

**KAJIAN STRATEGI PEMBELAJARAN EFISIENSI ENERGI BERDASARKAN
KONSEP TERMODINAMIKA DI SEKOLAH DASAR: SYSTEMATIC
LITERATURE REVIEW**

Easter Merryetta Simanjuntak¹, Fazrilina Afriani², Septiani Zulfa Saidah³, Afridha
Laily Alindra⁴

¹²³⁴PGSD Universitas Pendidikan Indonesia

¹easter.merryetta26@upi.edu, ²fazrilina16@upi.edu, ³septianizulfa09@upi.edu,

⁴afridhalaily@upi.edu

ABSTRACT

Conventional science education at the elementary school level often reduces the essence of energy efficiency to mere theoretical memorization, which triggers acute misconceptions about basic thermodynamic concepts. To address this issue, this study aims to critically examine the effectiveness of various thermodynamics-based energy efficiency learning strategies. The method used is a Systematic Literature Review (SLR) adopting the PRISMA guidelines. Thematic analysis was conducted with the subject of study focusing on elementary school students, sourced from 15 articles meeting the inclusion criteria in the Scopus database (2020-2026). The results of the literature synthesis prove that passive didactic approaches have failed to build energy literacy. Meaningful concept internalization is significantly achieved through contextual interventions, integration of local wisdom, STEM-PjBL approaches, eco-theology, and micro-empirical experiments. These strategies are proven to deconstruct misconceptions regarding temperature and heat, and transform the abstraction of physical laws into practical literacy. In conclusion, this study asserts that pedagogical transformation in science learning is an absolute intervention to produce a generation critically aware of energy conservation in their surrounding environment.

Keyword: Learning strategies, energy efficiency, thermodynamics, elementary school science education, systematic literature review

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji berbagai strategi pembelajaran efisiensi energi berdasarkan konsep termodinamika pada pembelajaran IPA di sekolah dasar serta menganalisis dampaknya terhadap pemahaman konsep energi dan kesadaran lingkungan peserta didik. Penelitian menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan mengacu pada pedoman PRISMA. Sumber data diperoleh dari artikel jurnal ilmiah, prosiding, dan buku referensi yang relevan pada rentang tahun 2015–2025. Proses seleksi literatur dilakukan berdasarkan kriteria PICOS sehingga diperoleh 15 artikel yang memenuhi syarat untuk dianalisis. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif melalui analisis tematik terhadap

strategi pembelajaran, implementasi konsep termodinamika, dan hasil pembelajaran yang ditemukan dalam literatur. Hasil kajian menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang efektif dalam pembelajaran efisiensi energi meliputi pembelajaran kontekstual, STEM-PjBL, eksperimen sederhana, pembelajaran berbasis lingkungan, penggunaan media inovatif, dan pembelajaran berbasis kearifan lokal. Strategi tersebut mampu meningkatkan pemahaman konsep energi, literasi sains, keterampilan berpikir kritis, serta kesadaran peserta didik terhadap pentingnya efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan. Selain itu, pembelajaran yang aktif dan kontekstual membantu mengurangi miskonsepsi siswa terkait suhu, kalor, dan transformasi energi. Dengan demikian, penerapan strategi pembelajaran yang inovatif dan berbasis pengalaman nyata sangat penting untuk mendukung pembelajaran konsep termodinamika secara lebih bermakna di sekolah dasar.

Kata kunci: Strategi pembelajaran, efisiensi energi, termodinamika, pembelajaran IPA SD, systematic literature review

A. Pendahuluan

Peningkatan kebutuhan energi dan isu kerusakan lingkungan menjadi perhatian global yang mendorong pentingnya pendidikan efisiensi energi sejak usia dini. Konsumsi energi dunia terus meningkat seiring perkembangan teknologi, urbanisasi, dan pertumbuhan populasi. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya emisi karbon dan ancaman perubahan iklim sehingga diperlukan upaya edukatif untuk menanamkan kesadaran hemat energi kepada masyarakat sejak dini (International Energy Agency [IEA], 2023). Sekolah dasar menjadi jenjang yang strategis dalam membangun karakter dan kebiasaan peserta didik terkait penggunaan energi secara bijak. Dalam pembelajaran IPA,

konsep termodinamika memiliki keterkaitan erat dengan energi, kalor, dan perubahan energi sehingga dapat dijadikan dasar dalam mengembangkan pembelajaran efisiensi energi pada siswa sekolah dasar. Oleh karena itu, pembelajaran efisiensi energi berbasis konsep termodinamika perlu dikaji secara mendalam agar mampu meningkatkan literasi energi dan kepedulian lingkungan peserta didik.

Namun demikian, implementasi pembelajaran efisiensi energi di sekolah dasar masih menghadapi berbagai tantangan. Pembelajaran IPA pada materi energi cenderung masih berfokus pada hafalan konsep dan kurang mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari siswa. Selain itu, konsep termodinamika

dianggap abstrak karena melibatkan proses ilmiah seperti perpindahan kalor dan transformasi energi yang sulit dipahami oleh siswa usia sekolah dasar. Pemahaman konsep termodinamika peserta didik masih tergolong rendah dan proses asesmen pembelajaran belum mampu mengukur pemahaman konseptual secara mendalam (Maisyaroh, 2025). Temuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran termodinamika memerlukan strategi yang lebih efektif dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar agar konsep yang dipelajari dapat dipahami secara bermakna.

