



## Pemanfaatan Alat Musik Tradisional Suku Mbojo Berbasis Model *Project Based Learning (PjBL)* pada Materi Gelombang Bunyi untuk Meningkatkan Literasi Sains

Febiyanti Ansumarwaty<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nggusuwaru, Kota Bima, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1819>

### Article Info:

Received : 27 April 2026  
Revised : 30 April 2026  
Accepted : 08 Mei 2026  
Published : 12 Mei 2026

### Correspondence:

Febiyanti Ansumarwaty

Phone:

**Abstract:** This study aims to analyze the practicality of physics learning based on the Project Based Learning (PjBL) model integrated with traditional musical instruments of the Mbojo Tribe on sound wave material as an effort to support contextual learning and develop students' scientific literacy. This research employed a Research and Development (R&D) method using the 4D model, consisting of define, design, develop, and disseminate stages, although the study was limited to the develop stage. The subjects of the study were students of class XI MIPA at SMAN 1 Monta. Data were collected through learning implementation observation sheets and student response questionnaires. The data were analyzed descriptively using quantitative methods by calculating the practicality percentage. The results showed that the implementation of learning obtained a percentage of 94.56%, categorized as very practical. Meanwhile, student responses obtained a percentage of 89.54%, also categorized as very practical. The learning process was carried out through six stages of PjBL integrated with scientific literacy indicators, namely explaining scientific phenomena, identifying scientific issues, and using scientific evidence. Therefore, PjBL-based learning utilizing traditional musical instruments of the Mbojo Tribe was declared highly practical.

**Keywords:** Traditional Musical Instruments of the Mbojo Tribe; Project Based Learning (PjBL); Sound Waves; Scientific Literacy.

**Citation:** Ansumarwaty, F. (2026). Pemanfaatan Alat Musik Tradisional Suku Mbojo Berbasis Model Project Based Learning (PjBL) pada Materi Gelombang Bunyi untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(2), 1313-1318. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1819>

### Pendahuluan

Pendidikan sains memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan sistematis peserta didik dalam memahami berbagai fenomena alam. Dalam pembelajaran fisika, peserta didik tidak hanya dituntut untuk menguasai konsep dan teori, tetapi juga mampu mengaitkan konsep ilmiah dengan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu pendekatan yang dinilai relevan untuk mendukung pembelajaran tersebut adalah integrasi model *Project Based Learning (PjBL)* dengan kearifan lokal dalam pembelajaran fisika. Integrasi ini memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih nyata melalui aktivitas proyek yang berkaitan dengan lingkungan dan budaya di sekitarnya

sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bermakna. Dengan demikian, pembelajaran fisika diharapkan mampu mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah dan meningkatkan literasi sains peserta didik (OECD, 2019).

Literasi sains merupakan kemampuan individu untuk memahami konsep ilmiah, mengidentifikasi masalah, serta menggunakan bukti ilmiah dalam pengambilan keputusan (OECD, 2018). Hasil *Programme for International Student Assessment (PISA)* menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih berada pada kategori rendah dibandingkan dengan negara lain (OECD, 2019). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran sains belum sepenuhnya mampu membantu peserta

Email: [Febiyantiansumarwaty@gmail.com](mailto:Febiyantiansumarwaty@gmail.com)

didik menghubungkan konsep ilmiah dengan konteks kehidupan nyata. Oleh karena itu, diperlukan suatu pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga memberikan pengalaman belajar kontekstual melalui kegiatan eksplorasi dan pemecahan masalah. Integrasi model *Project Based Learning* dengan kearifan lokal menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik..

*Project Based Learning (PjBL)* merupakan model yang menekankan pada kegiatan pembelajaran berbasis proyek yang memungkinkan peserta didik belajar melalui proses investigasi, eksplorasi, dan pemecahan masalah secara langsung. PjBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi melalui proyek yang bermakna (Bell, 2010). Selain itu, Krajcik dan Blumenfeld (2006) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan pemahaman konsep karena peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang kontekstual dan berpusat pada aktivitas nyata.

