

**PENINGKATAN KEMAMPUAN BERNALAR KRITIS DAN LITERASI SAINS
MELALUI PEMBELAJARAN MENDALAM BERBASIS KEARIFAN LOKAL
MARITIM**

Sulvia Nur Oktafiani¹, Dody Irawan²

Magister Pedagogi, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Kota Tanjungpinang^{1,2}

e-mail: sulviaoktafiani80@guru.sma.belajar.id¹, dodyirawan@umrah.ac.id²

Diterima: 11/06/2026; Direvisi: 15/06/2026; Diterbitkan: 26/06/2026

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan bernalar kritis dan literasi sains murid kelas XI SMA Negeri 1 Mantang pada pembelajaran fisika, khususnya materi suhu dan kalor yang masih dipahami secara abstrak dan belum terhubung secara optimal dengan konteks kehidupan maritim di lingkungan sekitar murid. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kemampuan bernalar kritis dan literasi sains melalui penerapan pembelajaran mendalam berbasis kearifan lokal maritim menggunakan model Discovery Learning berbantuan Papan Interaktif Digital (PID). Penelitian menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas model Kemmis dan McTaggart yang dilaksanakan dalam dua siklus melalui tahapan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian terdiri atas 24 murid kelas XI SMA Negeri 1 Mantang Tahun Pelajaran 2025/2026. Data dikumpulkan melalui tes literasi sains, lembar observasi kemampuan bernalar kritis, dan dokumentasi reflektif, kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata literasi sains meningkat dari 64,4 pada pra-siklus menjadi 74,4 pada Siklus I dan 85,5 pada Siklus II dengan ketuntasan klasikal mencapai 91,67%. Kemampuan bernalar kritis juga mengalami peningkatan dari 59,1 pada pra-siklus menjadi 70,8 pada Siklus I dan 82,6 pada Siklus II, dengan persentase murid berkategori Baik dan Sangat Baik mencapai 87,50%. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran mendalam berbasis kearifan lokal maritim berbantuan PID efektif meningkatkan kemampuan bernalar kritis dan literasi sains murid serta membantu mengaitkan konsep fisika dengan realitas kehidupan maritim secara lebih kontekstual dan bermakna.

Kata Kunci: *Bernalar Kritis, Kearifan Lokal Maritim, Literasi Sains, Pembelajaran Mendalam, Suhu dan Kalor.*

ABSTRACT

This study was motivated by the low levels of critical thinking and scientific literacy among eleventh-grade students at SMA Negeri 1 Mantang in learning physics, particularly the topic of temperature and heat, which was often perceived as abstract and insufficiently connected to the students' maritime environment. The study aimed to improve students' critical thinking and scientific literacy through deep learning based on local maritime wisdom using the Discovery Learning model supported by a Digital Interactive Board (DIB). The research employed Classroom Action Research based on the Kemmis and McTaggart model, conducted in two cycles consisting of planning, action, observation, and reflection stages. The participants were 24 eleventh-grade students of SMA Negeri 1 Mantang in the 2025/2026 academic year. Data were collected through scientific literacy tests, critical thinking observation sheets, and reflective documentation, and were analyzed using descriptive quantitative and qualitative techniques. The results showed that the average scientific literacy score increased from 64.4 in the pre-cycle to 74.4 in Cycle I and 85.5 in Cycle II, with classical mastery reaching 91.67%.

Students' critical thinking ability also improved from an average score of 59.1 in the pre-cycle to 70.8 in Cycle I and 82.6 in Cycle II, with 87.50% of students achieving Good and Very Good categories. These findings indicate that deep learning based on local maritime wisdom assisted by a Digital Interactive Board is effective in enhancing students' critical thinking and scientific literacy while promoting more contextual and meaningful physics learning experiences.

Keywords: *Critical Reasoning, Deep Learning, Local Maritime Wisdom, Scientific Literacy, Temperature and Heat.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan berpikir ilmiah, khususnya kemampuan bernalar kritis dan literasi sains peserta didik. Dalam implementasi Kurikulum Merdeka, pembelajaran fisika tidak lagi berorientasi pada penguasaan konsep dan rumus semata, tetapi juga diarahkan pada kemampuan memahami fenomena, menganalisis informasi, serta memecahkan masalah yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sains menjadi kompetensi penting karena memungkinkan peserta didik menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menjelaskan fenomena dan mengambil keputusan berdasarkan bukti. Parisu et al. (2025a) menjelaskan bahwa pengembangan literasi sains merupakan bagian penting dalam pembelajaran IPA karena mendukung kemampuan peserta didik memahami dan menerapkan konsep ilmiah dalam berbagai konteks kehidupan. Sejalan dengan itu, Parisu et al. (2025b) menegaskan bahwa integrasi literasi sains dalam pembelajaran dapat membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir logis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan secara bertanggung jawab.

