

## PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN TERINTEGRASI KEARIFAN LOKAL PERMAINAN TRADISIONAL KAPAL OTOK

Riska Syafira\*, Abu Zainuddin

Universitas Negeri Surabaya

\*Corresponding author: [riskagkb20@gmail.com](mailto:riskagkb20@gmail.com)

**Abstrak:** Keterampilan literasi sains merupakan aspek penting dalam pembelajaran abad ke-21 karena mendorong peserta didik untuk bersikap reflektif dan terlibat dalam penyelesaian masalah berbasis sains dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan mendeskripsikan kelayakan instrumen penilaian literasi sains yang terintegrasi dengan kearifan lokal permainan tradisional kapal otok-otok. Proses pengembangan menggunakan model ADDIE yang mencakup tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Instrumen divalidasi oleh ahli dan diuji pada 37 peserta didik kelas XI di SMA Negeri 12 Surabaya. Hasil validasi menunjukkan kategori sangat valid untuk isi, konstruksi, dan bahasa, dengan persentase di atas 87%. Sebanyak 80% butir soal dinyatakan valid secara empiris dan reliabilitas instrumen berada pada kategori tinggi (0,7885). Profil literasi sains peserta didik didominasi oleh kategori rendah dan sangat rendah. Instrumen ini dinyatakan layak digunakan dalam konteks pembelajaran berbasis budaya lokal.

**Kata Kunci:** Instrumen penilaian, Literasi sains, Kapal otok otok, Profil literasi sains peserta didik

**Abstract:** *Scientific literacy is an essential skill in 21st-century education, as it encourages students to be reflective and engaged in solving real-life problems related to science. This study aims to develop and describe the feasibility of a scientific literacy assessment instrument integrated with the local wisdom of the traditional "kapal otok-otok" toy. The development process followed the ADDIE model, which includes analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The instrument was validated by experts and tested on 37 Grade XI students at SMA Negeri 12 Surabaya. The theoretical validation results showed that the instrument was rated highly valid in terms of content, construct, and language, with percentages above 87%. Empirical validation indicated that 80% of the items were valid, and the instrument's reliability was in the high category (0.7885). Students' scientific literacy profiles were mostly in the low and very low categories. The instrument is considered suitable for use in science learning within a local cultural context.*

**Keywords:** *Assessment instrument, Scientific literacy, Otok-otok ship, Students' scientific literacy profile*

### PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu fondasi penting dalam pembangunan suatu bangsa, termasuk Indonesia sebagai negara berkembang. Tantangan pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, komunikatif, serta literasi dasar, termasuk literasi sains. Literasi sains mencakup kemampuan memahami konsep dan proses sains, serta menerapkan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Kompetensi ini tidak hanya penting untuk kebutuhan akademik, tetapi juga untuk membentuk warga negara yang mampu mengambil keputusan secara reflektif dan bertanggung jawab.

Salah satu bentuk evaluasi literasi sains dilakukan melalui Programme for International Student Assessment (PISA) oleh OECD. Berdasarkan hasil PISA 2022, kemampuan literasi sains

peserta didik Indonesia masih rendah, yaitu dengan skor rata-rata 359, jauh di bawah rata-rata OECD (472–480). Berdasarkan perkembangan hasil penilaian PISA 2022 menunjukkan hasil rendahnya kemampuan keterampilan sains peserta didik di Indonesia yang berada di bawah rata-rata OECD, yaitu 359 poin dibandingkan 472 – 480 poin. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik Indonesia masih kesulitan memahami dan menggunakan informasi ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu penyebab rendahnya kemampuan literasi sains di Indonesia adalah masih terbatasnya instrumen penilaian yang merujuk pada literasi sains dan belum mengarahkan peserta didik pada level berpikir tingkat tinggi (Willy Astusi & Hilda Putri, 2017).

Peserta didik perlu memiliki literasi sains karena berkaitan dengan kemampuan memahami dan menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. Fenomena fisika tidak hanya muncul dalam kehidupan modern, tetapi juga tercermin dalam kebudayaan dan kearifan lokal (Maulida, 2022). Mengintegrasikan kearifan lokal dalam instrumen evaluasi membantu peserta didik memahami data dan mengaitkan konsep ilmiah dengan pengalaman tradisional (Ningsetyo et al., 2024). Kearifan lokal merupakan warisan budaya yang mencerminkan identitas masyarakat dan berkontribusi menjaga keberagaman (Gede et al., 2024; Kiswahni, 2022). Salah satu bentuknya adalah permainan tradisional yang diwariskan antargenerasi, seperti kapal otok-otok di Pulau Jawa (Witasari & Wiyani, 2020; Royana, 2017). Kapal otok-otok bekerja berdasarkan prinsip tekanan uap air akibat pemanasan (Aginza, 2016), dan mencerminkan konsep fisika seperti suhu, kalor, gaya, dan gerak. Integrasi permainan ini dalam penilaian literasi sains membuat pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna (Mustorin, 2019).