Efektivitas *PjBL* dalam meningkatkan literasi sains telah dibuktikan dalam berbagai penelitian. Indriani et al. (2024) menyatakan bahwa penerapan *PjBL* mampu meningkatkan literasi sains dan kreativitas peserta didik. Hidayah dan Desnita (2024) juga menemukan bahwa penggunaan *PjBL* memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan literasi sains pada pembelajaran sains. Dalam pembelajaran fisika, Tanjung et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan *PjBL* berbantuan eksperimen mampu meningkatkan kemampuan literasi sains secara signifikan. Penelitian Awali et al. (2024) serta Dwiyantri et al. (2025) juga mengungkapkan bahwa *PjBL* dapat meningkatkan pemahaman konsep melalui pembelajaran berbasis pengalaman. Bahkan, kajian sistematis yang dilakukan oleh Septianingsih et al. (2025) menunjukkan bahwa *PjBL* secara konsisten efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan literasi sains pada berbagai jenjang pendidikan.

Selain penggunaan model pembelajaran yang inovatif, integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran juga menjadi aspek penting dalam menciptakan pembelajaran yang kontekstual dan bermakna. Kearifan lokal merupakan nilai-nilai budaya yang berkembang dalam masyarakat dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar yang dekat dengan kehidupan peserta didik. Integrasi budaya lokal dalam pembelajaran tidak hanya membantu meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan apresiasi terhadap budaya daerah (Suyadi, 2013). Aikenhead (2006) menyatakan bahwa pengintegrasian budaya dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan relevansi pembelajaran sehingga peserta didik lebih mudah memahami konsep

ilmiah melalui pengalaman budaya yang mereka kenal. Dalam konteks pembelajaran fisika, khususnya pada materi gelombang bunyi, alat musik tradisional dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran kontekstual. Salah satu alat musik tradisional masyarakat Suku Mbojo adalah gambo, yang menghasilkan bunyi melalui getaran dawai.

Fenomena tersebut memiliki keterkaitan langsung dengan konsep gelombang bunyi dalam fisika, seperti frekuensi, resonansi, dan getaran. Pemanfaatan alat musik tradisional dalam pembelajaran fisika memungkinkan peserta didik memahami konsep secara lebih konkret melalui pengamatan dan pengalaman langsung, sekaligus memperkenalkan nilai budaya lokal dalam proses pembelajaran (Aikenhead, 2006; Suyadi, 2013)..

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas *Project Based Learning* dan pentingnya integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran, penelitian yang secara khusus mengintegrasikan model *Project Based Learning* dengan pemanfaatan alat musik tradisional Suku Mbojo pada materi gelombang bunyi masih terbatas. Padahal, integrasi tersebut berpotensi menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual, meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik, sekaligus mendukung penguatan literasi sains. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada penerapan *Project Based Learning* terintegrasi alat musik tradisional Suku Mbojo dalam pembelajaran gelombang bunyi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kepraktisan penerapan model *Project Based Learning (PjBL)* terintegrasi alat musik tradisional Suku Mbojo pada materi gelombang bunyi dalam pembelajaran fisika. Pemanfaatan alat musik tradisional sebagai media pembelajaran diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual, bermakna, dan dekat dengan kehidupan peserta didik melalui integrasi kearifan lokal dalam proses pembelajaran.

## Metode

Pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran fisika berbasis model *Project Based Learning (PjBL)* dengan memanfaatkan alat musik tradisional Suku Mbojo pada materi gelombang bunyi, serta menguji tingkat kepraktisan penggunaannya dalam pembelajaran. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model 4D yang terdiri atas tahap *define, design, develop, dan disseminate*. Namun, penelitian ini hanya pada tahap *develop* yaitu pada uji kepraktisan.

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Monta dengan subjek penelitian yaitu peserta didik kelas XI MIPA yang berjumlah 30 orang. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini difokuskan pada

aspek kepraktisan perangkat pembelajaran. Kepraktisan diukur melalui dua indikator utama, yaitu keterlaksanaan pembelajaran dan respon peserta didik terhadap proses pembelajaran yang menggunakan perangkat berbasis *PjBL* dengan pemanfaatan alat musik tradisional Suku Mbojo.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi: (1) lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang digunakan untuk menilai kesesuaian pelaksanaan pembelajaran dengan langkah-langkah model *PjBL*, dan (2) angket respon peserta didik yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemudahan, kemenarikan, dan kebermanfaatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. Sebelum digunakan dalam penelitian, seluruh instrumen terlebih dahulu diuji validitasnya melalui validasi oleh ahli materi dan ahli pembelajaran untuk memastikan kesesuaian isi, kejelasan indikator, serta keterkaitan instrumen dengan tujuan penelitian. Selain itu, uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen sehingga data yang diperoleh dapat dipercaya. Hasil uji menunjukkan bahwa instrumen berada pada kategori valid dan reliabel sehingga layak digunakan dalam penelitian. Lembar observasi diisi oleh observer selama proses pembelajaran berlangsung, sedangkan angket diberikan kepada peserta didik setelah kegiatan pembelajaran selesai.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung selama proses pembelajaran untuk memperoleh data keterlaksanaan, serta penyebaran angket kepada peserta didik untuk memperoleh data respon. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Analisis data kepraktisan dilakukan dengan menghitung persentase skor menggunakan rumus:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