Kemampuan bernalar kritis merupakan salah satu kompetensi esensial abad ke-21 yang harus dikembangkan melalui pembelajaran fisika. Bernalar kritis memungkinkan peserta didik mengevaluasi informasi, mengidentifikasi hubungan sebab-akibat, menyusun argumen logis, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang tersedia. Kemampuan ini sangat dibutuhkan ketika peserta didik mempelajari konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak dan memerlukan proses analisis mendalam. Pandu et al. (2023) menyatakan bahwa kemampuan bernalar kritis dapat ditingkatkan melalui pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi masalah, mengajukan pertanyaan, dan membangun argumentasi ilmiah. Oleh karena itu, pembelajaran fisika perlu dirancang secara aktif dan investigatif agar peserta didik tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga mampu membangun pemahaman secara mandiri.

Meskipun demikian, kondisi pembelajaran fisika di berbagai sekolah masih menghadapi berbagai tantangan. Pembelajaran sering kali berfokus pada penyampaian materi dan penyelesaian soal-soal matematis tanpa memberikan pengalaman belajar yang kontekstual. Akibatnya, peserta didik mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep fisika dengan fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya kemampuan bernalar kritis dan literasi sains yang dimiliki peserta didik. Permasalahan serupa juga ditemukan di SMA Negeri 1 Mantang, di mana data Rapor Pendidikan Tahun 2025 menunjukkan bahwa capaian literasi sekolah masih berada pada kategori sedang dan kemampuan bernalar kritis peserta didik belum mencapai hasil yang optimal. Situasi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara tujuan pembelajaran yang diharapkan dengan kondisi pembelajaran yang terjadi di lapangan.

Karakteristik SMA Negeri 1 Mantang yang berada di wilayah kepulauan sesungguhnya menyediakan potensi besar untuk menghadirkan pembelajaran fisika yang lebih kontekstual.

Kehidupan masyarakat yang erat dengan aktivitas maritim dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar yang dekat dengan pengalaman peserta didik. Berbagai fenomena seperti penggunaan es balok dalam penyimpanan ikan, proses pengeringan hasil laut, perubahan suhu lingkungan pesisir, maupun aktivitas transportasi laut dapat dikaitkan dengan konsep suhu dan kalor. Kearifan lokal masyarakat pesisir juga mengandung nilai-nilai pengetahuan yang relevan untuk dijadikan konteks pembelajaran. Khotimah et al. (2025) menunjukkan bahwa aktivitas masyarakat pesisir menyimpan berbagai praktik pengetahuan lokal yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran, sedangkan Suriyani dan Hayati (2023) menjelaskan bahwa kearifan lokal masyarakat maritim memiliki nilai edukatif yang dapat mendukung pembelajaran berbasis konteks lingkungan.

Pemanfaatan kearifan lokal dalam pembelajaran perlu didukung oleh pendekatan yang mampu membangun pemahaman mendalam peserta didik. Salah satu pendekatan yang relevan adalah pembelajaran mendalam (deep learning). Santiani (2025) menjelaskan bahwa pembelajaran mendalam berfokus pada proses membangun makna melalui keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan eksplorasi, refleksi, dan penerapan pengetahuan pada situasi nyata. Pendekatan ini memungkinkan peserta didik memahami konsep secara lebih komprehensif dibandingkan pembelajaran yang hanya menekankan hafalan informasi. Isnayanti et al. (2025) menambahkan bahwa implementasi deep learning memberikan peluang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran karena peserta didik didorong untuk berpikir kritis, kreatif, dan mampu menghubungkan pengetahuan dengan pengalaman kehidupan sehari-hari.

Penerapan pembelajaran mendalam dalam penelitian ini dipadukan dengan model Discovery Learning. Model ini dipilih karena memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan konsep melalui proses penyelidikan dan analisis terhadap fenomena yang dipelajari. Pramesti et al. (2025) melalui kajian literatur sistematis menyimpulkan bahwa Discovery Learning memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar karena mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Temuan tersebut diperkuat oleh Zega dan Derlina (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan Discovery Learning mampu meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik secara signifikan. Selain itu, Fadhillah dan Simamora (2025) menemukan bahwa pembelajaran fisika berbasis Discovery Learning efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kalor.