Permasalahan lain yang ditemukan dalam pembelajaran termodinamika adalah terjadinya miskonsepsi pada peserta didik. Banyak siswa mengalami kesalahan pemahaman mengenai hubungan kalor, suhu, dan energi akibat penggunaan metode pembelajaran yang kurang variatif serta dominasi pendekatan ceramah dalam proses pembelajaran (Andriadi dkk., 2024). Kondisi tersebut menyebabkan siswa sulit memahami konsep energi secara utuh dan aplikatif. Selain itu, pembelajaran yang kurang kontekstual membuat siswa belum

mampu menghubungkan materi termodinamika dengan perilaku efisiensi energi dalam kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, diperlukan strategi pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan kontekstual agar siswa dapat memahami konsep energi secara konkret dan mampu menerapkannya dalam kehidupan nyata.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan lingkungan sekitar dan budaya lokal dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran yang efektif dalam pembelajaran sains. Pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan membantu pemahaman konsep sains secara lebih kontekstual (Muslihatun & Zuriyatunnisa, 2025). Sementara itu, permainan tradisional kapal otok-otok dapat digunakan sebagai media pembelajaran termodinamika karena mampu membantu siswa memahami konsep kalor dan perubahan energi secara konkret (Ardiana & Kholiq, 2025). Penelitian lain mengenai pembelajaran termodinamika terintegrasi lahan gambut juga menunjukkan bahwa integrasi konteks lingkungan dalam pembelajaran dapat

meningkatkan literasi sains dan kesadaran lingkungan peserta didik (Putri, 2025). Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran termodinamika dapat dikembangkan melalui berbagai strategi yang lebih dekat dengan pengalaman sehari-hari siswa.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR), yaitu metode penelitian yang dilakukan secara sistematis dan terstruktur untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasi semua bukti penelitian yang relevan dengan pertanyaan penelitian yang telah ditentukan (Kitchenham & Charters, 2007). SLR dipilih karena memungkinkan peneliti untuk melakukan sintesis secara komprehensif terhadap hasil-hasil penelitian yang telah ada, sehingga dapat memberikan gambaran yang representatif mengenai strategi pembelajaran efisiensi energi berdasarkan konsep termodinamika di Sekolah Dasar.

Penelitian ini bersifat deskriptif-analitik, dimana data dikumpulkan dari berbagai artikel jurnal ilmiah, prosiding, dan buku referensi yang

relevan, kemudian dianalisis secara kualitatif untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan.

Tahap seleksi dilakukan melalui penelaahan judul dan abstrak, kemudian dilanjutkan dengan pembacaan teks lengkap untuk memastikan kesesuaian dengan fokus penelitian. Artikel yang tidak relevan, bersifat opini, atau tidak membahas Hukum Termodinamika secara substansial dieliminasi. Duplikasi artikel antar basis data juga dihapus untuk menjaga akurasi hasil telaah.

Data dari artikel yang terpilih kemudian diekstraksi meliputi informasi mengenai penulis, tahun publikasi, metode penelitian, fokus kajian, serta temuan utama terkait implementasi kebijakan. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan analisis tematik untuk mengidentifikasi pola-pola utama dalam literatur. Tema-tema yang muncul selanjutnya disintesis secara naratif dengan mengaitkannya pada konsep efisiensi energi dan prinsip-prinsip termodinamika dalam pembelajaran di sekolah dasar guna menilai konsistensi antara strategi pembelajaran yang diterapkan dengan tujuan penguatan pemahaman siswa terhadap

penggunaan energi secara efektif dan berkelanjutan.

Strategi Pencarian

Proses pengumpulan literatur dilaksanakan melalui basis data Scopus sebagai sumber utama untuk menjamin kualitas dan kredibilitas artikel yang dianalisis. Pemilihan Scopus didasarkan pada cakupannya yang luas terhadap jurnal internasional bereputasi serta proses kurasi yang ketat terhadap publikasi ilmiah. Untuk memastikan proses seleksi berlangsung secara sistematis dan transparan, penyaringan artikel dilakukan mengikuti prosedur Systematic Literature Review dengan mengacu pada pedoman PRISMA. Seluruh tahapan identifikasi, penyaringan, dan penilaian kelayakan dilakukan secara sistematis guna menjaga objektivitas dalam pemilihan studi.

Sintaks pencarian disusun dengan mengacu pada komponen utama penelitian, yaitu strategi pembelajaran efisiensi energi berdasarkan konsep termodinamika pada pembelajaran IPA di sekolah dasar. Istilah pencarian dirumuskan berdasarkan penelusuran awal literatur serta identifikasi istilah yang

umum digunakan dalam publikasi ilmiah, baik dalam konteks nasional maupun internasional. Kata kunci yang digunakan mencakup istilah utama, sinonim, serta konsep-konsep yang berkaitan dengan strategi pembelajaran, efisiensi energi, termodinamika, dan pembelajaran IPA SD.

Kombinasi kata kunci yang digunakan dalam proses pencarian meliputi:

“learning strategy” OR
“instructional strategy” AND “energy efficiency” AND thermodynamics OR
“thermodynamic concept” AND
“elementary science learning” OR
“primary science education” OR
“science learning in elementary school” AND “systematic literature review”.

Operator Boolean (AND dan OR) digunakan untuk memperluas sekaligus mempersempit hasil pencarian agar sesuai dengan fokus penelitian. Strategi pencarian ini kemudian disesuaikan dengan karakteristik basis data untuk memastikan hasil yang optimal dan relevan.

