



Analisis Perkembangan Model Pembelajaran Berpusat pada Peserta Didik dalam Pendidikan Fisika: Systematic Literature Review

Siti Sohibah

Sitisohibah86@gmail.com

Physics Education Study Program, UIN Sunan Gunung Djati, Bandung, Indonesia

Mochammad Daviar Rizky Ramadhan

ramadhandaviar989@gmail.com

Physics Education Study Program, UIN Sunan Gunung Djati, Bandung, Indonesia

Artikel ini telah dipresentasikan pada kegiatan Seminar Nasional Fisika (Sinafi 12.0)

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

08 Agustus 2026

Adam Malik

adammalik@uinsgd.ac.id

Physics Education Study Program, UIN Sunan Gunung Djati, Bandung, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan model pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*) dalam pendidikan fisika, karakteristik implementasi, dan dampaknya terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengadopsi tahapan identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi artikel berdasarkan pedoman PRISMA. Artikel yang ditelaah diperoleh dari basis data ilmiah bereputasi, seperti Scopus, ScienceDirect, dan Google Scholar, dengan rentang publikasi lima tahun terakhir sesuai kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Hasil kajian menunjukkan bahwa model pembelajaran berpusat pada peserta didik mengalami perkembangan yang signifikan melalui penerapan berbagai pendekatan, seperti *Problem Based Learning*, *Project Based Learning*, *Inquiry*, *Discovery Learning*, dan pembelajaran berbasis STEM yang didukung teknologi digital. Berbagai penelitian melaporkan bahwa implementasi model-model tersebut telah meningkatkan pemahaman konsep fisika, keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, kolaborasi, komunikasi, serta motivasi belajar peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran yang berpusat pada guru. Meskipun demikian, beberapa penelitian juga mengungkapkan bahwa keberhasilan implementasi model tersebut masih dipengaruhi oleh kesiapan guru, ketersediaan sarana pembelajaran, serta karakteristik peserta didik. Oleh karena itu, model pembelajaran berpusat pada peserta didik telah menjadi salah satu arah utama dalam inovasi pendidikan fisika yang relevan dengan tuntutan pembelajaran abad 21.

Kata Kunci: Model Pembelajaran · Pembelajaran Abad 21 · Pembelajaran Berpusat Pada Peserta Didik · Pendidikan Fisika · *Systematic Literature Review*

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut pergeseran paradigma pembelajaran dari yang semula berpusat pada guru (*teacher-centered*) menuju pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*). Pergeseran ini didorong oleh kebutuhan untuk membekali peserta didik dengan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (4C) yang relevan dengan tuntutan zaman (Kasuma et al., 2022; Muttaqin, 2023). Dalam konteks pendidikan fisika, tuntutan ini menjadi semakin penting karena fisika bukan sekadar kumpulan rumus dan konsep abstrak, melainkan disiplin ilmu yang menuntut kemampuan bernalar, memecahkan masalah, dan menghubungkan konsep dengan fenomena nyata di lingkungan sekitar peserta didik.

Selama ini pembelajaran fisika di banyak sekolah masih didominasi oleh metode konvensional yang berpusat pada guru, sehingga peserta didik cenderung pasif dan kurang terlibat secara aktif dalam proses konstruksi pengetahuan (Arifuddin et al., 2022; Wardani & Malik, 2023). Kondisi ini berdampak

How to Cite: Sohibah, S., Malik, A., & Ramadhan, M.D.R. (2026). Analisis Perkembangan Model Pembelajaran Berpusat pada Peserta Didik dalam Pendidikan Fisika: Systematic Literature Review. (2026). *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 5 (1), 113-125. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi>

pada rendahnya pemahaman konsep, minat, dan hasil belajar fisika peserta didik. Berdasarkan respons terhadap permasalahan tersebut, berbagai model pembelajaran berpusat pada peserta didik telah dikembangkan dan dikaji secara luas, seperti *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL), *Inquiry Learning*, dan *Discovery Learning*. yang masing-masing menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar.

Model *Problem Based Learning* telah banyak diteliti sebagai strategi yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik dalam pembelajaran fisika (Arifah et al., 2021; Aripin et al., 2021; Darwati & Purana, 2021; Mardhani et al., 2022). Penelitian terbaru bahkan menunjukkan bahwa PBL yang dipadukan dengan simulasi PhET atau pendekatan kontekstual mampu meningkatkan hasil belajar sekaligus keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik secara signifikan (Fadhilasari & Wahyuningsih, 2025; Nurroniah et al., 2025; C. A. Sari, 2024; Sujanem et al., 2022). Selain PBL, integrasi PBL dengan pendekatan STEM juga terbukti memperkuat capaian keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi-materi sains, termasuk fisika (Hasanah et al., 2021).

Selanjutnya, model *Project Based Learning* (PjBL) juga berkembang pesat sebagai alternatif pembelajaran yang menekankan produk nyata hasil kerja peserta didik. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan PjBL mampu meningkatkan hasil belajar, motivasi, keterampilan berpikir kreatif, serta minat belajar fisika peserta didik (Anwar et al., 2024; Imron et al., 2025; Safitri et al., 2023; Sinta et al., 2022; Wahyudi, 2021). Bahkan pada level pendidikan tinggi, PjBL terbukti mampu meningkatkan kemampuan kognitif dan kompetensi inti mahasiswa dalam pembelajaran fisika ((Kristiana & Triwahyuni, 2025; Wang et al., 2025)). Kajian sistematis terhadap penerapan PjBL di berbagai jenjang pendidikan juga mengonfirmasi bahwa model ini secara konsisten berkontribusi terhadap pengembangan keterampilan abad ke-21 peserta didik (Yanti & Novaliyosi, 2023).

