



JURNAL RISET DAN INOVASI PENDIDIKAN SAINS (JRIPS)

Vol. 5 No. 1 (2026) pp. 32-46

<http://jurnal.umb.ac.id/index.php/JRIPS/>

p-ISSN: 2809-5200 e-ISSN: 2809-5219

STRATEGI PEMBELAJARAN FISIKA YANG EFEKTIF UNTUK MENINGKATKAN LITERASI DAN NUMERASI SISWA SMA: ANALISIS DATA PISA DAN ASESMEN NASIONAL

Albert Carolino^{1*}, Andista Mandala Putri², Aditiyah Wiradinata³, Irwan Koto⁴
^{1,2,3,4} Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Bengkulu

*Email : Carolinoalbert14@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh masih rendahnya capaian literasi dan numerasi peserta didik di Indonesia serta adanya kesenjangan kompetensi antar satuan pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan literasi dan numerasi siswa SMA/ sederajat dengan merujuk pada hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) dan asesmen nasional. Metode yang digunakan adalah pendekatan studi literatur dengan *Systematic Literature Review* (SLR). Penelusuran artikel dilakukan melalui Google Scholar dan menghasilkan 200 artikel pada tahap awal. Setelah dilakukan proses penyaringan berdasarkan kriteria relevansi topik, ketersediaan teks lengkap, serta rentang publikasi tahun 2020 hingga 2025, diperoleh 15 artikel yang dianalisis lebih lanjut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis konteks, pemanfaatan asesmen formatif, serta penguatan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah berkontribusi signifikan terhadap peningkatan literasi dan numerasi siswa. Selain itu, inovasi pembelajaran yang dilakukan guru, keterlibatan aktif peserta didik, serta dukungan lingkungan sekolah turut memperkuat capaian akademik siswa. Simpulan penelitian menegaskan bahwa peningkatan literasi dan numerasi memerlukan strategi pembelajaran yang adaptif, kolaboratif, dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik agar mampu menjawab tantangan pembelajaran di era saat ini.

Kata Kunci: Asesmen Nasional, Literasi, PISA, dan Strategi Pembelajaran.

PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan krusial dalam mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) yang memiliki kemampuan untuk bersaing dan beradaptasi dengan perkembangan teknologi, ekonomi, dan aspek sosial (UNESCO, 2015; World Economic Forum, 2020). Perkembangan teknologi memberikan dampak yang luas pada berbagai sektor, termasuk sektor pendidikan. Sistem pendidikan modern dituntut tidak hanya membekali peserta didik dengan penguasaan pengetahuan faktual, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, kreatif, dan komunikatif (Trilling & Fadel, 2009; Partnership for 21st Century Learning, 2019). Kerangka *Future of Education and Skills 2030* yang diinisiasi oleh Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) menegaskan bahwa pendidikan abad ke-21 perlu mengedepankan pembelajaran sepanjang hayat serta meningkatkan kemampuan adaptif peserta didik dalam menghadapi dinamika dunia kerja dan masyarakat yang terus berubah (OECD, 2020).

Hasil asesmen internasional *Programme for International Student Assessment* (PISA) serta Asesmen Nasional (AN) yang dilaksanakan oleh Kemendikbudristek menunjukkan bahwa capaian literasi dan numerasi siswa Indonesia masih tergolong rendah. Kondisi tersebut mengindikasikan perlunya strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa, khususnya pada jenjang pendidikan menengah atas (SMA). Fokus penelitian ini diarahkan pada identifikasi strategi pembelajaran yang dapat memperkuat kemampuan literasi dan numerasi siswa berdasarkan kajian literatur dan tren penelitian terkini.

Salah satu indikator utama keberhasilan pendidikan ditunjukkan oleh penguasaan literasi dan numerasi siswa. Kedua kompetensi tersebut merefleksikan kemampuan peserta didik dalam memahami, menalar, serta menggunakan informasi untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Literasi dan numerasi tidak hanya terbatas pada keterampilan membaca dan berhitung, tetapi juga mencakup kemampuan berpikir reflektif dan analitis yang menjadi fondasi pembelajaran sepanjang hayat (Grotlüschen et al., 2020). Hasil PISA 2022 menegaskan bahwa capaian literasi dan numerasi merupakan indikator penting kualitas dan kesetaraan hasil belajar di berbagai negara (OECD, 2022). Keberhasilan sistem pendidikan sangat bergantung pada efektivitas strategi pembelajaran dalam mengembangkan kedua kompetensi tersebut.

