



DETERMINAN LINGKUNGAN BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA DI INDONESIA: SYSTEMATIC LITERATUR REVIEW

Emas Sadiyah¹, Nani Sutarni^{2(*)}, Susanti Kurniawati³

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia¹²³

emassadiyah@upi.edu¹, nanisutarni@upi.edu², susanti.kurniawati@upi.edu³

Abstract

Received: 27 November 2025
Revised: 07 Desember 2025
Accepted: 08 Desember 2025

Systematic literature review ini mengkaji hubungan antara lingkungan belajar dan hasil belajar dalam pendidikan Indonesia melalui analisis komprehensif terhadap 14 artikel peer-reviewed periode 2015-2025. Menggunakan protokol PRISMA 2020, penelitian ini menjawab empat pertanyaan penelitian tentang karakteristik, dimensi, evolusi lintas era pandemi, dan implikasi untuk praktik. Review menggunakan kerangka analisis mixed methods dengan 62 variabel kuantitatif dan 22 kolom analisis kualitatif untuk mengekstraksi dan mensintesis bukti secara sistematis. Hasil menunjukkan bahwa dimensi psikologis (93% studi) dan dimensi teknologi (71%) adalah yang paling sering dieksplorasi dan merupakan prediktor terkuat hasil belajar dalam konteks Indonesia. Refleksi diri muncul sebagai mediator kritis antara lingkungan belajar dan hasil belajar, sementara faktor psikologis internal sering berkontribusi lebih signifikan dibanding faktor lingkungan eksternal. Analisis mendemonstrasikan pergeseran evolusioner dari fokus pre-pandemi pada lingkungan fisik tradisional ke penekanan post-pandemi pada model blended learning yang mengintegrasikan dimensi teknologi dan psikologis. Integrasi konteks budaya terbukti esensial, dengan intervensi sukses yang menginkorporasi konteks lokal Indonesia. Review ini mensintesis rekomendasi berbasis bukti untuk empat kelompok stakeholder: guru harus memprioritaskan praktik reflektif dan integrasi teknologi; institusi memerlukan investasi infrastruktur dan pengembangan profesional; pembuat kebijakan harus mengembangkan standar yang sensitif konteks; dan peneliti harus melakukan studi longitudinal yang mengatasi kesenjangan metodologis. Sintesis ini berkontribusi pada pemahaman teoretis hubungan lingkungan-hasil belajar dalam konteks negara berkembang dan memberikan panduan praktis untuk meningkatkan lingkungan pendidikan Indonesia.

Keywords: Blended Learning; Hasil Belajar; Lingkungan Belajar; *Systematic Literature Review*; Pendidikan Indonesia

(*) Corresponding Author: Sutarni, nanisutarni@upi.edu

How to Cite: Sadiyah, E., Sutarni, N., & Kurniawati, S. (2026). DETERMINAN LINGKUNGAN BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA DI INDONESIA: SYSTEMATIC LITERATUR REVIEW. *Research and Development Journal of Education*, 12(1), 041-054.

INTRODUCTION

Indonesia menghadapi banyak masalah untuk meningkatkan kualitas hasil belajar. Hasil Program Penilaian Siswa Internasional (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa Indonesia menduduki peringkat ke-69 dari 80 negara yang disurvei (OECD, 2023), menunjukkan betapa mendesaknya perubahan penting dalam sistem pembelajaran nasional. Lingkungan belajar, yang mencakup aspek fisik, psikologis, sosial, dan teknologi, adalah salah satu komponen penting yang dapat mempengaruhi kualitas

pembelajaran (Ramadani et al., 2025; Arifiyanto et al., 2025). Ini telah diidentifikasi sebagai komponen penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang efektif dan menyeluruh (Iskandar et al., 2025; Naseer et al., 2024; Strielkowski et al., 2025).

Menurut penelitian terbaru, penggunaan teknologi dalam lingkungan belajar adalah sesuatu yang kompleks dan mencakup berbagai elemen fisik, psikologis, sosial, dan teknologi. Lingkungan belajar tidak hanya mencakup fasilitas dan ruang kelas, tetapi juga mencakup interaksi guru-siswa dan kolaborasi teman, motivasi siswa, dan kesejahteraan mental diri (Sembiring et al., 2024; Azzahra & Junaedi, 2024; Nofriansyah et al., 2025; Maarif & Bakar, 2025; Nurjannah et al., 2024). Selain itu, motivasi belajar siswa, yang berperan sebagai mediator penting antara lingkungan dan hasil belajar, terkait erat dengan kualitas lingkungan belajar, khususnya aspek sosial dan emosional (Aldevina & Utari, 2025; Li et al., 2024; Choi & Kim, 2025).

Dalam konteks Indonesia, penelitian tentang hubungan lingkungan belajar dan hasil belajar menghadapi tantangan unik. Keberagaman geografis dari Sabang sampai Merauke, disparitas infrastruktur antara daerah urban dan rural, serta transformasi digital yang dipercepat oleh pandemi COVID-19 menciptakan kompleksitas tersendiri dalam memahami dinamika lingkungan belajar (Churiyah & Sakdiyyah, 2020; Rasmitadila et al., 2020). Lebih lanjut, pandemi COVID-19 telah mendorong transformasi masif dari pembelajaran tatap muka konvensional menuju pembelajaran online dan hybrid, membawa implikasi signifikan terhadap desain dan persepsi lingkungan belajar (Basilaia & Kvavadze, 2020; Dhawan, 2020).

Meskipun terdapat banyak penelitian individual tentang lingkungan belajar dan hasil belajar di Indonesia, belum ada upaya sistematis untuk mensintesis temuan-temuan tersebut guna memahami pola, tren, dan mekanisme yang mendasari hubungan keduanya. *Systematic literature review* (SLR) diperlukan untuk: (1) memetakan karakteristik penelitian yang telah dilakukan; (2) mengidentifikasi dimensi lingkungan belajar mana yang paling berperan dalam konteks Indonesia; (3) memahami bagaimana dinamika penelitian berevolusi dari era pre-pandemic hingga post-pandemic; dan (4) merumuskan implikasi praktis untuk pengembangan lingkungan belajar yang efektif dan kontekstual.

