

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan memegang peranan fundamental dalam membentuk kualitas sumber daya manusia suatu bangsa. Pendidikan kini berada di abad ke-21 dan juga disebut sebagai periode Revolusi Industri 4.0 yang ditandai oleh kemajuan pesat dalam ilmu dan teknologi. Pendidikan di abad ke-21 dirancang untuk mendorong peserta didik memiliki kemampuan yang mendukung untuk menanggapi perubahan seiring dengan kemajuan zaman (Tillah & Subekti, 2025). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 ini menuntut peserta didik untuk memiliki kompetensi abad 21, salah satunya adalah literasi sains (Purnama et al., 2024).

Dalam konteks pendidikan abad ke-21, literasi sains menjadi salah satu keterampilan mendasar yang harus dimiliki peserta didik agar mampu menghadapi tantangan global yang semakin kompleks (Alfiah et al., 2024). Literasi sains tidak hanya berperan dalam pembelajaran di kelas, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari karena berkaitan dengan kemampuan mengambil keputusan berbasis bukti, memahami isu-isu sains dan teknologi, serta berpartisipasi aktif dalam masyarakat yang berorientasi pada pengetahuan (OECD, 2019). Literasi sains membantu individu menjadi warga negara yang mampu menilai informasi ilmiah secara rasional, menghadapi isu-isu seperti perubahan iklim, kesehatan, dan teknologi, serta berpartisipasi aktif dalam pengambilan keputusan sosial (Kelp et al., 2023). Selain itu, literasi sains berperan dalam membangun masyarakat yang lebih adaptif terhadap perubahan, mencegah penyebaran misinformasi, dan mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (Roy et al., 2025).

Kemampuan literasi sains yang ideal mencerminkan kemampuan peserta didik untuk memahami, menggunakan, dan menerapkan pengetahuan ilmiah dalam berbagai konteks kehidupan (Ashari et al., 2023). Menurut Saraswati et al. (2021) dan Nasor et al. (2023) literasi sains yang baik tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep atau fakta ilmiah, tetapi juga mencakup pemahaman terhadap hakikat sains (*nature of science*), proses pembentukan pengetahuan ilmiah melalui perumusan hipotesis, pengujian, analisis data, dan penarikan kesimpulan, serta

kemampuan mengaitkan sains dengan berbagai isu kontemporer seperti perubahan iklim, energi terbarukan, kesehatan publik, dan pandemi. Selain itu, peserta didik yang memiliki literasi sains yang baik diharapkan mampu berpikir kritis, memecahkan masalah, berargumentasi berdasarkan bukti, serta berkolaborasi dalam mempertimbangkan berbagai sudut pandang terhadap suatu permasalahan (Sari et al., 2025; Sanjiartha et al., 2024). Literasi sains juga membentuk peserta didik menjadi warga negara yang mampu menilai keandalan informasi ilmiah, memahami cara kerja sains, serta menggunakan bukti ilmiah sebagai dasar pengambilan keputusan pribadi maupun sosial di tengah maraknya misinformasi (Osborne et al., 2022; Osborne & Allchin, 2025). Dalam konteks tersebut, peserta didik perlu mengembangkan nilai-nilai ilmiah seperti kejujuran, keterbukaan terhadap bukti, kesadaran terhadap potensi bias, serta kemampuan mengevaluasi berbagai klaim ilmiah secara rasional dan bertanggung jawab (Osborne et al., 2022). Oleh sebab itu, capaian literasi sains sering dijadikan indikator kualitas pendidikan suatu bangsa melalui berbagai asesmen internasional, salah satunya *Programme for International Student Assessment* (PISA).

Namun demikian, hasil survei PISA menunjukkan bahwa capaian literasi sains peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD). Berikut merupakan grafik skor rata-rata literasi sains peserta didik Indonesia dari tahun 2006 sampai 2022 yang ditunjukkan oleh Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Skor Literasi Sains Indonesia dari tahun ke tahun

Sumber: (OECD, 2023a)

Pada Gambar 1.1 menunjukkan bahwa tahun 2006 Indonesia memperoleh skor literasi sains 393, lebih rendah daripada skor rata-rata literasi sains OECD yaitu 503. Pada tahun 2009 skor literasi sains Indonesia mengalami penurunan menjadi 383 dengan rata-rata skor OECD yaitu 506. Kemudian skor literasi sains Indonesia kembali menurun pada tahun 2012 dengan skor 382 dan rata-rata OECD yaitu 505. Skor literasi sains Indonesia mengalami kenaikan di tahun 2015 dengan skor 403 dan rata-rata OECD sebesar 497. Selanjutnya, pada tahun 2018 skor literasi sains Indonesia mengalami penurunan sebesar 7 poin menjadi 396 dengan rata-rata OECD yaitu 493. Setelah pandemi COVID-19 skor literasi sains Indonesia turun sebanyak 13 poin dengan skor hanya 383, sedangkan rata-rata OECD mencapai 491 (OECD, 2023a).