Model pembelajaran berbasis *Inquiry Learning* turut menjadi arah pengembangan penting, karena mendorong peserta didik untuk aktif menemukan konsep melalui proses ilmiah, sehingga meningkatkan pemahaman konsep dan kreativitas belajar (Komala, 2020; Lembong & Muslimin, 2021; Nurmaya et al., 2021). Studi komparatif turut menunjukkan bahwa inkuiri memiliki kontribusi terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik yang sebanding, bahkan pada beberapa aspek melampaui model PBL (Djola et al., 2021). Sejalan dengan itu, model *Discovery Learning* juga berkembang sebagai pendekatan yang mendorong peserta didik menemukan sendiri konsep-konsep fisika melalui eksplorasi aktif, dan terbukti mampu meningkatkan hasil belajar, keaktifan, serta pemahaman konsep peserta didik, terlebih ketika dipadukan dengan media teknologi seperti simulasi virtual (Gulo, 2022; Iriani, 2022; Y. N. Lestari et al., 2019; Nuhidayatulla el et al., 2025).

Perkembangan lain yang menonjol dalam pembelajaran fisika berpusat pada peserta didik adalah integrasi pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang didukung oleh teknologi digital. Pendekatan ini dinilai mampu menjembatani pembelajaran fisika dengan konteks dunia nyata sekaligus melatih keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif (Fitriyah & Ramadani, 2021; Julita et al., 2022; Muttaqin, 2023; Widana & Septiari, 2021). Hasil meta-analisis juga mengonfirmasi bahwa penerapan STEM dalam pembelajaran IPA dan fisika memberikan pengaruh positif yang cukup besar terhadap keterampilan abad ke-21 peserta didik (Lugi et al., 2026; Nurhaliza & Syafitri, 2021), termasuk ketika dipadukan dengan pendekatan inkuiri terbimbing melalui *STEM-thinking maps* (Wastiti & Sulur, 2022). Studi literatur lain juga menegaskan bahwa STEM efektif menumbuhkan keterampilan abad ke-21 baik pada jenjang dasar maupun menengah (Rusminati & Juniarso, 2023), serta memperbaiki pemahaman konsep dan kreativitas peserta didik SMA melalui integrasi bahan ajar berbasis STEM (Wijayanti & Ridlo, 2025).

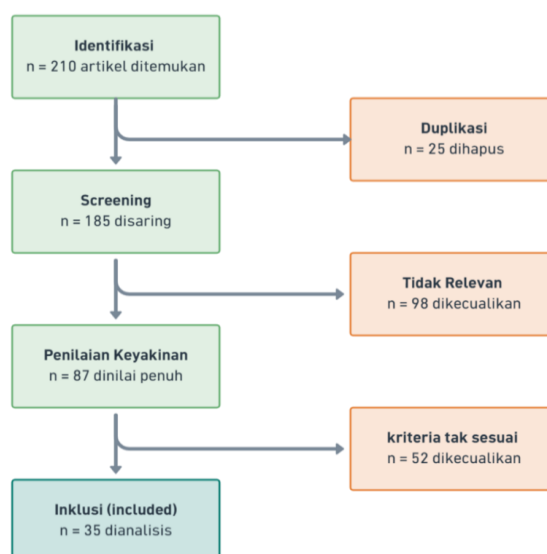
Meskipun berbagai model pembelajaran berpusat pada peserta didik tersebut secara konsisten dilaporkan berhasil meningkatkan hasil belajar, keterampilan berpikir kritis, dan motivasi peserta didik,

sejumlah penelitian juga mengungkapkan bahwa efektivitas implementasinya tidak berlangsung seragam. Faktor kesiapan guru, ketersediaan sarana dan prasarana pembelajaran, alokasi waktu, serta karakteristik peserta didik turut memengaruhi keberhasilan penerapan model-model tersebut di lapangan. Dengan kata lain, keberhasilan sebuah model pembelajaran tidak semata-mata ditentukan oleh desain modelnya, tetapi juga oleh konteks implementasi di kelas.

Berdasarkan uraian tersebut, tampak bahwa penelitian mengenai model pembelajaran berpusat pada peserta didik dalam pendidikan fisika telah berkembang pesat dan tersebar pada berbagai model, pendekatan, serta konteks penerapan. Namun demikian, kajian yang secara sistematis memetakan perkembangan, karakteristik implementasi, serta dampak dari berbagai model tersebut secara komprehensif masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengadopsi pedoman PRISMA guna menganalisis perkembangan model pembelajaran berpusat pada peserta didik dalam pendidikan fisika, mengidentifikasi karakteristik implementasinya, serta mengkaji dampaknya terhadap hasil belajar peserta didik, sehingga dapat memberikan gambaran yang utuh mengenai arah inovasi pembelajaran fisika yang relevan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR), yaitu suatu pendekatan penelitian yang bertujuan mengidentifikasi, menilai, dan mensintesis secara sistematis seluruh bukti empiris yang relevan dengan topik yang dikaji, sehingga menghasilkan simpulan yang komprehensif dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Snyder, 2019). Prosedur pelaksanaan SLR dalam penelitian ini mengadopsi pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) 2020, yang menekankan empat tahapan utama, yaitu identifikasi, penyaringan (screening), penilaian kelayakan (eligibility), dan inklusi artikel, guna menjamin transparansi dan replikabilitas proses penelusuran literatur (Page et al., 2021). Secara ringkas, proses seleksi artikel pada penelitian ini menghasilkan 210 artikel yang teridentifikasi pada tahap awal penelusuran, kemudian 25 artikel dikeluarkan karena duplikasi sehingga tersisa 185 artikel untuk tahap penyaringan (screening). Pada tahap ini, 98 artikel dikeluarkan karena tidak relevan dengan topik penelitian, sehingga 87 artikel dinilai kelayakannya secara penuh (*eligibility*). Dari jumlah tersebut, 52 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria inklusi, sehingga diperoleh 35 artikel yang diinklusi dan dianalisis sebagai data akhir penelitian ini, dengan rentang tahun publikasi 2021–2026.