dengan (P) adalah persentase, (f) adalah jumlah skor yang diperoleh, dan (N) adalah skor maksimum. Hasil persentase kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria kepraktisan, yaitu: sangat praktis (81-100%), praktis (61-80%), cukup praktis (41-60%), kurang praktis (21-40%), dan tidak praktis ( $\leq 20\%$ ). Dengan demikian, perangkat pembelajaran dinyatakan praktis apabila hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran dan respon peserta didik berada pada kategori praktis atau sangat praktis.

## Hasil dan Diskusi

### Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran diamati selama proses pembelajaran berlangsung menggunakan lembar observasi yang mencakup seluruh sintaks model *Project*

*Based Learning (PjBL)*, yaitu tahap perencanaan proyek, pelaksanaan proyek, monitoring, hingga evaluasi hasil proyek.

Hasil observasi menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *PjBL* dengan pemanfaatan alat musik tradisional Suku Mbojo dapat terlaksana dengan sangat baik. Persentase keterlaksanaan pembelajaran disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Keterlaksanaan Pembelajaran

| Aspek yang Diamati                   | Persentase (%) | Kategori              |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------|
| Kegiatan Pendahuluan                 | 93,75          | Sangat Praktis        |
| Kegiatan Inti (Sintaks <i>PjBL</i> ) | 95,20          | Sangat Praktis        |
| Kegiatan Penutup                     | 94,72          | Sangat Praktis        |
| <b>Rata-rata</b>                     | <b>94,56</b>   | <b>Sangat Praktis</b> |

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa seluruh tahapan pembelajaran berada pada kategori sangat praktis dengan rata-rata keterlaksanaan sebesar 94,56%. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran mudah diimplementasikan dan sesuai dengan kondisi kelas. Tingginya tingkat kepraktisan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu sintaks pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* yang tersusun secara sistematis, penggunaan alat musik tradisional Suku Mbojo yang dekat dengan kehidupan peserta didik, serta aktivitas pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, penggunaan konteks budaya lokal menjadikan peserta didik lebih mudah memahami kegiatan proyek yang diberikan sehingga pembelajaran dapat berjalan lebih efektif dan terarah.

Kejelasan langkah-langkah pembelajaran dan kesesuaian media dengan materi gelombang bunyi juga membantu guru dalam mengelola pembelajaran secara optimal. Dengan demikian, integrasi model *PjBL* dan alat musik tradisional tidak hanya mendukung keterlaksanaan pembelajaran, tetapi juga meningkatkan kepraktisan perangkat pembelajaran dalam penerapan di kelas.

### Respon Peserta Didik

Respon peserta didik diukur melalui angket yang diberikan setelah pembelajaran. Angket mencakup aspek: 1). kemenarikan pembelajaran; 2). kemudahan memahami materi; 3). keterlibatan dalam pembelajaran; 4). kebermanfaatan pembelajaran

Hasil respon peserta didik disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Respon Peserta Didik

| Aspek Respon                    | Persentase (%) | Kategori              |
|---------------------------------|----------------|-----------------------|
| Kemenaarikan pembelajaran       | 90,12          | Sangat Praktis        |
| Kemudahan memahami materi       | 88,75          | Sangat Praktis        |
| Keterlibatan dalam pembelajaran | 89,60          | Sangat Praktis        |
| Kebermanfaatan pembelajaran     | 89,70          | Sangat Praktis        |
| <b>Rata-rata</b>                | <b>89,54</b>   | <b>Sangat Praktis</b> |

Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respon yang sangat positif terhadap pembelajaran yang dilakukan. Respon positif tersebut terlihat dari tingginya antusiasme peserta didik dalam mengikuti kegiatan proyek, keterlibatan aktif selama proses pembelajaran, serta ketertarikan terhadap penggunaan alat musik tradisional Suku Mbojo sebagai media pembelajaran fisika. Integrasi konteks budaya lokal dalam pembelajaran membuat materi gelombang bunyi lebih mudah dipahami karena peserta didik dapat mengaitkan konsep fisika dengan pengalaman nyata di lingkungan mereka.

