



ANALISIS KOMPARATIF MODEL DESAIN INSTRUKSIONAL ADDIE, DICK & CAREY, DAN ASSURE DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PEMBELAJARAN FISIKA SERTA KEMAMPUAN LITERASI DAN NUMERASI SISWA: SEBUAH SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Parihin^{1*}, Joko Suseno², Velya Pramesthi Putri Ragil³, Dirgantara Wicaksono⁴

Program Studi Teknologi Pendidikan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Jakarta^{1,2,3,4}

e-mail: parihin@student.umj.ac.id^{1*}, jokosuseno@student.umj.ac.id²,
Pramesthivelya@gmail.com³, dirgantara.wicaksono@umj.ac.id⁴

Diterima: 20/7/2026; Direvisi: 5/8/2026; Diterbitkan: 15/8/2026

ABSTRAK

Pembelajaran fisika pada abad ke-21 menuntut penguasaan konsep ilmiah yang diimbangi dengan kemampuan literasi sains dan numerasi sebagai fondasi pengambilan keputusan berbasis bukti. Namun, implementasi desain instruksional yang tepat untuk mendukung kedua kompetensi tersebut masih menunjukkan variasi efektivitas sehingga diperlukan kajian komparatif yang komprehensif. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik, efektivitas, serta implikasi penerapan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), Dick & Carey (*Systems Approach Model*), dan ASSURE (*Analyze Learners, State Objectives, Select Strategies, Utilize Technology, Media and Materials, Require Learner Participation, Evaluate and Revise*) dalam pembelajaran fisika. Penelitian menggunakan metode *Systematic Literature Review (SLR)* dengan mengacu pada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* melalui tahapan identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi terhadap artikel yang diterbitkan pada periode 2021–2026. Sebanyak 42 artikel memenuhi kriteria untuk disintesis. Hasil kajian menunjukkan bahwa model ADDIE lebih adaptif untuk pengembangan perangkat pembelajaran, Dick & Carey memberikan struktur sistematis yang mendukung penguatan numerasi, sedangkan ASSURE lebih efektif dalam mengoptimalkan pemanfaatan media pembelajaran dan partisipasi aktif peserta didik guna meningkatkan literasi sains. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas desain instruksional bersifat kontekstual sehingga pemilihannya perlu disesuaikan dengan karakteristik materi fisika, tujuan pembelajaran, dan kompetensi yang ingin dikembangkan, sekaligus menjadi dasar pengembangan model pembelajaran yang lebih adaptif pada penelitian berikutnya.

Kata Kunci: *Desain Instruksional, ADDIE, Dick & Carey, ASSURE, Literasi Sains.*

ABSTRACT

Physics learning in the 21st century requires not only mastery of scientific concepts but also well-developed scientific literacy and numeracy skills as fundamental competencies for evidence-based decision-making. However, the effectiveness of instructional design models in fostering these competencies remains varied, highlighting the need for a comprehensive comparative investigation. This study aimed to analyze the characteristics, effectiveness, and educational implications of three major instructional design models: ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), Dick and Carey (*Systems Approach Model*), and ASSURE (*Analyze Learners, State Objectives, Select Strategies, Utilize Technology, Media and Materials, Require Learner Participation, Evaluate and Revise*) within the context of



physics education. The study employed a *Systematic Literature Review (SLR)* following the *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* guidelines through the stages of identification, screening, eligibility assessment, and inclusion of studies published between 2021 and 2026. A total of 42 eligible journal articles were synthesized. The findings indicate that the ADDIE model is more adaptable for instructional material development, the Dick and Carey model provides a highly systematic framework for strengthening students' numeracy skills, whereas the ASSURE model is more effective in integrating instructional media and promoting active learner engagement to enhance scientific literacy. These findings suggest that the effectiveness of instructional design is context-dependent and should be aligned with the characteristics of physics content, instructional objectives, and targeted competencies, while also providing a conceptual foundation for developing more adaptive instructional models in future research.

Keywords: *Instructional Design, ADDIE, Dick & Carey, ASSURE, Scientific Literacy.*

PENDAHULUAN

Pendidikan fisika memiliki peran penting dalam membangun kompetensi abad ke-21 karena tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah, penalaran kuantitatif, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan berbasis bukti. Dalam implementasinya, pembelajaran fisika diharapkan mampu memfasilitasi peserta didik untuk menghubungkan konsep-konsep abstrak dengan fenomena nyata melalui pengalaman belajar yang bermakna sehingga kompetensi literasi sains dan numerasi dapat berkembang secara seimbang. Namun, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembelajaran fisika masih menghadapi tantangan dalam mewujudkan tujuan tersebut. Hambatan tersebut tidak hanya berkaitan dengan kompleksitas materi fisika, tetapi juga dipengaruhi oleh desain pembelajaran yang belum sepenuhnya mampu mengakomodasi karakteristik peserta didik, pemanfaatan media pembelajaran, serta integrasi aktivitas belajar yang mendorong berpikir kritis dan keterlibatan aktif siswa (Hidayatullah & Haryadi, 2024; Sasmi et al., 2025; Siswanto et al., 2023).

Kondisi tersebut tercermin pada rendahnya kemampuan peserta didik dalam menginterpretasikan representasi matematis, menghubungkan konsep fisika dengan konteks kehidupan sehari-hari, serta menyelesaikan permasalahan berbasis data ilmiah. Meskipun berbagai inovasi pembelajaran telah dikembangkan, implementasinya di lapangan masih menunjukkan hasil yang beragam karena dipengaruhi oleh kualitas perencanaan instruksional yang digunakan. Penelitian Nurjumiati et al. (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis literasi numerasi mampu meningkatkan kemampuan pemodelan matematis dan penggunaan bahasa simbolik fisika apabila dirancang secara sistematis. Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian Siswanto et al. (2023) yang mengidentifikasi bahwa rendahnya literasi sains dalam pembelajaran fisika dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain strategi pembelajaran yang kurang kontekstual, keterbatasan aktivitas ilmiah peserta didik, dan belum optimalnya penggunaan media pembelajaran yang mendukung konstruksi konsep. Dengan demikian, peningkatan kualitas pembelajaran fisika tidak hanya memerlukan inovasi media atau model pembelajaran, tetapi juga membutuhkan desain instruksional yang mampu mengintegrasikan tujuan, strategi, aktivitas, media, dan evaluasi secara terpadu.