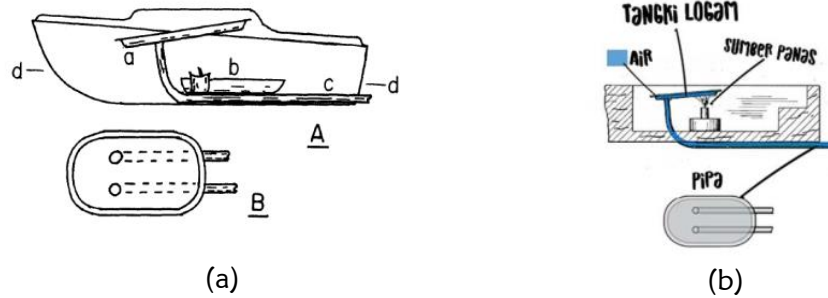
Salah satu contoh pengembangan instrumen literasi sains berbasis kearifan lokal dilakukan oleh Murti & Sunarti (2021) di Kabupaten Trenggalek dan menunjukkan bahwa literasi sains peserta didik masih rendah. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan instrumen serupa dari daerah lain untuk mengenalkan budaya lokal sekaligus meningkatkan literasi sains. Penelitian ini mengangkat kearifan lokal kapal otok otok yang kaya akan budaya dengan kandungan konsep fisika di dalamnya.

Kapal otok-otok adalah permainan tradisional berbahan aluminium atau seng yang bekerja dengan memanfaatkan aliran kalor (Agustina, 2019). Bentuknya menyerupai kapal perang sederhana, lengkap dengan knalpot di bagian bawah. Mainan ini dikenal sebagai kapal otok-otok karena bunyi khas “otok-otok” yang muncul saat dimainkan (Judianto, 2018). Permainan ini merupakan bagian dari kearifan lokal masyarakat Jawa, khususnya dalam tradisi Sekaten di Yogyakarta (Pratiwi, 2024). Ilustrasi kapal otok-otok ditampilkan pada Gambar 1.



**Gambar 1** Kapal Otok Otok  
(Sumber: kompasiana.com)

Kapal otok-otok memiliki beberapa bagian. Adapun bagian-bagian kapal otok otok terdiri atas pemanas, tempat bahan bakar, dan pipa. Bagian – bagian kapal ditunjukkan oleh Gambar 2.

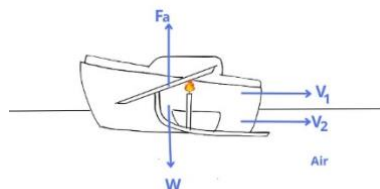


**Gambar 2.2** Kapal Otok Otok (a) Bagian- Bagian Kapal, (b) Struktur Kapal Otok Otok  
 (Sumber : (a) Sari et al, 2020  
 (b) <https://youtube.com/shorts/ihctml6qrj8?si=51yvbVHfeVUkrxxp> )

Keterangan :

- a = Tangki Logam
- b = Tempat Bahan Bakar
- c = Pipa
- d = Garis Perkiraan Air
- A = Struktur Kapal Otok Otok tampak dari Samping
- B = Pipa tampak dari Atas

Sebelum bergerak, kapal otok-otok harus mengapung stabil di permukaan air. Kemampuan ini ditentukan oleh keseimbangan gaya vertikal, sesuai prinsip Hukum Archimedes, yaitu benda dalam fluida akan mengalami gaya ke atas sebesar berat fluida yang dipindahkan. Gaya apung ini menjaga kapal agar tidak tenggelam. Meskipun badan kapal terbuat dari seng yang massa jenisnya lebih besar dari air, bagian dalam kapal memiliki rongga berisi udara yang massa jenisnya lebih kecil. Kombinasi ini membuat massa jenis rata-rata kapal menjadi lebih kecil dari air ( $\rho_{badan\ kapal} < \rho_{air}$ ). sehingga gaya apung lebih besar dari berat kapal dan memungkinkan kapal tetap mengapung. Gaya-gaya yang bekerja dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 2.3** Hukum Archimedes pada Kapal Otok Otok

Kemudian, besarnya gaya apung dapat dinyatakan melalui persamaan berikut:

