

VALIDITAS LEMBAR KERJA MAHASISWA TERINTEGRASI STEM UNTUK MELATIH LITERASI SAINS MAHASISWA PADA MATERI GELOMBANG BUNYI

Roudhoutul Aulia Rochim¹, Lina Arifah Fitriyah², Noer Af'idah³, Andri Wahyu Wijayadi⁴,
Fajrul Falah⁵, Nur Kuswanti⁶,

e-mail: roudhoutulrochim@unhasy.ac.id

^{1,2,3,4,5}Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang, ⁶Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Abstrak

Pengembangan literasi sains menjadi fokus utama dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia, mengingat rendahnya hasil literasi sains siswa berdasarkan survei PISA. Salah satu faktor penyebab rendahnya literasi sains ini adalah kurangnya latihan bagi siswa untuk membangun keterampilan literasi sains, termasuk belum optimalnya pengembangan literasi sains dalam bahan ajar. Dalam upaya melatih siswa, terlebih dahulu harus membekali calon guru untuk mengembangkan literasi sains mereka. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) berbasis STEM guna melatih literasi sains mahasiswa calon guru. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (R&D) model 4D dengan tahap *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru yang terlibat dalam pengujian LKM. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa LKM mendapatkan skor rata-rata 4,57, dengan validator 1 memberikan skor 4,70, validator 2 dengan nilai 4,80, dan validator 3 dengan nilai 4,20, yang dinyatakan valid. Setelah divalidasi, LKM dinyatakan layak digunakan dengan sedikit perbaikan. Secara keseluruhan, pengembangan LKM ini dinyatakan valid dan harapannya dapat meningkatkan literasi sains pada mahasiswa calon guru. Studi lanjutan dapat diujikan kepada mahasiswa untuk melihat pengaruh bahan ajar ini terhadap peningkatan literasi sains mereka sebagai calon guru, serta mengeksplorasi pengembangan LKM untuk materi lain di berbagai jenjang pendidikan.

Kata Kunci : Lembar Kerja Siswa, STEM, Literasi Ilmiah

Abstract

The development of scientific literacy is a primary focus in efforts to improve the quality of education in Indonesia, especially concerning the low scientific literacy results of students based on PISA surveys. This study aims to develop a STEM-based Student Worksheet (LKM) to enhance the scientific literacy of pre-service teacher students. The research method used is research and development (R&D) with the 4D model: Define, Design, Develop, and Disseminate. In the needs analysis phase, problem identification, competency analysis, and content analysis relevant to scientific literacy learning, particularly on the topic of sound waves, were conducted. The subjects of the study were pre-service teacher students involved in testing the LKM. The validity test results showed that the LKM obtained an average score of 4.57, with validator 1 giving a score of 4.70, validator 2 giving 4.80, and validator 3 giving 4.20, indicating that it is valid. After validation, the LKM was deemed suitable for use with minor revisions. Overall, the development of this LKM is considered valid and is expected to improve scientific literacy among pre-service teacher students. Further studies can be conducted on students to assess the effect of this teaching material on enhancing their scientific literacy as future teachers, as well as exploring the development of LKM for other topics across different educational levels.

Keywords: Student Worksheets, STEM, Scientific Literacy

Pendahuluan

Pendidikan merupakan fondasi utama bagi keberlangsungan dan kemajuan suatu bangsa. Perkembangan pendidikan abad 21 menekankan pentingnya keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif, terutama dalam pembelajaran IPA. Pembelajaran IPA harus mampu memfasilitasi siswa untuk memahami dan memecahkan permasalahan kompleks yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Namun, kenyataan menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di Indonesia belum sepenuhnya mendukung pengembangan keterampilan abad 21, khususnya dalam hal literasi sains (Budi Utami & Aulia, 2023; Latif et al., 2022; Yuliati, 2017). Berdasarkan hasil *Programme for International Student Assessment (PISA) 2022* oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)*, skor literasi membaca, matematika, dan sains siswa Indonesia mengalami penurunan dibandingkan tahun 2018. Skor membaca turun 12 poin menjadi 359 dari 371. Pada bidang matematika, skor turun 13 poin menjadi 366 dari 379. Untuk sains, skor turun 13 poin menjadi 383 dari 396. Meskipun demikian, Indonesia mencatatkan peningkatan peringkat PISA secara global ke posisi 66 dari 81 negara pada 2022, naik dari peringkat 72 dari 79 negara pada 2018 (OECD, 2023). Namun, posisi Indonesia yang masih berada di 15 terbawah dan literasi sains yang belum mencapai standar OECD menunjukkan adanya masalah dalam sistem pendidikan sains. Hal ini secara langsung memengaruhi kemampuan berpikir ilmiah serta penguasaan konsep sains di kalangan peserta didik. Oleh karena itu, peningkatan literasi sains di Indonesia sangat diperlukan.