Berbagai negara melakukan reformasi pendidikan melalui penguatan kurikulum, peningkatan kompetensi guru, serta pemanfaatan teknologi digital untuk menjawab tantangan pendidikan abad ke-21. UNESCO menegaskan bahwa strategi pembelajaran yang efektif berfokus pada *student-centered learning* serta pemanfaatan teknologi untuk memperluas akses dan memperkaya pengalaman belajar siswa. Dokumen *UNESCO Strategy for Youth and Adult Literacy 2020–2025* menjelaskan bahwa integrasi pembelajaran digital dan penguatan kapasitas guru menjadi kunci peningkatan literasi dan numerasi di era transformasi digital (UNESCO, 2021). Peningkatan literasi dan numerasi ditentukan tidak hanya oleh isi kurikulum, tetapi juga oleh implementasi strategi pembelajaran yang kreatif dan kontekstual.

Dalam konteks pendidikan di Indonesia, peningkatan kemampuan literasi dan numerasi masih menjadi tantangan utama bagi pendidik. Rendahnya capaian literasi dan numerasi siswa berkaitan dengan dominasi metode pembelajaran konvensional yang kurang mendorong keterlibatan aktif peserta didik. Samala et al. (2024) menegaskan bahwa kolaborasi serta peran pemangku kepentingan merupakan faktor penting dalam peningkatan literasi dan numerasi. Fanggidae et al. (2024) menunjukkan bahwa pengembangan literasi dan numerasi di Indonesia masih menghadapi keterbatasan dalam penerapan pendekatan inovatif berbasis konteks. Kusuma dan Rosmilawati (2024) melalui analisis hasil PISA 2023 menyoroti bahwa sebagian besar siswa Indonesia masih berada pada level literasi dan numerasi yang rendah, sehingga menuntut penerapan strategi pembelajaran

yang lebih adaptif. Temuan Munthahana et al. (2023) serta Saputri et al. (2025) menunjukkan bahwa pembelajaran yang berorientasi pada hafalan menyebabkan siswa kesulitan mengaitkan konsep dengan konteks kehidupan nyata, yang berdampak negatif terhadap capaian belajar. Tantangan literasi dan numerasi di Indonesia tidak hanya berkaitan dengan kebijakan pendidikan, tetapi juga dengan efektivitas strategi pembelajaran di kelas.

Upaya peningkatan literasi dan numerasi juga dilakukan melalui inovasi pendekatan atau model pembelajaran yang kontekstual dan berbasis budaya lokal. Penelitian Iswara et al. (2022) menunjukkan bahwa pendekatan berbasis *ethnomathematics* mampu meningkatkan kemampuan numerasi siswa karena mendorong pemahaman konsep matematika melalui permasalahan nyata yang relevan dengan lingkungan peserta didik. Pendekatan tersebut membantu siswa berpikir kritis, bernalar logis, serta mengaitkan pembelajaran dengan pengalaman sehari-hari sebagai inti penguasaan numerasi abad ke-21 (Iswara & Ahmadi, 2022).

Integrasi strategi literasi dan numerasi dalam kegiatan pembelajaran terbukti meningkatkan kualitas hasil belajar siswa. Ashri dan Pujiastuti (2021) menjelaskan bahwa pembelajaran tematik terpadu mampu menumbuhkan kesadaran literasi dan numerasi secara simultan. Keterkaitan kegiatan membaca, menulis, dan berhitung dengan konteks tema yang bermakna memudahkan siswa memahami materi serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Temuan tersebut menegaskan bahwa strategi pembelajaran di sekolah menengah perlu menekankan keterpaduan antarketerampilan dasar dalam konteks yang relevan dan menarik bagi siswa (Zainudin & Fatah, 2023).

Literasi dan numerasi merupakan kompetensi dasar yang berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis peserta didik abad ke-21. Literasi mencakup kemampuan memahami, mengevaluasi, dan menggunakan informasi secara efektif, sedangkan numerasi menekankan kemampuan bernalar logis serta menerapkan konsep matematika dalam pemecahan masalah kontekstual. Rahmayanti dan Utama (2022) menegaskan bahwa pembudayaan literasi dan numerasi perlu diintegrasikan secara konsisten dalam proses pembelajaran agar siswa terbiasa berpikir reflektif dan kontekstual.

Pada jenjang pendidikan menengah, penguatan literasi dan numerasi menjadi fokus utama kebijakan Merdeka Belajar dan pengembangan Profil Pelajar Pancasila. Septian et al. (2023) menjelaskan bahwa integrasi literasi dan numerasi perlu diterapkan secara lintas disiplin melalui pembelajaran berbasis proyek serta konteks kehidupan nyata untuk meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji literasi dan numerasi serta strategi pembelajaran yang mendukung peningkatan kedua kompetensi tersebut, kajian yang secara sistematis dan komprehensif mensintesis strategi pembelajaran fisika pada jenjang SMA/ sederajat dengan mengaitkan hasil PISA dan Asesmen Nasional masih terbatas. Kajian yang menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk merangkum temuan empiris dalam rentang lima