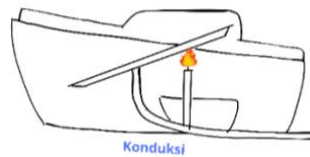
$$\begin{aligned}
 F_a &= W \\
 m_f \cdot g &= m_b \cdot g \\
 \rho_f \cdot g \cdot V_{bf} &= \rho_b \cdot g \cdot V_b
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Dengan

- $V_b$  = volume benda
- $\rho_b$  = massa jenis benda
- $V_{bf}$  = volume benda yang tercelup
- $G$  = percepatan gravitasi

Ketika api lilin dinyalakan dan diarahkan ke bagian bawah tangki logam berisi air, terjadi perpindahan kalor. Panas dari api mengalir ke tangki logam melalui konduksi, yaitu perpindahan panas tanpa perpindahan partikel. Logam sebagai konduktor yang baik

menghantarkan kalor secara efisien ke air di dalam tangki, memulai prinsip kerja kapal otok-otok.



**Gambar 3** Perpindahan Kalor secara Konduksi

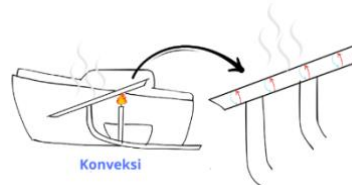
Setelah energi panas dari api mengalir ke air melalui konduksi oleh logam, suhu air dalam tangki mulai meningkat. Logam sebagai penghantar panas yang baik mempercepat proses ini. Peningkatan suhu menunjukkan bahwa air menyerap kalor, di mana jumlah kalor yang diserap bergantung pada massa air, kalor jenis air, dan perubahan suhunya. Secara fisika, hubungan ini dinyatakan dengan persamaan:

$$Q = mc\Delta T \quad (2)$$

Dengan :

- $Q$  = Kalor (J)
- $m$  = Massa (kg)
- $c$  = Kalor Jenis Air (J/kg°C)
- $\Delta T$  = Perubahan Suhu (°C)

Air dalam tangki kapal otok-otok mengalami pemanasan melalui mekanisme konveksi. Saat dipanaskan, air yang lebih panas naik ke atas dan air dingin turun menggantikannya, menciptakan sirkulasi. Pergerakan ini membuat suhu air merata hingga akhirnya berubah menjadi uap. Arah perpindahan kalor melalui konveksi ditunjukkan pada Gambar 4.



**Gambar 2.4** Arah Perpindahan Kalor Secara Konveksi

Konsep konveksi pada kapal otok – otok dapat dinyatakan dengan persamaan 3.

$$H = \frac{Q}{t} \quad \dots (3)$$

Dengan :

- $H$  = Laju perpindahan panas
- $Q$  = Kalor (J)
- $t$  = Waktu (s)

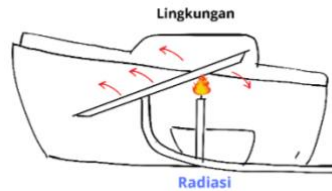
Untuk menentukan suhu, persamaan sebelumnya dapat ditulis menjadi persamaan 4.

$$H = h A \Delta T \quad (4)$$

Dengan :

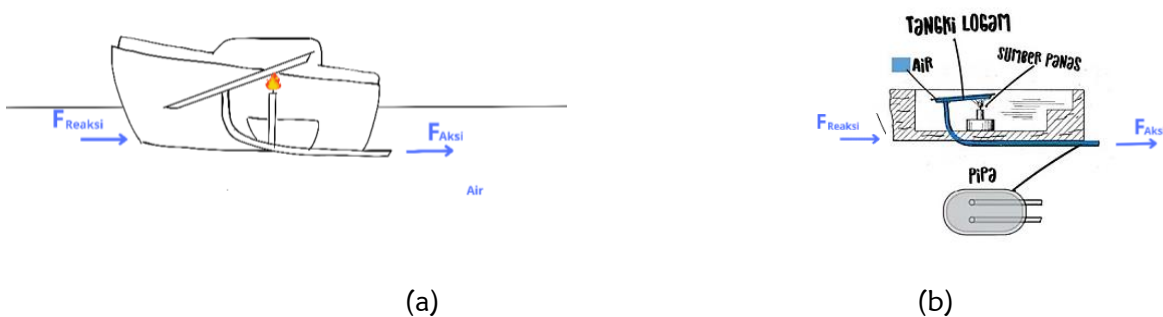
- $H$  = laju perpindahan panas
- $h$  = Koefisien konveksi (W/m<sup>2</sup>K atau W/m<sup>2</sup>°C)
- $A$  = Luas penampang (m<sup>2</sup>)
- $\Delta T$  = Perbedaan suhu (K)

Sebagian panas dari nyala api pada kapal otok-otok dipindahkan ke udara sekitar melalui radiasi. Panas ini tidak hanya mengalir ke tangki logam, tetapi juga dipancarkan ke lingkungan. Arah perpindahan kalor secara radiasi ditunjukkan pada Gambar 5.