Literasi sains adalah kemampuan individu untuk menerapkan pengetahuan ilmiah guna mengidentifikasi, menjelaskan, dan mengambil keputusan yang berbasis bukti tentang fenomena alam dan perubahan teknologi (Fuadi et al., 2020; Putri, 2021). Hal ini sangat penting, tidak hanya untuk ilmuwan, tetapi juga bagi masyarakat umum dalam menghadapi tantangan global yang terus berkembang. Literasi sains memberikan keterampilan kepada individu untuk berpikir logis, membuat keputusan berdasarkan bukti ilmiah, dan secara aktif berpartisipasi dalam diskusi mengenai isu-isu sains dan teknologi. Oleh karena itu, peningkatan literasi sains menjadi salah satu tujuan prioritas pendidikan abad 21. Namun, pada pembelajaran IPA khususnya pada materi gelombang bunyi, seringkali peserta didik hanya mendapatkan pemahaman secara kontekstual tanpa benar-benar diarahkan untuk menganalisis fenomena secara mendalam dan ilmiah. Hal ini disebabkan oleh model pembelajaran yang masih berfokus pada aspek teoritis tanpa mengaitkannya secara langsung dengan aplikasi nyata di kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA yang tidak terstruktur dengan pendekatan ilmiah, miskonsepsi IPA, guru kurang memiliki kemampuan literasi sains, dan fasilitas sekolah yang kurang memadai menyebabkan peserta didik kurang mampu mengaplikasikan konsep sains dalam konteks nyata, dan pada akhirnya menghambat pengembangan literasi sains (Fuadi et al., 2020; Makhrus et al., 2018; Syamsiah & Rinie Pratiwi, Puspitawati Wahono, 2012; Yusmar & Fadilah, 2023).

Kesenjangan ini dapat dijumpai melalui pengembangan materi pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). STEM didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran interdisipliner di mana siswa menerapkan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks dunia nyata. Pendekatan ini mengaitkan pembelajaran di sekolah dengan dunia kerja dan masyarakat global untuk mengembangkan kompetensi STEM pada siswa (Bybee, 2013). Oleh karena itu, pendekatan STEM ini sangat penting dilatihkan kepada mahasiswa sebagai calon guru. Pendekatan STEM dalam pembelajaran sains diyakini dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik, membantu mereka dalam memahami konsep secara lebih mendalam, serta melatih keterampilan abad 21 yang relevan dengan kehidupan nyata (Attard et al., 2021; Hermansyah, 2020; Mu'minah & Aripin, 2019; Muttaqin, 2023). Penelitian terdahulu oleh Tanjung et al. (2022) dan Fatmawati & Shofiyah (2022) menunjukkan bahwa pendekatan STEM mampu meningkatkan literasi sains karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi secara langsung dengan fenomena sains, melakukan percobaan, dan memahami aplikasi konsep sains secara nyata. Penelitian Ramulumo (2024) menunjukkan bahwa anak-anak yang terpapar pendidikan STEM menunjukkan tingkat literasi sains dan visual yang lebih tinggi. Hal yang serupa ditemukan dalam penelitian Sitepu & Sinaga (2023), yang mengungkapkan adanya pengaruh signifikan antara model

pembelajaran STEAM dengan literasi saintifik terhadap hasil belajar mahasiswa.

