

Validitas Lembar Kerja Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Pemanasan Global

Kiki Lutfiah Arizah^{1#}, Setyo Admoko²

^{1,2} Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

[#]Email: kikilutfiah.19084@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Literasi sains merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk menganalisis dan menerapkan konsep fisika dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis validitas dari lembar kerja berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada materi pemanasan global yang dikembangkan. Metode yang digunakan adalah metode *Research & Development* (R&D) dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pada penelitian ini menggunakan tiga tahapan yakni tahap analisis (*analyze*), tahap desain (*design*), dan tahap pengembangan (*development*). Pada tahap analisis (*analyze*) dengan menentukan lembar kerja yang diutuhkan peserta didik. Pada tahap desain (*design*) dilakukan desain lembar kerja yang dikembangkan. Pada tahap pengembangan (*development*) dilakukan dengan menyusun dan melakukan validasi yang dilakukan oleh 3 validator yang terdiri dari 2 dosen ahli dan 1 guru SMA. Validitas lembar kerja dinilai pada aspek isi dan konstruksi. Kelebihan lembar kerja yang dikembangkan adalah menggunakan model pembelajaran berbasis masalah yang berisikan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari dan melatih indikator literasi sains. Kekurangannya adalah lembar kerja belum bisa diakses secara digital dan belum dilakukan dua tahap *implementation* dan *evaluation*. Berdasarkan kedua aspek isi dan konstruksi didapat rata-rata total dari tiga validator sebesar 88,06%. Hasil validasi menunjukkan bahwa lembar kerja yang digunakan dinyatakan valid dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan literasi peserta didik dan dapat digunakan sebagai solusi dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan literasi sains. Dengan begitu, manfaat penelitian adalah kegunaan hasil penelitian, baik bagi kepentingan pengembangan lembar kerja maupun kepentingan ilmu pengetahuan.

Kata kunci: Lembar Kerja, Validitas, Berbasis Masalah, Literasi Sains

Abstract

Scientific literacy is the ability which must be owned by the students to analyze and apply the concept of physics in solving daily life problem. This study aims to determine and analyze the validity of problem-based worksheets to improve scientific literacy skills in the developed global warming material. The method used is the Research & Development (R&D) method with the ADDIE model (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). In this study, three stages were used, namely the analysis stage, the design stage, and the development stage. At the analysis stage (analyze) by determining the worksheets that students need. At the design stage, the worksheet design is developed. At the development stage it was carried out by compiling and conducting validation which was carried out by 3 validators consisting of 2 expert lecturers and 1 high school teacher. The validity of the worksheet is assessed on the content and construction aspects. The advantages of the developed worksheet are using a problem-based learning model which contains real problems in everyday life and exercises indicators of scientific literacy. The drawback is that worksheets cannot be accessed digitally and two stages of implementation and evaluation have not been carried out. Based on both content and construction aspects, the total average of the three validators was 88.06%. The results of the validation show that the worksheet used is declared valid and can be used in the learning process to improve students' literacy skills and can be used as a solution in learning physics to improve scientific literacy skills. That way, the benefits of the research are the usefulness of the results of the research later, both for the benefit of developing worksheets and for the benefit of science.

Keywords: Worksheets, Validity, Problem Based, Science Literacy

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pilar utama kemajuan suatu bangsa. Pendidikan yang berkualitas akan membentuk sumber daya manusia yang berkualitas juga. Pendidikan terus berkembang dari waktu ke waktu. Abad ke-21 telah masuk ke dalam era globalisasi yang penuh tantangan. Pembelajaran IPA yang dilakukan oleh tenaga pengajar atau guru yang harus mampu menjawab tantangan pada abad 21 yaitu menghasilkan manusia yang mampu bertahan dalam perkembangan teknologi (Srirahayu & Arty, 2018). Salah satu program internasional yang diikuti oleh pemerintah Indonesia untuk mengukur daya saing peserta didik Indonesia dengan negara lain melalui *Programme for International Student Assessment (PISA)*.