Kriteria Inklusi

Untuk memastikan bahwa berdasarkan pendekatan PICOS literatur yang dianalisis relevan (Population, Intervention, dengan fokus penelitian, ditetapkan Comparator, Outcome, Study kriteria inklusi dan eksklusi secara Characteristics) sebagaimana sistematis sebagai pedoman dalam dikemukakan oleh Kitchenham dan proses penyaringan artikel, baik pada Charters (dalam Keele, 2007). Pendekatan ini digunakan untuk tahap telaah judul dan abstrak menjaga konsistensi dan ketepatan maupun pada tahap pembacaan teks seleksi artikel yang dianalisis. penuh. Kerangka kelayakan disusun

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi berdasarkan pendekatan PISCOS

Criteria	Include	Exclude
Population	Peserta didik Sekolah Dasar (SD) atau setara; Guru atau pendidik di sekolah dasar; Konteks pembelajaran IPA di SD	Peserta didik di luar jenjang SD (SMP, SMA, perguruan tinggi); PAUD/TK; Studi tanpa penjelasan subjek yang jelas
Intervention	Strategi pembelajaran efisiensi energi; Pembelajaran berbasis konsep termodinamika sederhana (energi, panas, perubahan energi); Model pembelajaran aktif (PjBL, problem-based learning, inquiry, eksperimen sederhana); Pembelajaran kontekstual dalam kehidupan sehari-hari	Studi yang hanya membahas teori termodinamika tanpa implementasi; Strategi pembelajaran yang tidak terkait energi/IPA; Studi dengan konsep fisika tingkat lanjut yang terlalu kompleks
Comparator	Perbandingan strategi pembelajaran (konvensional vs inovatif); Studi sebelum dan sesudah penerapan; Konteks pembelajaran IPA di kelas SD	Studi tanpa konteks pembelajaran nyata; Simulasi tanpa implementasi di kelas; Penelitian di luar pendidikan formal
Outcome	Peningkatan pemahaman konsep energi; Literasi efisiensi energi; Hasil belajar (kognitif, afektif, psikomotor); Efektivitas strategi pembelajaran; Kendala/tantangan pembelajaran	Studi tanpa hasil pembelajaran yang jelas; Artikel opini tanpa data empiris; Studi tanpa implikasi pada pembelajaran

Study	Artikel jurnal ilmiah (peer-reviewed);	Skripsi, tesis, disertasi; Artikel
Characteristics	Penelitian empiris (kualitatif, kuantitatif, mixed-method); Tahun 2015–2025; Bahasa Indonesia/Inggris; Full text tersedia	non-peer-reviewed; Tidak tersedia full text; Studi review; Bahasa selain Indonesia/Inggris

Studi Penyaringan dan Seleksi

Tahapan seleksi literatur dalam penelitian ini mengacu pada alur PRISMA 2020 yang terdiri atas empat tahap utama, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Tahap pertama yaitu identifikasi (*identification*) dilakukan melalui penelusuran literatur pada berbagai sumber, seperti basis data jurnal, prosiding, repository, dan buku referensi menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan strategi pembelajaran, efisiensi energi, termodinamika, dan pembelajaran IPA di sekolah dasar. Dari proses pencarian tersebut diperoleh sebanyak 50 artikel dan sumber referensi. Setelah dilakukan pemeriksaan awal, sebanyak 5 artikel dieliminasi karena merupakan data duplikat atau memiliki informasi bibliografi yang tidak lengkap. Dengan demikian, tersisa 45 artikel yang dilanjutkan ke tahap berikutnya.

Tahap kedua adalah penyaringan (*screening*). Pada tahap ini, 45 artikel ditelaah berdasarkan

judul dan abstrak untuk menilai kesesuaiannya dengan fokus penelitian. Hasil penyaringan menunjukkan bahwa 20 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi relevansi penelitian. Rincian artikel yang dieliminasi meliputi 12 artikel dengan subjek penelitian bukan pada jenjang sekolah dasar, 5 artikel yang tidak membahas energi atau termodinamika, serta 3 artikel yang bukan termasuk artikel ilmiah *peer-reviewed*. Setelah proses penyaringan selesai, diperoleh 25 artikel yang layak untuk ditelaah lebih lanjut pada tahap teks penuh.

Tahap ketiga yaitu kelayakan (*eligibility*) dilakukan melalui analisis teks lengkap terhadap 25 artikel berdasarkan kriteria PICOS. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebanyak 10 artikel dieliminasi karena tidak memenuhi persyaratan penelitian. Artikel yang dikeluarkan terdiri atas 3 artikel yang tidak tersedia secara lengkap (*full text*), 4 artikel yang tidak memenuhi kriteria *outcome* penelitian, dan 3 artikel yang tidak

relevan dengan strategi pembelajaran efisiensi energi. Dengan demikian, tersisa 15 artikel yang memenuhi kriteria untuk digunakan dalam penelitian.

Tahap terakhir adalah inklusi (*included*), yaitu penetapan sumber literatur yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan digunakan dalam

sintesis akhir penelitian. Berdasarkan keseluruhan proses seleksi, diperoleh 15 sumber yang terdiri atas 10 artikel jurnal atau prosiding *peer-reviewed* serta 5 buku referensi yang relevan secara teoritis. Seluruh sumber tersebut digunakan sebagai dasar dalam kajian *Systematic Literature Review* penelitian ini.

Tabel 2. Penyaringan berdasarkan fase PRISMA

Fase Prisma	Keterangan	Jumlah Artikel
Identifikasi (<i>Identification</i>)	Total artikel yang diperoleh melalui proses pencarian literatur pada basis data jurnal, prosiding, repository, dan buku referensi menggunakan kata kunci terkait strategi pembelajaran, efisiensi energi, termodinamika, dan pembelajaran IPA SD	n=50
	Artikel duplikat dan artikel dengan data bibliografi tidak lengkap yang dieliminasi	n=5
Skrining (<i>Screening</i>)	Artikel yang ditelaah berdasarkan judul dan abstrak	n=45
	Artikel yang dikeluarkan karena tidak sesuai dengan fokus penelitian	n=20
	- Subjek penelitian bukan jenjang SD	n=12
	- Fokus penelitian tidak berkaitan dengan energi/termodinamika	n=5
	- Tidak termasuk artikel ilmiah <i>peer-reviewed</i>	n=3
	Artikel yang dilanjutkan ke tahap telaah teks penuh	n=25
Kelayakan (<i>Eligibility</i>)	Artikel teks penuh yang dianalisis lebih lanjut berdasarkan kriteria PICOS	n=25
	Artikel yang dieliminasi pada tahap kelayakan	n=10
	- Full text tidak tersedia secara lengkap	n=3
	- Tidak memenuhi kriteria outcome penelitian	n=4
	- Tidak relevan dengan strategi pembelajaran efisiensi energi	n=3
Inklusi (<i>Included</i>)	Artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan digunakan dalam sintesis akhir	n=15
	Artikel jurnal/prosiding <i>peer-reviewed</i>	n=10