Gambar 1. Diagram alur seleksi artikel sesuai pedoman PRISMA

<http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi>

the CC-BY-SA license

This is an open access article under



Pada tahap identifikasi, penelusuran artikel dilakukan melalui basis data ilmiah bereputasi, yaitu *Scopus*, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar*, dengan menggunakan kata kunci yang relevan seperti "*student-centered learning*", "model pembelajaran berpusat pada peserta didik", "*problem based learning* fisika", "*project based learning* fisika", "*inquiry learning* fisika", "*discovery learning* fisika", dan "pembelajaran STEM fisika", baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris, untuk memperluas cakupan artikel yang dapat dijangkau. Pendekatan penelusuran multi-basis data semacam ini lazim digunakan dalam kajian SLR pada bidang pendidikan sains dan fisika, sebagaimana diterapkan pada kajian model pembelajaran berbasis PhET (Koehorst et al., 2021; Sari et al., 2026) maupun kajian model *Project Based Learning* (Maulida & Yulianti, 2025; Yanti & Novaliyosi, 2023). Artikel yang diperoleh dari hasil penelusuran awal kemudian dikumpulkan dan disaring untuk menghilangkan duplikasi menggunakan perangkat lunak manajemen referensi Mendeley, yang dilengkapi dengan verifikasi manual berdasarkan kesamaan judul, nama penulis, dan Digital Object Identifier (DOI) antar artikel, sebelum masuk ke tahap penyaringan berikutnya.

Pada tahap penyaringan (*screening*), artikel yang terjaring pada tahap identifikasi diseleksi berdasarkan judul dan abstrak untuk menilai kesesuaiannya dengan topik penelitian, yakni model pembelajaran berpusat pada peserta didik dalam konteks pendidikan fisika. Artikel yang tidak relevan dengan topik, tidak berupa artikel penelitian empiris (misalnya opini, editorial, atau prosiding tanpa data), maupun yang tidak dapat diakses secara penuh (*full text*) dikeluarkan dari proses seleksi. Selanjutnya, pada tahap penilaian kelayakan (*eligibility*), artikel yang lolos tahap penyaringan dibaca secara menyeluruh untuk memastikan kesesuaiannya dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan, yaitu: (1) artikel diterbitkan dalam rentang tahun 2021–2026 untuk menjamin kemutakhiran data; (2) membahas penerapan model pembelajaran berpusat pada peserta didik, seperti *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL), *Inquiry Learning*, *Discovery Learning*, atau pembelajaran berbasis STEM, dalam konteks pendidikan fisika; (3) melaporkan data empiris terkait hasil belajar, keterampilan, atau motivasi peserta didik; dan (4) merupakan artikel jurnal yang telah melalui proses *peer-review*. Sebaliknya, artikel yang membahas model pembelajaran di luar konteks fisika, tidak melaporkan dampak terhadap peserta didik secara eksplisit, atau berupa kajian teoretis semata tanpa data empiris dikeluarkan dari daftar inklusi.

Artikel yang telah memenuhi seluruh kriteria kelayakan kemudian dimasukkan ke dalam tahap inklusi sebagai data akhir yang dianalisis dalam penelitian ini. Proses ekstraksi data dilakukan dengan mencatat informasi penting dari setiap artikel, meliputi nama penulis, tahun terbit, jenis model pembelajaran yang diteliti, jenjang pendidikan, desain penelitian, serta temuan utama terkait dampak model pembelajaran terhadap hasil belajar dan keterampilan peserta didik. Data yang telah diekstraksi selanjutnya dianalisis menggunakan pendekatan sintesis naratif (*narrative synthesis*), yaitu dengan mengelompokkan temuan berdasarkan jenis model pembelajaran dan karakteristik dampaknya, kemudian dibandingkan dan diinterpretasikan untuk menggambarkan pola perkembangan serta faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan implementasi model pembelajaran berpusat pada peserta didik dalam pendidikan fisika (Snyder, 2019). Melalui prosedur yang sistematis dan berjenjang ini, penelitian diharapkan mampu menghasilkan gambaran yang objektif, transparan, dan dapat direplikasi mengenai perkembangan model pembelajaran berpusat pada peserta didik dalam pendidikan fisika selama rentang tahun 2021-2026.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses penelusuran pada tahap identifikasi melalui basis data *Scopus*, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar* menghasilkan sejumlah artikel awal yang kemudian disaring berdasarkan judul dan abstrak. Setelah proses penghapusan duplikasi dan penyaringan awal (*screening*), artikel yang tidak relevan dengan topik model pembelajaran berpusat pada peserta didik dalam pendidikan fisika dikeluarkan.

Pada tahap penilaian kelayakan (*eligibility*), artikel yang tidak memenuhi kriteria inklusi seperti tidak melaporkan data empiris, tidak berada dalam rentang lima tahun terakhir, atau tidak membahas konteks fisika secara eksplisit turut dieliminasi. Melalui keseluruhan tahapan tersebut, diperoleh 35 artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan selanjutnya dianalisis sebagai data akhir penelitian ini (Page et al., 2021).