Tujuan dari program tersebut untuk menganalisis secara berkala pada tingkat Internasional kemampuan literasi peserta didik (OECD, 2017). PISA (meneliti dalam bidang literasi salah satunya adalah literasi sains. Literasi sains adalah hal yang pokok pada pendidikan pada abad ke 21 ini. Indonesia menjadi anggota PISA mulai tahun 2000 capaian peringkat Indonesia dalam kemampuan literasi sains dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Peringkat Indonesia Dalam PISA Setiap Tahun

Tahun	Skor rata-rata Indonesia	Skor rata-rata PISA	Peringkat	Jumlah Negara Peserta
2000	393	500	38	41
2003	395	500	38	40
2006	393	500	50	57
2009	385	500	60	65
2012	375	500	64	65
2015	403	500	62	70
2018	396	500	70	78

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa kemampuan literasi sains Indonesia dalam kategori rendah. Hal ini sejalan dengan pendapat (Faisal et al., 2019) penyebab kurangnya kemampuan literasi peserta didik adalah tingkat keinginan peserta didik untuk membaca sangat kurang, sehingga mereka dikatakan masih memiliki tingkat literasi rendah.

Hal ini juga disebabkan soal-soal yang digunakan di sekolah belum mengaitkan dengan fenomena sehari-hari (Fitri Eli Rosidah, 2017; Pratiwi et al., 2019). Literasi sains dapat menjawab tantangan abad 21 sejak literasi sains individu harus memanfaatkan informasi ilmiah yang mereka miliki untuk mengatasi keresahan dalam kehidupan sehari-hari hidup (Claessens, 2005).

Pengukuran tingkat literasi sains peserta didik sangat penting untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap konsep sains yang sudah dipelajarinya (Sumantri & Kholiq, 2020). Salah

satu upaya untuk meningkatkan kemampuan literasi sains adalah dengan mengembangkan lembar kerja berbasis masalah dengan mengkaitkannya dengan kehidupan sehari-hari. Lembar kerja dibutuhkan di setiap mata pelajaran, salah satunya adalah fisika.

Lembar kerja merupakan salah satu sarana untuk membantu dan memfasilitasi kegiatan belajar mengajar agar efektif interaksi antara peserta didik dengan pendidik akan terbentuk, sehingga dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam meningkatkan prestasi belajar (Nyamupangedu & Lelliott, 2013; Ranti & Usmeldi, 2019).

Fisika bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA) yang banyak berhubungan dengan kehidupan sehari-hari salah satu materi yang erat dengan kehidupan sehari-hari adalah pemanasan global. Materi ini menuntut kemampuan literasi sains peserta didik dalam mengerjakan soal berbasis masalah dalam kehidupan sehari-hari (Rerung et al., 2017).

Penelitian terdahulu yakni hasil riset dari Laili Fauziah (2020) yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta didik”. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa model PBL mempengaruhi keterampilan literasi sains peserta didik.

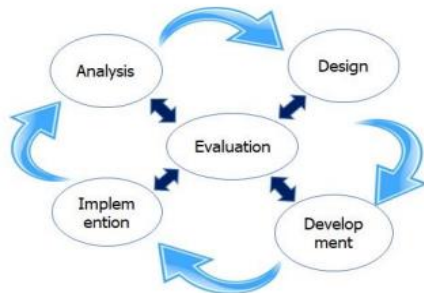
Pada penelitian ini memiliki persamaan yaitu model yang dipergunakan, pengaruh terhadap literasi sains dan materi yang digunakan. Sementara perbedaannya yaitu dalam penelitian tersebut hanya menggunakan model pengajaran belum sampai pada tahap mengembangkan lembar kerja dan juga validasi lembar kerja pada para ahli untuk mengetahui validitas lembar kerja.

Berdasarkan uraian penjelasan tersebut, perlu dilakukan inovasi lembar kerja berbasis masalah dalam kehidupan sehari-hari untuk menunjang kemampuan literasi sains peserta didik pada materi pemanasan global. Tujuan dilakukan penelitian ini yakni untuk mengetahui validitas lembar kerja yang dikembangkan berdasarkan validasi para ahli.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan lembar kerja yang menggunakan metode dengan Research & Development (R&D) dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluate*). Model ini dipilih karena model ADDIE merupakan metode perancangan pembelajaran generik yang menyediakan sebuah proses terstruktur dalam membangun bahan ajar salah satunya lembar kerja yang akan dikembangkan yakni lembar kerja berbasis masalah dapat digunakan baik untuk pembelajaran tatap muka (Budoya et al., 2019).