Penyediaan sumber belajar yang lebih baik serta pembelajaran yang lebih komprehensif diperlukan untuk meningkatkan literasi sains secara keseluruhan di kalangan mahasiswa (Sidauruk et al., 2025). Salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan adalah bahan ajar, seperti eBook, yang telah terbukti dapat meningkatkan literasi sains peserta didik (Saputra, 2024). Oleh karena itu, inovasi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah pengembangan bahan ajar berupa lembar kerja mahasiswa berbasis STEM yang dirancang khusus untuk meningkatkan literasi sains pada materi gelombang bunyi yang valid. Lembar kerja ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan interaktif, memungkinkan mahasiswa sebagai calon guru untuk tidak hanya memahami teori tetapi juga mengaplikasikan pengetahuan sains secara ilmiah dan inovatif. Dengan pendekatan ini, penelitian ini diharapkan bisa berkontribusi untuk mengatasi kesenjangan antara kondisi pendidikan sains yang diidealkan dengan kenyataan yang ada, serta memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas literasi sains di Indonesia di masa mendatang.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model 4D (*Define, Design, Develop, and Disseminate*) untuk memperoleh pandangan, pendapat, dan persepsi responden terhadap pengembangan produk yang dilakukan ((Thiagarajan, 1974; Borg & Gall, 1983). Produk yang dihasilkan berupa LKM pembelajaran terintegrasi STEM pada materi gelombang bunyi. Penelitian dilaksanakan selama 7 bulan, terhitung mulai Maret 2024 sampai dengan September 2024. Subjek penelitian adalah bahan ajar terintegrasi STEM dengan partisipan tiga dosen sebagai validator di Universitas Hasyim Asy'ari. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui instrumen validasi. Suatu bahan ajar dinyatakan layak digunakan jika memenuhi kriteria berdasarkan nilai validitas. Skor validitas yang diperoleh dari para validator ahli kemudian dianalisis menggunakan skala Likert. Perhitungan skor validitas dari hasil validasi dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Validitas} = \frac{\text{Total skor validitas 3 validator}}{\text{Total skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil penelitian kemudian diolah menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. Data dikonversi dengan cara mengkaji setiap item pada aspek pernyataan dalam lembar validasi yang telah dievaluasi oleh validator. Setelah nilai dalam bentuk persentase diperoleh untuk setiap aspek, persentase tersebut dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah keseluruhan aspek untuk mendapatkan nilai rata-rata dari skor validitas LKM. Penilaian kelayakan LKM ditentukan berdasarkan hasil validasi yang diperoleh. Proses analisis validitas LKM ini disajikan dalam bentuk skala penilaian likert, sebagaimana tercantum dalam tabel 1.

Tabel 1. Skala Penilaian Lembar Kerja Mahasiswa

Kategori	Skor	Keterangan
Sangat Baik	5	Kualitas sangat baik, mudah dipahami, sesuai dengan konteks penjelasan
Baik	4	Kualitas baik, mudah dipahami, sesuai dengan konteks penjelasan
Cukup Baik	3	Kualitas baik, mudah dipahami, perlu disempurnakan konteks penjelasan
Kurang Baik	2	Kualitas tidak baik, sulit dipahami, perlu disempurnakan konteks penjelasan.
Tidak Baik	1	Kualitas tidak layak, sulit dipahami, perlu disempurnakan konteks penjelasan

(Sugiyono, 2015)

Selanjutnya dari nilai tersebut, dihitung nilai rata-rata. Hasil skor rata-rata di deskripsikan pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Pengkategorian Lembar Kerja Mahasiswa

Interval Skor	Kategori	Keterangan
$1,00 \leq SVLKM \leq 1,59$	Tidak Valid	Tidak dapat digunakan dan masih memerlukan revisi
$1,60 \leq SVLKM \leq 2,59$	Kurang Valid	Tidak dapat digunakan dan masih memerlukan revisi
$2,60 \leq SVLKM \leq 3,59$	Valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$3,60 \leq SVLKM \leq 4,59$	Valid	Dapat digunakan dengan dengan sedikit revisi
$4,60 \leq SVLKM \leq 5,00$	Sangat Valid	Dapat digunakan tanpa revisi

(Gerson, 2011)

Keterangan: SVLKM = Skor validasi lembar kerja mahasiswa

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Tahap Define

Penelitian ini didasarkan pada potensi yang muncul dengan adanya penilaian kompetensi minimum (AKM) pada peserta didik. Salah satu tujuan utama dari AKM adalah meningkatkan kemampuan literasi sains, yang dianggap sangat penting dalam memperbaiki kualitas pendidikan di Indonesia, terutama dalam konteks global serta perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Namun, permasalahan yang dihadapi saat ini adalah rendahnya tingkat literasi sains di kalangan peserta didik Indonesia. Hal ini dibuktikan dari hasil survei PISA yang menunjukkan bahwa posisi Indonesia masih berada di peringkat bawah di antara negara-negara OECD. Oleh karena itu, sangat diperlukan pembekalan yang baik bagi calon pendidik agar mereka mampu menguasai literasi sains dan melatih keterampilan ini kepada peserta didik di masa depan.