Tabel 1. Distribusi Artikel Berdasarkan Jenis Model Pembelajaran Berpusat pada Peserta Didik

No	Model Pembelajaran	Jumlah Artikel	Presentase
1	<i>Problem Based Learning</i> (PBL)	10	28,6%
2	<i>Project Based Learning</i> (PjBL)	7	20%
3	<i>Inquiry Learning</i>	4	11,4%
4	<i>Discovery Learning</i>	5	14,3%
5	Pembelajaran berbasis STEAM	9	25,7%
Total		35	100%

Tabel 2. Hasil sintesis 35 artikel yang dianalisis

No	Penulis & Tahun	Model	Temuan Utama
1	Arifah, Kadir, & Nuroso (2021)	PBL	Penerapan PBL berhubungan positif dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik
2	Aripin, Sahidu, & Makhrus (2021)	PBL	Perangkat pembelajaran berbasis PBL meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis
3	Darwati & Purana (2021)	PBL	PBL efektif mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik
4	Mardhani, Haryanto, & Hakim (2022)	PBL	PBL meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi fisika
5	Hasanah, Tenri Pada, Safrida, Artika, & Mudatsir (2021)	PBL	Integrasi PBL dengan LKPD berbasis STEM meningkatkan kemampuan berpikir kritis
6	Fadhilasari & Wahyuningsih (2025)	PBL	PBL terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik
7	Nurroniah, Irvani, & Muhajir (2025)	PBL	PBL kontekstual meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik
8	Sari, Nugroho, & Subali (2026)	PBL	Kajian literatur menunjukkan PBL berbantuan PhET Simulation meningkatkan kemampuan berpikir kritis
9	Sekarsari, Usman, Wahyuni, & Setiawan (2026)	PBL	PBL berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI
10	Sujanem, Suwindra, & Suswandi (2022)	PBL	E-modul berbasis PBL berbantuan PhET Simulation efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis
11	Robiz, Sumo, Vajari, Hidayat, Kholida, & Jailani (2024)	PjBL	PjBL meningkatkan minat belajar fisika peserta didik
12	Anwar, Fadillah, & Syam (2021)	PjBL	PjBL berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik
13	Sinta, Sakdiah, Novita, Ginting, & Syafrizal (2022)	PjBL	PjBL meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada materi Hukum Gravitasi Newton
14	Wahyudi (2021)	PjBL	PjBL meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi Listrik Statis dan Dinamis
15	Kristiana & Triwahyuni (2025)	PjBL	PjBL berpengaruh terhadap hasil belajar fisika peserta didik SMK

No	Penulis & Tahun	Model	Temuan Utama
16	Wang, Song, & Jiang (2025)	PjBL	PjBL meningkatkan capaian kognitif dan kompetensi inti mahasiswa
17	Yanti & Novaliyosi (2023)	PjBL	Kajian literatur menunjukkan PjBL meningkatkan berbagai keterampilan peserta didik lintas jenjang
18	Mahrelin, Hidayah, & Mulyono (2025)	Inquiry	Perbandingan PBL dan Inquiry Learning menunjukkan keduanya meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SD
19	Komala (2022)	Inquiry	Inquiry Learning dan kreativitas berpengaruh terhadap pemahaman konsep fisika siswa SMA
20	Lembong & Muslimin (2021)	Inquiry	Open Inquiry berpengaruh terhadap hasil belajar fisika peserta didik
21	Nurmay, Susilawati, Zuhidi, & Hikmah. (2021)	Inquiry	Perangkat inkuiri terbimbing meningkatkan pemahaman konsep optik peserta didik
22	Arifuddin, Sutrio, & Taufik (2022)	Discover y	Bahan ajar kontekstual berbasis hands-on activity meningkatkan pemahaman konsep peserta didik
23	Gulo (2022)	Discover y	Discovery Learning berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik pada materi ekosistem
24	Lestari, Odja, & Payu (2022)	Discover y	Discovery-based blended learning meningkatkan performa belajar pada materi gerak lurus
25	Nurilyasari, Sundaygara, & Sulistyorini (2023)	Discover y	Discovery Learning berbantuan teknologi meningkatkan keaktifan dan hasil belajar peserta didik
26	Nuhidayatullaeh, Harjono, & Taufik (2025)	Discover y	Discovery Learning meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik
27	Fitriyah & Ramadani (2021)	STEM	STEAM berbasis PjBL meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kritis peserta didik
28	Julita, Fitri, & Arsih (2022)	STEM	Meta-analisis menunjukkan pendekatan STEM berpengaruh positif terhadap pembelajaran Biologi
29	Kasuma, Asrizal, & Usmeldi (2022)	STEM	Meta-analisis menunjukkan pendekatan STEM meningkatkan keterampilan abad ke-21 peserta didik
30	Muttaqiin (2023)	STEM	Pendekatan STEM meningkatkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran IPA
31	Putra, Asriza, & Usmeldi (2023)	STEM	Integrasi STEM pada bahan ajar meningkatkan pemahaman konsep dan kreativitas siswa SMA
32	Nurhaliza & Syafitri (2021)	STEM	Meta-analisis menunjukkan pendekatan STEM meningkatkan keterampilan peserta didik dalam IPA-fisika
33	Rusminati & Juniarso (2023)	STEM	Studi literatur menunjukkan pendekatan STEM meningkatkan keterampilan abad ke-21 siswa SD
34	(Wastiti & Sulur, 2022)	STEM	Kombinasi STEM, thinking maps, dan inkuiri terbimbing meningkatkan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor
35	Widana & Septiari (2021)	STEM	PjBL berbasis STEM meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar matematika

Berdasarkan Tabel 1, model *Problem Based Learning* merupakan model yang paling banyak dikaji, diikuti oleh pembelajaran berbasis STEM dan *Project Based Learning*, sementara *Inquiry Learning* dan

Discovery Learning relatif lebih sedikit diteliti dalam konteks pendidikan fisika pada rentang tahun 2021-2026.

Hasil kajian menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) mengalami perkembangan yang konsisten sebagai model pembelajaran berpusat pada peserta didik yang efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik dalam pembelajaran fisika (Arifah et al., 2021; Aripin et al., 2021; Darwati & Purana, 2021; Mardhani et al., 2022). Perkembangan terbaru menunjukkan bahwa PBL semakin banyak dipadukan dengan media digital, seperti simulasi PhET, untuk memperkuat pemahaman konsep sekaligus keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik (Fadhilasari & Wahyuningsih, 2025; Nurroniah et al., 2025; S. K. Sari et al., 2026; Sekarsari et al., 2026). Selain itu, integrasi PBL dengan pendekatan STEM juga dilaporkan mampu memperkuat capaian keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi sains, termasuk fisika (Parni, Akmam, et al., 2023), yang mengindikasikan bahwa PBL cenderung berkembang ke arah hibridisasi dengan pendekatan dan teknologi pembelajaran lain, bukan lagi diterapkan secara tunggal.