Model ADDIE memiliki lima tahapan seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan model ADDIE (Wang & Hsu, 2009)

Batasan dalam penelitian ini hanya sampai tahapan “*development*”. Hal ini dilakukan karena pada penelitian ini hanya fokus pada validitas lembar kerja yang dikembangkan. Sehingga tidak sampai tahap “*Implementation*” atau uji coba untuk mengukur keefektifan dan tahap “*evaluation*” atau evaluasi dari lembar kerja yang dikembangkan. Sehingga tahapan yang dilakukan adalah tahapan analisis (*Analyze*), perencanaan (*design*), pengembangan (*development*).

Pada tahapan analisis (*Analyze*) dilakukan dengan menganalisis kebutuhan terkait lembar kerja yang akan dikembangkan terkait materi pemanasan global. Pada tahapan perencanaan (*design*) dilakukan dengan merancang desain dan isi lembar kerja. Pada tahapan pengembangan (*development*) dilakukan dengan validasi oleh validator, dan revisi setelah divalidasi pada lembar kerja berbasis masalah.

Teknik analisis data dilakukan dengan menganalisis hasil validasi menggunakan skala likert dengan kriteria skor pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Skala Likert Kevalidan Lembar Kerja

Skala Likert	Kriteria
4	Sangat Baik (SB)
3	Baik (B)
2	Cukup Baik (CB)
1	Kurang Baik (KB)

Jumlah skor total yang didapat akan dianalisis dengan menggunakan persamaan (1)

$$\text{Persentase kevalidan Lembar Kerja (\%)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Setelah didapatkan persentase kevalidan lembar kerja adapun penetapan tingkat validitas lembar kerja pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor Persentase Validitas Lembar Kerja

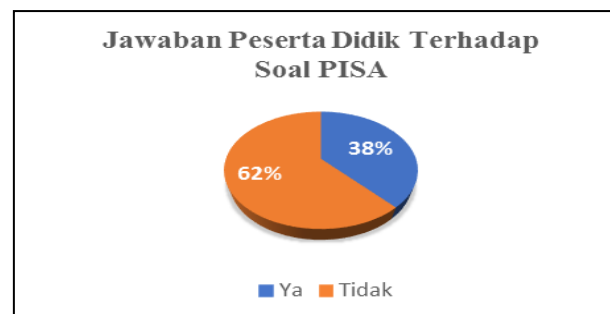
Persentase (%)	Kategori
0 < x ≤ 20	Sangat Tidak Valid
21 < x ≤ 40	Tidak valid
41 < x ≤ 60	Cukup valid
61 < x ≤ 80	Valid
81 < x ≤ 100	Sangat Valid

Berdasarkan pada Tabel 3 lembar kerja berbasis masalah pada materi pemanasan global dinyatakan valid jika persentase mencapai skor ≤61% (Riduwan, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

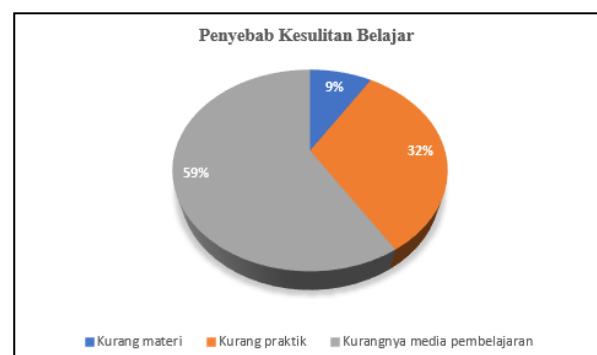
Tahap *Analyze* (Analisis)

Tahap analisis dilakukan untuk mengetahui kebutuhan peserta didik terkait lembar kerja yang akan dikembangkan terkait materi pemanasan global. Tahap analisis ini dilakukan dengan memberikan pernyataan dan pertanyaan kepada peserta didik mengenai materi pemanasan global, kemampuan literasi sains serta lembar kerja berbasis masalah. Diberikan pertanyaan mengenai pemanasan global yang diambil dari PISA. Hasil analisis menunjukkan bahwa 62% peserta didik mengalami kesulitan dalam materi pemanasan global. Banyak peserta didik yang belum dapat menjawab pertanyaan serta memberi alasan yang tepat pada soal PISA.