tahun terakhir (2020–2025) juga masih jarang ditemukan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya *research gap* terkait pemetaan strategi pembelajaran fisika yang efektif dalam meningkatkan kompetensi literasi dan numerasi siswa SMA/ sederajat. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis strategi-strategi pembelajaran fisika tersebut berdasarkan literatur ilmiah terkini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi prosedur *Systematic Literature Review* (SLR). SLR adalah metode untuk mensintesis bukti ilmiah untuk menjawab pertanyaan penelitian dengan prosedur yang eksplisit, sistematis dan dapat direplikasi untuk mengidentifikasi, memilih, menilai kualitas, serta menganalisis hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik penelitian (Brignardello-Petersen et al., 2025). Penelitian ini fokus pada strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan literasi dan numerasi siswa SMA dengan merujuk pada data PISA (Programme for International Student Assessment) dan Asesmen Nasional (AN).

Proses penelitian terdiri atas penentuan kata kunci yang relevan, pencarian dan pengumpulan data, pemilihan dokumen, validasi dan verifikasi data, dan analisis data secara sistematis. Kata kunci ditentukan berdasarkan topik penelitian yang mencakup “strategi pembelajaran,” “literasi,” “numerasi,” “PISA,” dan “Asesmen Nasional.”. Disamping itu, sinonim kata kunci yang terkait juga digunakan seperti “*physics learning strategy*”, “*scientific literacy*”, “*numeracy skills*”, dan “*national assessment*”.

Pencarian dan pengumpulan artikel dibatasi pada jurnal ilmiah terakreditasi the *Science and Technology Index* (SINTA) peringkat 1 atau 2 melalui database Google Scholar. Interval tahun publikasi artikel ditetapkan tahun 2020 hingga 2025 untuk memastikan relevansi dengan konteks terkini. Disamping artikel jurnal ilmiah, informasi/data diperoleh dari dokumen kebijakan pendidikan Nasional dan laporan *The World Bank* tentang perkembangan pendidikan di Indonesia, PISA 2022 Results oleh OECD. Kami menggunakan bantuan operator Boolean (*AND*, *OR*, dan *NOT*), kombinasi kata kunci digunakan untuk memperluas dan mempersempit pencarian artikel yang berkualitas.

Pemilihan dokumen yang berkualitas tinggi dari database Google Scholar berbasis pada kriteria inklusi dan eksklusi yang diuraikan secara rinci dalam Tabel 1. Proses seleksi dokumen yang berkualitas dilakukan dengan membaca abstrak dan dilanjutkan dengan kajian artikel dan dokumen dengan teknik analisis konten (*content analysis*).

Tabel 1. Ruang Lingkup Kriteria Inklusi dan Eksklusi

No	Aspek	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
1	Topik	Artikel membahas strategi pembelajaran Fisika di tingkat SMA	Artikel membahas mata pelajaran lain atau jenjang pendidikan berbeda
2	Fokus Literasi	Artikel membahas literasi sains atau numerasi terkait tes	Tidak membahas literasi/numerasi atau tidak

		PISA/Assessment Nasional	relevan dengan tes PISA/AN
3	Jenis Publikasi	Jurnal peer-reviewed, dokumen kebijakan pendidikan (Nasional dan OECD, UNESCO, The World Bank)	Artikel populer, blog, atau publikasi tanpa peer-review
4	Periode Publikasi	Tahun 2020 – 2025 (relevansi dengan konteks terkini)	Publikasi sebelum tahun 2020
5	Bahasa	Bahasa Indonesia dan Inggris	Bahasa lain yang tidak dapat diterjemahkan
6	Kualitas Data	Menyajikan data empiris, analisis, atau sintesis yang jelas	Artikel dengan data tidak lengkap, tidak valid atau tidak dapat diverifikasi



Gambar 1. Diagram Alir Prisma untuk Seleksi Artikel Relevan dan Berkualitas

Pada tahap identifikasi, peneliti menemukan sebanyak 200 artikel melalui proses pencarian pada berbagai database. Selanjutnya, dilakukan tahap penyaringan dengan meninjau judul dan abstrak sehingga diperoleh 50 artikel yang memenuhi kriteria awal. Pada tahap ini, sebanyak 25 artikel yang dinilai tidak relevan kemudian dikeluarkan dari proses analisis.

Tahap berikutnya adalah kelayakan, di mana sebanyak 25 artikel full-text dievaluasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Dari proses evaluasi tersebut, 10 artikel dieliminasi karena tidak memenuhi kriteria penelitian.

Tahap terakhir adalah dimasukkan, dimana 15 artikel yang memenuhi seluruh kriteria kemudian dimasukkan ke dalam analisis akhir. Artikel-artikel inilah yang digunakan sebagai dasar untuk kajian literatur kami.

