



## **Pengembangan Instrumen Penilaian Literasi Sains pada Bahasan Usaha dan Energi di Madrasah Aliyah**

**Resti Ardianti, Endang Surahman\*, Eko Sujarwanto**

Pendidikan Fisika, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Indonesia

---

### **Abstrak**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh instrumen penilaian yang disusun pendidik untuk dijadikan alat ukur hasil belajar peserta didik pada materi usaha dan energi belum memuat aspek literasi sains. Kemampuan pendidik dalam membuat instrumen penilaian yang bermuatan literasi sains masih belum memadai. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan instrumen penilaian literasi sains yang valid, reliabel dan layak untuk digunakan pendidik sebagai alat ukur kemampuan literasi sains peserta didik. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan dengan langkah penelitian yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk dan revisi produk. Instrumen penilaian yang dikembangkan diadaptasi dari dimensi PISA yang memuat aspek konteks, aspek pengetahuan ilmiah dan aspek kompetensi. Produk akhir dalam penelitian pengembangan ini adalah instrumen penilaian literasi sains untuk mengukur kemampuan literasi sains yang telah dinyatakan valid, reliabel dan layak yaitu berupa 20 butir soal pilihan ganda biasa. Hasil validasi instrumen penilaian oleh ahli bahasa, ahli materi dan respon pendidik masing-masing berada dalam kategori sangat valid. Validitas butir soal dinyatakan 19 soal valid dengan reliabilitas tinggi. Instrumen penilaian yang dikembangkan dinyatakan valid, reliabel dan layak untuk digunakan oleh pendidik dalam mengukur kemampuan literasi sains peserta didik di Madrasah Aliyah. Instrumen penilaian literasi sains tersebut diharapkan dapat menjadi instrumen penilaian bagi peserta didik tingkat Madrasah Aliyah dan diharapkan dapat memberikan pengetahuan kepada pendidik dalam mengembangkan instrumen penilaian literasi sains.

Masuk:  
18 Juli 2022  
Diterima:  
20 September 2022  
Diterbitkan:  
15 Oktober 2022

---

### **Kata kunci:**

Instrumen Penilaian,  
Literasi Sains, Usaha  
dan Energi

---

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan mengalami perkembangan seiring waktu. Abad 21 sudah mulai memasuki era revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan kemajuan sains dan teknologi sebagai sarana dalam memenuhi kebutuhan manusia. Perkembangan sains dan teknologi menuntut peserta didik memiliki banyak kemampuan salah satunya adalah kemampuan literasi sains (Asniati, 2019).

Programme for International Student Assessment (PISA) merupakan penilaian yang dilaksanakan tiga tahun sekali terhadap peserta didik berumur 15 tahun diseluruh dunia. Penilaian PISA dilakukan untuk menilai pengetahuan dan keterampilan peserta didik khususnya pada mata pelajaran inti sains, membaca dan matematika dalam subkelompok demografis yang berbeda di setiap negara (OECD, 2018).

---

\*Korespondensi: Endang Surahman ✉ [e.surahman@usil.ac.id](mailto:e.surahman@usil.ac.id) 📍 Universitas Siliwangi, Jl. Siliwangi no. 24 Kota Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

Data yang diambil dari penelitian OECD (2018) mengenai kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia menurut PISA menunjukkan bahwa skor literasi sains peserta didik di Indonesia mengalami tren naik, namun masih di bawah rata-rata. Walaupun hasil tersebut menggambarkan literasi sains di Indonesia secara umum, namun perlu penilaian literasi sains dalam skala mikro, misalnya di lingkup sekolah. Pendidik perlu memiliki kesiapan dalam hal itu. Hasil wawancara yang dilakukan dengan dua orang pendidik bidang fisika di Madrasah Aliyah memperoleh informasi bahwa instrumen penilaian yang disusun oleh pendidik untuk dijadikan sebagai alat ukur hasil belajar peserta didik belum memuat aspek literasi sains. Selain itu, teridentifikasi bahwa kemampuan pendidik dalam membuat instrumen soal yang bermuatan literasi sains masih belum memadai.

Upaya ini dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia sehingga memiliki kemampuan berpikir ilmiah dan mampu menerapkan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan nyata. Berdasarkan masalah yang dihadapi oleh pendidik, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dan pengembangan instrumen penilaian yang berjudul "Pengembangan Instrumen Penilaian Literasi Sains pada Bahasan Usaha dan Energi di Madrasah Aliyah".