Gambar 2. Jawaban peserta didik mengerjakan soal PISA

Pada Gambar 2 menunjukkan peserta didik mengalami kesulitan belajar pada materi pemanasan global dan juga tingkat literasi sains peserta didik cukup rendah. Data penyebab kesulitan belajar pada materi pemanasan global disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Penyebab Kesulitan Belajar Peserta Didik

Gambar 3 menunjukkan penyebab kesulitan belajar sebesar 32% peserta didik menyatakan kurang praktik pada proses pembelajaran dan 59% peserta didik mengalami kesulitan belajar karena kurangnya media pembelajaran yang digunakan guru dalam proses

pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih terpusat pada guru. Kurangnya media pembelajaran yang digunakan oleh guru membuat proses pembelajaran menjadi pasif (Aransyah et al., 2023).

Menurut (Desnita et al., 2021) pembelajaran yang berkualitas dapat berlangsung jika proses komunikasi berjalan lancar, sehingga diperlukan media ajar sebagai alat bantu pembelajaran. Penggunaan media yang kurang maksimal dapat diatasi dengan lembar kerja. Lembar kerja merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran (Fanny, 2018).

Kemampuan literasi sains memiliki peranan penting dalam materi pemanasan global. Hal tersebut sesuai dengan hasil data yang menunjukkan 79% peserta didik setuju kemampuan literasi sains digunakan dalam pembelajaran fisika dan 73,5% setuju jika materi pemanasan global memerlukan kemampuan literasi sains.

Untuk dapat membangun kemampuan literasi sains peserta didik, guru dapat memberikan pengalaman belajar dengan mendesain proses pembelajaran (Fuadi et al., 2020). Menurut (Halim et al., 2017) guru memiliki kesempatan untuk memvariasikan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik, agar peserta didik tidak bosan dalam pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru adalah pembelajaran berbasis masalah. Melalui pemberian masalah pada awal pembelajaran dengan menggunakan lembar kerja akan mendorong peserta didik untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan melalui kegiatan menganalisis, mengkritik, dan menarik kesimpulan dari permasalahan tersebut (Jumaisyaroh & Napitupulu, 2014).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, maka lembar kerja yang dikembangkan memiliki spesifikasi (1) lembar kerja menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, (2) soal dalam lembar kerja berisi masalah dalam kehidupan sehari-hari atau autentik peserta didik, (3) melatih kemampuan literasi sains peserta didik sesuai indikator.

Tahap Design (Desain)

Tahap desain dilakukan dengan membuat desain lembar kerja yang sesuai dengan spesifikasi kebutuhan peserta didik. Terdapat tiga spesifikasi lembar kerja yang dikembangkan yaitu:

1. Menggunakan model pembelajaran berbasis masalah
 Pembelajaran berbasis masalah diakui sebagai suatu pengembangan dari pembelajaran aktif dan

pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, yang menggunakan masalah-masalah dunia nyata sebagai titik awal untuk proses pembelajaran (Dudelianny & Mahardika, 2021). Pada lembar kerja yang dikembangkan model pembelajaran berbasis masalah memiliki sintaks dengan lima fase pembelajaran yang dikaitkan dengan indikator literasi sains. Keterkaitan isi lembar kerja dengan sintaks pembelajaran berbasis masalah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Keterkaitan Isi Lembar Kerja Dengan Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah

Tahapan	Isi Lembar Kerja
Fase 1 Mengorientasikan peserta didik pada masalah	Berisikan sebuah fenomena permasalahan banjir yang terjadi disekitar peserta didik
Fase 2 Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Berisikan sebuah fenomena penebangan hutan yang terjadi disekitar peserta didik
Fase 3 Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	Berisi Gambar dampak dan solusi, peserta didik diminta mengidentifikasi dampak dan solusi dari Gambar
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Berisi arahan peserta didik untuk melakukan presentasi lembar kerja yang sudah dikerjakan secara berkelompok
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Berisi kegiatan menyimpulkan terkait kegiatan yang sudah dilakukann

Berikut Gambar 4 yang menunjukkan kegiatan pada lembar kerja.



Gambar 4. Kegiatan Lembar Kerja

2. Masalah autentik

Permasalahan yang digunakan dalam lembar kerja adalah permasalahan yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. Permasalahan yang diangkat dalam lembar kerja ini adalah permasalahan banjir dan penebangan hutan.