Selain model pembelajaran yang tepat, penggunaan media digital interaktif juga menjadi faktor penting dalam mendukung pembelajaran fisika. Konsep suhu dan kalor memiliki karakteristik abstrak sehingga membutuhkan media yang dapat membantu visualisasi dan eksplorasi konsep secara lebih konkret. Papan Interaktif Digital (PID) memungkinkan peserta didik mengamati simulasi, melakukan eksplorasi data, dan berinteraksi secara langsung dengan materi pembelajaran. Surbakti dan Chantrin (2025) menjelaskan bahwa media digital interaktif mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar. Senada dengan itu, Hakim (2025) menyatakan bahwa integrasi media digital interaktif dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, efektif, dan mendukung pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Berdasarkan kajian teoritis dan penelitian terdahulu, dapat diidentifikasi bahwa penelitian mengenai deep learning, Discovery Learning, kearifan lokal, maupun media digital interaktif telah banyak dilakukan secara terpisah. Namun, masih terbatas penelitian yang mengintegrasikan pembelajaran mendalam berbasis kearifan lokal maritim dengan model Discovery Learning dan dukungan Papan Interaktif Digital dalam pembelajaran fisika materi suhu dan kalor. Dengan demikian, terdapat celah penelitian yang perlu diisi untuk menghasilkan model pembelajaran yang lebih kontekstual, inovatif, dan sesuai dengan karakteristik wilayah

kepulauan. Nilai kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi empat komponen utama tersebut dalam satu desain pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan kemampuan bernalar kritis dan literasi sains peserta didik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan bernalar kritis dan literasi sains peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Mantang melalui penerapan pembelajaran mendalam berbasis kearifan lokal maritim dengan model Discovery Learning berbantuan Papan Interaktif Digital pada materi suhu dan kalor.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model Kemmis dan McTaggart yang dilaksanakan dalam dua siklus, meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Penelitian dilaksanakan pada semester genap Tahun Pelajaran 2025/2026 di SMA Negeri 1 Mantang, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau, dengan subjek penelitian sebanyak 24 murid kelas XI. Tindakan yang diberikan berupa penerapan pembelajaran mendalam berbasis kearifan lokal maritim pada materi suhu dan kalor melalui model Discovery Learning berbantuan Papan Interaktif Digital (PID). Pembelajaran memanfaatkan fenomena kehidupan maritim sebagai konteks belajar untuk membantu murid menghubungkan konsep fisika dengan pengalaman nyata serta mengembangkan kemampuan bernalar kritis dan literasi sains. Data penelitian dikumpulkan melalui tes literasi sains, lembar observasi kemampuan bernalar kritis, dan dokumentasi. Tes literasi sains disusun berdasarkan indikator kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, menafsirkan data dan informasi, serta menggunakan bukti ilmiah untuk memecahkan masalah kontekstual. Observasi digunakan untuk mengukur kemampuan bernalar kritis yang meliputi aspek analisis, evaluasi, argumentasi berbasis bukti, dan refleksi. Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif menggunakan nilai rata-rata, persentase ketuntasan klasikal, dan peningkatan hasil antarsiklus, sedangkan data kualitatif dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Penelitian dinyatakan berhasil apabila terjadi peningkatan kemampuan literasi sains dan kemampuan bernalar kritis murid pada setiap siklus serta tercapainya indikator ketuntasan yang telah ditetapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan untuk mengkaji efektivitas pembelajaran mendalam berbasis kearifan lokal maritim melalui model *Discovery Learning* berbantuan Papan Interaktif Digital (PID) dalam meningkatkan literasi sains dan kemampuan bernalar kritis murid pada materi suhu dan kalor. Setelah seluruh rangkaian tindakan pada setiap siklus selesai dilaksanakan, data yang diperoleh melalui tes, observasi, dan dokumentasi dianalisis secara sistematis untuk mengetahui perubahan yang terjadi selama proses pembelajaran. Analisis dilakukan dengan membandingkan kondisi awal (pra-siklus), hasil pelaksanaan Siklus I, dan hasil pelaksanaan Siklus II sehingga perkembangan kemampuan murid dapat diamati secara lebih komprehensif. Temuan penelitian tidak hanya memberikan gambaran mengenai peningkatan hasil belajar, tetapi juga menunjukkan perubahan kualitas keterlibatan murid dalam proses pembelajaran yang berlangsung. Oleh karena itu, bagian berikut menyajikan hasil penelitian yang diperoleh selama tindakan berlangsung beserta pembahasannya dengan mengaitkan temuan empiris terhadap teori dan hasil penelitian terdahulu yang relevan.