Validasi Informasi/data dilakukan dengan membandingkan temuan antar sumber untuk menghindari subjektivitas atau bias. Setelah validasi, dilanjutkan dengan verifikasi melalui cross-check dengan laporan resmi PISA dan AN serta

publikasi dari lembaga pendidikan nasional dan internasional. Dua pakar sebagai reviewer independent dilibatkan untuk meningkatkan reliabilitas seleksi dokumen.

Proses analisis data secara sistematis dilaksanakan dengan teknik coding tematik untuk mengelompokkan strategi pembelajaran berdasarkan pendekatan/model pembelajaran yang direkomendasi dalam proses pembelajaran mata pelajaran fisika. Data dari artikel dan dokumen resmi dianalisis untuk menemukan pola, efektifitas, dan keterkaitan dengan peningkatan literasi dan numerasi. Hasil analisis yang diperoleh disajikan dalam bentuk sistesis naratif dan tabel ringkasan strategi pembelajaran yang terbukti efektif.

Data penelitian menggunakan software Publish of Perish (PoP) untuk menelusuri, mengumpulkan, dan menganalisis bibliometrik untuk mengukur dampak penelitian (h-index), jumlah kutipan atau sitasi. Hasil pencarian dan pengumpulan artikel ilmiah yang relevan dan berkualitas tinggi ditabulasi untuk memenuhi kriteria transparansi, sistematis, dan replikatif sebagai persyaratan utama metode atau pendekatan SLR, Tabel 2 merupakan penyajian rangkuman nama penulis, judul artikel, tahun terbit, jumlah sitasi dan relevansi artikel dengan tujuan penelitian.

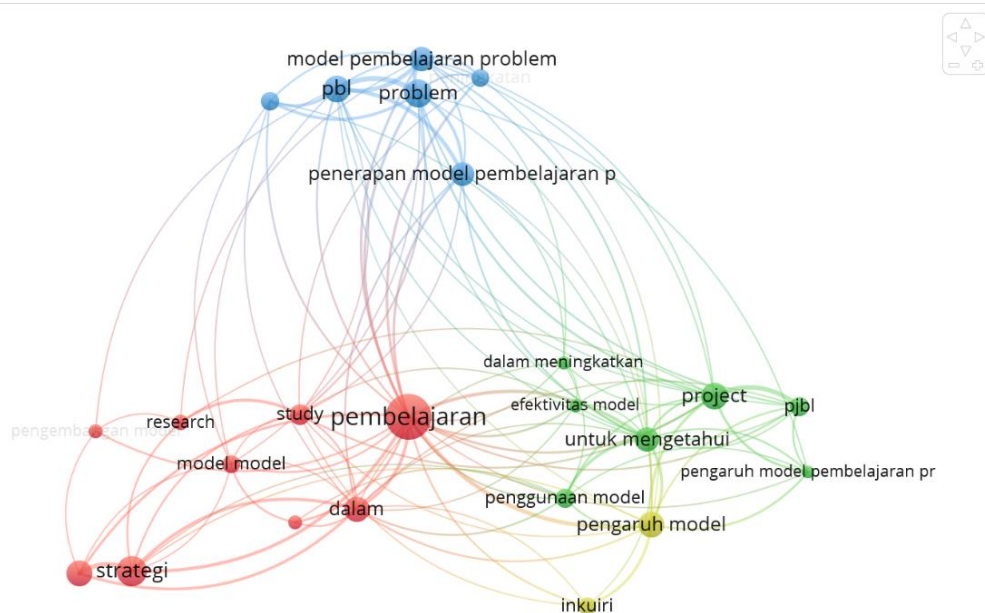
Tabel 2. Nama Penulis, Judul Artikel, Tahun Terbit, Jumlah Sitasi dan Relevansi

Nama Penulis (Tahun)	Judul Artikel	Indeks	Sitasi	Relevansi
Yusra et al. (2025)	Pengaruh PjBL-STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Energi Terbarukan	SINTA 2	42	Sangat relevan
Safitri et al., 2025)	Integrating Real-World Motion: Physics Behind Racing Motorbikes at Mandalika	SINTA 2	38	Relevan
Sakliressy et al., (2021)	Students Scientific Attitude in Learning Physics Using PBL with Experimental and Project Methods	SINTA 2	3321	Relevan
Tanjung et al., (2023)	Effectiveness of Problem-Based Learning on Students' Critical Thinking Skills to Support ESD	SINTA 2	310	Relevan
Sari et al., (2025)	Gamification in Learning Newton's Laws: Enhancing Students' Problem-Solving Skills	SINTA 2	493	Sangat relevan
Alfianti & Kuswanto, (2024)	Learning Analytics Approach to Improve Multiple Representation Skills in Direct-Current Circuits	SINTA 1	16	Relevan
Nurwati et al. (2024)	Enhancing Scientific Literacy Skills: Development of Physics Teaching Materials Based on Islamic Values	SINTA 1	883	Relevan
Distrik et al., (2022)	Building physics concept understanding and problem-solving ability in online learning through the concept attainment model	SINTA 2	819	Relevan
Aprilia et al., (2025)	Tracker Software Assisted Guided Inquiry Learning Model to Improve High School Students' Graphical Representation Ability	SINTA 2	19	Sangat relevan