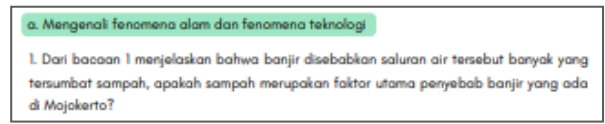


Gambar 5. Masalah Autentik

3. Melatihkan kemampuan literasi sains sesuai indikator

Indikator yang digunakan pada lembar kerja adalah indikator literasi sains. PISA 2025 telah menetapkan indikator dalam penilaian literasi sains (OECD, 2022). Terdapat 7 indikator literasi sains yang digunakan yaitu (1)

mengenalni fenomena alam dan fenomena teknologi, (2) menyusun penjelasan mengenai fenomena alam dan fenomena teknologi, (3) menerapkan dan mengevaluasi mengenai fenomena alam dan fenomena teknologi, (4) menilai dan mengevaluasi cara menyelidiki pertanyaan secara ilmiah, (5) Menafsirkan dan mengevaluasi data ilmiah secara kritis, (6) mendapatkan informasi ilmiah tentang isu terkait sains global, lokal atau pribadi tertentu, (7) mengevaluasi kredibilitas ilmiah tentang isu terkait sains global.



Gambar 6. Indikator Literasi Sains

Tahap Development (Pengembangan)

Lembar kerja divalidasi oleh tiga orang validator yang terdiri dari dua dosen ahli dari jurusan fisika dan satu dosen guru yang mengajar di SMAN 1 Puri Mojokerto. Setelah diberi saran dan masukan oleh validator, peneliti akan melakukan revisi lembar kerja.

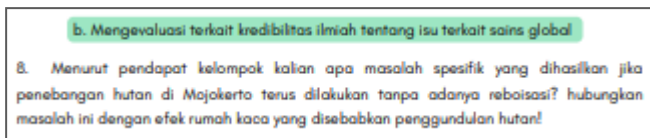
Terdapat beberapa saran dari validator yakni penambahan Gambar pada fenomena banjir. Hasil revisi tersebut dapat dilihat pada Gambar 7a dan 7b. Saran lain dari validator adalah posisi indikator literasi sains yang disejajarkan nomor. Hasil revisi tersebut dapat dilihat pada Gambar 8a dan 8b.



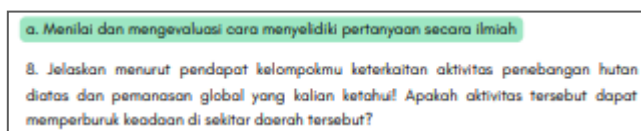
Gambar 7a. Tidak Terdapat Gambar Sebelum Direvisi



Gambar 7b. Terdapat Gambar Setelah Direvisi



Gambar 8a. Tulisan Terlalu Ke dalam Sebelum Direvisi



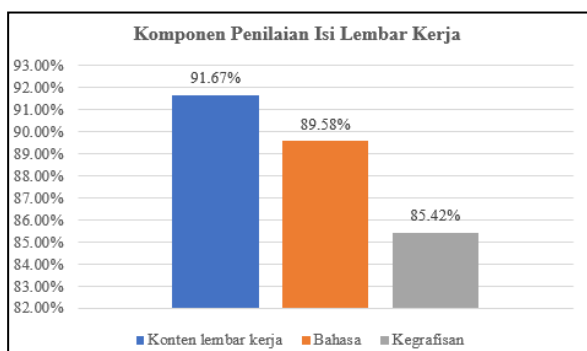
Gambar 8b. Tulisan Seajar Nomor Setelah Direvisi

Tabel 5. Hasil Validitas Lembar Kerja

Aspek	Penilaian			Rata-rata	Kategori
	V ₁	V ₂	V ₃		
Isi	88,63%	84,09%	93,18%	88,63%	Sangat Valid
Konstruksi	93,75%	81,25%	87,5%	87,5%	Sangat Valid
	Rata-rata total			88,06%	Sangat Valid