Berdasarkan hasil skor literasi sains PISA tersebut, sebagian peserta didik Indonesia sudah mampu menguasai konsep dasar sains (sekitar 34% mencapai level minimum), serta dapat menerapkan bukti ilmiah pada soal-soal sederhana (Ayu et al., 2025). Namun, mayoritas peserta didik belum mampu menjelaskan fenomena ilmiah secara akurat, merancang atau mengevaluasi penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data ilmiah secara mendalam (Kadir et al., 2025). Lebih dari separuh peserta didik Indonesia masih berada di bawah level minimum literasi sains (Limiansih et al., 2024). Keterampilan berpikir ilmiah, analisis, serta pemecahan masalah kontekstual masih menjadi kelemahan utama, sehingga sebagian besar

peserta didik belum mencapai standar literasi sains internasional (Sutrisna & Anhar, 2019). Fakta ini mengindikasikan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik masih rendah dan perlu ditingkatkan melalui inovasi dalam pembelajaran sains.

Sejalan dengan informasi tersebut, hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di SMA Negeri 1 Cisayong menunjukkan adanya keseragaman dengan rendahnya skor literasi sains Indonesia berdasarkan penilaian PISA. Studi pendahuluan yang menggunakan instrumen dari Komariyah (2021) serta pengkategorian skor menurut Amelia et al., (2023) menunjukkan persentase kemampuan literasi sains peserta didik sebesar 28,5% dengan kategori sangat rendah. Data ini menegaskan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik belum berkembang secara optimal, sehingga pembelajaran belum sepenuhnya berhasil mendukung pencapaian keterampilan abad ke-21.

Tingkat literasi sains peserta didik yang masih rendah pada dasarnya berkaitan dengan pembelajaran yang cenderung menekankan hafalan konsep dibandingkan proses penyelidikan ilmiah (Yusmar & Fadilah, 2023). Padahal, penguasaan literasi sains tidak hanya menuntut pemahaman konsep, tetapi juga keterampilan menghubungkan sains dengan kehidupan nyata, serta kemampuan berpikir kritis dalam menganalisis data dan fenomena (Sanjiartha et al., 2024). Dengan kata lain, pembelajaran yang berorientasi pada penguasaan konsep semata belum mampu membentuk cara berpikir ilmiah yang menjadi dasar pengembangan literasi sains peserta didik.

Dalam konteks pembelajaran fisika, rendahnya literasi sains peserta didik terlihat dari kecenderungan mereka yang hanya menghafal rumus tanpa memahami konsep secara mendalam. Hal ini terutama tampak pada materi gerak parabola, yang memerlukan keterampilan menghubungkan konsep dengan fenomena nyata, seperti lintasan bola, air mancur, atau pergerakan kembang api. Penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa banyak peserta didik kesulitan memahami hubungan antara komponen gerak horizontal dan vertikal, serta sering mengalami miskonsepsi dalam menyelesaikan soal numerik (Mutasam et al., 2019). Akibatnya, pembelajaran fisika sering dianggap sulit, abstrak, dan tidak relevan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga kurang mendukung pengembangan literasi sains.

Hasil tersebut diperkuat oleh wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Cisayong. Guru menyampaikan bahwa model pembelajaran yang digunakan adalah *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL), dengan sebagian besar pembelajaran menggunakan metode ceramah. Praktikum fisika, baik secara langsung maupun virtual, masih jarang dilakukan terutama di kelas XI, sementara pemanfaatan media digital seperti modul, video pembelajaran, dan simulasi PhET Colorado sudah mulai diterapkan meskipun belum optimal untuk mendukung keterampilan inkuiri ilmiah peserta didik.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran fisika di sekolah masih berfokus pada penyampaian materi dan pemanfaatan teknologi yang bersifat pelengkap, belum sepenuhnya sebagai sarana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Analisis terhadap kondisi ini mengindikasikan bahwa permasalahan rendahnya literasi sains dapat diatasi dengan mengintegrasikan hakikat sains (*nature of science*) dalam proses pembelajaran, mendorong peserta didik untuk aktif melalui pendekatan inkuiri, serta memanfaatkan teknologi sebagai media pendukung untuk memvisualisasikan fenomena yang abstrak. Integrasi *nature of science* (NoS) dalam pembelajaran menanamkan pemahaman tentang karakteristik, proses, dan nilai-nilai sains, sehingga peserta didik tidak hanya menguasai produk sains, tetapi juga proses dan sikap ilmiah (Sakaroni et al., 2025). Pendekatan inkuiri mendorong peserta didik aktif bertanya, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, dan menarik kesimpulan berbasis bukti. Model pembelajaran berbasis inkuiri yang didukung teknologi seperti virtual lab secara signifikan meningkatkan literasi sains, baik aspek kognitif, proses, maupun sikap ilmiah (Permatasari & Puspitawati, 2025). Teknologi memudahkan visualisasi fenomena abstrak, memperkaya pengalaman belajar, dan meningkatkan keterlibatan peserta didik (Marwanti et al., 2024). Dengan demikian, pembelajaran sains yang dilaksanakan tidak hanya berorientasi pada produk, tetapi juga pada proses, sikap, dan aplikasi nyata.