Santhalia & Yuliati, (2021)	Inquiry-Integrated STEM on Electronic Student Worksheet	SINTA 1	333	Relevan
Yuliana et al., (2021)	An Exploration of Scientific Literacy on Physics Subjects within Phenomenon-Based Experiential Learning	SINTA 2	19	Sangat relevan
Ayık & Gül, (2025).	Teacher Support Adaptivity in Physics Classroom for Gifted Students	SINTA 1	57	Sangat relevan
Prihatiningtyas et al., (2025)	A Differentiated Instruction-Oriented Physics e-Module: Development and Its Impact on Conceptual Understanding	SINTA 2	201	Sangat relevan
Anugrah et al., (2023)	Transforming Physics Education in Boarding Schools: Development of STEM-Q-Based E-Modules to Improve Science Literacy	SINTA 1	733	Relevan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data artikel ilmiah yang berkualitas disusun berdasarkan meta data dengan aplikasi mendeley dan VoSviewer. Hasil penelusuran melalui PoP diolah menggunakan VOSviewer untuk memetakan keterkaitan antar kata kunci (*co-occurrence*) yang muncul pada publikasi tersebut. Gambar 2 adalah visualisasi peta jaringan yang menyajikan gambaran mengenai tren penelitian, keterhubungan tema, serta fokus kajian dominan dalam bidang literasi dan numerasi siswa SMA.



Gambar 2. Visualisasi Jaringan Kata Kunci dan Kluster dalam Strategi Pembelajaran Fisika Efektif

Berdasarkan hasil pemetaan bibliometrik menggunakan *VOSviewer*, diperoleh empat kluster utama yang menggambarkan keterkaitan antar kata kunci dalam penelitian- penelitian bertema strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan literasi dan numerasi siswa SMA pada rentang waktu 2020 hingga

2025. Data penelitian diperoleh melalui aplikasi Publish or Perish (PoP) dan diolah menggunakan *VOSviewer* untuk menghasilkan peta visualisasi hubungan antar topik penelitian (Gambar 2). Melalui analisis ini, dapat diidentifikasi tren, fokus kajian, serta arah pengembangan penelitian dalam bidang literasi dan numerasi di tingkat pendidikan menengah.

Empat *cluster* utama yang menunjukkan fokus penelitian terkait strategi pembelajaran. *Cluster* merah berpusat pada kata kunci pembelajaran, strategi, penelitian, yang menggambarkan kajian umum tentang model dan strategi pembelajaran. *Cluster* biru didominasi oleh kata kunci PBL, problem, model pembelajaran *problem*, menandakan bahwa *Problem Based Learning* menjadi topik yang paling sering dibahas dalam peningkatan kemampuan siswa. *Cluster* hijau menampilkan kata kunci PjBL, *Project*, efektivitas model, menunjukkan banyak penelitian yang menilai efektivitas *Project-Based Learning* terhadap hasil belajar. Sementara itu, *cluster* kuning mengarah pada kata kunci pengaruh model, penggunaan model, yang fokus pada evaluasi pengaruh model pembelajaran tertentu.

Selain itu, keterhubungan antara klaster yang membahas Asesmen Nasional, kompetensi minimum, dan analisis hasil PISA menunjukkan bahwa peningkatan literasi dan numerasi tidak dapat dilepaskan dari strategi pembelajaran yang tepat dan relevan dengan kebijakan pendidikan terkini. Dengan demikian, hasil pemetaan ini memperkuat dasar teoritis dan empiris bagi penelitian ini, bahwa pengembangan dan penerapan strategi pembelajaran yang efektif merupakan langkah penting dalam menjawab tantangan rendahnya capaian literasi dan numerasi siswa di Indonesia. Analisis bibliometrik ini juga memberikan bukti bahwa fokus penelitian ayang berada pada jalur yang selaras dengan arah perkembangan riset global dan nasional dalam bidang pendidikan.

Untuk memperkuat hasil analisis dan memahami kecenderungan penelitian yang relevan dengan peningkatan literasi dan numerasi siswa SMA, kami melakukan telaah terhadap beberapa jurnal nasional terakreditasi SINTA. Kajian ini dilakukan sebagai bagian dari metode SLR yang bertujuan untuk mengidentifikasi strategi pembelajaran yang efektif berdasarkan hasil penelitian terdahulu pada periode tahun 2020 hingga 2025.