Analisis Data

Proses analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan memadukan pendekatan induktif dan deduktif. Setelah 12 artikel dinyatakan memenuhi kriteria inklusi, tahap awal analisis dilakukan melalui open coding secara induktif terhadap setiap artikel yang terpilih. Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi dan menandai informasi penting yang berkaitan dengan fokus penelitian, yaitu strategi pembelajaran efisiensi energi, penerapan konsep termodinamika, serta implementasinya dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar.

Hasil proses open coding selanjutnya dikelompokkan ke dalam beberapa tema dan kategori analitis melalui analisis tematik. Pengelompokan dilakukan berdasarkan pola, konsep, dan temuan yang muncul secara berulang pada setiap artikel. Untuk mendukung proses analisis, peneliti menyusun matriks data yang memuat beberapa aspek penting, yaitu: (1) nama penulis dan tahun publikasi, (2) judul penelitian, (3) metode penelitian yang digunakan, (4) bentuk strategi pembelajaran yang diterapkan, serta

(5) keterkaitan konsep efisiensi energi dan termodinamika dalam pembelajaran IPA SD.

Tahap berikutnya dilakukan dengan membandingkan dan menelaah kembali hasil pengkodean untuk meningkatkan konsistensi dan reliabilitas data. Jika ditemukan perbedaan interpretasi dalam proses analisis, peneliti melakukan peninjauan ulang hingga diperoleh kesepakatan terhadap hasil kategorisasi. Seluruh data penelitian kemudian diorganisasi dan dikelola menggunakan perangkat lunak spreadsheet guna menjaga keterlacakan proses analisis. Hasil akhir analisis disajikan dalam bentuk tabel ringkasan temuan yang digunakan sebagai dasar pembahasan mengenai bentuk strategi pembelajaran, efektivitas penerapan konsep termodinamika, serta kendala yang ditemukan dalam pembelajaran efisiensi energi pada jenjang sekolah dasar.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil

Rincian dari 15 artikel yang dianalisis dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3. Artikel-artikel tersebut dipilih berdasarkan kesesuaian dengan kriteria PICOS yang mencakup populasi, intervensi, pembandingan, hasil penelitian, dan jenis studi. Seluruh artikel berfokus pada strategi pembelajaran IPA yang berkaitan dengan efisiensi energi, konsep dasar termodinamika, serta pengembangan literasi energi pada jenjang sekolah dasar maupun pendidikan calon guru IPA.

Bagian ini menguraikan secara lebih mendalam bagaimana setiap penelitian menerapkan berbagai strategi pembelajaran, seperti

pembelajaran kontekstual, *Project Based Learning* (PjBL), STEM, eksperimen sederhana, pembelajaran berbasis lingkungan, hingga penggunaan media pembelajaran inovatif untuk membantu peserta didik memahami konsep energi dan termodinamika secara lebih bermakna. Selain itu, hasil sintesis juga menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang aktif dan kontekstual mampu meningkatkan literasi energi, pemahaman konsep suhu dan kalor, kesadaran terhadap efisiensi energi, serta keterampilan berpikir ilmiah peserta didik dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar.

Tabel 3. Analisis Data Artikel hasil inklusi dan Eksklusi

No	Penulis (Tahun)	Judul	Metode Penelitian	Strategi Pembelajaran	Temuan terkait Efisiensi Energi dan Termodinamika
1.	Sinaga, L., Prima, E. C., Nahadi, N., & Sriyati, S. (2024)	Evaluasi Perkuliahan Zat dan Energi Terintegrasi ESD untuk Meningkatkan Literasi Energi Calon Guru IPA	Empiris	Pembelajaran kontekstual berbasis ESD	Meningkatkan literasi energi dan pemahaman konsep energi

2.	Wijaya, B. R., Rozie, F., & Sufiyah, F. (2024)	Menggali Potensi Batik Pamekasan Pada Pendidikan IPA di Sekolah Dasar	Empiris	Pembelajaran kontekstual berbasis kearifan lokal	Membantu siswa memahami perubahan energi dan termodinamika sederhana
3.	Siahaan, D. L. S., Ratno, S., Saragih, D. J. B., Nainggolan, F. A., Nisa, K., Bangun, M. B., ... & Nur'aini, S. I. (2025)	Analisis Miskonsepsi pada Pembelajaran IPA Materi Suhu dan Kalor	Empiris	Analisis Miskonsepsi	Ditemukan miskonsepsi siswa terkait suhu dan kalor
4.	Ristiani, R., Ali, A., & Apriyanto, H. (2025)	Konsep Dasar Pembelajaran IPA	Buku Referensi	Pembelajaran aktif IPA	Menjelaskan konsep energi dan transformasi energi dalam IPA SD
5.	Suryana, dkk. (2021)	Pengembangan Physics Stories untuk Memfasilitasi Keterampilan Literasi Sains pada Materi Sumber Energi	Research and Development	Media pembelajaran berbasis cerita fisika	Meningkatkan literasi sains pada materi energi
6.	Anis, T. (2025)	Pengembangan Program Pembelajaran Energi Terbarukan Berbasis SSI Terintegrasi STEM-PjBL	Pengembang an	STEM-PjBl berbasis SSI	Mengembangkan keterampilan berpikir dan pemahaman energi

