

Peran Lingkungan Pembelajaran Fisika dalam Pembentukan Disiplin Ilmiah Siswa SMP

Erawati Muhtar

¹Program Studi Fisika, Fakultas Ilmu Pendidikan, Institut Sains dan Kependidikan Kie Raha Maluku Utara, Indonesia

Email Corresponding Author: ernawatimuhtar83@gmail.com

ABSTRAK

Pembelajaran fisika tidak hanya bertujuan mengembangkan pemahaman konsep, tetapi juga membentuk karakter ilmiah siswa, khususnya disiplin ilmiah yang tercermin dalam ketelitian, kepatuhan terhadap prosedur, dan tanggung jawab dalam aktivitas pembelajaran. Lingkungan pembelajaran fisika yang terstruktur dan kondusif dipandang memiliki peran penting dalam mendukung pembentukan disiplin ilmiah siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peran lingkungan pembelajaran fisika dalam membentuk disiplin ilmiah siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan desain studi kasus. Subjek penelitian terdiri atas 28 siswa SMP Negeri 3 Halmahera Selatan dan guru yang mengampu pembelajaran fisika. Instrumen penelitian meliputi pedoman observasi dan pedoman wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran fisika yang menerapkan pembiasaan aktivitas ilmiah, prosedur pembelajaran yang konsisten, serta keteladanan guru berkontribusi dalam membentuk disiplin ilmiah siswa, meskipun tingkat internalisasi disiplin tersebut masih bervariasi antarindividu. Kelemahan penelitian ini terletak pada keterbatasan konteks penelitian yang hanya dilakukan pada satu sekolah serta belum melibatkan data kuantitatif untuk mengukur tingkat disiplin ilmiah secara lebih luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk mengkaji pembentukan disiplin ilmiah siswa melalui pendekatan mixed methods dan melibatkan konteks sekolah yang lebih beragam guna memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif.

Kata-kata kunci: *Lingkungan pembelajaran fisika, disiplin ilmiah, pendidikan fisika, pembelajaran berbasis praktik ilmiah, studi kasus kualitatif*

PENDAHULUAN

Pendidikan fisika memiliki peran strategis tidak hanya dalam membangun penguasaan konsep dan hukum-hukum alam, tetapi juga dalam membentuk karakter ilmiah peserta didik yang menjadi fondasi literasi sains abad ke-21. Pembelajaran fisika menuntut ketelitian, konsistensi prosedural, kepatuhan terhadap aturan eksperimen, serta tanggung jawab terhadap data dan alat, yang secara kolektif merepresentasikan apa yang dikenal sebagai disiplin ilmiah (scientific discipline) (Lederman, 2021; National Research Council, 2019). Dengan demikian, pendidikan fisika tidak dapat dipahami semata-mata sebagai proses kognitif, melainkan juga sebagai wahana pembentukan sikap dan karakter ilmiah siswa.

Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa praktik pembelajaran fisika di sekolah dasar dan menengah masih cenderung berorientasi pada penyampaian materi secara verbal

dagen prosedural, sementara dimensi pembentukan karakter ilmiah belum dikelola secara sistematis melalui lingkungan pembelajaran (Suyanto & Jihad, 2022; Diani et al., 2023). Kondisi ini berdampak pada rendahnya kedisiplinan siswa dalam aktivitas ilmiah, seperti kurangnya ketepatan waktu dalam praktikum, ketidakpatuhan terhadap langkah eksperimen, serta minimnya tanggung jawab terhadap penggunaan alat dan keselamatan kerja. Padahal, karakter disiplin ilmiah merupakan prasyarat penting bagi berkembangnya kemampuan berpikir ilmiah dan pemahaman konsep fisika yang bermakna (Hodson, 2020).

Lingkungan pembelajaran fisika memiliki peran sentral dalam membentuk disiplin ilmiah siswa. Lingkungan ini tidak hanya mencakup aspek fisik seperti ruang kelas dan fasilitas praktikum, tetapi juga mencakup budaya kelas, pola interaksi guru–siswa, pembiasaan aktivitas ilmiah, serta keteladanan guru dalam menerapkan nilai-nilai ilmiah (Fraser, 2021). Menurut pendekatan situated learning, karakter dan sikap ilmiah berkembang melalui partisipasi aktif siswa dalam praktik sosial yang bermakna, termasuk praktik pembelajaran fisika yang autentik (Lave & Wenger, 1991; Kim & Hannafin, 2022). Dengan kata lain, disiplin ilmiah tidak dapat diajarkan secara deklaratif, tetapi harus diinternalisasikan melalui pengalaman belajar yang terstruktur dan berulang.