Analisis ini berfungsi untuk menelusuri berbagai model dan pendekatan pembelajaran yang telah terbukti berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, serta penguasaan kompetensi literasi dan numerasi sebagaimana diukur dalam asesmen internasional yaitu PISA maupun AN. Adapun hasil telaah jurnal-jurnal tersebut disajikan dalam Tabel 3 yang memuat informasi mengenai penulis, tujuan penelitian, metode, subjek penelitian, serta strategi pembelajaran yang digunakan.

Tabel 3. Ringkasan Studi Literatur dari tahun 2020 s.d 2025

No	Penulis (Tahun)	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Strategi Pembelajaran	Temuan Utama
1	(Yusra et al., 2025)	Mengukur pengaruh PjBL-STEM terhadap literasi sains dan kemampuan bernalar siswa.	Quasi eksperimen	PjBL-STEM	Model efektif meningkatkan literasi sains dan penalaran numerik.
2	(Safitri et al., 2025)	Menilai penggunaan fenomena balap motor dalam meningkatkan pemahaman konsep dan numerasi dasar.	Eksploratif (literatur dan analisis video)	Pembelajaran kontekstual	Konteks balap membantu siswa memahami konsep gerak dan analisis numerik sederhana.
3	(Sakliressy et al., 2021)	Menganalisis pengaruh PBL terhadap sikap ilmiah dan kemampuan literasi sains.	Kuasi-eksperimen	PBL dengan Eksperimen dan PBL dengan Proyek	PBL meningkatkan sikap ilmiah dan kemampuan menghubungkan data ilmiah.
4	(Tanjung et al., 2023)	Mengkaji peran Computational Thinking (CT) dalam meningkatkan literasi sains dan pemecahan masalah.	SOTA Review	Integrasi CT	CT memperkuat analisis, pemecahan masalah, dan pola pikir numerik.
5	(Sari et al., 2025)	Menilai efektivitas gamifikasi untuk meningkatkan literasi konsep dan pemecahan masalah.	Pre-post	Gamifikasi	Terdapat peningkatan signifikan pada literasi konsep dan interpretasi grafik.
6	(Alfianti & Kuswanto, 2024)	Mengkaji pengaruh Learning Analytics terhadap literasi data dan numerasi.	Pre-post kontrol	Learning Analytics	Meningkatkan kemampuan membaca grafik, data, dan representasi matematis.
7	Nurwati	Mengembangkan	R&D	Bahan ajar	Bahan ajar

	et al. (2024)	bahan ajar yang meningkatkan literasi sains berbasis nilai.	Dengan model 4D	berbasis nilai	efektif meningkatkan literasi sains dan pemahaman konsep.
8	(Distrik et al., 2022)	Menganalisis efektivitas Concept Attainment dalam meningkatkan literasi konsep dan numerasi dasar.	Kuasi-eksperimen	Concept Attainment	Model meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan menyelesaikan masalah numerik.
9	(Aprilia et al., 2025)	Meningkatkan literasi grafik dan numerasi melalui penggunaan Tracker.	Pre-post	Guided Inquiry dan Tracker	Kemampuan membaca grafik dan analisis data meningkat signifikan.
10	(Santhalia & Yuliati, 2021)	Mengeksplorasi kemampuan literasi sains fisika siswa SMA dan melihat perubahannya setelah mengikuti pembelajaran berbasis fenomena dan pengalaman langsung.	Mixed-method (embedded design).	Phenomenon-Based Experiential Learning	Literasi sains siswa awalnya rendah, lalu meningkat menjadi literasi konseptual setelah pembelajaran berbasis fenomena.
11	(Yuliana et al., 2021)	Mengembangkan modul STEM untuk meningkatkan literasi sains.	R&D dengan model ADDIE	Analisis foto berbasis STEM	Modul efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan literasi konsep.
12	(Ayık & Gül, 2025).	Mengkaji adaptivitas guru dalam mendukung perkembangan literasi dan numerasi siswa berbakat.	Ex-post facto	Scaffolding	Dukungan adaptif diperlukan untuk meningkatkan literasi dan numerasi siswa.

13	(Lubis et al., 2025)	Mengembangkan e-modul diferensiasi untuk mendukung literasi dan pemahaman konsep.	R&D dengan model 3D	Differentiated Instruction	Modul sangat efektif meningkatkan literasi konsep dan kemandirian belajar.
14	(Prihatiningsiyas et al., 2025)	Mengembangkan LKPD representasi ganda untuk meningkatkan literasi dan numerasi.	R&D dengan model 4D	Multiple Representation	LKPD efektif meningkatkan pemahaman grafik dan representasi matematis.
15	(Anugrah et al., 2023)	Mengembangkan e-LKPD STEM-Inquiry untuk meningkatkan literasi sains dan kolaborasi.	R&D model Borg dan Gall (7 tahap)	Inquiry dan STEM	LKPD sangat valid dan mendukung peningkatan literasi sains.