Materi gelombang bunyi, beserta pendalaman konsep dasar fisika dan fenomena gelombang dalam kehidupan sehari-hari, sangat penting untuk dikuasai oleh mahasiswa sebagai calon guru. Gelombang bunyi adalah getaran yang merambat melalui medium (udara, cair, atau padat) yang dapat didengar oleh telinga manusia. Pemahaman tentang gelombang bunyi diperlukan, terutama bagi mahasiswa calon guru, karena mereka perlu memahami dan mampu menjelaskan fenomena ini dengan baik kepada peserta didik di masa depan. Gelombang bunyi adalah salah satu contoh nyata yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam percakapan, alat komunikasi, teknologi sonar, dan alat musik.

Mahasiswa sebagai calon guru juga perlu memahami bagaimana gelombang bunyi diterapkan dalam teknologi, seperti ultrasonografi (USG) di bidang medis atau perangkat sonar dalam eksplorasi bawah laut. Materi ini tidak hanya memberikan wawasan teori tetapi juga keterampilan praktis dalam menjelaskan dan mendemonstrasikan konsep-konsep seperti frekuensi, amplitudo, panjang gelombang, dan kecepatan rambat bunyi. Berdasarkan kajian kompetensi dasar dan indikator ketercapaiannya, diperlukan perancangan perangkat pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa sebagai calon guru mengenai fenomena gelombang bunyi serta penerapannya dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari. Dengan pemahaman ini, mereka akan lebih siap dalam mengajar, memfasilitasi pembelajaran yang kontekstual, dan menghubungkan materi dengan aplikasi praktis yang relevan bagi peserta didik.

Dalam menghadapi tuntutan abad ke-21, pendidikan berbasis STEM menjadi pendekatan yang sangat relevan, mengingat peran penting sains dan teknologi dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat (Rochim, 2022). Mahasiswa sebagai calon guru perlu dilatih dalam penerapan STEM, karena pendekatan ini memungkinkan mereka untuk memahami bagaimana konsep sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dapat diterapkan dalam menyelesaikan masalah dunia nyata. Dengan menguasai STEM, calon guru tidak hanya akan mampu memberikan pembelajaran yang bersifat teoretis, tetapi juga dapat memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, problem solving, serta penguasaan teknologi yang relevan dengan tantangan abad ke-21. Dengan demikian, mengintegrasikan STEM ke dalam kurikulum calon guru akan sangat penting untuk memastikan bahwa mereka siap menghadapi kebutuhan pendidikan masa depan serta mampu menginspirasi generasi berikutnya untuk menghadapi berbagai tantangan yang melibatkan sains dan teknologi. Setelah menganalisis potensi permasalahan, langkah berikutnya adalah mengumpulkan berbagai informasi yang mendukung penyusunan produk yang akan dikembangkan, yaitu Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) berbasis STEM. Informasi tersebut diperoleh melalui beberapa sumber, termasuk kajian literatur, studi pendahuluan, serta analisis materi terkait. Semua data ini digunakan untuk memastikan bahwa LKM yang dirancang dapat mengakomodasi kebutuhan pembelajaran dan meningkatkan literasi sains mahasiswa secara efektif.

Tahap Design

Pada tahap Design, fokus utama adalah merancang LKM yang dirancang khusus untuk mengembangkan literasi sains melalui pendekatan berbasis STEM. LKM ini dikembangkan untuk melibatkan mahasiswa dalam kegiatan belajar yang aktif, eksploratif, dan aplikatif, serta untuk memfasilitasi keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Pada tahap ini, desain LKM disusun dengan memperhatikan berbagai aspek seperti syarat didaktik, syarat konstruksi, serta tulisan dan gambar. Lembar validasi LKPD seperti pada tabel 3.