Beberapa penelitian terkini menegaskan bahwa pembiasaan dalam pembelajaran sains dan fisika, seperti rutinitas eksperimen, pengelolaan alat laboratorium, diskusi berbasis data, serta refleksi hasil pengamatan, berkontribusi signifikan terhadap pembentukan sikap disiplin dan tanggung jawab ilmiah siswa (Putra et al., 2021; Astuti & Wiyanto, 2023). Selain itu, keteladanan guru fisika dalam mematuhi prosedur ilmiah dan mengelola kelas secara konsisten terbukti memperkuat internalisasi nilai disiplin ilmiah pada peserta didik (Suryani et al., 2024). Temuan ini menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran fisika yang kondusif berfungsi sebagai hidden curriculum dalam pembentukan karakter ilmiah.

Meskipun demikian, kajian empiris yang secara khusus mengeksplorasi peran lingkungan pembelajaran fisika dalam pembentukan disiplin ilmiah siswa, terutama pada konteks sekolah dasar di daerah kepulauan dan tertinggal, masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian pendidikan fisika lebih menekankan pada peningkatan hasil belajar kognitif atau penguasaan konsep, sementara dimensi afektif berupa disiplin ilmiah sering diperlakukan sebagai variabel sekunder atau implisit (OECD, 2022; Nurhayati & Prabowo, 2023). Akibatnya, pemahaman komprehensif mengenai bagaimana lingkungan pembelajaran fisika membentuk karakter ilmiah siswa belum tergali secara mendalam.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menjadi penting untuk mengkaji secara kualitatif bagaimana lingkungan pembelajaran fisika berkontribusi dalam membentuk disiplin ilmiah siswa. Dengan menelaah praktik pembelajaran, pembiasaan aktivitas ilmiah, serta peran guru dalam konteks pembelajaran fisika, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dan praktis bagi pengembangan pendidikan fisika yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pembentukan karakter ilmiah siswa sebagai calon warga yang melek sains.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan desain studi kasus dalam konteks pendidikan fisika. Pendekatan ini digunakan untuk memahami secara mendalam peran lingkungan pembelajaran fisika dalam membentuk disiplin ilmiah siswa melalui praktik pembelajaran yang berlangsung secara alami. Studi kasus memungkinkan peneliti mengkaji fenomena secara kontekstual dengan menelaah interaksi, pembiasaan aktivitas ilmiah, serta keteladanan guru fisika dalam lingkungan belajar yang nyata.

Subjek

Subjek penelitian ini meliputi siswa sekolah SMP Negeri 3 Halmahera Selatan sebanyak 28 siswa yang mengikuti pembelajaran fisika serta guru yang mengampu pembelajaran fisika di sekolah yang diteliti. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive dengan mempertimbangkan keterlibatan langsung dalam aktivitas pembelajaran fisika, khususnya praktik pembelajaran yang menuntut penerapan disiplin ilmiah, seperti kegiatan eksperimen dan pembiasaan prosedur ilmiah.

Instrumen

Instrumen penelitian dalam penelitian ini meliputi pedoman observasi dan pedoman wawancara yang disusun untuk menggali peran lingkungan pembelajaran fisika dalam membentuk disiplin ilmiah siswa. Pedoman observasi digunakan untuk mencatat aktivitas pembelajaran fisika, pembiasaan praktik ilmiah, serta perilaku disiplin ilmiah siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Sementara itu, pedoman wawancara digunakan untuk memperoleh data mendalam dari guru dan siswa terkait pengalaman, persepsi, serta praktik pembelajaran fisika yang mendukung pembentukan disiplin ilmiah.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahap. Tahap awal diawali dengan persiapan penelitian, meliputi penentuan lokasi penelitian, penyusunan instrumen observasi dan wawancara, serta perizinan kepada pihak sekolah. Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data melalui observasi langsung terhadap proses pembelajaran fisika dan pembiasaan aktivitas ilmiah siswa, serta wawancara dengan guru fisika dan siswa untuk memperoleh informasi mendalam terkait pembentukan disiplin ilmiah. Tahap akhir adalah analisis data secara kualitatif dengan menelaah, mengelompokkan, dan menafsirkan temuan penelitian untuk memperoleh gambaran utuh mengenai peran lingkungan pembelajaran fisika dalam membentuk disiplin ilmiah siswa.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara kualitatif interaktif. Data yang diperoleh melalui observasi dan wawancara dianalisis dengan cara reduksi data, yaitu menyeleksi dan memfokuskan data yang relevan dengan pembentukan disiplin ilmiah dalam pembelajaran fisika. Selanjutnya dilakukan penyajian data dalam bentuk narasi deskriptif untuk menggambarkan pola aktivitas pembelajaran dan perilaku disiplin ilmiah siswa. Tahap akhir adalah penarikan kesimpulan, dilakukan dengan menafsirkan temuan secara kontekstual untuk memperoleh pemahaman menyeluruh mengenai peran lingkungan pembelajaran fisika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap 28 siswa SMP Negeri 3 Halmahera Selatan serta guru yang mengampu pembelajaran fisika, diperoleh temuan bahwa lingkungan pembelajaran fisika berperan dalam membentuk disiplin ilmiah siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Disiplin ilmiah tersebut tampak dalam perilaku siswa ketika mengikuti kegiatan pembelajaran yang menuntut keteraturan prosedur dan tanggung jawab ilmiah.