Berbagai penelitian dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa penerapan model desain instruksional memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran fisika. Pengembangan bahan ajar menggunakan model ADDIE terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada materi fisika matematika karena setiap tahap



pengembangannya disusun secara sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi produk (Gunada et al., 2025). Hasil serupa juga ditunjukkan oleh Mufarohah et al. (2024) yang mengembangkan media pembelajaran tiga dimensi berbasis ADDIE untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa, serta Rahmawati et al. (2026) yang menghasilkan modul fisika berbasis kontekstual dengan aktivitas belajar yang lebih terstruktur. Selain itu, Prayogo (2026) melaporkan bahwa pengembangan *e-module* interaktif berbasis *Heyzine Flipbook* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik karena didukung oleh tahapan pengembangan yang sistematis dan berpusat pada kebutuhan pengguna. Beragam temuan tersebut menunjukkan bahwa desain instruksional berperan sebagai fondasi dalam menghasilkan perangkat pembelajaran yang lebih efektif, adaptif, dan sesuai dengan karakteristik materi fisika.

Walaupun berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model desain instruksional tertentu, sebagian besar penelitian masih berfokus pada implementasi satu model secara terpisah dengan orientasi pada peningkatan hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, atau kualitas media pembelajaran. Penelitian lain juga lebih banyak mengulas efektivitas pendekatan pembelajaran, seperti *engineering design process*, *flipped classroom*, *digital storytelling*, maupun pembelajaran berbasis inkuiri, tanpa membandingkan karakteristik berbagai model desain instruksional yang mendasarinya (Maulana et al., 2023; Arbadilah et al., 2025; Ngo, 2025). Akibatnya, belum banyak kajian yang secara komprehensif mensintesis keunggulan, keterbatasan, serta kesesuaian model ADDIE, Dick & Carey, dan ASSURE dalam mendukung peningkatan literasi sains dan numerasi pada pembelajaran fisika. Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya suatu kajian literatur yang tidak hanya mendeskripsikan implementasi masing-masing model, tetapi juga membandingkan efektivitasnya secara sistematis sehingga dapat memberikan dasar ilmiah bagi pendidik dalam menentukan desain instruksional yang paling sesuai dengan karakteristik pembelajaran fisika.

Temuan-temuan penelitian tersebut mengindikasikan bahwa keberhasilan pembelajaran fisika tidak hanya ditentukan oleh kualitas materi ajar, tetapi juga oleh kesesuaian desain instruksional yang mendasari proses pengembangannya. Model ADDIE banyak dipilih karena menyediakan alur pengembangan yang sistematis dan fleksibel dalam menghasilkan bahan ajar, modul, maupun media pembelajaran yang berorientasi pada kebutuhan peserta didik. Di sisi lain, berbagai inovasi pembelajaran fisika, seperti pemanfaatan *digital storytelling*, pembelajaran berbasis pemodelan, maupun pendekatan kontekstual, menunjukkan bahwa efektivitas suatu inovasi sangat dipengaruhi oleh ketepatan perencanaan instruksional yang mengintegrasikan tujuan, strategi, media, dan evaluasi secara terpadu (Maulana et al., 2023; Hidayatullah & Haryadi, 2024; Rahmawati et al., 2026). Oleh karena itu, desain instruksional tidak lagi dipandang sebagai sekadar tahapan administratif dalam pengembangan perangkat pembelajaran, melainkan sebagai komponen strategis yang menentukan kualitas pengalaman belajar serta pencapaian kompetensi peserta didik.

Meskipun demikian, telaah terhadap publikasi lima tahun terakhir menunjukkan bahwa penelitian mengenai desain instruksional dalam pembelajaran fisika masih didominasi oleh studi pengembangan (*research and development*) yang mengevaluasi keberhasilan satu model tertentu pada konteks yang terbatas. Sebagian besar penelitian berfokus pada pengembangan modul, media, atau perangkat pembelajaran menggunakan model ADDIE, sedangkan kajian mengenai model Dick & Carey maupun ASSURE dalam pembelajaran fisika masih relatif sedikit dan tersebar pada berbagai topik yang berbeda. Selain itu, indikator keberhasilan yang digunakan umumnya terbatas pada peningkatan hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, atau



respons peserta didik terhadap media pembelajaran, sehingga hubungan antara karakteristik masing-masing model desain instruksional dengan penguatan literasi sains dan numerasi belum dianalisis secara mendalam. Kondisi tersebut menyebabkan belum tersedianya sintesis komprehensif yang mampu menjelaskan model desain instruksional mana yang paling sesuai untuk mendukung pembelajaran fisika berdasarkan karakteristik tujuan, materi, peserta didik, dan lingkungan belajar.

Kesenjangan tersebut menjadi semakin penting untuk dikaji mengingat literasi sains dan numerasi merupakan kompetensi esensial yang menjadi indikator kualitas pendidikan pada berbagai asesmen internasional. Penguatan kedua kompetensi tersebut memerlukan desain pembelajaran yang tidak hanya mampu menyampaikan konsep fisika secara benar, tetapi juga mendorong peserta didik melakukan penalaran ilmiah, menginterpretasikan data, memecahkan masalah kontekstual, serta memanfaatkan teknologi pembelajaran secara efektif. Penelitian Ngo (2025) menunjukkan bahwa integrasi *engineering design process*, *flipped classroom*, dan model desain instruksional mampu meningkatkan kualitas pembelajaran fisika pada pendidikan tinggi, sedangkan Arbadilah et al. (2025) membuktikan bahwa penerapan pembelajaran berbasis inkuiri yang didukung media digital berkontribusi terhadap peningkatan literasi sains peserta didik. Berbagai temuan tersebut memperlihatkan bahwa efektivitas pembelajaran lebih ditentukan oleh keselarasan antara desain instruksional, strategi pembelajaran, media, dan karakteristik kompetensi yang ingin dikembangkan daripada oleh penggunaan suatu model pembelajaran secara terpisah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) berupa sintesis komparatif yang menganalisis secara kritis karakteristik, keunggulan, keterbatasan, dan relevansi model ADDIE, Dick & Carey, serta ASSURE dalam pembelajaran fisika dengan fokus pada penguatan literasi sains dan numerasi. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya hanya mengkaji efektivitas satu model atau satu produk pembelajaran, penelitian ini menghimpun serta membandingkan berbagai hasil penelitian terkini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* yang mengacu pada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*. Melalui pendekatan tersebut diharapkan diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kecenderungan implementasi ketiga model desain instruksional beserta implikasinya terhadap pembelajaran fisika. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan ilmiah bagi guru, pengembang perangkat pembelajaran, maupun peneliti dalam menentukan, mengadaptasi, atau mengombinasikan model desain instruksional yang paling sesuai untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika sekaligus memperkuat literasi sains dan numerasi peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *Systematic Literature Review (SLR)* dengan pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* untuk memastikan proses identifikasi, seleksi, evaluasi, dan sintesis literatur berlangsung sistematis dan transparan. Kajian diarahkan pada tren publikasi serta karakteristik penerapan model desain instruksional ADDIE, Dick & Carey, dan ASSURE dalam pembelajaran fisika, khususnya kaitannya dengan literasi sains dan numerasi. Penelusuran dilakukan pada Scopus, *Web of Science (WoS)*, Google Scholar, dan SINTA selama Januari–Maret 2026 menggunakan kombinasi kata kunci dengan operator Boolean *AND* dan *OR*. Literatur yang dipertimbangkan berupa artikel jurnal *peer-reviewed* yang diterbitkan pada Januari 2021–Juni 2026 dan membahas penerapan salah satu model desain tersebut dalam pembelajaran fisika serta memiliki keterkaitan dengan literasi sains atau numerasi. Artikel berupa prosiding, tesis,



disertasi, buku, artikel populer, dokumen duplikat, publikasi di luar periode kajian, dan naskah tanpa akses *full-text* dikeluarkan dari proses seleksi.