Adapun secara spesifik penelitian ini bertujuan untuk menjawab beberapa rumusan masalah sebagai berikut; (1) RQ1: bagaimana karakteristik penelitian tentang lingkungan belajar dan hasil belajar di Indonesia?; (2) RQ2: dimensi lingkungan belajar apa saja yang berperan membentuk hasil belajar dalam konteks pendidikan Indonesia, dan bagaimana mekanisme pengaruhnya?; (3) RQ3: bagaimana dinamika penelitian lingkungan belajar di Indonesia berevolusi dari era pre-pandemic, pandemic, hingga post-pandemic? (4) RQ4: apa implikasi temuan untuk pengembangan lingkungan belajar yang efektif dan kontekstual di Indonesia?. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis dalam memahami kompleksitas hubungan lingkungan belajar-hasil belajar dalam konteks pendidikan Indonesia, serta kontribusi praktis berupa rekomendasi evidence-based untuk guru, institusi pendidikan, dan pembuat kebijakan.

METHODS

Penelitian ini merupakan *Systematic literature review* (SLR) yang bertujuan untuk menelaah berbagai hasil penelitian mengenai pengaruh lingkungan belajar terhadap hasil belajar. Kerangka kerja yang digunakan pada penelitian ini adalah Preferred Reporting Items of Systematic Review (PRISMA) (Page et al., 2021). Adapun tahapan dalam penelitian ini terdiri atas pencarian, seleksi, dan analisis data.

Tahap Pencarian

Pencarian data dalam penelitian ini dilakukan pada tanggal 06 November 2025 pada pukul 07.25 PM pada database scopus. Adapun strategi pencarian publikasi yang dilakukan adalah dengan search query TITLE-ABS-KEY (((*"learning environment"* OR *"classroom environment"* OR *"educational environment"* OR *"instructional environment"* OR *"physical environment"* OR *"psychological environment"* OR *"social environment"*)) AND (*"learning outcome"* OR *"academic achievement"* OR *"academic performance"* OR *"student performance"* OR *"learning result"* OR *"academic success"* OR *"educational outcome"* OR *"student achievement"* OR *"grade"* OR *"GPA"*))). Tujuan dari penggunaan search query tersebut adalah untuk mencari berbagai publikasi terkait dengan lingkungan belajar dan hasil belajar. Dengan menggunakan strategi pencarian tersebut ditemukan 14.863 publikasi. Pada tahap pencarian ini diterapkan kriteria inklusi dan eksklusi untuk memfilter secara cepat publikasi yang ditemukan agar sesuai dengan kriteria publikasi yang akan dianalisis dalam penelitian ini. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi pada penelitian ini disajikan pada tabel 1.

Tabel 1.
 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Indikator	Inklusi	Eksklusi
Tipe Publikasi	Artikel	Buku, <i>Book Chapter</i> , Konferensi reuiu, Prosiding, Reviu
Database	Scopus	Artikel yang tidak berada di database scopus
Indexing	Scopus	Artikel yang tidak terindeks scopus
Tipe Penelitian	Artikel Penelitian	Bibliometrik, SLR, dan Meta Analisis
Bahasa	Artikel yang ditulis dalam bahasa Inggris	Artikel yang ditulis tidak dalam bahasa Inggris
Fokus Penelitian	Lingkungan Belajar sebagai prediktor dari Hasil Belajar	Artikel yang tidak membahas lingkungan belajar sebagai prediktor dari hasil belajar
Tahun Publikasi	2015-2025	Artikel yang dipublikasikan sebelum 2015
Aksesibilitas	Artikel yang dapat diakses dengan penuh	Artikel yang tidak dapat diakses dengan penuh
Negara/Teritorial	Indonesia	Selain Indonesia
<i>Keyword</i>	<i>Learning Environment, Indonesia, Learning Outcome</i>	Selain <i>Learning Environment, Indonesia, Learning Outcome</i>

Sumber: Data olahan peneliti (2025)

Adapun pemilihan artikel sebagai kriteria inklusi pada tipe publikasi adalah didasarkan pada artikel telah melalui proses peer review yang ketat sehingga kualitasnya dapat dikatakan baik, informasi yang disajikan komprehensif dan terstruktur, dan terdapat format standar dalam publikasi dengan jenis artikel sehingga dapat mempermudah proses ekstraksi data. Kemudian scopus digunakan sebagai database eksklusif pada penelitian ini didasarkan pada scopus merupakan salah satu database abstrak dan ditasi terbesar di dunia, di sisi lain scopus menerapkan kriteria seleksi jurnal yang ketat, sehingga dengan memilih scopus sebagai database tunggal memberikan keuntungan pada kualitas artikel yang di reuiu dan sekaligus menghindari heterogenitas

kualitas yang mungkin muncul apabila ditambahkan dengan database lainnya. Pemilihan tipe penelitian hanya terbatas pada artikel penelitian didasarkan pada tujuan untuk menganalisis data primer tentang hubungan lingkungan belajar dan hasil belajar. Penerapan kriteria inklusi publikasi dalam Bahasa Inggris beralasan bahwa dapat memfasilitasi konsistensi dalam interpretasi dan ekstraksi data.

Pembatasan fokus penelitian pada lingkungan belajar sebagai prediktor hasil belajar digunakan untuk memastikan relevansi langsung dengan tujuan penelitian untuk memahami mekanisme kausal atau prediktif antara kedua konstruk. Tahun publikasi dipilih hanya terbatas pada tahun 2015 sampai dengan 2025 dipilih sebagai upaya untuk menangkap penelitian kontemporer yang relevan dengan kondisi pendidikan Indonesia saat ini. Kemudian era ini merupakan era penting dalam pendidikan Indonesia, yang mana pada era ini termasuk implementasi Kurikulum 2013, kemudian kebijakan kurikulum baru yaitu Kurikulum Merdeka, transisi pembelajaran ke online selama pandemi, dan era post-pandemic dengan model pembelajaran hybridnya. Dengan demikian akan sangat memungkinkan analisis evolusi penelitian melalui fase-fase transformatif ini.