Meskipun demikian, pelaksanaan pembelajaran masih memiliki beberapa keterbatasan. Sebagian peserta didik memerlukan waktu adaptasi untuk memahami langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek, terutama pada tahap perencanaan dan penyelesaian proyek secara mandiri. Selain itu, perbedaan tingkat kemampuan peserta didik dalam bekerja sama dan mengelola tugas kelompok juga memengaruhi efektivitas pelaksanaan proyek. Keterbatasan waktu pembelajaran di kelas turut menjadi kendala dalam mengoptimalkan seluruh aktivitas proyek yang telah dirancang. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan waktu yang lebih efektif dan pendampingan yang lebih intensif dari guru agar pelaksanaan pembelajaran berbasis *Project Based Learning* terintegrasi kearifan lokal dapat berjalan secara lebih optimal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL) dengan pemanfaatan alat musik tradisional Suku Mbojo memiliki tingkat kepraktisan yang sangat tinggi. Hal ini ditunjukkan oleh nilai keterlaksanaan pembelajaran sebesar 94,56% dan respon peserta didik sebesar 89,54% yang keduanya berada pada kategori sangat praktis.

Analisis kepraktisan pada penelitian ini dilakukan menggunakan dua instrumen utama, yaitu lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang diisi oleh guru mata pelajaran fisika serta angket respon peserta didik terhadap pelaksanaan pembelajaran di kelas XI MIPA 2 SMAN 1 Monta, Kabupaten Bima.

Kedua instrumen tersebut digunakan untuk memperoleh gambaran menyeluruh terkait kemudahan penggunaan, keterlaksanaan, serta penerimaan peserta didik terhadap pembelajaran yang diterapkan.

Kegiatan pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan model *Project Based Learning* yang terdiri atas enam tahapan, yaitu: (1) menentukan pertanyaan mendasar, (2) menentukan proyek, (3) menyusun jadwal, (4) memantau perkembangan proyek, (5) menguji hasil, dan (6) mengevaluasi pengalaman. Keenam tahapan tersebut tidak hanya berfungsi sebagai alur pembelajaran, tetapi juga berkaitan langsung dengan indikator literasi sains, yaitu kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengidentifikasi isu ilmiah, serta menggunakan bukti ilmiah.

Pada tahap awal, peserta didik diarahkan untuk menjelaskan fenomena sains yang berkaitan dengan alat musik tradisional Suku Mbojokhususnya gambo. Peserta didik mengidentifikasi bagaimana bunyi dihasilkan melalui getaran senar, serta menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi bunyi, seperti panjang senar, tegangan, dan jenis bahan. Kegiatan ini menunjukkan bahwa peserta didik tidak hanya menerima informasi, tetapi juga membangun pemahaman konseptual melalui pengalaman langsung.

Selanjutnya, pada tahap pengembangan proyek, peserta didik mengidentifikasi berbagai isu ilmiah yang muncul dalam proses pembuatan alat musik gambo. Isu-isu tersebut meliputi perancangan badan alat musik, struktur kepala gambo, serta penyusunan senar yang terdiri dari lima hingga enam senar. Dalam proses ini, peserta didik mengaitkan konsep fisika, khususnya gelombang bunyi, dengan fenomena nyata, seperti frekuensi dan tinggi rendahnya nada yang dihasilkan.



**Gambar 1.** Tampilan aplikasi DaTuner untuk mengukur frekuensi bunyi

Pada tahap pengujian hasil, peserta didik menggunakan bukti ilmiah untuk menganalisis karakteristik gelombang bunyi yang dihasilkan. Peserta

didik melakukan pengukuran panjang senar dan menentukan frekuensi nada dasar menggunakan bantuan aplikasi DaTuner. Penggunaan aplikasi ini membantu peserta didik memperoleh data yang lebih akurat dan memperkuat keterampilan mereka dalam menggunakan teknologi sebagai bagian dari proses ilmiah. Kegiatan penggunaan aplikasi ditunjukkan pada:



**Gambar 2.** Aktivitas peserta didik dalam mengukur frekuensi bunyi menggunakan aplikasi DaTuner

Melalui kegiatan ini, peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkan metode ilmiah dalam memperoleh dan menganalisis data. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan telah mendukung pengembangan literasi sains secara komprehensif. Tingginya keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan bahwa model *PjBL* dapat diimplementasikan secara efektif dalam pembelajaran fisika. Hal ini sejalan dengan penelitian Bell (2010) yang menyatakan bahwa *PjBL* mampu meningkatkan kualitas pembelajaran melalui aktivitas berbasis proyek yang terstruktur. Selain itu, Krajcik & Blumenfeld (2006) juga menegaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Dari sisi respon peserta didik, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang dikombinasikan dengan media kontekstual mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar. Peserta didik merasa lebih mudah memahami konsep gelombang bunyi karena pembelajaran dikaitkan dengan fenomena nyata. Hal ini sejalan dengan penelitian Hidayah & Desnita (2024) yang menunjukkan bahwa *PjBL* dapat meningkatkan literasi sains dan keterlibatan peserta didik.

