–2087. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.432>
- Sun, C., Shute, V. J., Stewart, A. E. B., Beck-White, Q., Reinhardt, C. R., Zhou, G., Duran, N., & D’Mello, S. K. (2022). The relationship between collaborative problem solving behaviors and solution outcomes in a game-based learning environment. *Computers in Human Behavior*, 128(January 2021), 107120. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107120>
- Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., & Othman, J. (2024). The evaluation of gamification implementation for adult learners: A scale development study based on andragogical principles. *Education and Information Technologies*, 29(14), 18591–18620. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12561-x>
- ammit, J. (2022). Is mobile game-based learning effective for international adults learning Maltese? *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40862-022-00157-2>
- Zuo, T., Birk, M. V., van der Spek, E. D., & Hu, J. (2023). The effect of fantasy on learning and recall of declarative knowledge in AR game-based learning. *Entertainment Computing*, 46(November 2022), 100563. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2023.100563>