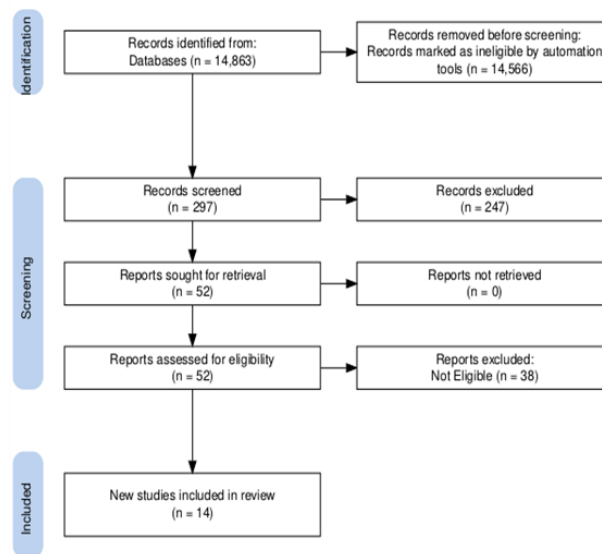
Kriteria akses penuh pada penelitian ini dimaksudkan agar systematic review yang dihasilkan berkualitas tinggi karena publikasi dapat dianalisis secara penuh. Pembatasan teritori pada hanya Indonesia saja merupakan fokus sentral penelitian ini. Hal ini beralasan Indonesia memiliki karakteristik unik yang membedakannya dari negara lain termasuk keragaman budaya, disparitas geografis, variasi kualitas antar wilayah, dan sistem pendidikan nasional yang spesifik. Kemudian pembatasan keyword dimaksudkan untuk memastikan bahwa semua artikel yang teridentifikasi secara eksplisit mengandung ketiga elemen kunci yaitu konstruk lingkungan belajar, konteks geografis Indonesia, dan konstruk hasil belajar.

Transparansi dalam penetapan dan justifikasi kriteria ini juga memfasilitasi replikabilitas penelitian dan memungkinkan pembaca untuk mengevaluasi kesesuaian dan keterbatasan ruang lingkup systematic review. Dengan demikian, kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan tidak hanya menjadi alat metodologis untuk seleksi artikel, tetapi juga menjadi kerangka konseptual yang mendefinisikan batasan dan fokus penelitian, memastikan bahwa temuan systematic review dapat memberikan kontribusi yang bermakna bagi teori, praktik, dan kebijakan pendidikan di Indonesia.

Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang diterapkan memfilter artikel secara otomatis dari yang awalnya ditemukan 14.863 publikasi, ketika diterapkan sampai dengan negara/teritori menghasilkan 297 publikasi. Kemudian ketika diterapkan filter otomatis keywords terbatas pada learning environment, Indonesia, dan Learning Outcome menghasilkan 52 publikasi.

Proses Seleksi

Setelah tahap pencarian dilakukan dengan kriteria inklusi dan eksklusinya, kemudian Proses seleksi dilakukan dengan meninjau kesesuaian judul dan abstrak dari 52 publikasi yang telah terfilter dengan tujuan penelitian. Adapun kriteria yang digunakan dalam menseleksi judul dan abstrak ini adalah penelitian yang berfokus pada lingkungan belajar sebagai prediktor dari hasil belajar, sementara penelitian yang tidak berfokus pada hal tersebut akan dieliminasi dan tidak digunakan pada proses analisis. Berdasarkan seleksi dengan meninjau judul dan abstrak diperoleh 14 artikel yang sesuai dengan tujuan penelitian dan digunakan untuk analisis dalam penelitian ini. Adapun secara visual proses seleksi publikasi dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1.
 Proses Seleksi Publikasi Menggunakan PRISMA

Data Analysis

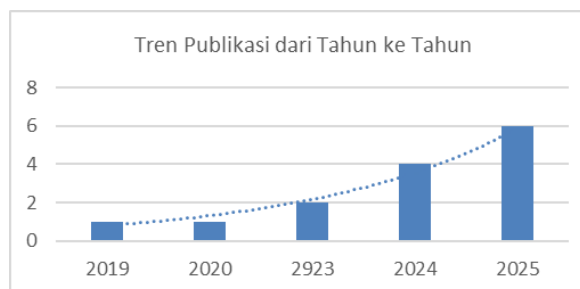
Data dari setiap artikel diekstraksi dan diinput ke dalam database Excel dengan dua sheet utama: (1) data tabel berisi ekstraksi kuantitatif dan kategorisasi sistematis dari 62 variabel; (2) memo berisi analisis kualitatif mendalam meliputi: key findings, quotes penting, nuances, gap yang diidentifikasi, kekuatan dan kelemahan artikel, serta kontribusi spesifik untuk setiap research question. Analisis data menggunakan pendekatan mixed methods yaitu Analisis kuantitatif deskriptif (distribusi frekuensi, persentase, dan tabulasi silang), Analisis kualitatif tematik (coding dan kategorisasi temuan), dan Sintesis naratif (mengintegrasikan temuan kuantitatif dan kualitatif) (Popay et al., 2006).

RESULTS & DISCUSSION

Results

RQ1: Bagaimana karakteristik penelitian tentang lingkungan belajar dan hasil belajar di Indonesia?

Distribusi publikasi artikel pada tiap tahunnya disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2.
 Tren Publikasi dari Tahun ke Tahun

Analisis terhadap 14 artikel yang memenuhi kriteria inklusi menunjukkan karakteristik khas penelitian lingkungan belajar di konteks Indonesia. Dari segi distribusi temporal, terjadi peningkatan signifikan publikasi dalam tiga tahun terakhir, dengan 6 artikel diterbitkan pada tahun 2025, 4 artikel pada 2024, dan 2 artikel pada 2023. Pola ini mengindikasikan meningkatnya perhatian akademik terhadap isu lingkungan belajar, terutama pasca-pandemi COVID-19 (Asrowi et al., 2025).

Penelitian yang dikaji mencakup berbagai jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga pendidikan tinggi, dengan representasi terbesar pada jenjang perguruan tinggi (7 studi). Keberagaman jenjang ini mencerminkan pemahaman bahwa lingkungan belajar berperan penting di seluruh spektrum pendidikan formal. Temuan ini sejalan dengan pernyataan Ratnaningsih et al. (2025) bahwa lingkungan sekolah yang positif mendorong rasa memiliki, kebebasan belajar, dan apresiasi terhadap kemampuan siswa, sehingga meningkatkan motivasi belajar. Penelitian di jenjang pendidikan dasar seperti yang dilakukan oleh Lisnani et al., (2023) pada siswa SD kelas 4 menunjukkan pentingnya merancang lingkungan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik pengembangan siswa.