7.	Wahyudi., E. A. (2024)	Panduan Demonstrasi Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan Dengan Panel Surya Dan Superkapasitor Untuk Menstimulus Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik	Pengembang an	Demonstrasi eksperimen teknologi energi	Meningkatkan pemahaman efisiensi energi
8.	Ayuningrum, D., Hariono, E., Anggaryani, M., Satriawan, M., Prahani, B. K., & Saphira, H. V. (2025)	Exploration of Sustainability Literacy Through Environmental Perspectives in the Context of Energy Conservation and Transformation	Empiris	Pembelajaran berbasis lingkungan	Mengembangkan literasi keberlanjutan energi
9.	Maulidia, M., & Murniati, M. (2026)	Urgensi Inovasi Bahan Ajar Digital Berbasis CTL pada Pembelajaran Fisika di Era Digital	Literature Review	Contextual Teaching and Learning (CTL)	Membantu pemahaman konsep energi terbarukan
10.	Hamzan, (2026)	Pembelajaran IPA Berbasis Ekoteologi untuk Sekolah Dasar	Buku referensi	Pembelajaran IPA berbasis ekoteologi	Mengintegrasikan sains dan kesadaran lingkungan

11.	Irawan, S., Kelana, A. H., & Sulistyowati, R. W. (2026)	Lab Saku: Sains Tanpa Laboratorium	Buku referensi	Praktikum sederhana berbasis benda sekitar	Mendukung eksperimen IPA sederhana di SD
12.	Nasrudin, D., Setiawan, A., & Rahmat Fadhli, E. M. (2024)	Pendidikan Energi	Buku referensi	Pendidikan energi	Membahas efisiensi energi dalam pembelajaran IPA
13.	Santoso, Suryani, Hasanah (2025)	Experiment on the Melting Process of Wax	Empiris	Eksperimen perubahan wujud zat	Membantu pemahaman konsep kalor dan perubahan materi
14.	Khoriyah, F. A., Nadhif, M. Y., Aliyah, H., Labib, M., Aliah, S., & Prasetyo, D. R. (2025)	Analisis Miskonsepsi Calon Guru IPA pada Lima Konsep Dasar Sains	Empiris	Tes diagnostik three-tier	Mengidentifikasi miskonsepsi konsep energi dan termodinamika
15.	Wilujeng, I. (2020)	IPA Terintegrasi dan Pembelajaranny a	Empiris	Pembelajaran IPA terintegrasi	Menjelaskan model pembelajaran IPA secara holistik

Pembahasan

Keterkaitan Konsep Termodinamika dengan Materi SD

Konsep termodinamika memiliki keterkaitan yang erat dengan materi IPA di sekolah dasar, khususnya pada topik energi, suhu, kalor, perubahan wujud benda, serta pemanfaatan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari. Meskipun termodinamika merupakan cabang

fisika yang cukup kompleks, beberapa konsep dasarnya telah diperkenalkan kepada siswa SD dalam bentuk yang lebih sederhana dan kontekstual. Pembelajaran mengenai perpindahan kalor, perubahan energi, dan pemanfaatan energi alternatif menjadi dasar penting dalam membangun literasi sains peserta didik sejak dini.

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa konsep suhu dan

kalor merupakan bentuk implementasi paling dasar dari termodinamika pada pembelajaran IPA SD. Masih banyak siswa mengalami miskonsepsi terkait perbedaan suhu dan kalor serta proses perpindahan panas. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa konsep termodinamika perlu diajarkan melalui pendekatan konkret dan eksperimen sederhana agar siswa lebih mudah memahami hubungan antara energi panas dan perubahan benda (Khoriyah dkk., 2025).

Konsep perubahan wujud benda juga menjadi bagian penting dalam pengenalan termodinamika di sekolah dasar. Melalui eksperimen sederhana, siswa dapat memahami bahwa panas mampu menyebabkan perubahan bentuk zat dari padat menjadi cair. Kegiatan pembelajaran berbasis praktikum membantu siswa memahami konsep kalor dan perubahan energi secara langsung sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mudah dipahami (Santoso dkk., 2025).

Selain itu, konsep termodinamika juga berkaitan dengan materi sumber energi dan efisiensi energi dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan media pembelajaran inovatif, seperti cerita fisika (*Physics Stories*), mampu

membantu siswa memahami konsep transformasi energi secara lebih menarik dan kontekstual. Pembelajaran yang dikaitkan dengan situasi nyata membuat siswa lebih mudah memahami pemanfaatan energi dalam aktivitas sehari-hari (Suryana dkk., 2021).

Pembelajaran energi pada tingkat sekolah dasar juga perlu dikaitkan dengan isu konservasi energi dan keberlanjutan lingkungan. Materi mengenai penghematan energi listrik, penggunaan energi alternatif, serta perubahan energi dapat membantu membangun kesadaran siswa terhadap pentingnya efisiensi energi sejak dini. Dengan demikian, konsep termodinamika tidak hanya dipelajari sebagai konsep sains, tetapi juga sebagai bagian dari pembentukan sikap peduli lingkungan dan perilaku hemat energi (Ayuningrum dkk., 2025).

Strategi pembelajaran berbasis proyek dan pendekatan STEM juga terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep energi dan termodinamika. Melalui kegiatan proyek sederhana, siswa dapat mengamati secara langsung proses perubahan energi dan penerapan teknologi ramah lingkungan.

Pendekatan tersebut mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran IPA (Anis, 2025).