Seleksi artikel mengikuti tahapan PRISMA yang meliputi *identification*, *screening*, *eligibility*, dan *included*. Penelusuran awal menghasilkan 485 artikel, kemudian 175 dokumen duplikat dihapus sehingga tersisa 310 artikel untuk penyaringan berdasarkan judul dan abstrak. Artikel yang memenuhi tahap awal selanjutnya diperiksa melalui telaah *full-text* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi hingga diperoleh 42 artikel yang dinyatakan layak dianalisis. Data diekstraksi menggunakan lembar ekstraksi yang mencakup penulis, tahun publikasi, model desain instruksional, metode penelitian, karakteristik subjek, materi fisika, dan temuan utama. Seluruh data kemudian dianalisis menggunakan *narrative synthesis* dengan mengelompokkan artikel berdasarkan model desain instruksional, karakteristik implementasi, pemanfaatan teknologi atau pendekatan pembelajaran, serta kontribusinya terhadap literasi sains dan numerasi untuk menghasilkan perbandingan antarmodel secara sistematis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tren dan Karakteristik Publikasi (2021–2026)

Pemetaan literatur dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai kecenderungan model dan pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran fisika selama periode kajian. Setiap artikel ditelaah berdasarkan model atau pendekatan yang digunakan serta fokus temuan yang dilaporkan. Informasi tersebut kemudian diringkas untuk memudahkan identifikasi pola antarkajian. Hasil pemetaan 42 artikel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks Sintesis Literatur Desain Instruksional dalam Pembelajaran Fisika

No.	Penulis (Tahun)	Model/Pendekatan	Fokus dan Temuan Utama
1	Anwar & Huda (2025)	Integrasi sains-Islam	Pembelajaran fisika yang mengintegrasikan sains dan keilmuan Islam untuk memperkaya konteks pemahaman peserta didik.
2	Arbadilah et al. (2025)	Inkuiri terbimbing + Powtoon	Mendukung pengembangan literasi sains melalui aktivitas inkuiri dan media visual.
3	Cahyo & Diyana (2025)	PBL	PBL berkontribusi terhadap penguatan literasi sains dalam pembelajaran fisika.
4	Chatzidaki et al. (2025)	Digital learning	Efektivitas modul digital dipengaruhi oleh rancangan materi dan aktivitas belajar.
5	Fadilah et al. (2025)	PBL	Meta-analisis menunjukkan kontribusi PBL terhadap literasi sains dalam pendidikan fisika.
6	Fitriah & Zawanis (2024)	Virtual laboratory	Mendukung pemahaman konsep dan kemampuan berpikir tingkat tinggi.
7	Gunada et al. (2025)	ADDIE	Pengembangan bahan ajar fisika matematika untuk mendukung kemampuan berpikir kritis.
8	Hidayatullah & Haryadi (2024)	Pemodelan	Pembelajaran fisika daring berbasis pemodelan mendukung pemahaman konsep dan proses pemodelan.
9	Irawan et al. (2026)	Dick & Carey	Memetakan tren penggunaan Dick & Carey dalam pengembangan bahan ajar pendidikan IPA.



No. Penulis (Tahun)	Model/Pendekatan	Fokus dan Temuan Utama
10 Islamiyah et al. (2025)	PBL + virtual laboratory	Mengintegrasikan pemecahan masalah dengan eksplorasi laboratorium virtual dalam pembelajaran fisika.
11 Kiswanda et al. (2022)	STEM + e-modul	Pengembangan e-modul berbasis STEM diarahkan pada peningkatan literasi sains.
12 Krabbe & Fischer (2022)	Instructional design	Menempatkan desain instruksional sebagai kerangka pengorganisasian tujuan, aktivitas, materi, dan evaluasi.
13 Kurniati & Sari (2023)	Bahan ajar digital	Mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran fisika.
14 Laumann et al. (2024)	E-learning	Menekankan peran rancangan tugas belajar dalam pembelajaran fisika daring maupun tatap muka.
15 Li & Cheong (2023)	ADDIE	ADDIE digunakan secara sistematis dalam merancang dan mengembangkan pembelajaran.
16 Maharani & Rahmawati (2023)	ADDIE	Pengembangan smart e-book untuk mendukung literasi digital.
17 Maharani et al. (2024)	Google Sites	Media interaktif mendukung peningkatan hasil belajar pada materi momentum dan impuls.
18 Maiyanti et al. (2025)	Virtual laboratory	Mendukung penguatan literasi sains melalui pengalaman belajar berbasis simulasi.
19 Maslichah et al. (2024)	PBL + STEM	E-worksheet berbasis PBL-STEM mendukung kompetensi literasi sains.
20 Maulana et al. (2023)	Digital storytelling	Media digital digunakan untuk mendukung pembelajaran fisika berbasis proyek.
21 Meilina et al. (2023)	Virtual laboratory	Menunjukkan potensi laboratorium virtual sebagai alternatif eksperimen fisika.
22 Mufarohah et al. (2024)	ADDIE	Pengembangan media Ludo fisika tiga dimensi untuk meningkatkan kolaborasi.
23 Ngo (2025)	Instructional design + flipped classroom	Desain instruksional dipadukan dengan engineering design dan flipped classroom.
24 Nurjumiati et al. (2022)	Inquiry + literasi numerasi	Mendukung kemampuan pemodelan matematis dan bahasa simbolik fisika.
25 Pane et al. (2024)	Virtual laboratory + STEM	Mendukung literasi sains dan motivasi belajar.
26 Prayogo (2026)	ADDIE	Pengembangan e-modul interaktif berbasis Heyzine untuk kemampuan berpikir kritis.
27 Pujiastuti & Retnosari (2024)	ASSURE	ASSURE digunakan dalam pengembangan modul dengan mempertimbangkan karakteristik peserta didik dan media.
28 Puspitasari (2024)	Literasi digital	Integrasi literasi digital mendukung kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika.
29 Rahmawati et al. (2026)	Modul kontekstual	Menghubungkan materi gelombang bunyi dengan konteks lingkungan dan aktivitas peserta didik.