**Gambar 5** Arah Perpindahan Kalor Secara Radiasi

Saat air dalam tangki mencapai 100°C, ia berubah menjadi uap bertekanan tinggi yang keluar melalui pipa belakang kapal. Proses ini merupakan penerapan Hukum Newton III: uap yang menyembur ke belakang menghasilkan gaya aksi, sementara gaya reaksi dari air mendorong kapal otok-otok ke depan (Munfaridah et al., 2017)



**Gambar 6.** Hukum III Newton pada Kapal Otok Otok (a) bagian tampak dari luar, (b) bagian tampak dari dalam

Pada kapal otok-otok, gaya aksi terjadi saat air dalam pipa dipanaskan hingga sebagian berubah menjadi uap dan mendorong air keluar. Gaya reaksi yang berlawanan arah membuat kapal bergerak maju. Gerakan ini merupakan manifestasi dari energi kinetik, yaitu energi akibat gerak kapal. Energi panas dari pembakaran berubah menjadi energi kinetik saat uap mendorong kapal, yang besarnya dapat dihitung melalui persamaan energi kinetik (Fatmawati & Ishafit, 2021).

$$W = \int_{x_1}^{x_2} \vec{F} \cdot dx$$

$$W = \int_{x_1}^{x_2} (m\vec{a}) \cdot dx$$

$$W = m \int_{x_1}^{x_2} \frac{d\vec{v}}{dt} \cdot dx$$

$$W = m \int_{x_1}^{x_2} \frac{d}{dx} \frac{dx}{dt} \cdot dx$$

$$W = m \int_{x_1}^{x_2} \frac{dx}{dt} dx$$

$$W = \frac{1}{2} m [v^2]_{v_1}^{v_2} \tag{5}$$

$$W = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$W = EK_2 - EK_1$$

Dari persamaan tersebut dapat diketahui usaha merupakan perubahan energi kinetik

$$W = \Delta EK \tag{6}$$

Jika laju kapal otok otok sama dengan nol  $v_1 = 0$ , maka

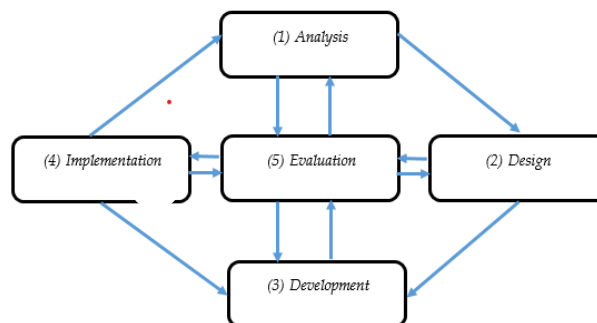
$$EK = \frac{1}{2} m v^2 \tag{7}$$

Selama kapal bergerak, terdengar suara khas "otok-otok" yang berasal dari getaran uap dalam sistem tertutup. Gelombang bunyi terbentuk akibat proses pelepasan uap yang menciptakan getaran dan merambat melalui udara dan badan kapal. Saat bahan bakar habis dan api padam, tekanan uap menurun, energi kinetik berkurang, dan kapal berhenti. Panas sisa dilepaskan ke lingkungan, menandai akhir kerja kapal otok-otok dan integrasi berbagai konsep fisika.

Berdasarkan uraian mengenai kearifan lokal permainan tradisional kapal otok-otok yang mengandung konsep-konsep fisika, maka dilakukan penelitian dengan judul "Instrumen Penilaian Literasi Sains Terintegrasi Kearifan Lokal Permainan Tradisional Kapal Otok-Otok untuk Mengukur Literasi Sains Peserta Didik." Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan instrumen penilaian literasi sains yang dikembangkan serta mengukur profil kemampuan literasi sains peserta didik Sekolah Menengah Atas menggunakan instrumen tersebut.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan jenis ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*) dari Cheung (2016). Model ADDIE adalah kerangka kerja yang umum digunakan dalam desain instruksional dan pengembangan pembelajaran. Prosedur penelitian ditunjukkan oleh Gambar 7.