Table 3. Rancangan Lembar Validasi LKM

No	Elemen yang divalidasi
Syarat didaktif	
1	Materi mengacu pada kurikulum
2	Mencakup sebagian konsep utama
3	Mendukung pemahaman konsep
4	Kegiatan dikaitkan dengan kehidupan nyata peserta didik
Syarat Konstruksi	
1	Memiliki tujuan pembelajaran yang jelas
2	Menggunakan kalimat sederhana, jelas, dan mudah dipahami
3	Memiliki petunjuk untuk peserta didik mengenai topik yang dibahas melalui prosedur eksperimen
4	Mendorong peserta didik belajar dan bekerja secara ilmiah
Tulisan	
1	Menggunakan kalimat yang sesuai
Gambar	
1	Gambar disajikan dengan jelas, menarik, dan dapat menyampaikan pesan secara aktif.

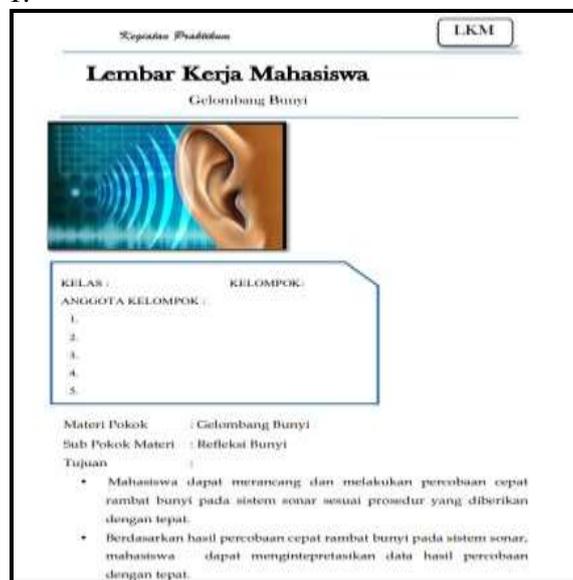
Syarat didaktik memastikan bahwa materi dalam LKM mengacu pada kurikulum dan mencakup konsep-konsep utama yang dibutuhkan untuk memahami fenomena ilmiah, dalam hal ini terkait dengan gelombang bunyi. LKM dirancang untuk mengaitkan konsep-konsep tersebut dengan kehidupan nyata, sehingga mahasiswa sebagai calon guru mampu memahami dan menjelaskan materi dengan lebih aplikatif dan kontekstual. Syarat konstruksi pada LKM memastikan bahwa lembar kerja memiliki tujuan pembelajaran yang jelas, menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami, serta mencakup petunjuk yang jelas bagi mahasiswa dalam melakukan eksperimen atau kegiatan

lainnya. LKM juga dirancang untuk mendorong mahasiswa bekerja dan belajar secara ilmiah, dengan prosedur yang memungkinkan mereka untuk terlibat dalam proses pengamatan, eksperimen, dan analisis. Selain itu, desain LKM juga mempertimbangkan aspek visual, seperti penggunaan gambar yang relevan dan menarik yang dapat membantu mahasiswa memahami konsep secara lebih mendalam. Gambar yang disajikan di LKM harus dapat menyampaikan pesan dengan jelas dan memfasilitasi pemahaman mahasiswa terhadap materi yang sedang dipelajari. Hasil dari tahap Design LKM ini berupa draft Lembar Kerja Mahasiswa yang siap untuk divalidasi dan diuji coba lebih lanjut. Draft LKM tersebut dirancang untuk meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran berbasis STEM, dan mempersiapkan mereka sebagai calon guru yang mampu mengintegrasikan konsep sains dengan pendekatan praktis dan kontekstual sehingga mengembangkan literasi sains mereka.

Tahap Development

1) Proses Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa

Tahap ini dilakukan pengembangan dari produk bahan ajar e-book dalam meningkatkan literasi siswa dalam kurikulum merdeka dengan menggunakan aplikasi photoshop dan canva. Berikut produk berupa LKM seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambar depan LKM Berbasis STEM



Gambar 2. Gambar LKM bagian Science dari STEM

2) Validasi LKM

Table 4. Hasil Validasi LKM

Validator	Skor	Nilai	Rata-rata nilai
Validator 1	47	4,70	4,57
Validator 2	48	4,80	
Validator 3	42	4,20	