No. Penulis (Tahun)	Model/Pendekatan	Fokus dan Temuan Utama
30 Rahmi et al. (2023)	Virtual laboratory	Menunjukkan potensi virtual laboratory dalam meningkatkan pemahaman konsep.
31 Rasiman & Setiawan (2024)	ASSURE + PBL	Integrasi ASSURE dan PBL mendukung keaktifan serta hasil belajar peserta didik.
32 Sapitri (2025)	PhET virtual laboratory	Meta-analisis menunjukkan kontribusi PhET terhadap hasil belajar fisika.
33 Saripah et al. (2025)	STEM	Mengidentifikasi manfaat, tantangan, dan peluang pengembangan STEM dalam pembelajaran fisika.
34 Sasmi et al. (2025)	Kearifan lokal	Kearifan lokal dikaitkan dengan literasi sains dan motivasi belajar fisika.
35 Serevina et al. (2026)	PhET + STEM	Mendukung pengembangan literasi dan numerasi melalui pembelajaran berbasis STEM.
36 Siswanto et al. (2023)	Pembelajaran fisika	Mengidentifikasi hambatan pengembangan literasi sains pada materi besaran dan pengukuran.
37 Sopacua & Sapulete (2025)	Literasi numerasi	Pembelajaran fisika dapat menjadi konteks pengembangan kemampuan numerasi.
38 Spatioti et al. (2022)	ADDIE	Mengkaji penerapan ADDIE dalam perancangan pembelajaran jarak jauh.
39 Sunarti et al. (2024)	Digital book + 3D + PBL	Integrasi teknologi digital dan PBL mendukung literasi sains.
40 Sundstrom et al. (2026)	Active learning	Membandingkan manfaat berbagai metode active learning terhadap pemahaman konsep fisika.
41 Yurchenko et al. (2023)	Teknologi digital	Teknologi digital memperluas bentuk dan pengalaman belajar dalam pendidikan fisika.
42 Zuraeda et al. (2024)	ASSURE	ASSURE berbasis audiovisual digunakan untuk mendukung peningkatan hasil belajar.

Matriks Tabel 1 tersebut menjadi dasar untuk membaca pola penerapan desain pembelajaran secara lintas studi. Keragaman konteks dan pendekatan memperlihatkan bahwa desain instruksional berinteraksi dengan media, strategi pedagogis, dan kompetensi yang ditargetkan. Pola tersebut selanjutnya digunakan untuk membandingkan karakteristik ADDIE, ASSURE, dan Dick & Carey secara lebih terarah. Sintesis komparatif tersebut menjadi bagian penting dalam menjelaskan posisi masing-masing model dalam pembelajaran fisika.

Distribusi literatur selanjutnya dianalisis berdasarkan model dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian pembelajaran fisika. Pengelompokan ini diperlukan untuk melihat kecenderungan penerapan desain instruksional sekaligus pendekatan pedagogis yang menyertainya. Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa beberapa artikel menggunakan lebih dari satu pendekatan, seperti ADDIE yang dipadukan dengan STEM atau pengembangan pembelajaran yang mengintegrasikan PBL dengan virtual laboratory. Oleh sebab itu, jumlah artikel pada setiap kategori tidak dimaksudkan sebagai distribusi eksklusif dari keseluruhan artikel, tetapi menggambarkan kemunculan setiap model atau pendekatan dalam literatur yang dianalisis. Distribusi tersebut disajikan pada Tabel 2.



Tabel 2. Distribusi Literatur Berdasarkan Model/Pendekatan Desain Pembelajaran

Model/Pendekatan	Jumlah Artikel	Fokus Dominan
ADDIE	5	Pengembangan bahan ajar, e-modul, media, dan perangkat pembelajaran
ASSURE	3	Integrasi media, karakteristik peserta didik, dan implementasi pembelajaran
Dick & Carey	1	Pengembangan bahan ajar dan tren penelitian
Virtual laboratory/PhET	7	Pemahaman konsep, hasil belajar, literasi sains, dan numerasi
PBL	5	Pemecahan masalah, literasi sains, dan berpikir kritis
STEM	5	Literasi sains, keterampilan abad ke-21, dan integrasi teknologi
Teknologi digital	6	E-learning, e-book, Google Sites, animasi, dan media digital
Pendekatan lainnya	10	Inquiry, kontekstual, pemodelan, flipped classroom, active learning, dan integrasi keilmuan

Berdasarkan Tabel 2, virtual laboratory/PhET merupakan pendekatan yang cukup menonjol dalam literatur, dengan tujuh artikel yang mengkaji penggunaannya dalam pembelajaran fisika. Pendekatan teknologi digital juga muncul dalam enam artikel, terutama melalui penggunaan e-learning, e-book, Google Sites, animasi, dan media digital lainnya. Sementara itu, ADDIE ditemukan pada lima artikel dan terutama digunakan untuk mengembangkan bahan ajar, e-modul, media, serta perangkat pembelajaran. PBL dan STEM masing-masing ditemukan dalam lima artikel dan cenderung dikaitkan dengan pengembangan literasi sains, kemampuan berpikir kritis, serta keterampilan abad ke-21. Temuan tersebut memperlihatkan kecenderungan integrasi antara model desain instruksional dengan pendekatan pembelajaran aktif dan teknologi digital.

Analisis berikutnya diarahkan pada sintesis temuan berdasarkan fokus penelitian yang muncul dalam 42 artikel. Sintesis dilakukan dengan mengelompokkan hasil penelitian ke dalam tema desain instruksional, model ADDIE, ASSURE, Dick & Carey, teknologi digital, virtual laboratory, STEM, PBL, literasi sains, literasi numerasi, serta kemampuan berpikir kritis dan HOTS. Pengelompokan tematik ini memungkinkan pola kontribusi setiap pendekatan terhadap pembelajaran fisika terlihat secara lebih jelas. Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa berbagai model desain instruksional umumnya tidak diterapkan secara terpisah, tetapi dipadukan dengan media, teknologi, dan pendekatan pembelajaran tertentu. Ringkasan hasil sintesis tematik tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sintesis Temuan Berdasarkan Fokus Penelitian

Fokus Sintesis Temuan Utama		Referensi Pendukung
Desain instruksional	Desain instruksional berfungsi sebagai kerangka yang menghubungkan tujuan, materi, aktivitas, media, dan evaluasi sehingga pembelajaran fisika dapat dirancang secara lebih terarah.	Krabbe & Fischer (2022); Laumann et al. (2024); Chatzidaki et al. (2025)
ADDIE	ADDIE banyak digunakan dalam pengembangan perangkat pembelajaran karena menyediakan tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi secara sistematis.	Spatioti et al. (2022); Li & Cheong (2023); Maharani & Rahmawati (2023); Gunada et al. (2025)