Model *Project Based Learning* (PjBL) menunjukkan perkembangan yang menekankan produk nyata sebagai hasil belajar peserta didik. Penerapan PjBL secara konsisten dilaporkan meningkatkan hasil belajar, motivasi, serta keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran fisika (Y. Anwar et al., 2021; Fitria Eva Kristiana & Triwahyuni, 2025; Sinta et al., 2022; Wahyudi, 2021). Pada jenjang pendidikan tinggi, PjBL bahkan terbukti meningkatkan kemampuan kognitif dan kompetensi inti mahasiswa fisika (Wang et al., 2025). Kajian sistematis lain juga mengonfirmasi bahwa PjBL secara konsisten berkontribusi terhadap pengembangan keterampilan abad ke-21 pada berbagai jenjang pendidikan (Yanti & Novaliyosi, 2023), menunjukkan bahwa dampak PjBL relatif stabil lintas jenjang dan konteks pembelajaran.

Model *Inquiry Learning* berkembang dengan menekankan proses penemuan konsep secara aktif oleh peserta didik melalui pertanyaan dan investigasi ilmiah, yang terbukti meningkatkan pemahaman konsep dan kreativitas belajar fisika (Komala, 2020; Lembong & Muslimin, 2021; Nurmaya et al., 2021). Studi komparatif menunjukkan bahwa inkuiri memberikan kontribusi terhadap keterampilan berpikir kritis yang sebanding, bahkan pada aspek tertentu lebih unggul dibandingkan PBL (Djola et al., 2021). Sejalan dengan itu, *Discovery Learning* berkembang sebagai model yang mendorong peserta didik menemukan sendiri konsep fisika melalui eksplorasi aktif, dengan hasil yang menunjukkan peningkatan keaktifan, hasil belajar, dan pemahaman konsep, terutama ketika dipadukan dengan bahan ajar kontekstual berbasis hands-on activity atau media simulasi digital (Arifuddin et al., 2022; Gulo, 2022; Y. N. Lestari et al., 2019; Nuhidayatulael et al., 2025; Nurilyasari et al., 2023).

Pembelajaran berbasis STEM menunjukkan perkembangan paling pesat sebagai arah inovasi pembelajaran fisika yang mengintegrasikan teknologi digital dan konteks dunia nyata. Berbagai kajian melaporkan bahwa pendekatan STEM efektif melatih keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif (Fitriyah & Ramadani, 2021; Julita et al., 2022; Muttaqin, 2023; Widana & Septiari, 2021). Hasil meta-analisis turut mengonfirmasi pengaruh positif STEM terhadap keterampilan abad ke-21 peserta didik pada pembelajaran IPA dan fisika (Kasuma et al., 2022; Nurhaliza & Syafitri, 2021), termasuk saat dipadukan dengan inkuiri terbimbing melalui pendekatan *STEM-thinking maps* (Wastiti & Sulur, 2022). Studi literatur lain menegaskan efektivitas STEM dalam menumbuhkan keterampilan abad ke-21 pada berbagai jenjang pendidikan (Rusminati & Juniarso, 2023), serta memperbaiki pemahaman konsep dan kreativitas peserta didik SMA melalui integrasi bahan ajar berbasis STEM (Putra et al., 2023).

Meskipun secara umum seluruh model pembelajaran berpusat pada peserta didik yang dikaji melaporkan dampak positif, beberapa artikel mengungkapkan bahwa keberhasilan implementasinya di lapangan masih dipengaruhi oleh kesiapan guru dalam merancang dan memfasilitasi pembelajaran, ketersediaan sarana dan media pembelajaran, alokasi waktu, serta karakteristik dan tingkat kemandirian

belajar peserta didik (Djola et al., 2021; Nurilyasari et al., 2023). Temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas suatu model pembelajaran tidak semata-mata ditentukan oleh desain modelnya, tetapi juga oleh konteks dan kesiapan sumber daya pendukung implementasi di kelas.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa perkembangan model pembelajaran berpusat pada peserta didik dalam pendidikan fisika selama lima tahun terakhir tidak berjalan secara linear pada satu model tunggal, melainkan bergerak ke arah hibridisasi antar-model serta integrasi dengan teknologi digital. Kecenderungan ini terlihat jelas pada perkembangan *Problem Based Learning* (PBL), yang pada awalnya diterapkan sebagai model tunggal untuk melatih kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Arifah et al., 2021; Aripin et al., 2021; Darwati & Purana, 2021), namun belakangan semakin banyak dipadukan dengan simulasi PhET maupun pendekatan kontekstual berbasis STEM (Fadhilasari & Wahyuningsih, 2025; Nurroniah et al., 2025; Parni, Akmam, et al., 2023; S. K. Sari et al., 2026). Pola serupa ditemukan pada *Discovery Learning* yang berkembang dari penerapan konvensional menjadi model yang dipadukan dengan media simulasi digital untuk memperkuat keaktifan dan pemahaman konsep peserta didik (Nuhidayatullael et al., 2025; Nurilyasari et al., 2023). Hal ini mengindikasikan bahwa keberhasilan model pembelajaran berpusat pada peserta didik dalam pendidikan fisika saat ini semakin ditentukan oleh sejauh mana model tersebut mampu berintegrasi dengan alat bantu digital, bukan semata-mata oleh sintaks model itu sendiri.