Dari aspek metodologi, mayoritas penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif (10 studi), dengan desain yang bervariasi meliputi: korelasional, eksperimental, dan cross-sectional (Hisky et al., 2025; Tentama & Jayanti, 2019; Adi et al., 2025; Husna et al., 2025). Tiga studi menggunakan mixed methods untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang fenomena pembelajaran (Kamaruddin et al., 2024). Beberapa studi menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE dan design research yang menunjukkan adanya upaya pengembangan inovasi pembelajaran berbasis bukti empiris (Fadhli et al., 2023; Hamidah et al., 2024; Lisnani et al., 2023). Dominasi pendekatan kuantitatif mengindikasikan kecenderungan untuk mengukur dan mengkuantifikasi hubungan antara lingkungan belajar dengan hasil belajar secara statistik.

Penggunaan teknik analisis yang beragam, termasuk Structural Equation Modeling dengan pendekatan PLS-SEM, path analysis, dan regresi berganda yang menunjukkan sofistikasi metodologis yang semakin meningkat dalam penelitian pendidikan Indonesia (Wagino et al., 2024, Made et al., 2025; Tentama & Jayanti, 2019). Namun, ukuran sampel yang bervariasi (dari 7 hingga 200 partisipan) mengindikasikan tantangan dalam akses penelitian skala besar, meskipun satu studi nasional melibatkan 49 institusi farmasi di seluruh Indonesia (Nugroho et al., 2024).

Temuan ini menegaskan pentingnya lingkungan belajar sebagai prediktor keberhasilan pembelajaran, sebagaimana dinyatakan oleh Andayani (2022) bahwa pencapaian tujuan pembelajaran memerlukan sinkronisasi antara kebijakan institusi dan ketersediaan fasilitas belajar untuk memahami tantangan yang dihadapi siswa.

RQ2: Dimensi lingkungan belajar apa saja yang berperan membentuk hasil belajar dalam konteks pendidikan Indonesia, dan bagaimana mekanisme pengaruhnya?

Analisis mendalam terhadap dimensi lingkungan belajar mengungkapkan bahwa dimensi psikologis menjadi komponen yang paling konsisten dieksplorasi (12 dari 14 studi), diikuti oleh dimensi sosial (11 studi), dimensi teknologi (10 studi), dan dimensi fisik (7 studi). Distribusi ini mencerminkan pergeseran paradigma dari konsepsi tradisional lingkungan belajar sebagai ruang fisik menuju pemahaman yang lebih holistik yang mengintegrasikan aspek psikologis, sosial, dan teknologi.

Dimensi Psikologis: Fondasi Kesuksesan Pembelajaran

Dimensi psikologis mencakup motivasi belajar, self-efficacy, kecemasan akademik, kesejahteraan mental, dan persepsi beban kerja. Studi-studi menunjukkan bahwa faktor psikologis berfungsi sebagai mediator kritis antara karakteristik lingkungan belajar dan hasil belajar. Khususnya, mental health ditemukan sebagai mediator signifikan ($\beta=0.33$, $p<0.001$) dalam jalur dari pembelajaran online menuju hasil belajar (Made et al., 2025). Temuan ini menggarisbawahi pentingnya mempertimbangkan aspek kesejahteraan psikologis siswa dalam perancangan lingkungan belajar.

Motivasi belajar, sebagai komponen sentral dimensi psikologis, terbukti memiliki jalur signifikan terhadap hasil belajar ($\beta=0.37$, $p<0.01$) sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian Hiskya et al. (2025) di sekolah perbatasan Indonesia-Papua New Guinea. Hubungan ini memperkuat teori Self-Determination Theory yang menekankan peran motivasi intrinsik dan ekstrinsik dalam pembelajaran. Konteks Indonesia menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan nilai-nilai budaya lokal dan relevansi kontekstual dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa, sebagaimana dibuktikan dalam pengembangan game edukasi RPG yang mengintegrasikan konteks wisata religi Cirebon (Hamidah et al., 2024).

Dimensi Sosial: Pembelajaran Kolaboratif

Dimensi sosial, yang meliputi interaksi guru-siswa, kolaborasi peer-to-peer, dukungan sosial, dan iklim kelas, muncul sebagai elemen fundamental dalam penelitian Indonesia. Sebelas dari 14 studi mengeksplorasi aspek sosial ini, merefleksikan nilai kolektivisme yang kuat dalam budaya Indonesia. Pembelajaran berbasis tim, diskusi kelompok, dan pembelajaran kooperatif menjadi strategi dominan yang diimplementasikan (Adi et al., 2025; Indrastyawati et al., 2020).

Temuan menunjukkan bahwa student participation dengan peers (SPS) dan dengan educators (SPE) berfungsi sebagai mediator penting, dengan SPE menjadi jalur mediasi signifikan dari PBL menuju hasil belajar (Wagino et al., 2024). Ini mengindikasikan bahwa kualitas interaksi sosial, bukan hanya kuantitas, yang menentukan efektivitas pembelajaran. Melania & Yulianah, (2024) menekankan bahwa proses talent management yang mendorong inovasi dan kolaborasi dalam lingkungan pendidikan berkontribusi pada pengembangan keterampilan mengajar guru. Dalam konteks pendidikan medis, dimensi sosial mencakup dukungan dari sesama residen dan supervisor yang terbukti signifikan mempengaruhi persepsi lingkungan pembelajaran klinis (Kamaruddin et al., 2024).

Dimensi Teknologi: Transformasi Digital Pembelajaran

Dimensi teknologi menunjukkan representasi kuat dalam penelitian Indonesia (10 studi), terutama dalam konteks post-pandemic. Integrasi teknologi mencakup platform e-learning, gamifikasi, Augmented Reality dan Learning Management Systems (Wagino et al., 2024; Hamidah et al., 2024; Adi et al., 2025; Fadhli et al., 2023; Lisnani et al., 2023). Temuan menarik adalah bahwa teknologi bukan sekadar alat, tetapi menciptakan modalitas pembelajaran baru yang mempengaruhi engagement, aksesibilitas, dan personalisasi pembelajaran.

Namun, penelitian juga mengidentifikasi tantangan signifikan dalam dimensi teknologi, terutama terkait kesenjangan digital (digital divide) dan ketidakmerataan infrastruktur di seluruh Indonesia. Studi nasional Nugroho et al., (2024) pada 49 sekolah farmasi mengidentifikasi bahwa "infrastructure facilities were not equally distributed throughout all Indonesia areas," yang menghambat akses pembelajaran online yang setara. Hal ini sejalan dengan temuan Syamsudin & Rahmadonna (2025) yang mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif untuk meningkatkan motivasi dan

hasil belajar, dengan mempertimbangkan aksesibilitas teknologi. Asrowi et al., (2025) juga menemukan bahwa dalam konteks hybrid learning di SMK, tidak semua siswa memiliki akses teknologi yang memadai untuk mengikuti pembelajaran secara optimal.