Berdasarkan hasil sintesis literatur, dapat disimpulkan bahwa konsep termodinamika pada jenjang sekolah dasar umumnya terintegrasi dalam materi suhu dan kalor, perubahan wujud benda, sumber energi, transformasi energi, dan konservasi energi. Implementasi konsep tersebut akan lebih efektif apabila didukung oleh strategi pembelajaran aktif, kontekstual, dan berbasis eksperimen sehingga siswa tidak hanya memahami konsep energi secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Jenis Strategi Pembelajaran yang Digunakan

Berdasarkan hasil sintesis pada Tabel 3, ditemukan bahwa strategi pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran efisiensi energi berbasis konsep termodinamika di sekolah dasar sangat beragam dan cenderung menekankan pendekatan aktif, kontekstual, serta berbasis pengalaman langsung. Strategi

tersebut meliputi pembelajaran kontekstual, pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning/PjBL), STEM, eksperimen sederhana, pembelajaran berbasis lingkungan, penggunaan media inovatif, hingga pembelajaran berbasis kearifan lokal. Variasi strategi ini menunjukkan adanya upaya untuk membantu peserta didik memahami konsep energi dan termodinamika secara lebih konkret dan bermakna.

Salah satu strategi yang paling banyak digunakan adalah pembelajaran kontekstual. Strategi ini diterapkan dengan menghubungkan konsep energi dan termodinamika dengan kehidupan sehari-hari siswa sehingga materi menjadi lebih mudah dipahami. Penelitian Sinaga dkk. (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual berbasis Education for Sustainable Development (ESD) mampu meningkatkan literasi energi dan pemahaman konsep energi pada peserta didik. Selain itu, Maulidia dan Murniati (2026) juga menjelaskan bahwa pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) dapat membantu siswa memahami konsep energi terbarukan secara lebih aplikatif dan relevan dengan

perkembangan era digital. Pembelajaran kontekstual membuat siswa tidak hanya menghafal konsep, tetapi juga memahami penerapan energi dalam kehidupan nyata.

Strategi pembelajaran berbasis kearifan lokal juga menjadi salah satu pendekatan yang efektif dalam pembelajaran IPA SD. Wijaya dkk. (2024) memanfaatkan potensi batik Pamekasan sebagai konteks pembelajaran IPA untuk membantu siswa memahami konsep perubahan energi dan termodinamika sederhana. Integrasi budaya lokal dalam pembelajaran mampu meningkatkan keterlibatan siswa karena materi lebih dekat dengan pengalaman sehari-hari mereka. Pendekatan ini sekaligus memperkuat identitas budaya siswa dalam proses pembelajaran sains.

Selain itu, strategi STEM-PjBL berbasis socio-scientific issues (SSI) juga ditemukan dalam beberapa penelitian. Anis (2025) mengembangkan program pembelajaran energi terbarukan berbasis STEM-PjBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan sustainability literacy siswa. Melalui strategi ini, siswa diajak untuk menyelesaikan masalah nyata terkait energi melalui kegiatan proyek

dan integrasi ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika. Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan siswa memahami proses transformasi energi secara langsung sehingga konsep termodinamika menjadi lebih mudah dipahami.

Strategi eksperimen sederhana dan demonstrasi juga banyak digunakan dalam pembelajaran konsep energi dan kalor. Penelitian Santoso dkk. (2025) mengenai eksperimen proses mencairnya lilin menunjukkan bahwa kegiatan praktikum sederhana mampu membantu siswa memahami konsep kalor dan perubahan wujud benda secara konkret. Demikian pula, Wahyudi (2024) menggunakan demonstrasi teknologi ramah lingkungan berbasis panel surya dan superkapasitor untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai efisiensi energi. Strategi eksperimen memberikan pengalaman belajar langsung sehingga siswa dapat mengamati proses perubahan energi secara nyata.

Pembelajaran berbasis lingkungan juga menjadi strategi yang relevan dalam penguatan konsep efisiensi energi. Ayuningrum dkk.

(2025) menjelaskan bahwa pembelajaran yang memanfaatkan perspektif lingkungan dapat mengembangkan sustainability literacy siswa dalam konteks konservasi dan transformasi energi. Pendekatan ini menekankan pentingnya hubungan antara konsep energi dengan kesadaran lingkungan sehingga siswa mampu memahami dampak penggunaan energi terhadap keberlanjutan lingkungan.

Selain strategi pembelajaran aktif, beberapa penelitian juga menyoroti penggunaan media pembelajaran inovatif untuk membantu pemahaman konsep energi. Suryana dkk. (2021) mengembangkan media "Physics Stories" yang memadukan cerita fisika dengan materi sumber energi untuk meningkatkan literasi sains siswa. Penggunaan media berbasis cerita dinilai efektif karena dapat menarik perhatian siswa dan membantu mereka memahami konsep abstrak secara lebih sederhana dan menyenangkan.

Hasil kajian juga menunjukkan adanya strategi pembelajaran berbasis praktikum sederhana menggunakan benda-benda di sekitar siswa. Irawan dkk. (2026) melalui konsep "Lab Saku" menekankan

pentingnya eksperimen sederhana tanpa laboratorium lengkap agar siswa tetap dapat melakukan pengamatan ilmiah secara langsung. Strategi ini sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar yang lebih mudah memahami konsep IPA melalui aktivitas konkret dan pengalaman langsung.

Secara keseluruhan, hasil sintesis menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang paling efektif dalam pembelajaran efisiensi energi berbasis konsep termodinamika adalah strategi yang bersifat aktif, kontekstual, kolaboratif, dan berbasis pengalaman nyata. Strategi tersebut tidak hanya membantu siswa memahami konsep energi dan termodinamika secara teoritis, tetapi juga membentuk kesadaran terhadap pentingnya efisiensi energi dan kepedulian lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.

Dampak Strategi Pembelajaran terhadap Pemahaman Konsep

Berdasarkan hasil sintesis dari 15 artikel yang dianalisis pada kajian *Systematic Literature Review* ini, ditemukan bahwa strategi pembelajaran yang inovatif, kontekstual, dan berbasis

pengalaman nyata memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep energi dan termodinamika pada pembelajaran IPA di sekolah dasar. Dampak tersebut terlihat pada tiga aspek utama, yaitu peningkatan pemahaman konsep, pengurangan miskonsepsi, dan kemampuan siswa mengaitkan konsep dengan kehidupan sehari-hari.