Dominannya jumlah kajian pada model *Problem Based Learning* dan pembelajaran berbasis STEM (masing-masing 28,6% dan 25,7% dari total artikel yang dianalisis) mengonfirmasi bahwa kedua pendekatan tersebut menjadi arus utama inovasi pembelajaran fisika saat ini. Kondisi ini sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi sebagai kompetensi inti yang harus dimiliki peserta didik (Kasuma et al., 2022; Muttaqin, 2023). Fisika, sebagai disiplin ilmu yang menuntut penalaran logis dan pemecahan masalah kompleks, menjadi konteks yang sangat sesuai untuk penerapan PBL maupun STEM, karena kedua pendekatan tersebut memberi ruang bagi peserta didik untuk menghadapi permasalahan autentik yang menyerupai fenomena fisika dalam kehidupan nyata.

Namun demikian, hasil kajian ini juga mengungkap fenomena penting yang seringkali luput dari perhatian, yaitu adanya kesenjangan (*gap*) antara efektivitas model pembelajaran secara teoretis dengan keberhasilan implementasinya di lapangan. Sejumlah penelitian secara eksplisit melaporkan bahwa dampak positif suatu model pembelajaran turut dipengaruhi oleh kesiapan guru dalam merancang skenario pembelajaran, ketersediaan sarana pendukung seperti laboratorium atau perangkat digital, serta karakteristik dan kemandirian belajar peserta didik (Djola et al., 2021; Nurilyasari et al., 2023). Temuan ini memperkuat argumen bahwa model pembelajaran berpusat pada peserta didik bukanlah solusi yang bersifat *plug-and-play*; efektivitasnya sangat bergantung pada konteks sosial-institusional tempat model tersebut diterapkan. Dengan kata lain, replikasi keberhasilan suatu model pada satu sekolah tidak serta-merta dapat digeneralisasikan ke sekolah lain tanpa mempertimbangkan kesiapan sumber daya yang tersedia.

Perkembangan pembelajaran berbasis STEM yang didukung teknologi digital juga menunjukkan arah baru dalam pendidikan fisika, yaitu pergeseran dari pembelajaran berbasis konsep semata menuju pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika secara terpadu untuk menyelesaikan masalah kontekstual (Fitriyah & Ramadani, 2021; Julita et al., 2022; Putra et al., 2023; Widana & Septiari, 2021). Hasil meta-analisis yang dikaji dalam penelitian ini (Kasuma et al., 2022; Nurhaliza & Syafitri, 2021) turut memperkuat bukti bahwa pendekatan STEM secara konsisten memberikan pengaruh positif terhadap keterampilan abad ke-21, sehingga dapat dikatakan bahwa STEM bukan sekadar tren sesaat, melainkan arah transformasi jangka panjang dalam pendidikan fisika.

Secara keseluruhan, temuan ini memperkuat gagasan bahwa pembelajaran berpusat pada peserta didik dalam pendidikan fisika telah berkembang dari sekadar pergeseran metode mengajar menjadi

ekosistem pembelajaran yang kompleks melibatkan interaksi antara model pembelajaran, teknologi pendukung, kesiapan guru, dan karakteristik peserta didik. Implikasinya, keberhasilan inovasi pembelajaran fisika di masa mendatang tidak cukup hanya berfokus pada pemilihan model pembelajaran yang tepat, tetapi juga memerlukan penguatan kapasitas guru dan penyediaan infrastruktur pendukung secara simultan, agar model-model pembelajaran berpusat pada peserta didik dapat diimplementasikan secara optimal dan berkelanjutan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review* terhadap 35 artikel yang memenuhi kriteria inklusi, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berpusat pada peserta didik dalam pendidikan fisika telah mengalami perkembangan yang signifikan selama lima tahun terakhir, baik dari segi variasi model maupun karakteristik implementasinya. Perkembangan tersebut tidak lagi berhenti pada penerapan model secara tunggal, melainkan bergerak ke arah hibridisasi antar-model serta integrasi dengan teknologi digital, sebagaimana terlihat pada perpaduan *Problem Based Learning* dengan simulasi PhET (Fadhilasari & Wahyuningsih, 2025; S. K. Sari et al., 2026), *Discovery Learning* dengan media simulasi (Nuhidayatulael et al., 2025; Nurilyasari et al., 2023), serta pembelajaran berbasis STEM yang semakin menjadi arus utama inovasi pembelajaran fisika (Kasuma et al., 2022; Muttaqin, 2023; Nurhaliza & Syafitri, 2021).

Dari segi dampak, kelima model pembelajaran yang dikaji *Problem Based Learning*, *Project Based Learning*, *Inquiry Learning*, *Discovery Learning*, dan pembelajaran berbasis STEM secara konsisten dilaporkan mampu meningkatkan pemahaman konsep fisika, keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, kolaborasi, komunikasi, serta motivasi belajar peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru (Arifah et al., 2021; Komala, 2020; Vajari et al., 2024; Wang et al., 2025; Widana & Septiari, 2021). Meskipun demikian, penelitian ini juga menemukan bahwa keberhasilan implementasi model-model tersebut di lapangan masih sangat dipengaruhi oleh kesiapan guru, ketersediaan sarana dan prasarana pembelajaran, serta karakteristik dan kemandirian belajar peserta didik (Djola et al., 2021; Nurilyasari et al., 2023). Hal ini menegaskan bahwa efektivitas suatu model pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh desain modelnya, tetapi juga oleh konteks dan kesiapan sumber daya pendukung di setiap satuan pendidikan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berpusat pada peserta didik telah menjadi arah utama dan strategis dalam inovasi pendidikan fisika yang relevan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21. Namun, keberlanjutan dan generalisasi keberhasilannya menuntut adanya penguatan kapasitas guru serta pemenuhan infrastruktur pendukung secara simultan, agar penerapan model-model tersebut tidak hanya efektif secara teoretis, tetapi juga dapat diimplementasikan secara optimal dan berkelanjutan di berbagai konteks pendidikan fisika.