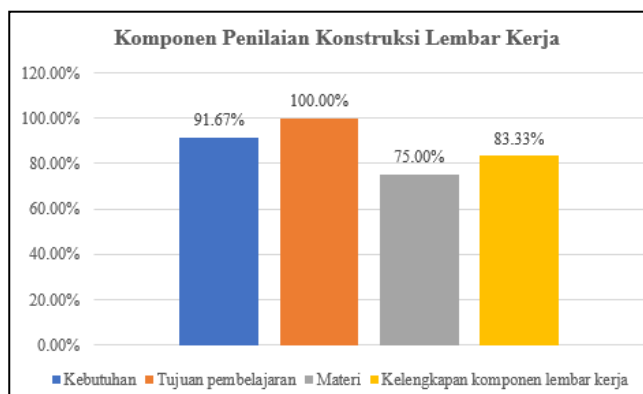
Keterangan:
 V = validator

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa terdapat dua aspek yaitu isi dan konstruksi. Pada aspek isi menunjukkan nilai rata-rata sebesar 88,63% atau dalam kriteria sangat valid. Pada aspek isi terdapat pernyataan yang berisi tentang konten lembar kerja, bahasa, dan kegrafisan. Konten lembar kerja berisi pernyataan mengenai lembar kerja yang di kembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik yakni lembar kerja berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Bahasa berisi pernyataan mengenai penggunaan kalimat pada lembar kerja. Kegrifisan berisi pernyataan mengenai tampilan dari lembar kerja yang dikembangkan. Persentase setiap komponen isi pada lembar kerja dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Komponen Penilaian Isi Lembar Kerja

Pada aspek konstruksi didapat nilai rata-rata dari validator sebesar 87,5% atau dalam kriteria sangat valid. Aspek konstruksi berisi pernyataan mengenai kesesuaian lembar kerja dengan tujuan pembelajaran yang ada. Hal ini sejalan dengan penelitian (Astuti & Setiawan, 2013) yang menyatakan lembar kerja yang dikembangkan terdiri dari beberapa komponen yaitu Judul, Kompetensi dasar, Tujuan Pembelajaran, dan Isi LKS. Persentase setiap komponen kontruksi pada lembar kerja dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Komponen Penilaian Lembar Kerja

Berdasarkan kedua aspek tersebut didapat rata-rata total dari tiga validator sebesar 88,06%. Hasil validasi menunjukkan bahwa lembar kerja yang digunakan dinyatakan valid dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian (Ekantini & Wilujeng, 2018) yang menyatakan bahwa hasil lembar kerja peserta didik dinyatakan valid secara teoritis jika persentase kevalidan $\leq 61\%$.

Kriteria lembar kerja yang dikembangkan adalah kesesuaian materi dan indikator literasi sains, keberadaan tahapan literasi sains, informasi/Gambar/kegiatan literasi sains, dan deskripsi/teks yang tersedia yang dapat melatih peserta didik untuk meingkatkan literasi sains. Lembar kerja yang dikembangkan ini sudah menggunakan indikator literasi sains PISA 2025 (OECD, 2022). Penelitian terdahulu menggunakan indikator literasi sains yang belum disempurnakan mengikuti dengan keadaan zaman yang berkembang dengan indikator mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menganalisis informasi, memecahkan masalah, membuat kesimpulan berdasarkan bukti dan penggunaan aplikasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Lestari et al., 2021).

Teks dari fenomena permasalahan yang terdapat dalam lembar kerja yang menerapkan materi yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan penelitian (Lestari et al., 2021) yang menyajikan

fenomena sehari-hari dalam lembar kerja untuk meningkatkan literasi sains.

Berdasarkan hasil validitas dan referensi penelitian terdahulu lembar kerja yang digunakan sudah valid digunakan dalam proses pembelajaran pada materi pemanasan global untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik

SIMPULAN

Berdasarkan uraian penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa lembar kerja berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada materi pemanasan global memiliki hasil validitas sangat valid yakni dengan rata-rata 88,06%. Maka lembar kerja valid digunakan dalam proses pembelajaran. Pada penelitian ini memiliki keterbatasan yakni hanya sampai pada tahap *development* hal ini dikarenakan penelitian ini dilakukan untuk melakukan validitas lembar kerja yang digunakan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun saran untuk penelitian selanjutnya yakni dengan melanjutkan penelitian dengan tahapan *Implementation* dan *evaluation*. Tahap *Implementation* atau implementasi dengan melakukan uji coba lembar kerja berbasis masalah untuk mengetahui kepraktisan lembar kerja pada saat pembelajaran. Tahap *evaluation* atau evaluasi dengan menganalisis pengaruh lembar kerja berbasis masalah pada materi pemanasan global untuk meningkatkan kemampuan literasi sains sehingga dapat digunakan menjadi salah satu solusi dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan literasi sains khususnya pada materi pemanasan global. Dengan begitu, manfaat penelitian adalah kegunaan hasil penelitian, baik bagi kepentingan pengembangan lembar kerja maupun kepentingan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

Aransyah, A., Adha, M. M., Nurwahidin, M., Yuliati, D., Pendidikan, M. T., Lampung, U., Prof, J., & Sumantri, I. (2023). *Implementasi Evaluasi Modul Kurikulum Merdeka Sekolah Penggerak Terhadap Peserta Didik SMA Perintis 1 Bandar Lampung* *Jurnal Teknologi Pendidikan* : 8(1), 136–147.