Hasil validasi LKM menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang diperoleh telah memenuhi kriteria validitas yang ditetapkan, sebagaimana terlihat pada Tabel 4. Berdasarkan kriteria validitas yang dirujuk pada Tabel 2, hasil validasi LKM ini dinyatakan valid dan layak untuk digunakan, meskipun masih memerlukan sedikit perbaikan. Perbaikan tersebut dilakukan berdasarkan saran dari validator ahli untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas LKM. Beberapa catatan dari validator ahli mencakup penggunaan gambar yang lebih relevan dengan topik untuk mendukung pemahaman mahasiswa, memperjelas penggunaan kata kerja operasional agar tidak menimbulkan interpretasi yang ambigu, serta menyesuaikan indikator agar lebih sejalan dengan tujuan literasi sains. Dengan perbaikan ini, diharapkan LKM dapat lebih efektif dalam membantu peserta didik memahami konsep secara mendalam dan meningkatkan keterampilan literasi sains mereka.

Tahap Disseminate

Setelah melalui proses perbaikan berdasarkan umpan balik dari validasi ahli dan uji coba empiris, Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) akan disebarluaskan kepada mahasiswa melalui platform digital universitas. Penyebaran ini bertujuan untuk memudahkan akses dan memungkinkan mahasiswa sebagai calon guru, untuk memanfaatkan LKM sebagai sumber belajar dan latihan mandiri. Selain itu, mahasiswa juga diberikan pelatihan mengenai cara memanfaatkan LKM dalam skenario pembelajaran di kelas, termasuk bagaimana menerapkan pendekatan berbasis STEM untuk mengembangkan literasi sains pada siswa nantinya.

Pembahasan

Pada tahap *Define*, penelitian ini dirancang untuk merespons kebutuhan mendesak dalam meningkatkan literasi sains di Indonesia, terutama mengingat rendahnya hasil literasi sains yang ditunjukkan oleh peserta didik dalam survei PISA. Hasil PISA yang menempatkan Indonesia di peringkat bawah di antara negara-negara OECD menjadi sinyal penting akan urgensi perbaikan kualitas pendidikan sains (OECD, 2023). Literasi sains merupakan keterampilan kritis yang tidak hanya membantu peserta didik memahami fenomena alam tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah yang esensial dalam dunia yang semakin berbasis teknologi (Fuadi et al., 2020; Nurhasanah et al., 2020; Pertiwi et al., 2018; Yuliati, 2017). Potensi utama dalam penelitian ini adalah penilaian kompetensi minimum (AKM), yang menjadi salah satu tolok ukur penting dalam sistem pendidikan nasional untuk meningkatkan literasi sains di lingkungan global. Berdasarkan hal tersebut, perlu ada pembekalan yang matang bagi mahasiswa calon guru agar mereka tidak hanya memahami literasi sains secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkan dan melatih keterampilan tersebut kepada peserta didik di masa depan. Salah satu materi yang penting dalam literasi sains adalah gelombang bunyi, yang tidak hanya relevan secara akademik sebagai bagian dari konsep dasar fisika, tetapi juga memiliki aplikasi yang luas dalam kehidupan sehari-hari. Mahasiswa calon guru perlu menguasai konsep ini dengan baik untuk dapat menyampaikan dan mengaitkannya dengan penggunaan teknologi modern, seperti sonar dan ultrasonografi (USG), yang merupakan contoh penerapan nyata dari gelombang bunyi.

Pada tahap *Design*, pengembangan perangkat pembelajaran berupa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) berbasis STEM dirancang dengan cermat untuk mengakomodasi kebutuhan mahasiswa calon guru

dalam memahami dan mengaplikasikan konsep literasi sains. Penelitian serupa juga telah banyak dilakukan dengan mengintegrasikan pendekatan STEM kedalam pembelajaran IPA yang dibuktikan dengan adanya pengaruh positif STEM terhadap peningkatan keterampilan abad 21 peserta didik (Bybee, 2013; Gunada et al., 2023; Hermansyah, 2020; Muttaqin, 2023; Tanjung et al., 2022). LKM ini bertujuan untuk mendorong pembelajaran yang aktif, eksploratif, dan aplikatif, dengan penekanan pada pengembangan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan keterampilan ilmiah. Dalam desain ini, syarat didaktik sangat diperhatikan, di mana materi disusun agar sesuai dengan kurikulum, mencakup konsep-konsep utama yang esensial untuk memahami fenomena ilmiah, khususnya gelombang bunyi. Syarat konstruksi juga ditekankan untuk memastikan bahwa setiap LKM memiliki tujuan pembelajaran yang jelas, disajikan dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami, serta mencakup petunjuk yang jelas dalam melakukan eksperimen atau kegiatan lainnya. Visual, seperti gambar yang digunakan, dipilih agar relevan dan mampu memperkuat pemahaman mahasiswa terhadap konsep yang sedang dipelajari.