Hasil

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dalam dua siklus untuk meningkatkan kemampuan bernalar kritis dan literasi sains murid kelas XI SMA Negeri 1 Mantang melalui

pembelajaran mendalam berbasis kearifan lokal maritim pada materi suhu dan kalor. Data penelitian diperoleh melalui tes literasi sains, observasi kemampuan bernalar kritis, serta dokumentasi proses pembelajaran yang berlangsung selama tindakan. Analisis hasil dilakukan secara bertahap mulai dari kondisi awal (pra-siklus), pelaksanaan Siklus I, hingga pelaksanaan Siklus II. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya perubahan positif baik pada aspek hasil belajar maupun proses pembelajaran. Perubahan tersebut menjadi indikator bahwa tindakan yang diberikan memberikan dampak terhadap keterlibatan dan kemampuan murid dalam pembelajaran fisika. Untuk mengetahui perkembangan literasi sains murid selama penelitian berlangsung, dilakukan pengukuran pada setiap tahap tindakan. Hasil pengukuran tersebut disajikan pada Tabel 1 yang menunjukkan perkembangan capaian literasi sains dari pra-siklus hingga Siklus II.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Tes Literasi Sains Murid Kelas XI

No.	Parameter Evaluasi	Pra-Siklus	Siklus I	Siklus II
1	Nilai rata-rata kelas	64,4	74,4	85,5
2	Jumlah murid tuntas	2	13	22
3	Persentase ketuntasan klasikal	8,33%	54,17%	91,67%

Berdasarkan Tabel 1, kemampuan literasi sains murid menunjukkan kecenderungan meningkat pada setiap siklus tindakan. Perubahan tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran yang mengaitkan konsep suhu dan kalor dengan fenomena kehidupan maritim mampu membantu murid memahami konsep secara lebih kontekstual. Murid tidak hanya mempelajari konsep fisika secara teoritis, tetapi juga menghubungkannya dengan pengalaman yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan investigasi dan diskusi yang dilakukan selama pembelajaran mendorong murid untuk menggunakan bukti ilmiah dalam menjelaskan fenomena yang diamati. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang kontekstual mampu mendukung penguatan literasi sains secara lebih bermakna. Selain literasi sains, penelitian ini juga mengukur perkembangan kemampuan bernalar kritis murid selama proses pembelajaran. Pengukuran dilakukan melalui observasi terhadap aktivitas murid pada saat menganalisis fenomena, mengevaluasi informasi, menyampaikan argumentasi, dan melakukan refleksi pembelajaran. Rekapitulasi hasil observasi kemampuan bernalar kritis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Observasi Kemampuan Bernalar Kritis Murid

No.	Parameter Evaluasi	Pra-Siklus	Siklus I	Siklus II
1	Nilai rata-rata observasi	59,1	70,8	82,6
2	Jumlah murid kategori Baik/Sangat Baik	2	13	21
3	Persentase kategori Baik/Sangat Baik	8,33%	54,17%	87,50%

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kemampuan bernalar kritis murid mengalami perkembangan yang konsisten selama pelaksanaan tindakan. Pada awal penelitian, sebagian besar murid masih mengalami kesulitan dalam memberikan penjelasan ilmiah dan menyampaikan alasan yang didukung bukti. Setelah mengikuti pembelajaran berbasis kearifan lokal maritim, murid mulai menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, dan menyusun argumentasi. Kegiatan diskusi kelompok dan

presentasi hasil investigasi memberikan kesempatan kepada murid untuk menguji serta mempertahankan pendapatnya berdasarkan data yang diperoleh. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang menempatkan murid sebagai subjek aktif mampu mendukung pengembangan kemampuan bernalar kritis.

Pelaksanaan Siklus I difokuskan pada pengenalan konsep suhu, kalor, dan perubahan wujud zat melalui fenomena yang dekat dengan kehidupan masyarakat pesisir. Murid melakukan pengamatan terhadap penggunaan es balok pada palka kapal nelayan serta proses pengeringan hasil laut yang banyak ditemukan di lingkungan sekitar. Hasil tindakan pada siklus ini menunjukkan adanya peningkatan dibandingkan kondisi awal, meskipun masih ditemukan beberapa kendala dalam proses pembelajaran. Sebagian murid masih memerlukan bimbingan dalam menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep fisika yang dipelajari. Hasil refleksi juga menunjukkan bahwa kemampuan menyampaikan argumentasi berbasis bukti belum berkembang secara merata pada seluruh murid.