**Gambar 7.** Desain Penelitian Model ADDIE

(Cheung,2016)

Adapun penjelasan dari tiap tahap penelitian adalah sebagai berikut :

Tahap analisis diawali dengan mengidentifikasi kebutuhan peserta didik melalui wawancara dengan guru fisika di SMAN 12 Surabaya, khususnya terkait kurikulum dan capaian pembelajaran. Analisis juga mencakup evaluasi data hasil belajar. Berdasarkan hasil tersebut, instrumen penilaian literasi sains mulai dirancang dengan mengintegrasikan kearifan lokal permainan kapal otok-otok. Penyusunan dilakukan melalui perumusan indikator soal sesuai kompetensi literasi sains PISA 2022, penyusunan item berdasarkan jenis pengetahuan, level berpikir, dan taksonomi Bloom, serta pengembangan rubrik penilaian.

Langkah selanjutnya adalah pengembangan. Pada tahap ini, instrumen penilaian dikembangkan dan terlebih dahulu diperiksa serta direvisi oleh dosen pembimbing dan dosen terkait untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan penelitian. Setelah itu, instrumen divalidasi oleh 3 validator selaku ahli untuk memperoleh validitas teoritis. Persentase validitas teoritis pada setiap indikator didapatkan melalui persamaan berikut.

$$\text{persentase validitas} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (8)$$

Kriteria penelitian persentase validitas dinyatakan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Validitas Teoritis

Persentase (%)	Kriteria Validitas
0 – 20	Sangat Kurang
21 – 40	Kurang
41 – 60	Cukup
61 – 80	Valid
81 – 100	Sangat Valid

Selanjutnya, instrumen diuji coba pada 37 peserta didik kelas XI-1 untuk memperoleh validitas empiris. Kelayakan empiris memuat reliabilitas soal yang dikembangkan. Reabilitas dihitung menggunakan teknik Alpha Cronchbach menggunakan Microsoft Exel. Adapun kategori reliabilitas yang ditunjukkan oleh Tabel 2

**Tabel 2.** Kategori Reliabilitas

Skor	Kategori
0,000 – 0,199	Sangat Rendah
0,200 – 0,399	Rendah
0,400 – 0,599	Cukup
0,600 – 0,799	Tinggi
0,800 – 1,199	Sangat Tinggi

(Sugiyono, 2015)

Instrumen penelitian yang valid dan layak digunakan diterapkan pada peserta didik SMA kelas XI-2. Pada tahap ini, instrumen penilaian diterapkan pada 35 peserta didik kelas XI di SMAN 12 Surabaya. Instrumen yang literasi sains digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik. Instrumen penilaian diterapkan menggunakan lembar tes penilaian. Hasil skor yang didapatakan masing-masing peserta didik diubah ke dalam bentuk nilai yang dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini :

$$\text{Tingkat literasi} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor tertinggi}} \times 100\% \quad (9)$$

**Tabel 3.** Kategori Persentase Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik

Tingkat Literasi (%)	Kategori
30 – 39	Sangat Rendah
40 – 55	Rendah
56 – 65	Cukup
66 – 79	Tinggi
80 – 100	Sangat Tinggi

Untuk mengetahui tingkat kemampuan literasi sains peserta didik, diperlukan klasifikasi terhadap nilai literasi sains yang diperoleh oleh masing-masing individu. Kategori tersebut disajikan pada Tabel 3 sebagai representasi tingkat pencapaian literasi sains peserta didik. Evaluasi dilakukan di setiap tahap pengembangan instrumen untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan penelitian. Pada tahap analisis dan desain, evaluasi mencakup kelengkapan informasi dan diskusi dengan dosen pembimbing serta ahli. Tahap pengembangan dievaluasi melalui validasi isi, konstruksi, dan bahasa oleh ahli. Implementasi dievaluasi melalui observasi pelaksanaan instrumen, sedangkan tahap evaluasi akhir dilakukan dengan menilai jawaban peserta didik untuk menentukan kelayakan instrumen dalam mengukur literasi sains berbasis kearifan lokal kapal otok-otok.

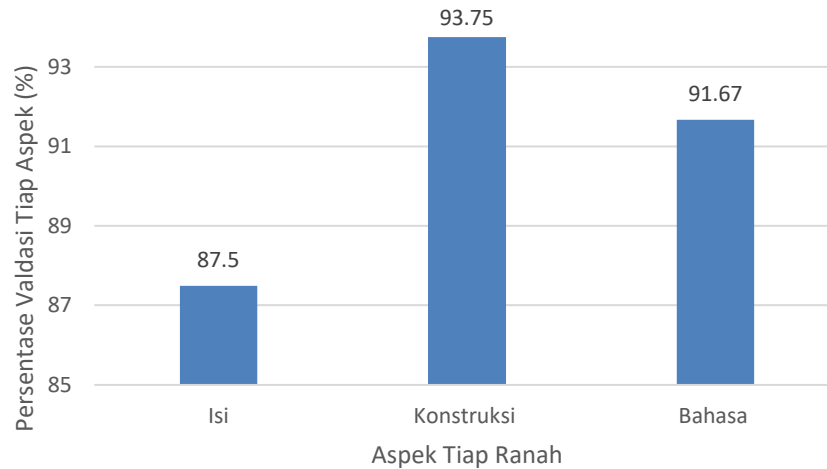
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menguji instrumen penilaian literasi sains yang terintegrasi dengan kearifan lokal permainan tradisional kapal otok-otok. Hasil dan pembahasan disajikan berdasarkan tahapan pengembangan model ADDIE yang meliputi analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Setiap tahapan menghasilkan data yang dianalisis untuk menunjukkan kesesuaian instrumen yang dikembangkan.

Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan peserta didik terhadap penilaian literasi sains. Data dikumpulkan melalui studi pustaka, wawancara guru fisika di SMA Negeri 12 Surabaya, serta penyebaran angket kepada peserta didik. Hasil menunjukkan bahwa literasi sains siswa masih tergolong rendah dan belum banyak instrumen penilaian yang digunakan untuk mengukurnya secara kontekstual. Kurikulum Merdeka yang digunakan di sekolah menjadi dasar dalam pengembangan instrumen karena menekankan pembelajaran berbasis proyek dan kontekstual. Selain itu, permainan kapal otok-otok dipilih sebagai konteks lokal yang memuat konsep-konsep fisika seperti suhu dan kalor, gelombang bunyi, energi kinetik, Hukum Archimedes, dan Hukum III Newton.

Pada tahap desain, dikembangkan kisi-kisi soal berdasarkan indikator literasi sains PISA 2022 dan aspek kognitif dari Taksonomi Bloom. Setiap soal dirancang untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam menganalisis fenomena ilmiah, membuat prediksi, menginterpretasikan data, merancang penyelidikan, dan mengevaluasi informasi ilmiah. Stimulus dalam soal berupa teks, gambar, atau tabel yang menggambarkan prinsip kerja kapal otok-otok. Instrumen disusun dalam bentuk soal uraian dengan stimulus visual sehingga peserta didik terdorong untuk berpikir ilmiah dalam konteks budaya lokal. Gaya bahasa disesuaikan dengan tingkat kognitif siswa agar mudah dipahami. Instrumen yang telah disusun selanjutnya divalidasi oleh dua dosen fisika dan satu guru fisika. Validasi meliputi aspek isi, konstruksi, dan bahasa. Hasil validasi menunjukkan bahwa rata-rata skor dari seluruh aspek yang dinilai mencapai persentase 90,98 persen, yang dikategorikan sangat valid. Secara lebih rinci, ranah isi memperoleh persentase sebesar 87,5 persen, ranah konstruksi sebesar 91,67 persen, dan ranah bahasa sebesar 93,75 persen. Ketiga ranah tersebut berada dalam kategori sangat valid, sebagaimana merujuk pada kriteria interpretasi validitas menurut Riduan (2015) dan

Arikunto (2013), yang menyatakan bahwa persentase di atas 80 persen termasuk dalam kategori sangat layak digunakan.



**Gambar 8.** Diagram Skor Hasil Validasi Tiap Ranah

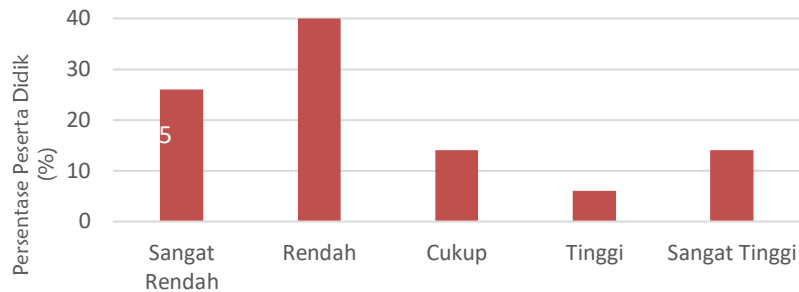
Selanjutnya dilakukan uji coba kepada 37 siswa kelas XI di SMA Negeri 12 Surabaya. Hasil validitas empiris menunjukkan bahwa dari 30 soal, sebanyak 24 soal dinyatakan valid dan 6 soal tidak valid, yang ditunjukkan oleh Tabel . Instrumen juga menunjukkan reliabilitas tinggi dengan nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0,789.