Astuti, Y., & Setiawan, B. (2013). Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) berbasis pendeka-tan inkuiri terbimbing dalam pembelajaran kooperatif pada materi kalor. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 88–92. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2515>

Budoya, C. M., Kissake, M. M., & Mtebe, J. S. (2019). Instructional design enabled Agile Method using ADDIE Model and Feature Driven Development method. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 15(1), 35–54.

Claessens, M. (2005). *Communicating European Research*.

Desnita, D., Kartikowati, R. S., & Makhdalena, M. (2021). Application of Stad Type Learning Models to Improve Activity and Student Learning Outcomes. *Journal of Educational Sciences*, 5(1), 119. <https://doi.org/10.31258/jes.5.1.p.119-129>

Dudelianny, J. A., & Mahardika, I. K. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) Disertai LKS Berbasis Multirepresentasi Pada Pembelajaran Ipa-Fisika Di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika (JPF)*, 254–259.

Ekantini, A., & Wilujeng, I. (2018). The development of science student worksheet based on education for environmental sustainable development to enhance scientific literacy. *Universal Journal of Educational Research*, 6(6), 1339–1347. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060625>

Faisal, M., Andayani, Y., Al-Idrus, S. W., & Wildan, W. (2019). Hubungan Penulisan Jurnal Belajar Berbasis Literasi Sains Terhadap Hasil Belajar Siswa SMAN 2 Mataram. *Chemistry Education Practice*, 1(2), 7. <https://doi.org/10.29303/cep.v1i2.939>

Fanny. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Open-Ended Problem Pada Materi Segiempat Kelas VII. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 09(01), 52–69.

Fitri Eli Rosidah, T. S. (2017). Pengembangan Tes Literasi Sains Pada Materi Kalor Di SMA Negeri 5 Surabaya. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 06(03), 250–257.

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>

Halim, A., Suriana, S., & Mursal, M. (2017). Dampak Problem Based Learning terhadap Pemahaman Konsep Ditinjau dari Gaya Berpikir Siswa pada Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.21009/1.03101>

Jumaisyaroh, T., & Napitupulu, E. E. (2014). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. 5(September).

Lestari, P. C., S, M., & M, M. (2021). Science Literacy-based Sound Wave E-worksheet : Validity Aspects Science literacy-based Sound Wave E-worksheet : Validity Aspects. *Journal of Physics: Conference Series PAPER*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2104/1/012010>

Nyamupangedung, E., & Lelliott, A. (2013). *An Exploration Of Learners' Use Of Worksheets During a Science Museum Visit. October 2014*, 37–41. <https://doi.org/10.1080/10288457.2012.10740731>

OECD. (2017). PISA for Development Assessment and Analytical Framework. *OECD Publishing*.

OECD. (2022). *The PISA 2025 Science Framework Perspectives from Science Expert Group members*

The PISA 2025 Science Framework : November.

- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 9, 34–42.
- Ranti, S., & Usmeldi. (2019). Development of integrated science student's worksheet (LKPD) based on research-based learning integrated with religion value. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012143>
- Rerung, N., Sinon, I. L. S., & Widyaningsih, S. W. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik SMA Materi Usaha dan Energi. *06(20)*, 47–55. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.597>
- Srirahayu, R. R. Y., & Arty, I. S. (2018). Validitas dan reliabilitas instrumen asesmen kinerja literasi sains pelajaran Fisika berbasis STEM. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 22(2), 168–181. <https://doi.org/10.21831/pep.v22i2.20270>
- Sumantri, F. N., & Kholiq, A. (2020). Pengembangan ELS-3D (E-Book Literasi Sains Berbasis 3d Page Flip) Pada Materi Momentum Dan Impuls. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(3), 479–483. <https://doi.org/10.26740/ipf.v9n3.p479-483>
- Wang, S. K., & Hsu, H. Y. (2009). Using the ADDIE model to design second life activities for online learners. *TechTrends*, 53(6), 76–81. <https://doi.org/10.1007/s11528-009-0347-x>