Berdasarkan simpulan tersebut, beberapa saran dapat diajukan. Pertama, bagi guru dan praktisi pendidikan, disarankan untuk tidak menerapkan model pembelajaran berpusat pada peserta didik secara kaku, melainkan mengadaptasikannya dengan karakteristik peserta didik dan ketersediaan sarana yang ada, termasuk memanfaatkan teknologi digital sederhana sebagai pendukung apabila akses terhadap laboratorium atau perangkat canggih terbatas. Kedua, bagi institusi pendidikan dan pengambil kebijakan, perlu adanya program pelatihan dan pendampingan berkelanjutan bagi guru fisika agar kesiapan dalam merancang dan memfasilitasi pembelajaran berpusat pada peserta didik semakin meningkat, sejalan dengan penyediaan sarana pembelajaran yang memadai. Ketiga, bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan basis data pencarian di luar Scopus, ScienceDirect, dan Google Scholar, serta melakukan kajian meta-analisis kuantitatif untuk mengukur besaran efek (*effect size*) dari masing-masing model pembelajaran secara lebih presisi, sehingga dapat melengkapi

gambaran kualitatif yang dihasilkan melalui pendekatan *Systematic Literature Review* dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A., Islami, D. N., & Fan Putra, M. R. (2024). Studi Komparatif Metode Perkuatan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan Tinjauan Literatur, Pengujian Balok, dan Rehabilitasi Pascabencana. *Journal of Infrastructure and Construction Technology*, 2(2), 52–58. <https://doi.org/10.56208/jictech.2.2.52-58>.
- Anwar, Y., Fadillah, A., & Syam, M. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMA Negeri 11 Samarinda. *Jurnal Pendidikan*, 30(3), 399–408. <https://doi.org/10.32585/jp.v30i3.1753>.
- Arifah, N., Kadir, F., & Nuroso, H. (2021). Hubungan antara Modul Pembelajaran Problem Based Learning dengan Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 4(1), 14–20.
- Arifuddin, A., Sutrio, S., & Taufik, M. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Kontekstual Berbasis Hands On Activity dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2c), 894–900. <https://doi.org/10.29303/jippf.v7i2c.631>.
- Aripin, W. A., Sahidu, H., & Makhrus, M. (2021). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.
- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). Problem Based Learning (PBL) Suatu Model Pembelajaran Untuk Mengembangkan Cara Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Kajian Pendidikan FKIP Universitas Dwijendra*, 4(1), 61–69. <http://ejournal.undwi.ac.id/index.php/widyaaccarya/index>
- Djola, T. A., Abdjul, T., & Ntobuo, N. E. (2021). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN PhET SIMULATIONS TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI PEMANTULAN DAN PEMBIASAN CAHAYA. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 9(1), 1–6.
- Fadhilasari, J., & Wahyuningsih, D. (2025). Improving Students' Critical Thinking Through Problem-Based Learning in Physics: A Quasi-Experimental Study at SMA Negeri 7 Surakarta Article's Info. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 15(2), 2025. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v15i2.10>.
- Fitria Eva Kristiana, M., & Triwahyuni, E. (2025). Project Based Learning (Pjbl) Model on Creativity and Learning Outcomes Project of Vocational High School Students. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 14(4), 801–809. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v14i4.99960>.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis (Number 1).
- Gulo, A. (2022). Penerapan Model Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Ekosistem. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 307–313. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.54>.
- Parni, N. H., Akmam, Gusnedi, & Sundari, P. D. (2023). The Implementation of a Generative Learning Model With Contextual Approach Toward Physics Learning Outcomes. In *Physics Learning and Education* (Vol. 1, Number 3).
- Iriani. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Psikomotor Peserta Didik Kelas XII IPA 2 SMA Negeri 2 Sarmi pada Materi Sel Elektrolisis. <http://jurnal.unipa.ac.id/index.php/accej>.
- Julita, W., Fitri, R., & Arsih, F. (2022). Meta-Analysis: The Effect of Implementing the STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Approach on Biology Learning. *Journal of Digital Learning and Education*, 2(3), 178–186. <https://doi.org/10.52562/jdle.v2i3.442>.