**Tabel 4.** Pemetaan Butir Soal Valid Berdasarkan Kompetensi Literasi Sains

Kompetensi Literasi Sains	Item Soal Valid	Item Soal Tidak Valid	Soal yang digunakan
Menganalisis suatu fenomena/masalah dengan sudut pandang sains.	1, 6, 16, 26	11,21	1,6
Membuat prediksi dari suatu fenomena/masalah secara ilmiah.	2, 7, 17, 22	12,27	2,7
Menginterpretasikan data dan fakta.	3, 9, 14, 19, 28	23	3,9
Mendesain penyelidikan ilmiah berdasarkan masalah / fenomena.	4, 8, 13, 18, 24, 29	-	4,8
Mengevaluasi kredibilitas informasi ilmiah yang diperoleh terkait sains personal, lokal, maupun global.	5, 10, 15, 20, 25,	30	5,10
Jumlah	4	6	10

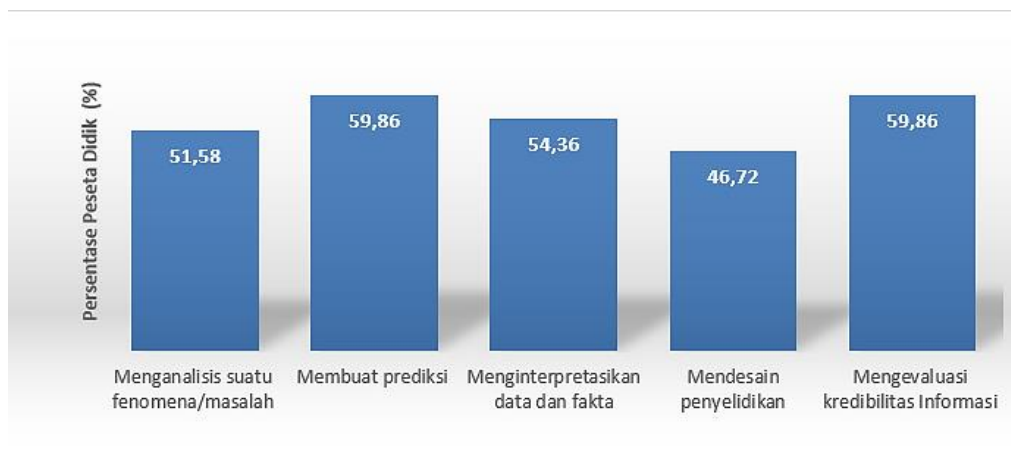
Instrumen yang telah direvisi dan tervalidasi kemudian diujicobakan kepada 35 peserta didik untuk mengetahui profil kemampuan literasi sains mereka. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik berada pada kategori rendah hingga cukup. Profil kemampuan tersebut dikelompokkan ke dalam lima kategori, yaitu sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi. Sebanyak 9 peserta didik (26%) berada pada kategori sangat rendah, 14 peserta didik (40%) pada kategori rendah, 5 peserta didik (14%) pada kategori cukup, 2 peserta didik (6%) pada kategori tinggi, dan 5 peserta didik (14%) pada kategori sangat tinggi.

Berdasarkan distribusi tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar peserta didik menunjukkan kemampuan literasi sains yang masih rendah. Rendahnya kemampuan ini berimplikasi pada kurangnya kepekaan peserta didik dalam merespons isu-isu ilmiah dan perkembangan lingkungan sekitarnya (Nofiana & Julianto, 2018).



**Gambar 9.** Persentase Profil Literasi Sains Peserta Didik

Capaian pada setiap kompetensi literasi sains pun bervariasi. Indikator membuat prediksi ilmiah memiliki capaian tertinggi, sedangkan mendesain penyelidikan ilmiah menjadi indikator dengan capaian terendah yang ditunjukkan oleh Gambar 10. Hal ini menunjukkan pentingnya peran stimulus yang kuat dan familiar bagi peserta didik untuk mendukung pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir tingkat tinggi.



**Gambar 10.** Persentase Capaian Tiap Indikator Literasi Sains

Evaluasi dilakukan terhadap seluruh tahapan pengembangan. Hasil menunjukkan bahwa instrumen telah memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, dan relevansi konteks lokal. Proses pengembangan disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan karakteristik kurikulum yang diterapkan. Instrumen ini dapat digunakan untuk mengukur literasi sains secara lebih kontekstual.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa instrumen penilaian literasi sains yang dikembangkan dengan mengintegrasikan kearifan lokal permainan kapal otok-otok telah memenuhi kriteria kelayakan, baik dari aspek isi, konstruksi, maupun bahasa. Instrumen ini dinilai valid dan reliabel, sehingga layak digunakan sebagai alat ukur literasi sains. Selain itu, penerapan instrumen tersebut mampu mengungkap profil kemampuan literasi sains peserta didik, yang secara umum masih berada pada kategori rendah hingga cukup. Temuan ini mengindikasikan pentingnya pendekatan penilaian yang kontekstual dan bermakna untuk mendorong keterampilan literasi sains. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah sampel