Fokus Sintesis Temuan Utama

Referensi Pendukung

ASSURE	ASSURE lebih menonjolkan analisis karakteristik peserta didik, pemanfaatan media, keterlibatan aktif, dan implementasi pembelajaran.	Pujiastuti & Retnosari (2024); Zuraeda et al. (2024); Rasiman & Setiawan (2024)
Dick & Carey	Model Dick & Carey menunjukkan karakter sistemik melalui analisis kebutuhan, tujuan, strategi, dan evaluasi yang terintegrasi dalam pengembangan pembelajaran.	Irawan et al. (2026)
Teknologi digital	Teknologi digital memperluas kesempatan peserta didik untuk mengakses materi, melakukan eksplorasi, memvisualisasikan fenomena, dan belajar secara lebih fleksibel.	Yurchenko et al. (2023); Kurniati & Sari (2023); Maharani et al. (2024); Chatzidaki et al. (2025)
Virtual laboratory	Virtual laboratory menjadi alternatif ketika eksperimen konvensional terbatas dan berkontribusi terhadap pemahaman konsep, HOTS, literasi sains, serta hasil belajar.	Rahmi et al. (2023); Meilina et al. (2023); Fitriah & Zawanis (2024); Islamiyah et al. (2025); Maiyanti et al. (2025)
STEM	Integrasi STEM mendorong pembelajaran fisika yang lebih aplikatif dan menghubungkan konsep dengan pemecahan masalah serta kompetensi abad ke-21.	Kiswanda et al. (2022); Maslichah et al. (2024); Pane et al. (2024); Saripah et al. (2025)
Problem Based Learning	PBL memberikan ruang bagi peserta didik untuk menghubungkan konsep fisika dengan permasalahan kontekstual dan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.	Cahyo & Diyana (2025); Fadilah et al. (2025); Sunarti et al. (2024)
Literasi sains	Literasi sains menjadi salah satu luaran yang paling sering dikaji melalui integrasi PBL, STEM, digital learning, dan virtual laboratory.	Kiswanda et al. (2022); Maslichah et al. (2024); Fadilah et al. (2025); Maiyanti et al. (2025)
Literasi numerasi	Pembelajaran fisika dapat memperkuat kemampuan menggunakan representasi matematis, menginterpretasikan data, dan menyelesaikan masalah kuantitatif.	Nurjumiati et al. (2022); Sopacua & Sapulete (2025); Serevina et al. (2026)
Berpikir kritis/HOTS	Desain pembelajaran berbasis masalah, media digital, dan virtual laboratory berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan HOTS.	Fitriah & Zawanis (2024); Gunada et al. (2025); Puspitasari (2024); Prayogo (2026)

Tabel 3 menunjukkan adanya keterkaitan yang konsisten antara desain instruksional dan peningkatan kualitas pengalaman belajar fisika. Pada aspek desain, literatur menempatkan keterpaduan tujuan, materi, aktivitas, media, dan evaluasi sebagai unsur yang menentukan arah pembelajaran. ADDIE lebih sering muncul dalam pengembangan produk, ASSURE dalam pengaturan implementasi dan pemanfaatan media, sedangkan Dick & Carey memperlihatkan pendekatan yang lebih sistemik terhadap komponen pembelajaran. Integrasi teknologi digital, virtual laboratory, STEM, dan PBL selanjutnya memperluas fungsi desain instruksional dari sekadar pengembangan perangkat menjadi pengaturan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan kontekstual. Pada tingkat luaran, literasi sains dan kemampuan berpikir kritis menjadi tema yang paling konsisten, sementara literasi numerasi muncul melalui aktivitas pemodelan matematis, interpretasi data, dan pemecahan masalah kuantitatif. Temuan tersebut

Copyright (c) 2026 STRATEGY: Jurnal Inovasi Strategi dan Model Pembelajaran



memperlihatkan bahwa variasi model desain instruksional memiliki ruang penerapan yang berbeda, tetapi keseluruhannya mengarah pada penguatan kualitas proses dan kompetensi pembelajaran fisika.

Pembahasan

Hasil sintesis berbagai penelitian menunjukkan bahwa desain instruksional memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan efektivitas pembelajaran fisika. Desain instruksional tidak hanya berfungsi sebagai kerangka sistematis dalam menyusun tujuan, materi, strategi, media, dan evaluasi pembelajaran, tetapi juga menjadi dasar dalam menciptakan pengalaman belajar yang mampu mengakomodasi karakteristik peserta didik. Konsep tersebut sejalan dengan pandangan Krabbe dan Fischer (2022) yang menegaskan bahwa desain instruksional dalam pendidikan fisika harus mempertimbangkan keterkaitan antara karakteristik konsep fisika, proses berpikir ilmiah, dan aktivitas belajar peserta didik sehingga pembelajaran tidak sekadar berorientasi pada penyampaian materi. Oleh karena itu, keberhasilan implementasi suatu model pembelajaran pada dasarnya sangat dipengaruhi oleh kualitas desain instruksional yang mendasarinya, bukan hanya oleh pemilihan metode pembelajaran semata.

Sintesis literatur juga memperlihatkan bahwa model ADDIE masih menjadi model desain instruksional yang paling banyak digunakan dalam pengembangan perangkat pembelajaran fisika. Dominasi tersebut disebabkan oleh karakteristik ADDIE yang menyediakan tahapan pengembangan secara sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi sehingga memudahkan peneliti maupun guru dalam menghasilkan perangkat pembelajaran yang valid dan praktis. Berbagai penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif, *e-module*, maupun bahan ajar fisika menunjukkan bahwa penerapan tahapan ADDIE mampu menghasilkan produk yang lebih sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan mendukung peningkatan kualitas pembelajaran (Maharani et al., 2024; Kiswanda et al., 2022). Temuan tersebut juga didukung oleh Irawan et al. (2026) yang menunjukkan bahwa penelitian pengembangan bahan ajar pada pendidikan IPA masih didominasi oleh penggunaan model desain instruksional yang sistematis karena dinilai mampu menghasilkan perangkat pembelajaran yang lebih terstruktur dan mudah diimplementasikan dalam berbagai konteks pembelajaran.