Dimensi Fisik: Lebih dari Sekadar Ruang

Dimensi fisik, meskipun dieksplorasi dalam 7 studi, menunjukkan evolusi konseptual. Konsep lingkungan fisik meluas dari sekadar infrastruktur kelas (meja, kursi, pencahayaan) menjadi mencakup home learning environment, laboratorium komputer, fasilitas olahraga, dan ruang kolaborasi. Studi Hiskya et al. (2025) di daerah perbatasan Papua mengidentifikasi bahwa keterbatasan fasilitas olahraga berdampak signifikan ($\beta=0.28$, $p<0.05$) pada hasil belajar, menggarisbawahi pentingnya fasilitas fisik spesifik konteks. Dalam konteks pendidikan kedokteran gigi, Husna et al., (2025) menemukan bahwa kualitas fasilitas klinis dan laboratorium berkorelasi dengan kesiapan praktik lulusan.

Konteks Indonesia menunjukkan disparitas signifikan dalam kualitas lingkungan fisik antar wilayah, dengan sekolah di daerah terpencil menghadapi tantangan infrastruktur yang lebih besar. Temuan ini menekankan perlunya kebijakan yang mempertimbangkan keadilan geografis dalam alokasi sumber daya pendidikan. Kamaruddin et al. (2024) dalam penelitian di program residensi oftalmologi juga mengidentifikasi bahwa fasilitas fisik seperti ruang belajar, perpustakaan, dan akses internet masih perlu ditingkatkan untuk mendukung pembelajaran yang optimal.

Mekanisme Pengaruh Lingkungan Belajar terhadap Hasil Belajar

Analisis jalur dan mediasi mengungkapkan mekanisme kompleks bagaimana lingkungan belajar mempengaruhi hasil belajar. Model mediasi menunjukkan bahwa pengaruh lingkungan belajar terhadap hasil belajar tidak selalu langsung, tetapi sering dimediasi oleh variabel psikologis dan partisipatif. Secara khusus, self-reflection (SPR) muncul sebagai mediator terkuat ($R^2=0.344$, $\beta=0.479$, $p<0.001$) dalam studi Wagino et al., (2024), mengindikasikan peran sentral metakognisi dalam pembelajaran. Temuan serupa juga ditemukan dalam konteks pembelajaran berbasis knowledge building dimana refleksi siswa terhadap proses pembelajaran berkontribusi signifikan pada pemahaman konseptual (Indrastyawati et al., 2020).

Temuan penting lainnya adalah bahwa e-learning ecosystem menunjukkan efek langsung negatif terhadap hasil belajar ($\beta=-0.261$, $p=0.050$), tetapi efek total menjadi positif ketika dimediasi oleh partisipasi siswa (Wagino et al., 2024). Ini menyarankan bahwa teknologi semata tidak cukup; diperlukan strategi pedagogi yang mendorong partisipasi aktif untuk mengoptimalkan manfaat teknologi. Nugroho et al. (2024) juga menemukan bahwa persepsi terhadap pembelajaran online tidak berkorelasi signifikan dengan pencapaian kompetensi minimal, tetapi GPA dan akreditasi sekolah menjadi prediktor yang lebih kuat, mengonfirmasi bahwa kualitas pembelajaran keseluruhan lebih penting daripada modalitas teknologi semata.

Beberapa studi eksperimental menunjukkan efek kausal yang kuat. Misalnya, pembelajaran berbasis project dengan AR dalam penelitian Adi et al. (2025) meningkatkan skor post-test sebesar 25.13 poin (46.3%) dibandingkan kelompok kontrol yang hanya meningkat 6.37 poin (12.2%), dengan perbedaan sangat signifikan ($t=-7.822$, $p<0.001$). Magnitude effect yang besar ini (3.9 kali lebih tinggi) mengindikasikan potensi transformatif dari integrasi teknologi-pedagogi yang tepat. Demikian pula, Hamidah et al. (2024) menemukan bahwa 100% tim siswa berhasil menyelesaikan misi dalam game edukasi literasi matematis, menunjukkan efektivitas gamifikasi dalam menciptakan lingkungan belajar yang engaging.

Hasil Belajar: Perspektif Multidimensional

Penelitian Indonesia menunjukkan konseptualisasi hasil belajar yang komprehensif, mencakup domain kognitif, afektif, dan psikomotor. Domain kognitif tetap dominan (12 studi), dengan fokus pada prestasi akademik, keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah dan literasi matematis (Asrowi et al., 2025; Wagino et al., 2024; Gustiningsi et al., 2024; Hamidah et al., 2024; Lisnani et al., 2023). Namun, 10 studi juga mengeksplorasi domain afektif, termasuk motivasi, engagement, self-efficacy, dan kesejahteraan psikologis (Hiskya et al., 2025; Ratnaningsih et al., 2025; Made et al., 2025).

Temuan penting adalah bahwa penelitian Indonesia semakin mengadopsi perspektif hasil belajar yang holistik, tidak terbatas pada skor tes. Misalnya, studi Tentama & Jayanti (2019) mengukur kesiapan kerja (employability) siswa SMK sebagai indikator hasil belajar yang relevan dengan tuntutan pasar kerja. Husna et al., (2025) menggunakan instrumen GAPP (Graduates' Adaptation to Practice Profile) untuk mengukur kesiapan praktik mahasiswa kedokteran gigi. Lisnani et al. (2023) fokus pada pengembangan keterampilan abad 21 (4C: critical thinking, creativity, communication, collaboration) melalui pembelajaran matematika realistik berbasis web. Pergeseran ini mencerminkan respons terhadap tuntutan global dan kebutuhan pasar kerja kontemporer.

RQ3: Bagaimana dinamika penelitian lingkungan belajar di Indonesia berevolusi dari era pre-pandemic, pandemic, hingga post-pandemic?

Analisis temporal mengungkapkan transformasi dramatis dalam penelitian lingkungan belajar di Indonesia melalui tiga era berbeda. Era pre-pandemic (2019-awal 2020) ditandai dengan fokus pada pembelajaran tatap muka konvensional dan implementasi awal teknologi pembelajaran. Studi Tentama & Jayanti (2019) dan Indrastyawati et al. (2020) yang data collection-nya dilakukan sebelum pandemi menunjukkan eksplorasi awal terhadap blended learning dan pembelajaran berbasis teknologi sebagai inovasi pedagogi.