Pemanfaatan alat musik tradisional Suku Mbojo sebagai media pembelajaran juga memberikan kontribusi signifikan terhadap kepraktisan pembelajaran. Media berbasis kearifan lokal menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna. Hal ini sejalan dengan pendapat Suyadi, (2013) dan Aikenhead (2006) yang menyatakan bahwa integrasi budaya dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan pemahaman

konsep serta relevansi pembelajaran. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi model *Project Based Learning* dengan pemanfaatan alat musik tradisional Suku Mbojo tidak hanya praktis dalam pelaksanaannya, tetapi juga mampu menciptakan pembelajaran yang kontekstual, bermakna, dan mendukung pengembangan literasi sains peserta didik secara optimal

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika berbasis model *Project Based Learning (PjBL)* dengan pemanfaatan alat musik tradisional Suku Mbojo pada materi gelombang bunyi memiliki tingkat kepraktisan yang sangat tinggi. Hal ini ditunjukkan oleh keterlaksanaan pembelajaran sebesar 94,56% dan respon peserta didik sebesar 89,54% yang keduanya berada pada kategori sangat praktis.

Kepraktisan pembelajaran didukung oleh penerapan enam tahapan *PjBL* yang terstruktur serta integrasi indikator literasi sains yang meliputi kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengidentifikasi isu ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah. Selain itu, pemanfaatan alat musik tradisional sebagai media pembelajaran serta penggunaan teknologi pendukung mampu menciptakan pembelajaran yang kontekstual, menarik, dan mudah dipahami oleh peserta didik.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Penelitian hanya difokuskan pada aspek kepraktisan sehingga belum mengkaji secara mendalam pengaruh pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik. Selain itu, jumlah subjek penelitian yang terbatas pada satu kelas di SMA Negeri 1 Monta menyebabkan hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Keterbatasan waktu pelaksanaan pembelajaran juga memengaruhi optimalisasi seluruh tahapan proyek yang dirancang dalam model *PjBL*. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas pembelajaran terhadap peningkatan literasi sains dengan cakupan subjek yang lebih luas dan waktu implementasi yang lebih panjang.

## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih disampaikan kepada pihak SMA Negeri 1 Monta, khususnya guru mata pelajaran fisika dan peserta didik kelas XI MIPA 2 yang telah berpartisipasi dan membantu selama proses penelitian berlangsung.

## Referensi

Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. Teachers College

- Press.
- Awali, F., Rondonuwu, A. T., & Poluakan, C. (2024). Penerapan Project Based Learning dalam meningkatkan literasi sains siswa. *Wahana Didaktika*.
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83(2), 39-43.
- Dwiyanti, S., Musyaffa, A. A., & Nurhasanah, A. (2025). Implementasi Project Based Learning dalam meningkatkan literasi sains siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar*.
- Hidayah, A. A., & Desnita, D. (2024). Pengaruh model Project Based Learning terhadap literasi sains. *Jurnal Pendidikan Tambusai*.
- Indriani, H. P., Irdalisa, I., & Hartini, T. I. (2024). Pengaruh Project Based Learning terhadap literasi sains dan kreativitas siswa. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. Cambridge University Press.
- OECD. (2018). PISA 2018 assessment and analytical framework. OECD Publishing.
- OECD. (2019). PISA 2018 results (Volume I). OECD Publishing.
- Septianingsih, S., Aulia, E. V., & Mahdiannur, M. A. (2025). Efektivitas Project Based Learning: Systematic review. *Pensa*.
- Suyadi. (2013). Strategi pembelajaran pendidikan karakter. Remaja Rosdakarya.
- Tanjung, S., Hidayati, H., & Hasmita, G. (2023). Peningkatan literasi sains melalui Project Based Learning berbantuan eksperimen. *Edusainstika*.
- Trianto. (2012). Model pembelajaran terpadu. Bumi Aksara.