Pertama, strategi pembelajaran kontekstual terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep energi. Hal ini ditunjukkan dalam penelitian “Evaluasi Perkuliahan Zat dan Energi Terintegrasi ESD untuk Meningkatkan Literasi Energi Calon Guru IPA” oleh Sinaga dkk. (2024), yang menunjukkan bahwa integrasi konteks pembangunan berkelanjutan (ESD) dalam pembelajaran membantu peserta didik memahami konsep energi secara lebih bermakna. Pendekatan serupa juga ditemukan pada artikel “Menggali Potensi Batik Pamekasan Pada Pendidikan IPA di Sekolah Dasar” oleh Wijaya dkk. (2024), di mana pemanfaatan kearifan lokal batik sebagai konteks pembelajaran mampu membantu siswa memahami konsep perubahan

energi dan prinsip termodinamika sederhana melalui aktivitas yang dekat dengan kehidupan sehari-hari.

Kedua, strategi pembelajaran inovatif berperan penting dalam mengurangi miskonsepsi siswa, khususnya pada materi suhu dan kalor. Artikel “Analisis Miskonsepsi pada Pembelajaran IPA Materi Suhu dan Kalor” oleh Siahaan et al. (2025) mengungkapkan bahwa miskonsepsi siswa masih banyak ditemukan akibat pembelajaran yang bersifat abstrak dan berpusat pada guru. Temuan ini diperkuat oleh artikel referensi “Konsep Dasar Pembelajaran IPA” oleh Ristiani dkk. (2025), yang menekankan pentingnya pembelajaran aktif dan eksploratif untuk membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang benar. Dengan demikian, penerapan strategi pembelajaran aktif seperti eksperimen sederhana, demonstrasi, dan diskusi kontekstual menjadi kunci dalam menekan terjadinya miskonsepsi konsep termodinamika.

Ketiga, penggunaan media pembelajaran inovatif dan pendekatan berbasis proyek terbukti mampu memperdalam pemahaman konsep sekaligus meningkatkan literasi energi. Penelitian “Pengembangan

Physics Stories untuk Memfasilitasi Keterampilan Literasi Sains pada Materi Sumber Energi” oleh Suryana dkk. (2021) menunjukkan bahwa media cerita fisika membantu siswa memahami konsep energi melalui alur naratif yang mudah dipahami. Sementara itu, artikel “Pengembangan Program Pembelajaran Energi Terbarukan Berbasis SSI Terintegrasi STEM-PjBL” oleh Anis (2025) membuktikan bahwa pendekatan STEM-PjBL mendorong siswa untuk memahami konsep energi secara aplikatif melalui pemecahan masalah nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu menjembatani konsep abstrak termodinamika dengan pengalaman belajar yang konkret.

Selain itu, pembelajaran berbasis lingkungan juga memberikan kontribusi besar terhadap pemahaman konsep dan kesadaran energi. Artikel “Exploration of Sustainability Literacy Through Environmental Perspectives in the Context of Energy Conservation and Transformation” oleh Ayuningrum dkk. (2025) menunjukkan bahwa integrasi isu lingkungan dalam pembelajaran membantu siswa memahami konsep

transformasi energi sekaligus menumbuhkan literasi keberlanjutan. Temuan serupa juga terlihat pada penggunaan demonstrasi teknologi ramah lingkungan dalam artikel “Panduan Demonstrasi Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan dengan Panel Surya dan Superkapasitor” oleh Wahyudi (2024), yang mampu meningkatkan pemahaman siswa mengenai efisiensi energi secara konkret.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian Systematic Literature Review terhadap berbagai penelitian terkait strategi pembelajaran efisiensi energi berbasis konsep termodinamika di sekolah dasar, dapat disimpulkan bahwa konsep termodinamika memiliki keterkaitan yang kuat dengan materi IPA SD, khususnya pada topik energi, kalor, perubahan wujud benda, transformasi energi, dan konservasi energi. Pembelajaran konsep tersebut akan lebih efektif apabila disampaikan melalui pendekatan yang konkret, kontekstual, dan berbasis pengalaman langsung.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa strategi pembelajaran seperti pembelajaran kontekstual, STEM-

PjBL, eksperimen sederhana, pembelajaran berbasis lingkungan, media pembelajaran inovatif, dan pembelajaran berbasis kearifan lokal mampu meningkatkan pemahaman konsep energi dan efisiensi energi pada peserta didik. Strategi-strategi tersebut tidak hanya membantu siswa memahami konsep secara teoritis, tetapi juga meningkatkan literasi sains, keterampilan berpikir kritis, kreativitas, serta kesadaran terhadap pentingnya penggunaan energi secara bijak dan berkelanjutan.

Selain itu, penggunaan strategi pembelajaran aktif terbukti dapat membantu mengurangi miskonsepsi siswa terkait suhu, kalor, dan perubahan energi yang selama ini sering muncul dalam pembelajaran IPA. Oleh karena itu, guru perlu mengembangkan pembelajaran yang lebih inovatif, interaktif, dan dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa agar konsep termodinamika dapat dipahami secara lebih bermakna. Dengan demikian, pembelajaran efisiensi energi di sekolah dasar tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA, tetapi juga membentuk karakter peduli lingkungan dan perilaku hemat energi sejak dini.