Dampak Pandemi: Disrupsi dan Inovasi

Era pandemic (2020-2022) membawa disrupsi masif yang memaksa transisi mendadak ke pembelajaran online. Studi yang secara eksplisit mengeksplorasi konteks pandemic seperti Made et al. (2025) dan Nugroho et al., (2024) mengidentifikasi tantangan signifikan, termasuk: (1) kesiapan infrastruktur: ketidakmerataan akses internet dan perangkat teknologi di seluruh Indonesia menjadi penghalang utama pembelajaran online yang setara (Nugroho et al., 2024). studi nasional pada 49 sekolah farmasi menemukan bahwa infrastruktur tidak terdistribusi secara merata di seluruh wilayah Indonesia; (2) kompetensi digital: baik guru maupun siswa menghadapi learning curve dalam mengadaptasi platform digital dan pedagogi online. Asrowi et al. (2025) menemukan bahwa guru memerlukan pelatihan intensif untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran hybrid; (3) kesejahteraan mental: Made et al. (2025) mengidentifikasi peningkatan kecemasan akademik, stress, dan isolasi sosial akibat pembelajaran online yang berkepanjangan. kesehatan mental muncul sebagai mediator signifikan yang mempengaruhi hasil belajar selama pandemi; (4) kualitas interaksi: Nugroho et al., (2024) menemukan bahwa domain interactivity dan teacher support menunjukkan skor terendah ($m=3.86$) dalam survei lingkungan pembelajaran online menggunakan instrumen Colles, mengindikasikan tantangan dalam memfasilitasi interaksi bermakna di ruang virtual.

Namun, pandemi juga menstimulasi inovasi pedagogi yang luar biasa. Studi menunjukkan percepatan adopsi teknologi, eksplorasi model pembelajaran baru, dan pengembangan materi pembelajaran digital. Kebijakan pemerintah untuk pembelajaran daring mendorong institusi pendidikan untuk bereksperimen dengan berbagai platform dan strategi pedagogi.

Era Post-Pandemic: Sintesis dan Konsolidasi

Era post-pandemic (2023-sekarang) ditandai dengan 8 studi yang mencerminkan fase sintesis dan konsolidasi pembelajaran. Karakteristik utama era ini meliputi: (1) Blended Learning sebagai Norma Baru: Mayoritas studi post-pandemic mengeksplorasi model blended atau hybrid (Asrowi et al., 2025; Fadhli et al., 2023; Lisnani et al., 2023), mengintegrasikan kelebihan pembelajaran tatap muka dan online. Ini menunjukkan pergeseran dari dikotomi online vs offline menuju pendekatan integratif yang lebih nuanced; (2) fokus pada inovasi pedagogi-teknologi: studi post-pandemic menunjukkan sofistikasi lebih tinggi dalam mengintegrasikan teknologi dengan pendekatan pedagogi inovatif seperti: Problem-Based Learning, project-based learning dengan AR, dan game-based learning (Wagino et al., 2024; Adi et al., 2025; Hamidah et al., 2024). Hamidah et al. (2024) mengembangkan Educational RPG game untuk literasi matematis, mengintegrasikan gamifikasi dengan konten PISA dan konteks budaya lokal Cirebon; (3) Perhatian terhadap Kesenjangan: Penelitian post-pandemic menunjukkan kesadaran lebih besar terhadap isu ekuitas dan aksesibilitas. Hiskya et al. (2025) secara eksplisit mengidentifikasi tantangan unik sekolah di daerah perbatasan, sementara Nugroho et al., (2024) menyoroti digital divide sebagai tantangan nasional yang perlu diatasi; (4) pengembangan framework kontekstual: Era ini melihat pengembangan framework yang disesuaikan dengan konteks Indonesia. Gustiningsi et al. (2024) mengembangkan LEPscO (learning environment, learning process, learning outcome) framework yang mengadaptasi model LEPO dengan komponen knowledge sharing dan community building khusus untuk program Guru Penggerak. Lisnani et al. (2023) mengintegrasikan etnomatematika Sumatera dalam pembelajaran berbasis web untuk meningkatkan relevansi budaya.

Modalitas pembelajaran menunjukkan evolusi menarik: dari dominasi pembelajaran tatap muka (pre-pandemic), transisi paksa ke fully online (pandemic), menuju sintesis blended learning (post-pandemic). Data menunjukkan bahwa 6 dari 8 studi post-pandemic mengadopsi model blended atau technology-enhanced face-to-face learning, mengindikasikan pembelajaran kolektif dari pengalaman pandemi.

RQ4: Apa implikasi temuan untuk pengembangan lingkungan belajar yang efektif dan kontekstual di Indonesia?

Temuan dari systematic review ini memiliki implikasi substantif untuk praktik pendidikan, dan penelitian masa depan di Indonesia; (1) pendekatan holistik dan integratif. Guru dan institusi pendidikan perlu mengadopsi pendekatan holistik dalam merancang lingkungan belajar, mengintegrasikan dimensi fisik, psikologis, sosial, dan teknologi secara koheren (Wagino et al., 2024). Fokus tunggal pada satu dimensi terbukti kurang efektif. Misalnya, investasi teknologi tanpa perhatian pada aspek psikologis dan sosial dapat menghasilkan efek suboptimal, sebagaimana ditunjukkan dalam studi Nugroho et al., (2024) dimana teknologi pembelajaran online tidak berkorelasi signifikan dengan kompetensi tanpa dukungan sistem yang komprehensif; (2) Pembelajaran Kolaboratif. Mengingat pentingnya dimensi sosial dan efektivitas peer learning yang konsisten ditemukan (Adi et al., 2025; Indrasyawati et al., 2020), strategi pembelajaran yang menekankan kolaborasi, diskusi kelompok, dan project-based learning harus

diprioritaskan. Ini selaras dengan nilai budaya kolektivisme Indonesia dan mendukung pengembangan keterampilan abad 21 (Lisnani et al., 2023); (3) Dukungan Psikologis. Temuan tentang peran sentral kesejahteraan mental (Made et al., 2025) dan motivasi (Hisky et al., 2025; Ratnaningsih et al., 2025) menggarisbawahi perlunya sistem dukungan psikologis yang terintegrasi dalam lingkungan belajar. Institusi perlu mengembangkan mekanisme untuk memantau dan mendukung kesehatan mental siswa, terutama dalam konteks pembelajaran online atau hybrid; (4) Kontekstualisasi Budaya. Studi yang mengintegrasikan konteks budaya lokal menunjukkan hasil positif. Hamidah et al. (2024) mengintegrasikan konteks wisata religi Cirebon dalam game edukasi, sementara Lisnani et al. (2023) menggunakan etnomatematika dari enam budaya Sumatera. Ini menyarankan pentingnya membuat pembelajaran relevan dengan realitas budaya siswa Indonesia untuk meningkatkan engagement dan meaningful learning.