Hasil observasi menunjukkan bahwa dalam kegiatan pembelajaran fisika, khususnya pada aktivitas yang melibatkan eksperimen dan diskusi berbasis pengamatan, sebagian besar siswa telah menunjukkan kepatuhan terhadap langkah-langkah pembelajaran yang ditetapkan oleh guru. Siswa mengikuti instruksi praktikum secara berurutan, menggunakan alat dan bahan sesuai arahan, serta menunjukkan kehati-hatian dalam pelaksanaan kegiatan. Selain itu, siswa tampak mulai terbiasa mencatat hasil pengamatan dan menyampaikan temuan secara tertib dalam diskusi kelompok.

Temuan lain dari observasi menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran fisika yang terstruktur, seperti penjelasan prosedur di awal pembelajaran dan evaluasi di akhir kegiatan, membantu siswa memahami pentingnya kedisiplinan dalam aktivitas ilmiah. Meskipun demikian, masih ditemukan beberapa siswa yang memerlukan pengingat berulang, terutama terkait ketelitian dalam mencatat data dan konsistensi mengikuti prosedur eksperimen.

Hasil wawancara dengan siswa mengungkapkan bahwa mereka menyadari pentingnya disiplin dalam pembelajaran fisika karena berkaitan dengan keberhasilan kegiatan eksperimen dan keselamatan belajar. Siswa menyatakan bahwa ketidakteraturan dalam mengikuti langkah pembelajaran dapat menyebabkan kesalahan hasil pengamatan. Sementara itu, hasil wawancara dengan guru fisika menunjukkan bahwa pembiasaan aktivitas ilmiah yang dilakukan secara konsisten, seperti penegasan aturan praktikum dan refleksi pascapembelajaran, berkontribusi dalam membentuk sikap disiplin dan tanggung jawab ilmiah siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran fisika yang kondusif dan terkelola dengan baik mendukung terbentuknya disiplin ilmiah siswa, meskipun tingkat internalisasi disiplin tersebut masih bervariasi antarindividu.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembentukan disiplin ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika sangat dipengaruhi oleh lingkungan pembelajaran yang terstruktur dan konsisten. Temuan ini menegaskan bahwa disiplin ilmiah tidak hanya berkaitan dengan kepatuhan terhadap aturan kelas, tetapi juga mencakup ketelitian prosedural, tanggung jawab terhadap alat dan data, serta konsistensi dalam mengikuti langkah-langkah ilmiah. Hal ini sejalan dengan pandangan Hodson (2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran sains dan fisika harus memfasilitasi siswa untuk mengembangkan scientific habits of mind, termasuk disiplin, ketekunan, dan tanggung jawab ilmiah.

Lingkungan pembelajaran fisika yang menekankan pembiasaan prosedur eksperimen, pengelolaan kelas berbasis aktivitas ilmiah, serta evaluasi pascapembelajaran terbukti mendorong internalisasi disiplin ilmiah pada siswa. Menurut Fraser (2021), lingkungan belajar sains yang kondusif tidak hanya mendukung pencapaian kognitif, tetapi juga berperan sebagai hidden curriculum dalam pembentukan sikap ilmiah siswa. Dalam konteks penelitian ini, pembiasaan aktivitas eksperimen dan diskusi berbasis pengamatan memungkinkan siswa belajar bahwa ketidakteraturan dan ketidakdisiplinan dapat berdampak langsung pada hasil eksperimen.

Temuan ini juga sejalan dengan pendekatan situated learning, yang menekankan bahwa nilai dan sikap ilmiah berkembang melalui keterlibatan siswa dalam praktik pembelajaran yang autentik (Lave & Wenger, 1991; Kim & Hannafin, 2022). Ketika siswa secara aktif terlibat dalam kegiatan fisika yang menuntut kepatuhan terhadap prosedur dan kerja sama kelompok, disiplin ilmiah tidak diajarkan secara verbal, tetapi dibangun melalui pengalaman langsung. Dengan demikian, pembelajaran fisika berfungsi sebagai ruang sosial tempat siswa menginternalisasi nilai-nilai ilmiah melalui praktik nyata.