Beda penelitian ini dengan hasil penelitian yang relevan adalah bahwa penelitian ini dilakukan pada peserta didik tingkat Madrasah Aliyah kelas 11 dan kelas 12 di kabupaten Tasikmalaya khususnya di MA Al-Rahman dengan materi yang digunakan adalah materi usaha dan energi. Instrumen penilaian yang dibuat berupa soal tes pilihan ganda yang diuji validitas ahli, uji validitas butir soal dan uji reliabilitas. Instrumen penilaian literasi sains yang dibuat mengacu pada literasi sains PISA.

Adapun tujuan penelitian ini adalah

- 1) mendeskripsikan prosedur pengembangan instrumen penilaian literasi sains pada bahasan usaha dan

- energi; 2) mengetahui instrumen penilaian literasi sains pada bahasan usaha dan energi yang dibuat layak untuk digunakan oleh pendidik di Madrasah Aliyah; 3) mengetahui tingkat validitas dan reliabilitas instrumen penilaian literasi sains pada bahasan usaha dan energi.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (Research and Development / R&D). Metode penelitian dan pengembangan yang digunakan meliputi (1) Potensi dan masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain, (6) Uji coba produk, (7) Revisi produk (Sugiyono, 2017).

Tahapan potensi dan masalah berupa data yang diperoleh dari studi PISA memperoleh informasi bahwa Indonesia memiliki kemampuan literasi sains yang rendah. Objek yang digunakan oleh PISA yaitu peserta didik tingkat SMP, maka dari itu peneliti termotivasi untuk mengembangkan instrumen penilaian literasi sains pada bahasan usaha dan energi yang layak untuk digunakan dalam mengukur kemampuan literasi sains peserta didik di tingkat SMA/MA. Sebelumnya peneliti sudah melakukan studi pendahuluan terhadap dua orang pendidik bidang fisika di Madrasah Aliyah. Studi pendahuluan yang dilakukan adalah dengan mewawancarai dua orang pendidik fisika di Madrasah Aliyah mengenai alat evaluasi yang digunakan dan menganalisis instrumen penilaian yang digunakan sebagai alat evaluasi. Berdasarkan studi pendahuluan terhadap pendidik fisika peneliti memperoleh informasi bahwa alat evaluasi yang digunakan belum memuat aspek literasi sains.

Tahapan pengumpulan data yaitu dengan melakukan pengkajian terhadap materi dan pengkajian terhadap pembuatan instrumen penilaian literasi sains pada bahasan usaha dan energi. Pengkajian yang dilakukan dalam pembuatan instrumen adalah dengan menganalisis soal literasi PISA,

menganalisis soal literasi sains yang dibuat dalam penelitian orang lain dan menentukan artikel mengenai fenomena alam yang berkaitan dengan materi yang digunakan dalam pembuatan instrumen. Materi yang dipilih pada penelitian ini adalah materi usaha dan energi untuk peserta didik kelas X dan dapat diujikan pada peserta didik yang telah mempelajari materi usaha dan energi. Materi ini dipilih sebab banyak mengandung konsep-konsep alam yang terjadi pada kehidupan sehari-hari. Instrumen penilaian yang dibuat disesuaikan dengan KI dan KD yang diterapkan saat ini.

Tahapan desain produk yaitu peneliti mendesain produk yang akan dikembangkan berupa instrumen penilaian literasi sains pada bahasan usaha dan energi di Madrasah Aliyah. Instrumen penilaian yang dikembangkan dimulai dari menentukan kompetensi inti dan kompetensi dasar (KD) yaitu KD 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari. 4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi. Setelah KI dan KD ditentukan selanjutnya tentukan aspek konteks yang digunakan misalnya aspek konteks dalam lingkup lokal, nasional maupun global. Menentukan aspek pengetahuan ilmiah misalnya pengetahuan konten, pengetahuan prosedural dan pengetahuan epistemik. Menentukan aspek kompetensi yang akan diukur misalnya aspek kompetensi dalam menjelaskan fenomena secara ilmiah, aspek kompetensi dalam menafsirkan data dan bukti secara ilmiah dan aspek kompetensi dalam mengevaluasi dan merancang penyelidikan secara ilmiah. Menentukan tingkat pengetahuan misalnya tinggi, sedang dan rendah. Terakhir dengan menentukan konten yang akan dijadikan sebagai informasi atau stimulus dalam pengembangan instrumen penilaian yang berkaitan dengan konsep

usaha dan energi misalnya konten tentang energi, kesehatan dan sumber energi. Instrumen penilaian yang dikembangkan pada penelitian ini dibatasi hanya sampai pada aspek kompetensi sains tidak sampai pada aspek sikap. Produk akhir pada penelitian ini berupa soal-soal fisika tentang usaha dan energi yang memuat aspek literasi sains.