Temuan pada Siklus I menjadi dasar perbaikan tindakan pada Siklus II. Perbaikan dilakukan melalui penguatan kegiatan investigasi, pemberian pertanyaan pemantik yang lebih terarah, optimalisasi diskusi ilmiah, serta pemanfaatan simulasi digital yang lebih relevan dengan konteks maritim. Pada siklus ini murid mempelajari konsep perpindahan kalor dan Asas Black melalui analisis fenomena cool box ikan, perubahan suhu lingkungan pesisir, dan proses pencampuran zat bersuhu berbeda. Kegiatan pembelajaran berlangsung lebih interaktif karena murid terlibat aktif dalam pengumpulan data, analisis informasi, dan presentasi hasil investigasi. Dampaknya, kualitas diskusi ilmiah dan kemampuan murid dalam menjelaskan fenomena fisika mengalami peningkatan yang lebih baik dibandingkan siklus sebelumnya. Untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai perkembangan hasil penelitian, rekapitulasi peningkatan literasi sains dan kemampuan bernalar kritis dari pra-siklus hingga Siklus II disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Peningkatan Literasi Sains dan Kemampuan Bernalar Kritis Murid

Aspek yang Diukur	Pra-Siklus	Siklus I	Siklus II	Peningkatan dari Pra-Siklus ke Siklus II
Rata-rata literasi sains	64,4	74,4	85,5	21,1 poin
Ketuntasan klasikal literasi sains	8,33%	54,17%	91,67%	83,34%
Rata-rata bernalar kritis	59,1	70,8	82,6	23,5 poin
Kategori Baik dan Sangat Baik bernalar kritis	8,33%	54,17%	87,50%	79,17%

Berdasarkan Tabel 3, peningkatan yang terjadi tidak hanya tampak pada hasil tes literasi sains, tetapi juga pada kualitas kemampuan bernalar kritis murid selama proses pembelajaran. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran mendalam berbasis kearifan lokal maritim mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih relevan dengan kehidupan peserta didik. Penggunaan konteks lokal membuat konsep fisika lebih mudah dipahami, sedangkan pemanfaatan Papan Interaktif Digital membantu memvisualisasikan konsep yang bersifat abstrak. Sinergi antara konteks lokal, Discovery Learning, dan teknologi digital memberikan ruang bagi murid untuk membangun pemahaman secara aktif melalui proses penyelidikan ilmiah. Dengan tercapainya indikator keberhasilan pada Siklus II, tindakan penelitian

dinyatakan berhasil meningkatkan literasi sains dan kemampuan bernalar kritis murid kelas XI SMA Negeri 1 Mantang pada materi suhu dan kalor.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran mendalam berbasis kearifan lokal maritim melalui model Discovery Learning berbantuan Papan Interaktif Digital (PID) mampu meningkatkan literasi sains dan kemampuan bernalar kritis murid secara bertahap hingga mencapai indikator keberhasilan yang ditetapkan. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran fisika tidak hanya ditentukan oleh penguasaan konsep, tetapi juga oleh kemampuan murid membangun makna dari pengalaman belajar yang relevan dengan kehidupan mereka. Pembelajaran yang menghubungkan konsep suhu dan kalor dengan fenomena maritim memberikan kesempatan kepada murid untuk mengonstruksi pengetahuan berdasarkan pengalaman nyata sehingga pemahaman menjadi lebih mendalam. Kondisi tersebut sejalan dengan konsep pembelajaran mendalam yang menekankan proses belajar bermakna melalui keterlibatan aktif, refleksi, dan penerapan pengetahuan dalam konteks kehidupan nyata (Santiani, 2025). Temuan ini juga memperkuat pandangan bahwa integrasi pembelajaran mendalam mampu meningkatkan kualitas proses belajar karena peserta didik didorong untuk memahami makna konsep, bukan sekadar menghafal informasi (Warohmah et al., 2026).

Peningkatan literasi sains yang terjadi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan konteks kehidupan maritim membantu murid memahami hubungan antara konsep fisika dan fenomena sehari-hari. Ketika murid mempelajari penggunaan es balok pada palka kapal, penyimpanan ikan dalam cool box, maupun proses pengeringan hasil laut, mereka tidak hanya mempelajari teori suhu dan kalor, tetapi juga memahami penerapannya dalam kehidupan masyarakat pesisir. Temuan ini memperlihatkan bahwa literasi sains berkembang ketika pembelajaran memberikan kesempatan kepada murid untuk menjelaskan fenomena, menafsirkan informasi, dan menggunakan bukti ilmiah dalam menyelesaikan masalah kontekstual. Hasil penelitian ini selaras dengan temuan Juliana et al. (2023) yang menyatakan bahwa penguatan aktivitas literasi dalam pembelajaran berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik. Selain itu, hubungan yang erat antara kemampuan literasi sains dan keterampilan berpikir kritis sebagaimana ditemukan oleh Romlah et al. (2025) juga terlihat dalam penelitian ini, di mana peningkatan literasi sains diikuti oleh peningkatan kemampuan bernalar kritis murid.