Peran guru fisika juga muncul sebagai faktor kunci dalam pembentukan disiplin ilmiah siswa. Keteladanan guru dalam menjelaskan prosedur, menegakkan aturan praktikum, serta memberikan umpan balik reflektif setelah pembelajaran memperkuat pemahaman siswa tentang pentingnya disiplin dalam aktivitas ilmiah. Penelitian Suryani et al. (2024) menunjukkan bahwa konsistensi guru dalam menerapkan prosedur ilmiah dan pengelolaan kelas berbasis aktivitas sains berkontribusi signifikan terhadap pembentukan sikap disiplin dan tanggung jawab siswa. Temuan tersebut mendukung hasil penelitian ini, yang menunjukkan bahwa siswa lebih mudah menginternalisasi disiplin ilmiah ketika guru menjadi model praktik ilmiah yang baik.

Namun demikian, hasil penelitian juga menunjukkan adanya variasi tingkat disiplin ilmiah di antara siswa. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa pembentukan disiplin ilmiah tidak hanya dipengaruhi oleh lingkungan pembelajaran, tetapi juga oleh karakteristik individu siswa dan intensitas pembiasaan yang diterapkan. OECD (2022) menegaskan bahwa pengembangan sikap ilmiah memerlukan waktu dan konsistensi, serta perlu diintegrasikan secara berkelanjutan dalam pembelajaran sains. Oleh karena itu, pembelajaran fisika perlu dirancang secara reflektif agar setiap siswa memperoleh kesempatan yang setara untuk mengembangkan disiplin ilmiah.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa lingkungan pembelajaran fisika yang kondusif, didukung oleh pembiasaan praktik ilmiah dan keteladanan guru, memiliki peran strategis dalam membentuk disiplin ilmiah siswa. Temuan ini memperkuat argumen bahwa pendidikan fisika tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pembentukan karakter ilmiah sebagai bagian integral dari literasi sains abad ke-21 (Lederman, 2021; NRC, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa lingkungan pembelajaran fisika memiliki peran penting dalam membentuk disiplin ilmiah siswa. Pembiasaan aktivitas pembelajaran yang terstruktur, penerapan prosedur ilmiah secara konsisten, serta keteladanan guru dalam mengelola pembelajaran fisika mendorong siswa untuk menunjukkan sikap disiplin, tanggung jawab, dan ketelitian dalam aktivitas ilmiah. Meskipun demikian, tingkat internalisasi disiplin ilmiah masih bervariasi antar siswa, sehingga diperlukan penguatan pembiasaan dan refleksi berkelanjutan dalam pembelajaran fisika. Dengan demikian, pembelajaran fisika tidak hanya berfungsi sebagai sarana penguasaan konsep, tetapi juga sebagai wahana pembentukan karakter ilmiah siswa yang mendukung pengembangan literasi sains.

REFERENSI

- Astuti, A., & Wiyanto, W. (2023). Scientific attitudes and discipline development through inquiry-based physics learning. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 19(2), 123–132. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v19i2.38562>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (4th ed.). SAGE Publications.
- Diani, R., Herlina, K., & Saregar, A. (2023). The role of learning environment in fostering students' scientific attitudes in physics education. *Journal of Physics: Conference Series*, 2421(1), 012034. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2421/1/012034>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2019). How to design and evaluate research in education (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Fraser, B. J. (2021). Classroom learning environments in science education: Historical and contemporary perspectives. *Learning Environments Research*, 24(1), 1–18. <https://doi.org/10.1007/s10984-020-09336-0>
- Hodson, D. (2020). Learning science, learning about science, doing science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 42(8), 1320–1344. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1749763>

-
- Kim, M. C., & Hannafin, M. J. (2022). Situated learning and inquiry-based practices in science education. *Educational Technology Research and Development*, 70(2), 731–749. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10047-9>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- Lederman, N. G. (2021). Nature of science and scientific inquiry in science education. *Science & Education*, 30(2), 335–360. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00208-0>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- National Research Council. (2019). *A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- OECD. (2022). *PISA 2025 science framework*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264364902-en>
- Putra, P. D. A., Irdianti, I., & Supriadi, B. (2021). Developing students' scientific discipline through physics practicum activities. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 398–407. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i3.30861>
- Suryani, D., Wiyanto, W., & Nugroho, S. E. (2024). Teachers' role in shaping students' scientific discipline in physics classrooms. *International Journal of Instruction*, 17(1), 213–228. <https://doi.org/10.29333/iji.2024.17112a>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.