Deklarasi AI Generatif dan Teknologi Bantuan AI dalam Proses Penulisan

Dalam proses penyusunan karya ini, penulis memanfaatkan perangkat CoviDence untuk mendukung tahapan seleksi artikel secara sistematis, termasuk proses *screening* serta penyusunan diagram PRISMA. Selain itu, Grammarly digunakan sebagai alat bantu dalam memperbaiki tata bahasa, khususnya pada bagian yang ditulis dalam bahasa Inggris. Meskipun demikian, seluruh hasil yang diperoleh dari penggunaan alat tersebut telah ditinjau ulang dan disunting kembali oleh penulis sesuai kebutuhan. Oleh karena itu, penulis bertanggung jawab sepenuhnya terhadap isi dan kualitas akhir dari publikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anis, T. (2025). *Pengembangan program pembelajaran energi terbarukan berbasis SSI terintegrasi STEM-PjBL untuk menstimulasi keterampilan berpikir kreatif dan sustainability literacy* (Disertasi doctoral). Universitas Lampung.

- Andriadi, F. M. (2024). *Studi literatur miskonsepsi pembelajaran hukum I termodinamika: Identifikasi dan solusi*. Dalam Prosiding Seminar Nasional. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta (Vol. 1, No. 1, pp. 170–180).
- Ardiana, L. A. P., & Kholiq, A. (2025). Analisis permainan tradisional kapal otok-otok pada pembelajaran fisika materi termodinamika. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 14(2), 116–122.
<https://doi.org/10.26740/ipf.v14n2.p116-122>
- Ayuningrum, D., Hariono, E., Anggaryani, M., Satriawan, M., Prahani, B. K., & Saphira, H. V. (2025). Exploration of sustainability literacy through environmental perspectives in the context of energy conservation and transformation. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 13(3), 689–702. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v13i3.15941>
- Hamzan, (2026). *Pembelajaran IPA berbasis ekoteologi untuk sekolah dasar*. Goresan Pena.
- Irawan, S., Kelana, A. H., & Sulistyowati, R. W. (2026). *Lab saku: Sains tanpa laboratorium: Panduan praktikum IPA kreatif SD-SMP berbasis benda di sekitar*. Goresan Pena.
- Keele, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. Technical report, ver. 2.3 ebse technical report. ebse.
- Khoriyah, F. A., Nadhif, M. Y., Aliyah, H., Labib, M., Aliah, S., & Prasetyo, D. R. (2025). Analisis miskonsepsi calon guru IPA pada lima konsep dasar sains menggunakan tes diagnostik three-tier. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA)*, 6(2), 203–213.
<https://doi.org/10.56842/jp-ipa.v6i2.547>
- Liu, D. (2023). *Badan Energi Internasional (IEA)*. Dalam Ensiklopedia Palgrave tentang Studi Keamanan Global (hlm. 830-836). Cham: Springer International Publishing.
- Maisyaroh, D. N., Sutopo, & Parno. (2025). Assessing Assessment of Thermodynamics Concept Understanding: A Systematic Review. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 8(2), 380–392.
<https://doi.org/10.37891/kpej.v8i2.942>
- Maulidia, & Murniati. (2025). *Urgensi inovasi bahan ajar digital berbasis CTL pada pembelajaran fisika di era digital: Tinjauan literatur*. In

- Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA ke-III FKIP UNSRI: Integrasi coding, artificial intelligence, dan deep learning dalam pembelajaran IPA: Inovasi untuk pendidikan yang adaptif abad-21 (pp. 83–94). FKIP Universitas Sriwijaya.
- Muslihatun, F., & Zuriyatunnisa, B. (2025). Utilizing the local environment as a learning resource in science education: A systematic literature review. *Indonesian Journal of Teacher Education*, 6(2), 95–112.
- Nasrudin, D., & Setiawan, A. (2023). *Pendidikan energi*. Indonesia Emas Group.
- Putri, V. N. (2025). *Pengaruh Pembelajaran Termodinamika Terintegrasi dalam Gambut Terhadap Literasi Sains Dan Lingkungansiswa MA*. (Skripsi tidak diterbitkan). Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Palangka Raya, Palangka Raya.
- Ristiani, R., Ali, A., & Apriyanto, H. (2025). *Konsep Dasar Pembelajaran IPA*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Santoso, A. F., Suryani, E., & Hasanah, N. (2025). Experiment on the melting process of wax: Implementation of science lab to observe the change of solid to liquid state. *Jurnal Sains Student Research (JSSR)*, 3(4), 1038-1047. <https://doi.org/10.61722/jssr.v3i4.6064>
- Siahaan, D. L. S., Ratno, S., Saragih, D. J. B., Nainggolan, F. A., Nisa, K., Bangun, M. B., ... & Nur'aini, S. I. (2025). Analisis Miskonsepsi Pada Pembelajaran Ipa Materi Suhu Dan Kalor Sesuai Kelas 3 Sdn 106166 Marindal 2. *Jurnal Intelek Dan Cendekiawan Nusantara*, 2(2), 1023-1034.
- Sinaga, L., Prima, E. C., Nahadi, N., & Sriyati, S. (2024). Evaluasi perkuliahan zat dan energi terintegrasi ESD untuk meningkatkan literasi energi calon guru IPA. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA)*, 5(2), 100-122. <https://doi.org/10.56842/jp-ipa.v5i2.285>
- Suryana, M. Y., Muchtar, Y. R. D., & Guntara, Y. (2021). Pengembangan *physics stories* untuk memfasilitasi keterampilan literasi sains pada materi sumber energi. *Spektra: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*. 7(1), 21-31. <https://doi.org/10.32699/spektra.v7i1.179>
- Wahyudi., E. A. (2024). *Panduan Demonstrasi Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan Dengan Panel Surya Dan Supercapacitor Untuk*

Menstimulus Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. Skripsi tidak diterbitkan. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Wijaya, B. R., Rozie, F., & Sufiyah, F. (2024). *Menggali Potensi Batik Pamekasan Pada Pendidikan Ipa Di Sekolah Dasar.*

International Conference on Humanity Education and Society (ICHES), 3(1). Retrieved from <https://proceedingsiches.com/index.php/ojs/article/view/307>

Wilujeng, I. (2018). *IPA terintegrasi dan pembelajarannya.* UNY Press.