Peningkatan kemampuan bernalar kritis menunjukkan bahwa pembelajaran yang dikembangkan mampu mendorong murid untuk melakukan analisis, evaluasi, interpretasi, dan refleksi terhadap fenomena yang dipelajari. Pada awal penelitian, sebagian besar murid masih kesulitan menjelaskan alasan ilmiah dan menghubungkan data hasil pengamatan dengan konsep fisika yang relevan. Namun, setelah mengikuti rangkaian kegiatan investigasi dan diskusi berbasis fenomena maritim, murid mulai mampu menyampaikan argumentasi yang didukung bukti serta menarik kesimpulan secara lebih logis. Temuan ini memperlihatkan bahwa kemampuan bernalar kritis berkembang ketika murid diberi kesempatan untuk mengeksplorasi masalah dan membangun pengetahuan melalui proses penyelidikan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Sa'adah et al. (2023) yang menunjukkan bahwa pembelajaran Discovery Learning dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi karena peserta didik terlibat aktif dalam proses menemukan konsep dan memecahkan masalah.

Keberhasilan peningkatan kemampuan bernalar kritis dan literasi sains juga tidak terlepas dari peran model Discovery Learning yang digunakan dalam penelitian ini. Melalui

tahapan pemberian rangsangan, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan penarikan kesimpulan, murid memperoleh pengalaman belajar yang memungkinkan mereka membangun pemahaman secara mandiri. Pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru, tetapi berorientasi pada aktivitas eksplorasi dan penemuan konsep oleh murid. Temuan penelitian ini memperkuat hasil penelitian Fauziyah dan Haryanto (2024) yang menunjukkan bahwa Discovery Learning mampu meningkatkan keterlibatan dan kualitas berpikir peserta didik karena proses pembelajaran berpusat pada aktivitas penemuan. Selain itu, hasil penelitian ini juga mendukung temuan Zega dan Derlina (2025), Fadhillah dan Simamora (2025), serta Pramesti et al. (2025) yang menyimpulkan bahwa Discovery Learning efektif meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran sains dan fisika.

Aspek lain yang berkontribusi terhadap keberhasilan tindakan adalah penggunaan kearifan lokal maritim sebagai konteks pembelajaran. Kehidupan masyarakat pesisir yang dekat dengan aktivitas nelayan, penyimpanan hasil laut, serta fenomena lingkungan pantai menyediakan sumber belajar yang autentik dan relevan bagi murid. Ketika konsep fisika dipelajari melalui konteks yang dekat dengan pengalaman mereka, murid lebih mudah memahami makna konsep dan menghubungkannya dengan realitas kehidupan. Temuan ini mendukung pandangan bahwa pembelajaran berbasis potensi lokal dapat menjembatani konsep ilmiah yang abstrak dengan pengalaman konkret peserta didik. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan kajian Khotimah et al. (2025), Suriyani dan Hayati (2023), serta Rahmawati dan Afriandi (2024) yang menegaskan bahwa pengetahuan dan kearifan lokal masyarakat maritim memiliki potensi besar untuk diintegrasikan dalam pembelajaran karena mampu meningkatkan relevansi dan kebermaknaan proses belajar.

Peningkatan hasil belajar yang diperoleh murid juga menunjukkan pentingnya dukungan media digital interaktif dalam pembelajaran fisika. Konsep suhu dan kalor sering kali sulit dipahami karena melibatkan proses yang tidak dapat diamati secara langsung, seperti perpindahan energi panas dan keseimbangan termal. Penggunaan PID dan simulasi virtual membantu murid memvisualisasikan proses tersebut sehingga konsep yang abstrak menjadi lebih konkret. Selain memperjelas representasi konsep, media digital juga meningkatkan partisipasi murid dalam diskusi, investigasi, dan presentasi hasil pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Surbakti dan Chantrin (2025), Hakim (2025), serta Faizah Fitria dan Muthi (2024) yang menunjukkan bahwa media digital interaktif mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan kualitas pemahaman peserta didik melalui penyajian materi yang lebih menarik dan mudah dipahami.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan literasi sains dan kemampuan bernalar kritis tidak hanya dipengaruhi oleh penggunaan satu model pembelajaran, tetapi merupakan hasil sinergi antara pembelajaran mendalam, Discovery Learning, kearifan lokal maritim, dan media digital interaktif. Integrasi keempat komponen tersebut menciptakan pengalaman belajar yang kontekstual, bermakna, dan sesuai dengan karakteristik murid di wilayah kepulauan. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa pembelajaran fisika perlu dirancang secara holistik dengan memperhatikan konteks lingkungan, karakteristik peserta didik, dan perkembangan teknologi pendidikan agar mampu mengembangkan kompetensi abad ke-21 secara optimal (Sirajudin et al., 2024). Nilai kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi pembelajaran mendalam berbasis kearifan lokal maritim dengan Discovery Learning dan Papan Interaktif Digital dalam satu desain pembelajaran fisika yang belum banyak dilaporkan pada penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, model