CONCLUSION

Systematic review ini mengungkapkan lanskap penelitian lingkungan belajar di Indonesia yang dinamis dan berkembang pesat, terutama dalam respons terhadap disrupsi pandemi COVID-19. Penelitian Indonesia menunjukkan perpindahan dari konsepsi simplistic lingkungan belajar sebagai ruang fisik menuju pemahaman multidimensional yang mengintegrasikan aspek fisik, psikologis, sosial, dan teknologi. Temuan kunci menunjukkan bahwa dimensi psikologis, terutama motivasi dan kesejahteraan mental, memainkan peran mediasi kritis dalam jalur dari lingkungan belajar menuju hasil belajar. Dimensi sosial, mencerminkan nilai budaya kolektivisme Indonesia, konsisten ditemukan penting untuk pembelajaran efektif. Sementara itu, dimensi teknologi telah mengalami transformasi dramatis, dari peripheral menjadi central dalam ekologi pembelajaran post-pandemic.

Era post-pandemic telah membawa sintesis produktif, dengan blended learning muncul sebagai modalitas dominan yang mengintegrasikan kelebihan pembelajaran tatap muka dan online. Inovasi pedagogi-teknologi, seperti gamifikasi, AR, dan PBL berbasis teknologi, menunjukkan potensi transformatif ketika dirancang dengan mempertimbangkan konteks budaya dan kebutuhan siswa Indonesia. Namun, tantangan signifikan tetap ada, terutama terkait kesenjangan digital dan disparitas kualitas pendidikan antar wilayah. Mengatasi tantangan ini memerlukan komitmen kebijakan yang kuat, investasi infrastruktur yang strategis, dan pengembangan profesional guru yang berkelanjutan. Penelitian masa depan harus fokus pada studi longitudinal skala besar, eksplorasi mekanisme mendalam melalui mixed methods, dan intervensi berbasis design research yang menghasilkan solusi praktis untuk tantangan pendidikan Indonesia. Dengan fondasi penelitian yang semakin kuat dan kesadaran akan kompleksitas lingkungan belajar, Indonesia berada di posisi yang baik untuk terus berinovasi dan meningkatkan kualitas pendidikan nasional.

REFERENCES

- Adi, N. H., Giatman, M., Huda, A., & Wahyuni, T. S. (2025). Enhancing Learning Outcomes through Cooperative Project-Based Learning with Augmented Reality Integration Mejora de los resultados del aprendizaje mediante el aprendizaje cooperativo basado en proyectos con integración de realidad aumentada. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 5(1473). <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251473>

- Aldevina, A. M., & Utari, E. D. (2025, August). Analysis of Learning Motivation and Digital Social Environment on Student Academic Achievement: Analysis of Learning Motivation and Digital Social Environment on Student Academic Achievement. In *International Conference on Digital Business Innovation and Technology Management (ICONBIT)* (Vol. 1, No. 2).
- Andayani, E. S. (2022). The Importance of Learning and Knowing English in Higher Education in Indonesia. *Research and Development Journal Of Education*, 8(1), 372–379. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/rdje.v8i1.13315>
- Arifiyanto, A. F., Solehudin, A., & Firdaus, R. Z. (2025). Pengaruh Lingkungan Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Pemesinan Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 4(2), 2597–2603.
- Asrowi, Maulana, I., Budiarto, M. K., & Qodr, T. S. (2025). Assessing critical thinking skills in vocational school students during hybrid learning. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 19(1), 232–240. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i1.21754>
- Azzahra, Z. M. F., & Junaedi, A. (2024). The relationship between learning environment and learning motivation to natural and social sciences learning outcomes of the fourth-grade elementary school students. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 310. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v7i2.22568>
- Basilaia, G., & Kvavadze, D. (2020). Transition to online education in schools during a SARS-CoV-2 coronavirus (COVID-19) pandemic in Georgia. *Pedagogical Research*, 5(4).
- Choi, S., & Kim, H. (2025). The impact of a large language model-based programming learning environment on students' motivation and programming ability. *Education and Information Technologies*, 30(6), 8109–8138. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13107-x>
- Churiyah, M., & Sakdiyyah, D. A. (2020). International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding Indonesia Education Readiness Conducting Distance Learning in Covid-19 Pandemic Situation. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 7(6), 491–507.
- Dhawan, S. (2020). Online learning: A panacea in the time of COVID-19 crisis. *Journal of educational technology systems*, 49(1), 5-22. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>
- Fadhli, R., Suharyadi, A., Firdaus, F. M., & Bustari, M. (2023). Developing a digital learning environment team-based project to support online learning in Indonesia. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 12(3). <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i3.24040>
- Gustiningsi, T., Putri, R. I. I., Zulkardi, & Hapizah. (2024). LEPscO : Mathematical literacy learning environment for the Guru Penggerak program. *Journal on Mathematics Education*, 15(2), 661–682.
- Hamidah, I., Ilma, R., Putri, I., & Pramuditya, S. A. (2024). Developing a Mathematical Literacy Learning Environment for Students through Educational Game Assistance. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 19(1), 141–162. <https://doi.org/https://doi.org/10.22342/jpm.v19i1.pp141-162>
- Hiskya, H. J., Muktiani, N. R., & Purwanto, D. (2025). Learning Outcomes in Physical Education in Elementary Schools at the Indonesia-Papua New Guinea Border : The Associations between Learning Environment , Student Motivation , and Sports Facilities. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 13(3), 491–496. <https://doi.org/10.13189/saj.2025.130301>
- Husna, N., Wahid, M., & Felaza, E. (2025). The Relationship Between Graduates '