Berdasarkan analisis tersebut, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang lebih komprehensif dan kontekstual yang mampu menghubungkan pemahaman konseptual, proses ilmiah, dan penerapan teknologi dalam satu kesatuan utuh. Salah

satu alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan model pembelajaran *Integration Nature of Science in Inquiry with Technology* (INoSIT). Model ini mengintegrasikan pendekatan inkuiri dengan pemahaman hakikat sains (*nature of science*) serta pemanfaatan teknologi untuk membantu proses penyelidikan (Takda et al., 2022). Melalui sintaks INoSIT yang mencakup *eliciting*, *hypothesis formulation*, *testing hypothesis*, *elucidation*, dan *reflection*, peserta didik didorong untuk aktif membangun pengetahuan, melakukan penyelidikan berbasis bukti, serta merefleksikan proses berpikir ilmiah. Sejumlah penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa model INoSIT mampu meningkatkan literasi sains pada berbagai materi, misalnya optika geometri (Wahid et al., 2024) dan fluida statis (Putri et al., 2023). Dengan demikian, model pembelajaran INoSIT berpotensi menjadi model pembelajaran yang relevan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

Selain itu, arah kebijakan Kurikulum Merdeka juga menekankan pentingnya pembelajaran mendalam (*deep learning*) sebagai inti dari proses pendidikan. Pembelajaran mendalam tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan peserta didik untuk memahami, mengaitkan, dan menerapkan pengetahuan secara bermakna melalui proses bernalar, mengkaji, memecahkan masalah, dan merefleksi (Suyanto et al., 2025). Kerangka ini menuntut pembelajaran yang mengintegrasikan dimensi profil pelajar Pancasila, prinsip pembelajaran bermakna, pengalaman belajar aktif, serta pemanfaatan teknologi digital. Dalam konteks pembelajaran fisika yang sering dianggap abstrak, pendekatan *deep learning* menjadi sangat penting agar peserta didik tidak hanya menghafal rumus, tetapi mampu menjelaskan fenomena, menganalisis data, dan menarik kesimpulan berbasis bukti. Model INoSIT sejalan dengan prinsip pembelajaran mendalam tersebut karena menekankan inkuiri, pemahaman proses ilmiah, dan penggunaan teknologi seperti simulasi PhET untuk membantu peserta didik membangun pemahaman konseptual yang kuat dan terhubung dengan kehidupan nyata.

Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah gerak parabola. Hal ini dikarenakan materi gerak parabola memiliki karakteristik yang sangat relevan

untuk penerapan model pembelajaran INoSIT dalam peningkatan literasi sains. Gerak parabola merupakan topik fisika yang kompleks, melibatkan konsep vektor, analisis gerak dua dimensi, serta keterkaitan antara teori dan fenomena nyata, sehingga menuntut siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah (Zahara & Afrizon, 2023). Materi ini juga sering menimbulkan miskonsepsi dan kesulitan pemahaman pada peserta didik, terutama dalam menghubungkan konsep matematis dengan peristiwa sehari-hari (Febriana, 2023). Dengan karakteristik tersebut, gerak parabola sangat cocok untuk pembelajaran berbasis inkuiri seperti INoSIT, karena peserta didik didorong untuk melakukan observasi, eksperimen, simulasi, dan diskusi guna membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam serta meningkatkan literasi sains mereka (Kurniawan et al., 2022). Urgensi penerapan model INoSIT pada konteks materi gerak parabola terletak pada kemampuannya untuk mengatasi miskonsepsi yang masih tinggi, menumbuhkan keterampilan berpikir ilmiah, memperkuat kemampuan peserta didik dalam menjelaskan fenomena fisika secara berbasis bukti, serta mengembangkan aspek-aspek literasi sains yang mencakup kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

Supaya penelitian ini lebih terarah, perlu adanya pembatasan masalah. Adapun pembatasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Penelitian dilakukan di kelas XI SMA Negeri 1 Cisayong tahun ajaran 2025/2026.
- b. Literasi sains yang dikaji meliputi aspek kompetensi berdasarkan kerangka sains PISA 2025 yaitu (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, (2) menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis, serta (3) meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan.
- c. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Integration Nature of Science in Inquiry with Technology* (INoSIT) dengan sintaks *eliciting* (memunculkan),

hypothesis formulation (merumuskan hipotesis), *testing hypothesis* (menguji hipotesis), *elucidation* (menjelaskan), dan *reflection* (refleksi).