pembelajaran yang dikembangkan berpotensi menjadi alternatif inovasi pembelajaran fisika yang relevan untuk diterapkan pada sekolah-sekolah di wilayah pesisir dan kepulauan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran mendalam berbasis kearifan lokal maritim melalui model Discovery Learning berbantuan Papan Interaktif Digital (PID) mampu mewujudkan pembelajaran fisika yang lebih kontekstual, bermakna, dan relevan dengan kehidupan murid. Integrasi fenomena kehidupan masyarakat maritim ke dalam pembelajaran suhu dan kalor membantu murid membangun hubungan yang lebih kuat antara konsep ilmiah dan pengalaman nyata yang mereka temui dalam lingkungan sehari-hari. Melalui proses investigasi, diskusi ilmiah, argumentasi berbasis bukti, dan refleksi pembelajaran, murid tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual yang lebih baik, tetapi juga mengembangkan kemampuan bernalar kritis dan literasi sains sebagai kompetensi penting abad ke-21. Temuan penelitian menegaskan bahwa peningkatan kemampuan bernalar kritis dan literasi sains tidak semata-mata dipengaruhi oleh penggunaan model pembelajaran tertentu, melainkan oleh keselarasan antara pendekatan pembelajaran, konteks lingkungan belajar, dan pemanfaatan teknologi digital yang mendukung proses konstruksi pengetahuan. Kearifan lokal maritim berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan konsep fisika yang abstrak dengan realitas kehidupan murid, sedangkan Papan

Interaktif Digital membantu memvisualisasikan konsep sehingga lebih mudah dipahami. Dengan demikian, pembelajaran fisika menjadi lebih partisipatif, reflektif, dan berorientasi pada pemecahan masalah nyata. Nilai kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi pembelajaran mendalam, kearifan lokal maritim, model Discovery Learning, dan Papan Interaktif Digital dalam satu rancangan pembelajaran fisika yang saling mendukung untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi murid. Hasil penelitian memberikan implikasi bahwa sekolah-sekolah yang berada di wilayah pesisir dan kepulauan dapat memanfaatkan potensi lingkungan lokal sebagai sumber belajar yang autentik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains. Ke depan, pendekatan ini berpeluang dikembangkan pada materi fisika lainnya maupun pada mata pelajaran berbeda dengan mengadaptasi karakteristik kearifan lokal daerah masing-masing sehingga pembelajaran semakin relevan, berakar pada budaya lokal, dan mampu menjawab kebutuhan pendidikan abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadhillah, A., & Simamora, P. (2025). Pengembangan modul fisika discovery learning dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada materi kalor. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 5(2), 701–710. <https://doi.org/10.54065/pelita.5.2.2025.983>
- Fauziyah, L., & Haryanto, M. (2024). Reaktualisasi pembelajaran menulis naskah drama pada generasi Z dengan metode discovery learning berbasis artificial intelligence (Chat GPT). *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 2(3), 143–157. <https://doi.org/10.60132/jip.v2i3.309>
- Faizah Fitria, G., & Muthi, I. (2024). Strategi peningkatan kemampuan belajar siswa melalui pemanfaatan media digital interaktif pada penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis smartphone. *Jurnal Ilmiah Multidisipin*, 2(8), 360–364. <https://ejournal.lumbungpare.org/index.php/jim/article/view/386>
- Hakim, A. (2025). Integrasi media digital interaktif dalam pengajaran materi Qur'an dan Hadist. *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(3), 497–504.