Tahapan validasi desain yaitu produk divalidasi oleh dosen ahli bahasa, dosen ahli materi dan penilaian oleh pendidik mata pelajaran fisika yang bertujuan untuk mengetahui validitas dari instrumen penilaian literasi sains pada bahasan usaha dan energi yang telah dirancang. Validasi oleh dosen ahli bahasa mencakup aturan tata bahasa, keterbacaan soal dan kejelasan gambar. Validasi oleh dosen ahli materi mencakup kesesuaian butir soal dengan indikator literasi sains, kesesuaian butir soal dengan materi, kesesuaian materi dengan tingkat pendidikan, aturan pembuatan butir soal, kesesuaian materi dengan referensi yang digunakan dan kesesuaian gambar/kejelasan gambar. Penilaian oleh pendidik bidang fisika mencakup keterbacaan soal dan kejelasan gambar.

Tahapan revisi desain yaitu produk disesuaikan dengan arahan dari dosen ahli dan pendidik fisika.

Tahapan uji coba produk yaitu produk diujicobakan dalam tes literasi sains. Uji coba tersebut dilakukan kepada peserta didik kelas 11 dan kelas 12 yang telah mempelajari materi usaha dan energi di Madrasah Aliyah guna mengetahui tingkat validitas dan reliabilitas instrumen penilaian literasi sains yang telah dikembangkan.

Tahapan revisi produk yaitu apabila peserta didik dapat mengisi instrumen tes tersebut dengan baik, maka dapat dikatakan bahwa produk tersebut telah selesai dikembangkan sehingga menghasilkan produk akhir dan apabila hasil uji coba masih di bawah rata-rata maka hasil dari uji coba ini dijadikan sebagai bahan perbaikan sehingga mendapatkan produk akhir.

Teknis analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji validitas ahli, uji validitas butir soal dan uji reliabilitas butir soal. Uji validasi bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan produk yang dikembangkan, sedangkan uji reliabilitas bertujuan untuk menguji konsistensi jawaban melalui pertanyaan yang diberikan untuk mengetahui apakah instrumen penelitian dapat digunakan berkali-kali dalam waktu yang berbeda.

Uji validitas dilakukan dengan memberikan angket validasi kepada validator ahli bahasa, validator ahli materi dan pendidik fisika. Hasil validasi ahli diperoleh dengan menggunakan persamaan:

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

Persentase kriteria validasi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Validitas

Interval	Kriteria
0%-20%	Sangat Tidak Valid
21%-40%	Tidak Valid
41%-60%	Cukup Valid
61%-80%	Valid
81%-100%	Sangat Valid

Tabel 1 menunjukkan semakin tinggi nilai interpretasi maka kriteria validitas instrumen penilaian literasi sains semakin tinggi.

Uji validitas butir soal dilakukan dengan menggunakan persamaan korelasi point biserial yaitu:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{s_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (9)$$

Instrumen penilaian yang dibuat pada penelitian ini berjumlah 20 butir soal yang diuji cobakan kepada 65 peserta didik. Untuk nilai  $r_{tabel}$  dengan jumlah peserta didik 65 orang adalah 0,24. Apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka setiap butir soal yang dibuat dinyatakan valid. Uji reliabilitas butir soal dengan menggunakan persamaan KR-20 yaitu:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left( \frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right) \quad (10)$$

Uji reliabilitas dilakukan pada butir soal yang sudah diuji validitasnya dan dinyatakan valid. Kriteria interpretasi derajat reliabel instrumen dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas

Reliabilitas	Kategori
$0.80 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat Tinggi
$0.60 < r_{11} \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{11} \leq 0.60$	Sedang
$0.20 < r_{11} \leq 0.40$	Rendah
$0.00 < r_{11} \leq 0.20$	Sangat Rendah