Hasil validasi dari tiga validator ahli menunjukkan bahwa LKM ini telah memenuhi kriteria validitas dengan rata-rata skor 4,57, di mana validator 1 (validator materi) memberikan skor 4,70, validator 2 (validator materi) memberikan 4,80, dan validator 3 (validator media) memberikan 4,20. Meskipun validasi menunjukkan bahwa LKM ini valid, beberapa saran perbaikan diberikan oleh para validator, seperti penggunaan gambar yang lebih relevan untuk mendukung pemahaman konsep, memperjelas penggunaan kata kerja operasional agar tidak menimbulkan ambiguitas, serta menyelaraskan indikator pembelajaran dengan literasi sains yang menjadi tujuan utama. Setelah dilakukan perbaikan sesuai saran tersebut, LKM ini siap untuk diuji coba lebih lanjut. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas LKM dalam meningkatkan keterlibatan mahasiswa calon guru dalam proses pembelajaran berbasis STEM, sehingga mereka tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis, tetapi juga literasi sains yang diperlukan untuk mendidik peserta didik secara efektif di masa depan. Lembar kerja mahasiswa yang terintegrasi dengan STEM dan telah divalidasi ini merupakan salah satu bahan ajar yang dapat digunakan secara berkelanjutan untuk mengasah literasi sains mahasiswa. Namun, terdapat berbagai cara dan sumber yang dapat digunakan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik, seperti pojok literasi dan program literasi lainnya. Oleh karena itu, literasi juga memerlukan keterlibatan aktif peserta didik dalam membaca dan berlatih secara giat (Coo et al., 2024; Rahma et al., 2023).

Simpulan (Penutup)

Penelitian ini menekankan pentingnya pengembangan literasi sains bagi mahasiswa sebagai calon guru melalui perangkat pembelajaran yang tepat. Pada tahap Define, penelitian ini mendasarkan pengembangannya pada kebutuhan literasi sains di Indonesia yang masih rendah, seperti yang terlihat dari hasil survei PISA. Oleh karena itu, penting bagi mahasiswa calon guru untuk menguasai literasi sains agar mampu melatih keterampilan tersebut kepada peserta didik di masa depan. Pada tahap Design, Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) berbasis STEM dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan aplikatif. Desain LKM disusun dengan memperhatikan syarat didaktik, konstruksi, dan penggunaan visual yang relevan untuk memudahkan pemahaman konsep sains seperti gelombang bunyi. Hasil validasi menunjukkan bahwa LKM ini layak digunakan untuk meningkatkan keterlibatan mahasiswa dan melatih literasi sains mereka, sehingga siap untuk diuji coba lebih lanjut dalam proses pembelajaran.

Ucapan Terima Kasih (Jika Ada)

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang atas dukungan pendanaannya dalam pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

Attard, C., Berger, N., & Mackenzie, E. (2021). The Positive Influence of Inquiry-Based Learning Teacher Professional Learning and Industry Partnerships on Student Engagement With STEM. *Frontiers in Education*, 6(August), 1–14. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.693221>