Selain model ADDIE, kajian literatur menunjukkan bahwa model Dick & Carey dan ASSURE memiliki karakteristik yang berbeda sesuai dengan tujuan implementasinya. Model Dick & Carey lebih menekankan pendekatan sistem yang mengintegrasikan analisis kebutuhan, perumusan tujuan pembelajaran, pengembangan strategi, hingga evaluasi secara berkesinambungan sehingga sesuai digunakan dalam pengembangan program pembelajaran yang kompleks. Sebaliknya, model ASSURE lebih berorientasi pada implementasi pembelajaran di kelas melalui integrasi media, teknologi, dan keterlibatan aktif peserta didik. Penelitian Rasiman dan Setiawan (2024) memperlihatkan bahwa penerapan model ASSURE yang dipadukan dengan *Problem Based Learning* mampu meningkatkan keaktifan belajar dan hasil belajar peserta didik karena proses pembelajaran dirancang berdasarkan karakteristik siswa serta pemanfaatan media yang sesuai. Sementara itu, Anwar dan Huda (2025) menunjukkan bahwa desain pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai pendekatan sesuai dengan karakteristik lingkungan belajar mampu memperkuat keterpaduan antara penguasaan konsep fisika dan pengembangan nilai-nilai yang menjadi konteks pembelajaran.

Hasil sintesis juga mengindikasikan bahwa efektivitas desain instruksional dalam pembelajaran fisika semakin meningkat ketika dipadukan dengan pemanfaatan teknologi



digital, pendekatan *STEM*, serta aktivitas pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Berbagai penelitian melaporkan bahwa penggunaan *virtual laboratory*, *PhET Simulation*, media berbasis *Google Sites*, maupun penguatan literasi digital mampu memperluas pengalaman belajar peserta didik melalui aktivitas eksplorasi, visualisasi konsep, dan penyelesaian masalah berbasis fenomena nyata (Meilina et al., 2023; Puspitasari, 2024; Serevina et al., 2026). Di sisi lain, kajian literatur mengenai pembelajaran fisika juga menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan literasi sains karena peserta didik didorong untuk menghubungkan konsep fisika dengan permasalahan kontekstual (Cahyo & Diyana, 2025). Temuan tersebut diperkuat oleh Sopacua dan Sapulete (2025) yang melaporkan bahwa pengembangan pembelajaran fisika yang dirancang secara sistematis mampu mendukung peningkatan kemampuan literasi numerasi peserta didik, sehingga desain instruksional yang tepat tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga memperkuat kompetensi abad ke-21 yang menjadi tuntutan pendidikan modern.

Hasil sintesis literatur memperlihatkan bahwa tidak terdapat satu model desain instruksional yang dapat dianggap paling unggul untuk seluruh konteks pembelajaran fisika. Efektivitas suatu model sangat dipengaruhi oleh karakteristik materi, tujuan pembelajaran, kesiapan guru, ketersediaan sarana pembelajaran, serta karakteristik peserta didik. Model ADDIE lebih sesuai diterapkan pada kegiatan pengembangan perangkat pembelajaran karena menyediakan prosedur yang sistematis dan fleksibel, sedangkan model Dick & Carey menawarkan analisis instruksional yang lebih mendalam untuk merancang pembelajaran yang berorientasi pada pencapaian kompetensi secara bertahap. Di sisi lain, model ASSURE memiliki keunggulan dalam mendukung implementasi pembelajaran di kelas melalui optimalisasi media dan teknologi pembelajaran sehingga lebih adaptif terhadap kebutuhan pembelajaran abad ke-21. Perbedaan karakteristik tersebut menunjukkan bahwa pemilihan model desain instruksional seharusnya mempertimbangkan kebutuhan pembelajaran secara kontekstual, bukan semata-mata mengikuti kecenderungan penggunaan model tertentu.

Sintesis penelitian juga menunjukkan bahwa perkembangan pembelajaran fisika saat ini mengarah pada integrasi berbagai pendekatan inovatif yang mampu meningkatkan kualitas proses belajar sekaligus memperkuat kompetensi peserta didik. Pemanfaatan media digital, *virtual laboratory*, simulasi interaktif, dan platform pembelajaran berbasis teknologi memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak melalui pengalaman belajar yang lebih konkret dan interaktif. Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Meilina et al. (2023) yang menjelaskan bahwa *virtual laboratory* mampu menjadi alternatif pembelajaran fisika yang efektif ketika fasilitas laboratorium konvensional terbatas. Selain itu, pengembangan media pembelajaran berbasis *Google Sites* (Maharani et al., 2024) serta integrasi literasi digital dalam pembelajaran fisika (Puspitasari, 2024) memperlihatkan bahwa kualitas pembelajaran tidak hanya dipengaruhi oleh media yang digunakan, tetapi juga oleh desain instruksional yang mampu mengintegrasikan teknologi dengan aktivitas belajar yang bermakna.

Aspek lain yang muncul secara konsisten dalam berbagai penelitian adalah pentingnya penguatan literasi sains dan numerasi sebagai luaran utama pembelajaran fisika. Literasi sains memungkinkan peserta didik menjelaskan fenomena alam berdasarkan konsep ilmiah, sedangkan numerasi membantu mereka menginterpretasikan data, melakukan analisis kuantitatif, serta menyelesaikan permasalahan berbasis bukti. Penelitian Cahyo dan Diyana (2025) menunjukkan bahwa pembelajaran fisika berbasis *Problem Based Learning* memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan literasi sains karena mendorong peserta



didik berpikir kritis dalam memecahkan masalah kontekstual. Sementara itu, Serevina et al. (2026) serta Sopacua dan Sapulete (2025) menunjukkan bahwa pemanfaatan *PhET Simulation* berbasis *STEM* dan pembelajaran yang dirancang secara sistematis mampu meningkatkan kemampuan literasi maupun numerasi peserta didik secara lebih optimal. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa desain instruksional yang efektif tidak hanya menghasilkan peningkatan hasil belajar, tetapi juga membangun kompetensi yang dibutuhkan peserta didik untuk menghadapi tantangan pendidikan dan perkembangan teknologi.

Berdasarkan keseluruhan hasil sintesis, penelitian ini memberikan kontribusi teoretis maupun praktis terhadap pengembangan pembelajaran fisika. Secara teoretis, kajian ini memperlihatkan bahwa model ADDIE, Dick & Carey, dan ASSURE memiliki karakteristik, keunggulan, dan ruang implementasi yang saling melengkapi sehingga tidak tepat diposisikan sebagai model yang saling menggantikan. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi guru, pengembang perangkat pembelajaran, maupun peneliti dalam menentukan model desain instruksional yang paling sesuai dengan tujuan pembelajaran, karakteristik materi, serta kompetensi yang ingin dikembangkan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk tidak hanya menguji efektivitas masing-masing model secara terpisah, tetapi juga mengeksplorasi kemungkinan pengembangan desain instruksional hibrida yang menggabungkan keunggulan ADDIE, Dick & Carey, dan ASSURE sehingga mampu menghasilkan pembelajaran fisika yang lebih adaptif, inovatif, dan berorientasi pada penguatan literasi sains serta numerasi peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review (SLR)* terhadap 42 artikel yang diterbitkan pada periode 2021–2026, dapat disimpulkan bahwa efektivitas model desain instruksional dalam pembelajaran fisika tidak bersifat universal, melainkan dipengaruhi oleh karakteristik materi, tujuan pembelajaran, serta kompetensi yang hendak dikembangkan. Kajian ini menunjukkan bahwa model ADDIE, Dick & Carey, dan ASSURE memiliki keunggulan yang saling melengkapi sehingga tidak tepat diposisikan sebagai model yang saling menggantikan. Temuan tersebut sekaligus mengisi kesenjangan penelitian yang selama ini masih didominasi oleh kajian terhadap masing-masing model secara terpisah, melalui penyajian sintesis komparatif yang memperlihatkan hubungan antara karakteristik setiap model dengan penguatan literasi sains dan numerasi dalam pembelajaran fisika. Dengan demikian, kontribusi utama penelitian ini terletak pada penyusunan landasan konseptual yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan desain instruksional yang lebih adaptif, kontekstual, dan selaras dengan kebutuhan pembelajaran fisika abad ke-21.