- Perception of the Learning Environment and Their Preparedness for Practice in Dentistry. *Education in Medicine Journal*, 17(1), 45–54. <https://doi.org/10.21315/eimj2025.17.1.5>
- Indrastyawati, C., Wu, Y.-T., & Sugito. (2020). The Effects of the Synchronous Discussion and Reflection System (SDRS) In Perception of Knowledge Building and Learning Outcomes. *International Journal of Instruction*, 13(3), 699–710. <https://doi.org/https://doi.org/10.29333/iji.2020.13347a>
- Iskandar, S., Aulia, L., Walidain, A. B., Syifa, M., & Azzahra, N. (2025). Strategi mengoptimalkan komponen pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(02), 232-245.
- Kamaruddin, M. I., Zainuddin, A. A., Nelwan, B., Hamid, F., Esa, T., & Yusuf, I. (2024). Perceptions of the learning environment in ophthalmology residency training : A mixed method study. *The Asia Pacific Scholar Medical and Health Professions Education*, 9(2), 39–50.
- Li, Y., Chen, D., & Deng, X. (2024). The impact of digital educational games on student’s motivation for learning: The mediating effect of learning engagement and the moderating effect of the digital environment. *PLoS ONE*, 19(1 January). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294350>
- Lisnani, Putri, R. I. I., Zulkardi, & Somakim. (2023). Web-based realistic mathematics learning environment for 21st-century skills in primary school students. *Journal of Mathematics Education*, 14(2), 253–274. <https://doi.org/http://doi.org/10.22342/jme.v14i2.pp253-274>
- Maarif, M. S. & Bakar, A. (2025). International Journal of Pedagogics International Journal of Pedagogics. *International Journal of Interdisciplinary Research*, 01(02), 89–109.
- Made, A. M., Ranuharja, F., & Riyanda, A. R. (2025). Online Learning Technology : Implications on Mental Health and Learning Outcomes of Students. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 5(1309). <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251309>
- Melania, & Yulianah. (2024). Talent Management in Education : Developing Teacher Competence in The Digitla Era. *Research and Development Journal Of Education*, 10(2), 1346–1356. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/rdje.v10i2.26039>
- Naseer, F., Khan, M. N., Tahir, M., Addas, A., & Aejaaz, S. M. H. (2024). Integrating deep learning techniques for personalized learning pathways in higher education. *Heliyon*, 10(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32628>
- Nofriansyah, N., Ahman, E., Supriatna, E., Rahayu, S., & Riyadi, S. (2025). Improvement of Student Learning Outcomes Through the Team Games Tournament (Tgt) Cooperative Learning Model. *Research and Development Journal of Education*, 11(1), 630. <https://doi.org/10.30998/rdje.v11i1.28921>
- Nugroho, A. E., Perwitasari, D. A., Athiyah, U., Tjahjono, D. H., Diantini, A., Syukri, Y., Kumala, S., & Sulisworo, D. (2024). Does learning affect to achieve the minimal competencies of entry level pharmacists in Indonesia ?. *J. Adv Pharm Educ Res*, 14(1), 21–25. <https://doi.org/https://doi.org/10.51847/4LYHvUyQNq>
- Nurjannah, N., Rijal, S., Riskawati, B. R., & Mustari, M. (2024). The Influence of Educational Technology, Social Interaction and Learning Style on Learning Outcomes with Learning Interest as An Intervening Variable in Class X Students in Madrasah Aliyah Negeri 1 Makassar City. *Sanskara Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(02), 72–85. <https://doi.org/10.58812/spp.v2i02.399>
- Page, M. J., Mckenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-

- wilson, E., Mcdonald, S., ... Moher, D. (2021). *The PRISMA 2020 statement : an updated guideline for reporting systematic reviews Systematic reviews and Meta-Analyses*. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Popay, J., Roberts, H., Sowden, A., Petticrew, M., Arai, L., Rodgers, M., Britten, N., Roen, K., & Duffy, S. (2006). *Guidance on the Conduct of Narrative Synthesis in Systematic Reviews A Product from the ESRC Methods Programme with* (Issue April 2006).
- Ramadani, E. F., Br, A. N., & Subhan, A. (2025). Faktor Determinan Pendidikan: Analisis Komprehensif terhadap Pendidik, Peserta Didik, Kurikulum, dan Lingkungan Belajar: Educational Determinant Factors: A Comprehensive Analysis of Educators, Learners, Curriculum, and Learning Environment. (2025). *Ijelap : Indonesian Journal of Education, Language, and Psychology*, 2(2), 63-71. <https://journal.irsyad.org/index.php/ijelap/article/view/33>
- Rasmitadila, Aliyyah, R. R., Rachmadtullah, R., Samsudin, A., Syaodih, E., Nurtanto, M., & Tambunan, A. R. S. (2020). The Perceptions of Primary School Teachers of Online Learning during the COVID-19 Pandemic Period: A Case Study in Indonesia. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 7(2), 90–109.
- Ratnaningsih, N., Supardi, E., & Kurjono, K. (2025). The Influence of School Climate on Learning Effectiveness Mediated by Student Learning. *Research and Development Journal Of Education*, 11(2), 1302–1312.
- Sembiring, B., Masni, H., Rahim, A., Zahar, E., Hutabarat, Z. S., Tara, F., Agustina, R., Sujoko, S., Rahmawati, R., & Andriani, L. (2024). Analysis of the School Environment, Teacher Communication and Student Learning Motivation on the Influence of Student Learning Outcomes. *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Arts*, 3(3), 61–71. <https://doi.org/10.47709/ijmdsa.v3i3.4020>
- Strielkowski, W., Grebennikova, V., Lisovskiy, A., Rakhimova, G., & Vasileva, T. (2025). AI-driven adaptive learning for sustainable educational transformation. *Sustainable Development*, 33(2), 1921–1947. <https://doi.org/10.1002/sd.3221>
- Syamsudin, E., & Rahmadonna, S. (2025). Development of Melatik : Interactive Learning Multimedia to Enhance Students ' Motivation And Learning Outcomes In Informatics Education. *Research and Development Journal of Education*, 11(1), 455–461. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/rdje.v11i1.28806>
- Tentama, F., & Jayanti, H. D. (2019). Self-Concept , Perception of The Learning Environment And Employability : A Study of Vocational High School Students in Prambanan Yogyakarta , Indonesia. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 7(1), 433–440. <https://doi.org/https://doi.org/10.18510/hssr.2019.7149>
- Wagino, W., Maksum, H., Purwanto, W., Simatupang, W., Lapisa, R., & Indrawan, E. (2024). Enhancing Learning Outcomes and Student Engagement: Integrating E-Learning Innovations into Problem-Based Higher Education Wagino. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 18(10), 106–124. <https://doi.org/https://doi.org/10.3991/ijim.v18i10.47649>