- d. Materi yang diteliti difokuskan pada materi gerak parabola.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, dapat diidentifikasi kesenjangan penelitian bahwa belum terdapat penelitian yang menerapkan model pembelajaran INoSIT pada materi gerak parabola dalam konteks peningkatan literasi sains berbasis kerangka PISA 2025. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran INoSIT terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi gerak parabola di kelas XI SMA Negeri 1 Cisayong yang mengambil peminatan Fisika dengan judul penelitian “Pengaruh Model Pembelajaran *Integration Nature of Science in Inquiry with Technology* (INoSIT) terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Gerak Parabola”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Adakah pengaruh model pembelajaran *Integration Nature of Science in Inquiry with Technology* (INoSIT) terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi Gerak Parabola?”.

1.3 Definisi Operasional

1.3.1 Kemampuan Literasi Sains

Kemampuan literasi sains merupakan kemampuan seseorang dalam menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berbasis bukti untuk memahami fenomena alam serta membuat keputusan terkait isi sains dalam kehidupan sehari-hari. Karakteristik yang dapat diukur dalam penelitian ini meliputi tiga dimensi literasi sains pada aspek kompetensi menurut kerangka sains PISA 2025, yaitu: (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, (2) menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis, serta (3) meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan. Kemampuan literasi sains peserta didik diukur menggunakan instrumen tes berupa soal uraian berdasarkan tiga kompetensi literasi sains tersebut.

1.3.2 Model Pembelajaran *Integration Nature of Science in Inquiry with Technology* (INoSIT)

Model Pembelajaran *Integration Nature of Science in Inquiry with Technology* (INoSIT) merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan *Nature of Science* (NoS), pendekatan *Inquiry*, dan dukungan teknologi. Model pembelajaran INoSIT dipilih dalam penelitian ini karena model tersebut dikembangkan untuk melatih literasi sains peserta didik. Sintaks pada model pembelajaran INoSIT ini meliputi lima tahapan, yaitu: *eliciting* (memunculkan), *hypothesis formulation* (merumuskan hipotesis), *testing hypothesis* (menguji hipotesis), *elucidation* (menjelaskan), dan *reflection* (refleksi). Keterlaksanaan model INoSIT diukur menggunakan lembar observasi yang diisi oleh dua orang observer.

1.3.3 Materi Gerak Parabola

Materi Gerak Parabola merupakan bagian dari Kinematika Gerak dalam mata pelajaran Fisika kelas XI pada Kurikulum Merdeka. Materi gerak parabola membahas tentang gerak dua dimensi yang terjadi ketika suatu benda dilemparkan dengan kecepatan awal pada sudut tertentu terhadap bidang horizontal sehingga lintasannya membentuk kurva parabola. Pemahaman terhadap materi ini menuntut peserta didik tidak hanya menguasai persamaan matematis, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan fenomena nyata, sehingga sangat relevan dijadikan konteks untuk melatih kemampuan literasi sains peserta didik.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Integration Nature of Science in Inquiry with Technology* (INoSIT) terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi Gerak Parabola.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoretis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam penerapan model pembelajaran inovatif yaitu model pembelajaran *Integration Nature of Science in*

Inquiry with Technology (INoSIT). Penelitian ini diharapkan dapat memperkuat bukti empiris mengenai pengaruh penggunaan model pembelajaran INoSIT dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik, terutama pada materi gerak parabola yang sering dianggap sulit oleh peserta didik.

1.5.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi strategi pembelajaran fisika yang inovatif dan aplikatif, sehingga guru memiliki alternatif model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

b. Bagi Peserta Didik

Penerapan model INoSIT dalam pembelajaran Fisika diharapkan mampu meningkatkan keterlibatan aktif, keterampilan berpikir kritis, serta pemahaman konsep gerak parabola yang lebih bermakna melalui kegiatan penyelidikan ilmiah berbasis teknologi.

c. Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat memberikan masukan dalam upaya meningkatkan kualitas proses pembelajaran dan hasil belajar peserta didik, khususnya dalam mendukung capaian literasi sains.

d. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan maupun pijakan awal untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut terkait penerapan model pembelajaran INoSIT atau model sejenis pada materi dan jenjang pendidikan yang berbeda.