Implikasi penelitian ini menegaskan bahwa pemilihan model desain instruksional sebaiknya didasarkan pada analisis kebutuhan pembelajaran, kompleksitas materi fisika, karakteristik peserta didik, serta ketersediaan media dan teknologi pembelajaran. Pendekatan tersebut memberikan peluang bagi pendidik untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih efektif melalui pemanfaatan keunggulan masing-masing model maupun penerapan model hibrida yang menggabungkan fleksibilitas ADDIE, sistematika Dick & Carey, dan orientasi kelas dari ASSURE. Di samping itu, hasil kajian ini membuka peluang bagi penelitian selanjutnya untuk menguji efektivitas model hibrida tersebut melalui penelitian eksperimen, *mixed methods*, maupun *meta-analysis* pada berbagai jenjang pendidikan dan materi fisika yang berbeda, termasuk dengan mengintegrasikan *artificial intelligence*, *virtual laboratory*, serta



teknologi pembelajaran digital lainnya guna memperkuat literasi sains, numerasi, dan keterampilan abad ke-21 secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, H., & Huda, K. (2025). Model integrasi keilmuan Islam dan sains dalam pembelajaran fisika di Madrasah Aliyah. *Al Huda: Journal of Islamic Education and Society*, 1(1), 42–63. <https://ejournal.maronpublishing.com/index.php/alhuda/article/view/41>
- Arbadilah, A., Juliyanto, E., & Dewantari, N. (2025). Efektivitas model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *Powtoon* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada materi zat dan perubahannya. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(2), 431–443. <https://doi.org/10.21831/jpms.v13i2.90153>
- Cahyo, A. N., & Diyana, T. N. (2025). Penerapan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran fisika untuk meningkatkan literasi sains siswa: Tinjauan literatur. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 3(2), 118–131. <https://doi.org/10.30822/magneton.v3i2.4509>
- Chatzidaki, P., Eriksson, U., Zoechling, S., Schmeling, S., & Fredlund, T. (2025). What makes digital learning effective? Evaluation of a digital learning module about positron emission tomography. *Physical Review Physics Education Research*, 21(1), 010143. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.21.010143>
- Fadilah, A. N., Suwarna, I. P., & Hertanti, E. (2025). The effect of problem-based learning on science literacy in physics education: a meta-analysis. *Jurnal JoTaLP*, 10(2), 154–164. <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/jtlp/article/view/44558>
- Fitriah, I., & Zawanis, S. F. (2024). The effectiveness of virtual laboratory media in physics education: A meta-analysis on students' conceptual understanding and higher-order thinking skills. *ISEJ: Indonesian Science Education Journal*, 5(2), 65–74. <https://doi.org/10.62159/isej.v5i2.1761>
- Gunada, I. W., Syahrial, A., Makhrus, M., Ardhuha, J., Verawati, N. N. S. P., & Amrullah, L. A. (2025). Pengembangan bahan ajar fisika matematika materi persamaan diferensial dengan model ADDIE untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(4), 3437–3444. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i4.4190>
- Hidayatullah, S., & Haryadi, R. (2024). Model pembelajaran online fisika berbasis pemodelan. *Academy of Education Journal*, 15(1), 408–414. <https://doi.org/10.47200/aoej.v15i1.2211>
- Irawan, R. S., Isro'Hidayatullah, M., Rahayu, S., & Artayasa, I. P. (2026). Tren penelitian pengembangan bahan ajar menggunakan model Dick and Carey dalam pendidikan IPA. *Jurnal Profesi dan Manajemen Pendidikan*, 1(1), 1–14. <https://doi.org/10.63987/jpmp.v1i1.285>
- Islamiyah, M., Sujito, S., & Nasikhudin, N. (2025). The Role of Problem-Based Learning with The Help of Virtual Laboratory in Physics Learning: A Systematic Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 9(2), 263–278. <https://doi.org/10.20527/jipf.v9i2.15366>
- Kiswanda, V., Aswirna, P., & Nurhasnah, N. (2022). Pengembangan *e-modul* fisika berbasis *STEM* dengan prinsip pembangunan berkelanjutan terhadap literasi sains siswa kelas XI. *Journal Cerdas Mahasiswa*, 4(1), 62–75. <https://ejournal.uinib.ac.id/jurnal/index.php/cerdas/article/view/4505>