- <https://doi.org/10.61104/ihsan.v3i3.1122>
- Isnayanti, A. N., Putriwanti, P., Kasmawati, K., & Rahmita, R. (2025). Integrasi pembelajaran mendalam (deep learning) dalam kurikulum sekolah dasar: Tantangan dan peluang. *Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 8(2), 911–920. <https://doi.org/10.30605/cjpe.8.2.2025.6027>
- Juliana, R., Witarso, R., & Masrul, M. (2023). Penerapan gerakan literasi terhadap kemampuan literasi sains dan literasi membaca di sekolah dasar. *Journal of Education Research*, 4(3), 951–956. <https://doi.org/10.37985/jer.v4i3.265>
- Khotimah, H., Suradi, S., & Rosidah, R. (2025). Etnomatematika transportasi laut: Kajian tentang aktivitas matematis ojek laut di pesisir Balikpapan. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(4), 1783–1791. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i4.3700>
- Pandu, R., Purnamasari, I., & Nuvitalia, D. (2023). Pengaruh pertanyaan pemantik terhadap kemampuan bernalar kritis dan hasil belajar peserta didik. *Pena Edukasia*, 1(2), 127–134. <https://doi.org/10.58204/pe.v1i2.34>
- Parisu, C. Z. L., Saputra, E. E., & Lasisi, L. (2025). Integrasi literasi sains dan pendidikan karakter dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Journal of Human and Education (JAHE)*, 5(1), 864–872. <https://doi.org/10.31004/jh.v5i1.2281>
- Parisu, C. Z. L., Sisi, L., & Juwairiyah, A. (2025). Pengembangan literasi sains pada siswa sekolah dasar melalui pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Multidisiplin*, 1(1), 11–19. <https://jurnal-unsultra.ac.id/index.php/JPMMD/article/view/880>
- Pramesti, E., Khansa'Khoirunnisa, O., Sidqi, A., Fakhriyah, F., & Ismaya, E. A. (2025). Systematic literature review: Pengaruh model pembelajaran discovery learning terhadap hasil belajar siswa sekolah dasar. *BEGIBUNG: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 3(3), 44–52. <https://berugakbaca.org/index.php/begibung/article/view/198>
- Rahmawati, R., & Afriandi, F. (2024). Eksistensi lembaga adat laut dalam pengelolaan wilayah pesisir Aceh berkelanjutan: Kajian literature review. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 18(1), 45–62. <https://doi.org/10.33378/jppik.v18i1.455>
- Romlah, S., Saefullah, A., Guntara, Y., & Rostikawati, D. A. (2025). Hubungan kemampuan literasi sains dengan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada materi sumber energi. *Natural Science Education Research*, 8(1), 84–92. <https://journal.trunojoyo.ac.id/nser/article/view/27174>
- Sa'adah, U., Faridah, S. N., Ichwan, M., Nurwiani, N., & Trisanti, L. B. (2023). Pengaruh model pembelajaran discovery learning menggunakan pendekatan STEAM (science, technology, engineering, art, mathematic) terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah di Bidang Pendidikan Matematika*, 9(1), 62–75. <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/matematika/article/view/19391>
- Santiani, S. (2025). Analisis literatur: Pendekatan pembelajaran deep learning dalam pendidikan. *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 2(3), 50–57. <https://doi.org/10.61722/jinu.v2i3.4357>
- Sirajudin, S., Mujib, A., & Abzar, M. (2024). Analisis hasil penelitian pendidikan Islam dengan pendekatan fisika. *Jurnal Ilmu Pendidikan & Sosial (SINOVA)*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.71382/sinova.v2i01.61>
- Surbakti, R., & Chantrin, I. (2025). Pengaruh penggunaan media digital interaktif terhadap motivasi belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Pelita Ilmu Pendidikan (JPIP)*, 3(2), 41–44. <https://doi.org/10.69688/jpip.v3i2.142>

- Suriyani, M., & Hayati, V. (2023). Revitalisasi hukum adat laot sebagai kearifan lokal masyarakat nelayan dalam penangkapan ikan di laut Aceh bagian timur. *Jurnal Hukum Samudra Keadilan*, 18(Khusus), 158–171.
<https://ejurnalunsam.id/index.php/jhsk/article/view/8183>
- Warohmah, M., Handayani, M. S., Romiana, D., & Mahmudah, U. (2026). Integration of deep learning in IPAS learning models based on project-based learning in elementary schools. *Social Journal of Studies in Education*, 2(1), 16–30.
<https://journal.haibanasywa.or.id/index.php/sjse/article/view/47>
- Zega, K. S., & Derlina, D. (2025). Pengaruh model pembelajaran discovery learning terhadap hasil belajar fisika pada materi gelombang cahaya (Studi kasus: Siswa SMA kelas XI SMA Negeri 1 Pancur Batu). *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 5(2), 800–811. <https://doi.org/10.54065/pelita.5.2.2025.1016>