- Budi Utami, W., & Aulia, F. (2023). Sosialisasi Pendidikan di Era 4.0 Untuk Generasi Yang Berkualitas. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 2023.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. National Science Teachers Association. <https://books.google.co.id/books?id=gfn4AAAAQBAJ>
- Coo, R. L., Qondias, D., Kaka, P. W., & Wau, M. P. (2024). Implementasi Pojok Baca Untuk Meningkatkan Kemampuan Membaca (Studi Eksplorasi Gerakan Literasi Sekolah). *Dharmas Education Journal (DE_Journal)*, 5(1), 385–392. <https://doi.org/10.56667/dejournal.v5i1.1332>
- Fatmawati, D. D., & Shofiyah, N. (2022). Penerapan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Science Technology Engineering Mathematics Dengan Model Problem Based Learning Sebagai Alternatif Solusi Untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa. *EDUPROXIMA: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 4(2), 89–99. <https://doi.org/10.29100/eduproxima.v4i2.2142>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Gunada, I. W., Wahyudi, W., Ayub, S., Taufik, M., & Busyairi, A. (2023). Validitas Perangkat Model Project Based Learning Berbasis STEM pada Pokok Bahasan Perubahan Energi untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah. *Empiricism Journal*, 4(1), 134–144. <https://doi.org/10.36312/ej.v4i1.1287>
- Hermansyah, H. (2020). Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT dalam Meningkatkan Keterampilan Abad 21. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 129–132. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.117>
- Latif, A., Pahru, S., & Muzakkar, A. (2022). Studi Kritis Tentang Literasi Sains dan Problematikanya di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 9878–9886. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.4023>
- Makhrus, M., Harjono, A., Syukur, A., Bahra, S., & Muntari. (2018). Identifikasi Kesiapan LKPD Guru Terhadap Keterampilan Abad 21 Pada Pembelajaran IPA SMP Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 3(2), 124–128.
- Mu'minah, I. H., & Aripin, I. (2019). Implementasi Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT untuk Meningkatkan Keterampilan Abad. *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(2), 28. <https://doi.org/10.35580/sainsmat82107172019>
- Muttaqin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34–45. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>
- Nurhasanah, N., Jumadi, J., Herliandry, L. D., Zahra, M., & Suban, M. E. (2020). Perkembangan Penelitian Literasi Sains Dalam Pembelajaran Fisika Di Indonesia. *Edusains*, 12(1), 38–46. <https://doi.org/10.15408/es.v12i1.14148>
- OECD. (2023). PISA 2022 Results (Volume I). In *OECD Publishing: Vol. (Issue)*. OECD. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Pertiwi, U. D., Atanti, R. D., & Ismawati, R. (2018). Pentingnya Literasi Sains Pada Pembelajaran Ipa Smp Abad 21. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 1(1), 24–29. <https://doi.org/10.31002/nse.v1i1.173>
- Putri. (2021). Identifikasi Kemampuan Literasi Sains Siswa di SMP Negeri 2 Pematang Tiga Bengkulu Tengah. *GRAVITASI Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains*, 4(01), 9–17.
- Rahma, A., Syafira, A. M., Nurhija, A. E., Al Faseh, A. B., & Dafit, F. (2023). Program Literasi Sdn Kota Pekanbaru, Bukit Lembah Subur Dan Mandau. *Dharmas Education Journal (DE_Journal)*, 4(2), 465–473. <https://doi.org/10.56667/dejournal.v4i2.1051>
- Ramulumo, M. (2024). Exploring the Impact of Early STEM Education on Science and Visual Literacy. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 216–229. <https://doi.org/10.55549/jeseh.725>
- Rochim, R. A., Prabowo, Budiyanto, M., Hariyono, E., & Prahani, B. K. (2022). The Use of STEM-Integrated Project-based Learning Models to Improve Learning Outcomes of Junior High School Students. *Atlantis Press*, 627, 211-218, <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211229.034>
- Saputra, A. (2024). *Fakultas Seni Rupa Desain , Institut Seni Indonesia Padang Panjang , Sumatera Barat , Indonesia*. 5(2), 890–899.

- Sidauruk, S., Ni'mah, F., Meiliawati, R., Analita, R. N., Rahmadani, A., Budi, F. S., & Adhani, A. (2025). Scientific literacy on peatland across various study programs, genders, and current domicile of university students in Borneo. *Journal of Education and Learning*, 19(1), 449–459. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i1.21794>
- Sitepu, C., & Sinaga, S. J. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Steam Dengan Literasi Sainifik Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Berbasis Outcome Based Education (Obe). *Dharmas Education Journal (DE_Journal)*, 4(2), 734–742. <https://doi.org/10.56667/dejournal.v4i2.1118>
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta. Bandung.
- Syamsiah, S., & Rinie Pratiwi, Puspitawati Wahono, W. (2012). *INTERAKSI ANTAR MAKHLUK HIDUP*. 1–5.
- Tanjung, M. R., Asrizal, A., & Usmeldi, U. (2022). Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis STEM terhadap Literasi Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik: suatu Meta Analisis. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika UNP*, 8(1), 62–71. <https://doi.org/10.24036/jppf.v8i1.115860>
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:148925881>
- Yuliati, Y. (2017). Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2). <https://doi.org/10.31949/jcp.v3i2.592>
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa Dan Faktor Penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>