- Krabbe, H., & Fischer, H. E. (2022). Instructional design. In H. E. Fischer (Ed.), *Physics education* (pp. 83–112). Springer International Publishing. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-87391-2_4
- Kurniati, N., & Sari, S. (2023). Meta-analysis: The effect of using digital physics teaching materials on improving 21st century skills. *Pillar of Physics Education*, 16(3). <https://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pfis/article/view/14943>
- Laumann, D., Fischer, J. A., Stürmer-Steinmann, T. K., Welberg, J., Weßnigk, S., & Neumann, K. (2024). Designing e-learning courses for classroom and distance learning in physics: The role of learning tasks. *Physical Review Physics Education Research*, 20(1), 010107. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010107>
- Li, H., & Cheong, J. P. G. (2023). Using the ADDIE model to design and develop physical education lessons incorporated with a functional training component. *Frontiers in public health*, 11, 1201228. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1201228>
- Maharani, A. K. B., & Rahmawati, F. P. (2023). The development of digital literacy smart e-book (CERI) as a resource for learning digital literacy skills in elementary schools. *Jurnal JPSPD (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)*, 10(2), 61–70. <https://doi.org/10.26555/jpsd.v10i2.a27982>
- Maharani, P. A., Risdianto, E., & Setiawan, I. (2024). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbantuan *Google Sites* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi momentum dan impuls. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(1), 31–42. <https://journal.upgris.ac.id/index.php/JP2F/article/view/17458>
- Maiyanti, A. A., Huda, S., Anggraini, A., Laili, U. F., Muniroh, L., & Umam, R. (2025). Transformation of Physics Learning: Integrating Virtual Laboratories to Improve Students' Scientific Literacy Skills. *Online Learning In Educational Research (OLER)*, 5(1), 155-172. <https://journal.foundae.com/index.php/oler/article/view/661>
- Maslichah, D., Astuti, B., Rusilowati, A., & Hartono, H. (2024). Development of Problem-Based Learning Integrated STEM E-Student Worksheet to Foster Students' Scientific Literacy Competence. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 10(2), 445–457. <https://doi.org/10.29303/jpft.v10i2.7786>
- Maulana, R., Iswanto, B. H., & Fitri, U. R. (2023). *Digital storytelling* sebagai media pembelajaran fisika berbasis proyek pada materi difraksi celah ganda. *Lontar Physics Today*, 2(3), 113–116. <https://journal.upgris.ac.id/index.php/upt/article/view/16650>
- Meilina, I. L., Rohmah, A. A., & Farikha, N. (2023). Studi literatur efektivitas *virtual laboratory* pada pembelajaran fisika. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(2), 40–50. <https://doi.org/10.58706/jipp.v1n2.p40-50>
- Mufarohah, I. L., Firdaus, F., & Maryono, M. (2024). Pengembangan media pembelajaran *Ludo* fisika tiga dimensi dengan ADDIE untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 233–247. <https://doi.org/10.37478/optika.v8i2.4207>
- Ngo, V. T. (2025). Applying the engineering design process to teach the physics course for engineering students using the *flipped classroom* combined with an instructional design model. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 18(2), 299–315. <https://doi.org/10.1108/JRIT-07-2023-0095>
- Nurjumati, N., Yulianci, S., & Asriyadin, A. (2022). Peningkatan kemampuan pemodelan matematis dan bahasa simbolik fisika melalui pembelajaran model *inquiry* berbasis



- literasi numerasi. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(3), 945–948. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.714>
- Pane, E. P., Lubis, N. F., & Simarmata, G. (2024). Application of Interactive Virtual Lab Media Based on a STEM Approach in Improving Students' Scientific Literacy and Learning Motivation. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(12), 10736–10744. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i12.8589>
- Prayogo, D. (2026). Pengembangan *e-modul* interaktif berbasis *Heyzine Flipbook* pada *subject checkpoint science* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran fisika siswa SMP ICM BSD. *Jurnal Instruksional*, 7(2), 42–50. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/instruksional/article/view/30978>
- Pujiastuti, R., & Retnosari, I. E. (2024). Pengembangan Modul Ajar Berdiferensiasi dengan Model ASSURE pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Bahasa Indonesia. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 4(1), 134–148. <https://doi.org/10.53299/jppi.v4i1.442>
- Puspitasari, R. D. (2024). Integrasi literasi digital dalam pembelajaran IPA fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Unisan Jurnal*, 3(11), 91–99. <http://journal.an-nur.ac.id/index.php/unisanjournal/article/view/3787>
- Rahmawati, I., Derlina, D., & Sani, R. A. (2026). Pengembangan modul fisika berbasis kontekstual pada materi gelombang bunyi dengan aktivitas kegiatan siswa di pesantren. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 6(3), 2420–2427. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v6i3.5068>
- Rahmi, A., Hidayati, H., Hufri, H., & Dewi, W. S. (2023). Systematic review: The effect of using virtual laboratory on physics learning to improve student's concept understanding. *Pillar Of Physics Education*, 16(2), 162–167. <https://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pfis/article/view/14780/0>
- Rasiman, R., & Setiawan, A. (2024). Implementasi model ASSURE berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar peserta didik. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Profesi Guru* (Vol. 2, No. 1, pp. 13–21). <https://conference.upgris.ac.id/index.php/psnppg/article/view/6004>
- Sapitri, Z. (2025). The effect of PhET virtual laboratory on student physics learning outcomes: Meta-analysis. *Pillar Of Physics Education*, 18(2), 98–110. <https://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pfis/article/view/17076>
- Saripah, S. A., Wibowo, F. C., Astra, I. M., & Budi, E. (2025). STEM in physics learning: Benefits, challenges, and future research opportunities. *Momentum: Physics Education Journal*, 9(2), 325–336. <https://doi.org/10.21067/mpej.v9i2.11533>
- Sasmi, R. R., Shiha, S. N., Saregar, A., & Deta, U. A. (2025). Perspektif siswa SMA terhadap kearifan lokal, literasi sains, dan motivasi belajar dalam pembelajaran fisika. *Reog: Journal of Ecoethnoscience Education*, 1(1), 32–39. <https://doi.org/10.58706/reog.v1n1.p32-39>
- Serevina, V., Nasbey, H., Maulana, D., Yacobi, M. A. A., Syandril, N. S., Karina, D., & Nadiroh, S. (2026). Peningkatan kemampuan literasi dan numerasi siswa melalui pelatihan penggunaan *PhET Simulation* pada pembelajaran fisika berbasis *STEM*. *BUDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 8(1). <https://www.jurnal.stie-aas.ac.id/index.php/JAIM/article/view/19717>
- Siswanto, J., Suyidno, S., Mahtari, S., Fitriyani, F., Febriani, W., & Sari, E. (2023). The barriers to developing students' scientific literacy in learning physics of quantities and



- measurements. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(2), 206–220. <https://jurnal.usk.ac.id/JPSI/article/view/27767>
- Sopacua, V., & Sapulete, H. (2025). Improving students' numeracy literacy ability in physics subjects. *Journal of Science and Science Education*, 6(1), 47–52. <https://doi.org/10.29303/jossed.v6i1.11046>
- Spatioti, A. G., Kazanidis, I., & Pange, J. (2022). A Comparative Study of the ADDIE Instructional Design Model in Distance Education. *Information*, 13(9), 402. <https://doi.org/10.3390/info13090402>
- Sunarti, T., Satriawan, M., Prahani, B. K., & Rizki, I. A. (2024). Integrating digital books, 3d animations, and online problem-based learning to improve pre-service teachers' scientific literacy in general physics course. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 14(2), 169-183. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v14n2.p169-183>
- Sundstrom, M., Gambrell, J., Green, C., Traxler, A. L., & Brewe, E. (2026). Relative benefits of different active learning methods to conceptual physics learning. *Nature Physics*, 1-6. <https://doi.org/10.1038/s41567-026-03307-2>
- Yurchenko, A., Proshkin, V., Naboka, O., Shamonina, V., & Semenikhina, O. (2023). The use of digital technologies in education: the case of physics learning. *International Journal of Research in E-Learning*, 9(2), 1–25. <https://doi.org/10.31261/IJREL.2023.9.2.02>
- Zuraeda. Z., Herianto, E., & Istiningsih, S. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Assure Berbasis Audio Visual dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV SDN 3 Merembu Tahun 2023. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(3), 3109-3113. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i3.4158>