KESIMPULAN

Berdasarkan sintesis terhadap lima belas jurnal yang dianalisis, dapat disimpulkan bahwa upaya peningkatan literasi dan numerasi siswa SMA dalam pembelajaran fisika memerlukan penerapan strategi pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan berpusat pada siswa. Berbagai model pembelajaran seperti PjBL-STEM, *Problem Based Learning*, *Guided Inquiry*, *Concept Attainment*, Gamifikasi, Integrasi *Computational Thinking*, *Learning Analytics*, *Differentiated Instruction*, *Multiple Representation*, hingga *Phenomenon-Based Experiential Learning*, terbukti memberikan kontribusi signifikan terhadap perkembangan kemampuan literasi konsep, literasi sains, literasi data, dan numerasi dasar siswa.

Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa dalam literasi dan numerasi umumnya berada pada kategori rendah hingga sedang, terutama dalam hal penafsiran grafik, analisis data, penarikan kesimpulan ilmiah, serta pemodelan matematis. Namun, setelah diberikan intervensi pembelajaran yang tepat, terjadi peningkatan yang nyata pada aspek-aspek tersebut. Pembelajaran berbasis fenomena dan pengalaman langsung membantu siswa mengaitkan konsep fisika dengan peristiwa nyata. Strategi representasi ganda serta pemanfaatan teknologi seperti *Tracker* dan *Learning Analytics* memfasilitasi siswa untuk memahami hubungan antar-variabel, menginterpretasi data, dan memperkuat keterampilan analisis numeriknya.

Secara konsisten, seluruh jurnal yang dikaji menegaskan bahwa keberhasilan peningkatan literasi dan numerasi sangat dipengaruhi oleh keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, kesempatan untuk mengeksplorasi fenomena, serta keterampilan guru dalam memberikan scaffolding yang sesuai

kebutuhan. Oleh karena itu, pembelajaran fisika yang mengintegrasikan konteks dunia nyata, pemecahan masalah, eksperimentasi, dan teknologi sangat direkomendasikan untuk diterapkan secara berkelanjutan. Penerapan strategi tersebut, kemampuan literasi dan numerasi siswa tidak hanya meningkat, tetapi juga berkembang menjadi keterampilan berpikir ilmiah yang lebih matang dan berorientasi pada pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfianti, A., & Kuswanto, H. (2024). Learning Analytics Approach to Improve Multiple Representation Skills in Direct-Current Circuits. 13(1), 23–32. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v13i1.14514>
- Anugrah, A., Herlina, K., & Suyatna, A. (2023). Inquiry-Integrated STEM on Electronic Student Worksheet : An Effort to Stimulate Creative Thinking and Collaborative Skills. 12(2), 251–263. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v12i2.17306>
- Aprilia, A., Wijayanti, P., Wilujeng, I., Aryono, I., & Brams, W. S. (2025). Tracker Software Assisted Guided Inquiry Learning Model to Improve High School Students ' Graphical Representation Ability. 21(June), 97–108. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v21i1>
- Ayık, Z., & Gül, M. D. (2025). Teacher Support Adaptivity in Physics Classroom for Gifted Students. 21(June), 19–31. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v21i1>
- Brignardello-Petersen, R., Santesso, N., & Guyatt, G. H. (2025). Systematic reviews of the literature: an introduction to current methods. *American Journal of Epidemiology*, 194(2), 536-542. <https://doi.org/10.1093/aje/kwae232>
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C. M., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97–140. <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>
- Distrik, I. W., Setiawan, W., & Ertikanto, C. (2022). Building physics concept understanding and problem-solving ability in online learning through the concept attainment model. 11(1), 141–150. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v11i1.11775>
- Grotlüschen, A., Desjardins, R., & Liu, H. (2020). Literacy and numeracy : Global and comparative perspectives. *International Review of Education*, 66(2), 127–137. <https://doi.org/10.1007/s11159-020-09854-x>
- Harum Sunya Iswara, Farid Ahmadi, D. D. A. (2022). Numeracy Literacy Skills Of Elementary School Students Through Ethnomathematics- Based Problem. 1604–1616. <https://doi.org/10.55324/iss.v2i2.316>
- Hattie, J. (2009). Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to