dan cakupan materi, sehingga disarankan untuk dilakukan pengembangan lebih lanjut pada materi dan konteks lokal lainnya guna memperluas penerapan instrumen.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih disampaikan kepada SMA Negeri 12 Surabaya atas izin dan kesempatan yang diberikan dalam pengambilan data, serta kepada peserta didik yang telah berpartisipasi secara aktif. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada guru fisika di SMA Negeri 12 Surabaya yang telah membantu memberikan informasi selama tahap analisis kebutuhan. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada dosen pembimbing dan para validator ahli atas masukan dan bimbingan yang telah membantu dalam proses pengembangan instrumen. Dukungan teknis dan administratif dari berbagai pihak turut memberikan kontribusi berarti dalam kelancaran penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aginza, A. B., & Sattar, M. (2016). Permainan masa kecil sebagai inspirasi penciptaan karya seni lukis. *Jurnal Pendidikan Seni Rupa*, 4(2), 323–329.
- Agustina, E., Hadhika, J., & Sasono, M. (2019). Apersepsi permainan tradisional "Kapal Otok-Otok" pada pembelajaran fisika SMK materi kalor. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*.
- Cheung, L. (2016). Using the ADDIE model of instructional design to teach chest radiograph interpretation. *Journal of Biomedical Education*, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2016/9502572>
- Gede, D., Praditha, E., Made, I., Wibisana, B., & Artikel, I. (2024). Hukum Kearifan Lokal: Tradisi, Nilai, dan Transformasi dalam Konteks Kepemilikan Warisan Budaya. *Jurnal Yusthima*.
- Judianto, O., & Saputra, A. (2018). Pengembangan Konsep Desain Mainan Anak POP – POP Boat X-Power. *SENADA (Seminar Nasional Manajemen, Desain dan Aplikasi Bisnis Teknologi)*. 74-78. Retrieved from <https://eprosiding.idbbali.ac.id/index.php/senada/article/view/28>
- Kiswahni, A. 2022. Peran Masyarakat Majemuk dalam Melestarikan Keanekaragaman Budaya di Indonesia. *De Cive : Jurnal Penelitian Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan*.2(6).235-243.
- Maulida, F. & Sunarti, T. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Berbasis Kearifan Lokal Di Kabupaten Lamongan. *ORBITA. Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan aplikasi Pendidikan Fisika*.8(1).52-65. <https://doi.org/10.31764/orbita.v8i1.8337>
- Murti, W. W., & Sunarti, T. (2021). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Berbasis Kearifan Lokal di Trenggalek. *ORBITA. Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*.7(1). 33 – 43. <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i1.4386>
- Ningsetyo, M., & Sunarti, T. (2024). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Berbasis Kearifan Lokal Di Probolinggo. *Jurnal Arjuna : Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika*. 2(2). 59 – 68. <https://doi.org/10.61132/arjuna.v2i2.612>
- OECD. 2022. *PISA 2022 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*, PISA. Paris: OECD Publishing.
- Pratiwi, R. S. (2022). Pengembangan E-Book Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEAM) Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Tumbuhan Untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains. *Biooedu : Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 11(1).165-178. [https://doi.org/10.26740/bi\\_oedu.v11n1.p165-178](https://doi.org/10.26740/bi_oedu.v11n1.p165-178)
- Permatasari, A. (2016). *STEM Education : Inovasi Dalam Pembelajaran Sains*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNSP). Universitas Sebelas Mare. 23-24.
- Putri, H., Susiani, D., Wandani, N. S., & Putri, F. A. (2022). Instrumen Penilaian Hasil Pembelajaran Kognitif Pada Tes Uraian dan Tes Objektif. *Jurnal Papeda*. 4(2). 139 –

- 148.
- Royana, I. F. (2017). Pelestarian Kebudayaan Nasional Melalui Permainan Tradisional dalam Pendidikan Jasmani. Seminar Nasional KeIndonesiaan II "Strategi Kebudayaan dan Tantangan Ketahanan Nasional Kontemporer, 483-493.
- Sari, D. A. N. K., Rosdiana, L., & Purnomo, A. R. (2019). Validitas Pengembangan Permainan Bingo Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *PENSA E-JURNAL : Pendidikan Sains*. 7(3). 394 – 397.  
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/32302>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Witasari, O., & Wiyani, N. A. (2020). Permainan Tradisional untuk Membentuk Karakter Anak Usia Dini. *JECED : Journal of Early Childhood Education and Development*, 2(1), 52–63. <https://doi.org/10.15642/jeced.v2i1.567>