- Kasuma, S. A., Asrizal, A., & Usmeldi, U. (2022). Meta Analisis Efek STEM dalam Pembelajaran Sains terhadap Keterampilan Abad 21. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8(2), 122–132.
- Koehorst, M. M., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2021). A Systematic Literature Review of Organizational Factors Influencing 21st-Century Skills. *Sage Open*, 11(4). <https://doi.org/10.1177/21582440211067251>.
- Komala, R. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry dan Kreativitas Belajar Siswa terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMA (Eksperimen pada Sekolah Menengah Atas Negeri di Kabupaten Karawang) Ratih Komala. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 3(2), 75–80.
- Kusuma Wardani, A., & Malik, A. (2023). ANALISIS EFEKTIVITAS VIRTUAL LABORATORIUM AMRITA DALAM MENJALANKAN PRAKTIKUM PEGAS DAN HUBUNGAN VARIABEL DALAM KONTEKS HUKUM HOOKE. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 200–208. <https://doi.org/10.37478/optika.v7i2.2952>.
- Lembong, D., & Muslimin. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Open Inquiry Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Fisika. In *Jurnal Kreatif Online (JKO)* (Vol. 9, Number 3). <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jko>.
- Lestari, W., Odja, A. H., & Payu, C. S. (2022). The Effect of Discovery-Based Blended Learning towards Learning Performance of High School Students in Linear Motion. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(2), 385–391. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v23i2.pp385-391>.
- Lestari, Y. N., Swistoro, E., & Purwanto, A. (2019). Pengaruh Pembelajaran Dengan Model Problem Solving Fisika Terhadap Hasil Belajar Kognitif Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(2), 121–128.
- Lugi, F., Supratman, S., Asmawati, A., Suhirman, S., Arsonariya, A., Muslimin, M., & Hafizin, M. (2026). Meta-Analisis Implementasi STEM Education dalam Pembelajaran IPA: Pendekatan Systematic Literature Review. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Sosial*, 7(1), 210–219. <https://doi.org/10.53299/diksi.v7i1.3959>.
- Mahrelin, M., Hidayah, N., & Mulyono, Y. (2025). Perbandingan Model Inkuiri Dan Problem-Based Learning Dalam Pembelajaran IPA: Systematic Literature Review Meta-Analis. *Jurnal Metabio*, 7(1), 16–23.
- Mardhani, S. D. T., Haryanto, Z., & Hakim, A. (2022). *Penerapana Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*.
- Maulida, A., & Yulianti, D. (2025). e-LKPD Berbasis Project Based Learning Berpendekatan STEM Materi Fluida Dinamis untuk Meningkatkan Literasi Sains. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 9(2), 92–100. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v9i2.4711>.
- Muhammad Imron, E., Sarwendah Asri Nugraheni, F., Utami, B., Nursalsabila, Z., Mahardiani, L., & Tanghal, A. B. (2025). Effectiveness of Ethno-STEM-Based Science Teaching with the Project-Based Learning Model on Students' Scientific Literacy. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 11(2), 435–453. <https://doi.org/10.21831/jipi.v11i2.78952>
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 13(1), 34–45. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>.
- Nuhidayatullael, Muhammad Zuhdi, Ahmad Harjono, & Muhammad Taufik. (2025). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 6(2), 1067–1071. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v6i2.674>.
- Nurhaliza, P., & Syafitri, Y. (2021). *Meta Analisis Pengaruh Penerapan STEM dalam Model Pembelajaran Pada Mata Pelajaran IPA dan Fisika Terhadap Keterampilan Siswa*.
- Nurilyasari, D. F., Sundaygara, C., & Sulistyorini. (2023). Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik dengan Model Discovery Learning berbasis Live Worksheet pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 5(2), 154–162. <https://doi.org/10.21067/jtst.v5i2.8808>.



- Nurmaya, Y., Susilawati, S., Zuhdi, M., & Hikmawati, H. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Inkuiri Terbimbing Pada Materi Alat-Alat Optik Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika. *Orbita*, 7(1), 147–154.
- Nurroniah, N. S., Irvani, A. I., & Muhajir, S. N. (2025). Contextual Problem Based Learning Model to Improve Students Critical Thinking Skill in Physics Learning. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 8(1), 174–186.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. 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. In *BMJ* (Vol. 372). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
- Putra, N., Asrizal, A., & Usmeldi, U. (2023). Meta-Analisis Pengaruh STEM pada Pembelajaran Fisika Terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 12(3), 228. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v12i3.79314>.
- Rusminati, S. H., & Juniarso, T. (2023). Studi Literatur: STEM untuk Menumbuhkan Keterampilan Abad 21 di Sekolah Dasar. *Journal on Education*, 05(03).
- Safitri, N., Safriana, S., & Fadieny, N. (2023). Literatur Review: Model Pembelajaran Berdiferensiasi Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 3(2), 246–255. <https://doi.org/10.52434/jpif.v3i2.2811>.
- Sari, C. A. (2024). *Pengembangan Instrumen Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) Literasi Sains Siswa Pada Materi Hukum Hooke Dan Elastisitas Tingkat SMA/MA*. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Sari, S. K., Nugroho, S. E., & Subali, B. (2026). Systematic Literature Review: Problem Based Learning Berbantuan PhET terhadap Berpikir Kritis Siswa SMA Fisika. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains Dan Terapan*, 6(2), 1188–1202. <https://doi.org/10.36312/panthera.v6i2.1208>.
- Sekarsari, N. L. M., Usman, U., Wahyuni, A. S. A., & Setiawan, T. (2026). Penerapan Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika Kelas XI SMA Negeri 14 Makassar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 11(2), 2011–2019. <https://doi.org/10.29303/jipp.v11i2.4896>.
- Sinta, M., Sakdiah, M., Novita, N., Ginting, F. W., & Syafrizal. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Hukum Gravitasi Newton di MAS Jabal Nur. In *Syafrizal S. 2022. Phjl* (Vol. 8, Number 1).
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>.
- Sujanem, R., Nyoman, I., Suwindra, P., & Suswandi, I. (2022). Efektivitas E-Modul Fisika Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi PHET dalam Ujicoba Terbatas untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika UNDIKSHA*, 12(2), 181–191.
- Vajari, R., Sumo, M., Nawafil, M., Robiz, Z., Hidayat, F. A., Kholida, S. I., & Jailani, A. Q. (2024). Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa dengan Model PjBL pada pelajaran Fisika di MA Al-Djufri Efforts to Increase Student Learning Interest with the PjBL Model in Physics Learning at MA Al-Djufri. *Action Research Journal Indonesi*, 6(4). <https://doi.org/10.61227>.
- Wahyudi. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning. *Journal of Education Action Research*, 5(1), 57–66. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEAR/index>.
- Wang, C., Song, L., & Jiang, J. (2025). The impact of project-based learning on university physics education: enhancing cognitive skills and core competencies. *Frontiers in Psychology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1495105>.
- Wastiti, L., & Sulur, S. (2022). Pengaruh STEM-thinking maps pada model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 4(2), 110–115. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jrpf/>.

- Widana, I. W., & Septiari, K. L. (2021). Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Matematika Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Project-Based Learning Berbasis Pendekatan STEM. *Jurnal Elemen*, 7(1), 209–220. <https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.3031>.
- Wijayanti, A., & Ridlo, S. (2025). *Pendekatan STEAM Berdiferensiasi pada Pembelajaran IPA untuk Membekali Karakter dan Keterampilan Abad 21*. Penerbit NEM.
- Yanti, R. A., & Novaliyosi, N. (2023). Systematic literature review: Model pembelajaran project based learning (PjBL) terhadap skill yang dikembangkan dalam tingkatan satuan pendidikan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2191–2207.