- achievement. Routledge. [https://inspirasifoundation.org/wp-content/uploads/2020/05/John-Hattie-Visible-Learning -A-synthesis-of-over-800-meta-analyses-relating-to-achievement-2008.pdf](https://inspirasifoundation.org/wp-content/uploads/2020/05/John-Hattie-Visible-Learning-A-synthesis-of-over-800-meta-analyses-relating-to-achievement-2008.pdf)
- Kemendikbudristek. (2023). Laporan hasil Asesmen Nasional 2023. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. <https://www.kemdikbud.go.id>
- Krisdianti, N., Hani, D., Raya, F., & Sukaisih, R. (2025). Developing Students ' Literacy and Numeracy Skills in the School Environment. 4(1), 36–51. <https://doi.org/10.59175/pijed.v4i1.373>
- Lubis, R. H., Yulianti, S., Manurung, B., Tampubolon, T., Wahyuni, I., Panggabean, D. D., & Sinaga, J. T. (2025). A Differentiated Instruction-Oriented Physics e-Module: Development and Its Impact on Conceptual Understanding. 21(June), 109–128. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v21i1>
- OECD. (2020). Technical Report : Curriculum Analysis of the OECD Future of Education and Skills 2030 1 Overview of the types of curriculum analysis in the Future of Education and Skills 2030 project. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2020/11/curriculum-analysis-of-the-oecd-future-of-education-and-skills-2030_6e696826/fec47a82-en.pdf
- OECD. (2020). Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/en/about/projects/future-of-education-and-skills-2030.html>
- OECD. (2019). PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD. (2022). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en.html
- Partnership for 21st Century Learning. (2019). Framework for 21st Century Learning. <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>
- Prihatiningtyas, S., Shofiyah, N., Yunus, S. R., Baroroh, I., & Angga, I. (2025). Transforming Physics Education in Boarding Schools : Development of STEM-Q-Based E-Modules to Improve Science Literacy. 21(June), 69–85. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v21i1>
- Rahmania, U. G., Safitri, R. R., Putri, A. F., Nurohman, S., & Salehudin, A. (2024). *Systematic Literature Review: How Important are Literacy and Numeracy for Students, and How to Improve it? Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 7(2), 416–429. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJERR/article/view/79797>
- Rahmayanti, D. Z. (2022). Pembudayaan Literasi Numerasi dalam Kegiatan Inti

- Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama. 6, 19–24.
<https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jrpms/article/view/28325>
- Samala, A. D., Rawas, S., Criollo-C, S., Bondarenko, O., Samala, A. G., & Novaliendry, D. (2024). Harmony in Education: An In-Depth Exploration of Indonesian Academic Landscape, Challenges, and Prospects Towards the Golden Generation 2045 Vision. *TEM Journal*, 13(3).
<https://doi.org/10.18421/TEM133-71>
- Safitri, A. I., Admoko, S., & Dawana, I. R. (2025). Integrating Real-World Motion : Physics Behind Racing Motorbikes at Mandalika. 14(1), 1–19.
<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v14i1.23429>
- Sakliressy, M. T., Sunarno, W., & Nurosyid, F. (2021). Students Scientific Attitude in Learning Physics using Problem Based Learning Model with Experimental and Project Methods. 10(1), 59–70.
<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v10i1.8347>
- Santhalia, P. W., & Yuliaty, L. (2021). Research Article An Exploration of Scientific Literacy on Physics Subjects within Phenomenon-based Experiential Learning. 11(01), 72–82. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v11n1.p72-82>
- Sari, I. M., Ghinatri, N., & Saepuzaman, D. (2025). Gamification in Learning Newton ' s Laws : Enhancing Students ' Problem - Solving Skills. 14(1), 21–31.
<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v14i1.24829>
- Septian, D., Sembiring, D. D., Azmi, D. S., & Purba, D. P. (2023). Integrasi Literasi Numerasi dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah. 7, 30859–30862.
<https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/download/1575/1070>
- Tanjung, Y. I., Azhar, M., Razak, A., Yohandri, Y., Arsih, F., & Wulandari, T. (2023). State of The Art Review : Building Computational Thinking on Science Education. 19(June), 65–75.
<https://doi.org/10.15294/jpfi.v19i1.41745>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. Jossey-Bass. https://ardian.id/wp-content/uploads/2018/10/21st_Century_Skills_Learning_for_Life_in_Our_Times_2009-3.pdf
- UNESCO. (2015). Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656>
- UNESCO. (2021). International Centre For South-South Cooperation In Science, Technology And Innovation (Istic), In Malaysia.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376725.locale=en>
- World Economic Forum. (2020). The Future of Jobs Report 2020. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>

- Yuliana, Y., Kusuma, F., & Anggraeni, A. (2021). Physics event photo analysis module based on the STEM approach: An effort to enhance critical thinking. 10(2), 251–264. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v10i2.8626>
- Yusra, R. A., Kusumah, F. H., & Suryadi, A. (2025). Pengaruh PjBL-STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Energi Terbarukan dalam Mendukung Pendidikan yang Berkualitas The Effect of PjBL-STEM on Enhancing Critical Thinking Skills in Renewable Energy Topics to Support Quality Education. 13, 26–37. https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.86537
- Zainudin, M., & Fatah, D. A. (2023). Literacy And Numeracy Research Trends For Elementary School Student: A Systematic Literature Review. 8(2), 164–171. <https://journal.stkipsingkawang.ac.id/index.php/JETL/article/view/3564>