Tempat penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah MAN 5 Tasikmalaya, MAS Al-Rohmah Cipaingeun dan MAS Al-Rahman. Waktu penelitian adalah pada bulan Maret 2021 sampai dengan Desember 2021.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji validasi yang dinilai oleh ahli bahasa, ahli materi dan pendidik mata pelajaran fisika dinyatakan bahwa instrumen penilaian literasi sains pada bahasan usaha dan energi di Madrasah Aliyah yang telah dikembangkan berada pada kategori sangat valid untuk digunakan sebagai alat ukur kemampuan literasi sains peserta didik. Suatu instrumen dinyatakan telah valid apabila para ahli sudah menerima instrumen tersebut baik secara isi maupun formatnya tanpa ada perbaikan kembali (Yusup, 2018). Berikut disajikan Tabel 3 hasil validasi ahli.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli

Interval	Persentase
Validator Bahasa	89,3%
Validator Materi	84,80%
Pendidik	92,2%

Hasil validasi ahli bahasa mencakup tiga aspek yaitu aspek ketatabahasaan, keterbacaan soal dan kejelasan gambar. Aspek-aspek tersebut memuat 9 indikator dengan persentase skor 89,3% dan mengacu pada Tabel 1 persentase yang diperoleh berada pada kategori sangat valid. Sementara hasil

perolehan validasi ahli materi terdiri dari enam aspek yaitu kesesuaian butir soal dengan indikator literasi sains, kesesuaian butir soal dengan materi, kesesuaian butir soal dengan tingkat pendidikan, kesesuaian dengan aturan pembuatan soal, kesesuaian materi dengan referensi dan keterbacaan/kejelasan gambar. Aspek-aspek tersebut memuat 17 indikator dengan persentase 84,80% dan mengacu pada Tabel 1 persentase yang diperoleh berada pada kategori sangat valid. Hasil respon pendidik terhadap instrumen penilaian yang dikembangkan memperoleh persentase sebesar 92,2% dan mengacu pada Tabel 1 persentase yang diperoleh berada pada kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan sudah baik dari segi bahasa dan materi serta dapat digunakan oleh pendidik dalam mengukur kemampuan literasi sains peserta didik. Menurut Novanti et al. (2018) bahwa instrumen penilaian sudah layak digunakan apabila interpretasinya  $\geq 61\%$ .

Setelah dilakukan uji validitas instrumen kepada para ahli selanjutnya instrumen penilaian yang dikembangkan diuji coba kepada peserta didik. Tahap uji coba instrumen dianalisis validitas dan reliabilitas butir soal. Data uji coba produk diolah dengan menggunakan persamaan Korelasi Point Biserial untuk mengetahui validitas instrumen. Hasil yang diperoleh dari uji validitas butir soal ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Indeks Validitas Butir Soal**

No. Soal	Indeks Validitas Butir Soal	
	Indeks Validitas	Keterangan
1	0.25	Valid
2	0.50	Valid
3	0.27	Valid
4	0.48	Valid
5	0.33	Valid
6	0.28	Valid
7	0.25	Valid
8	0.10	Tidak valid
9	0.27	Valid
10	0.26	Valid
11	0.39	Valid
12	0.26	Valid

13	0.36	Valid
14	0.39	Valid
15	0.38	Valid
16	0.41	Valid
17	0.47	Valid
18	0.30	Valid
19	0.35	Valid
20	0.34	Valid

Dari 20 soal yang diujicobakan diperoleh nilai  $r_{\text{tabel}}$  sebesar 0, 24 dan diperoleh 19 instrumen soal yang valid dan 1 soal tidak valid. Soal yang tidak valid bukan berarti soal tersebut jelek dari segi bahasa dan materi, namun ketika diuji cobakan hampir semua subjek penelitian tidak bisa menentukan jawaban benar dari pertanyaan pada soal tersebut.

Selanjutnya data diolah dengan menggunakan persamaan KR-20 mengetahui tingkat reliabilitas instrumen. Berdasarkan analisis uji reliabilitas memperoleh hasil sebesar 1,0. Interpretasi tingkat reliabilitas instrumen dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa instrumen penilaian yang dibuat memiliki tingkat reliabilitas sangat tinggi. Suatu instrumen tes yang apabila nilai  $r_{11}$  lebih besar dari  $r$  validitas butir soal maka instrumen tes tersebut dinyatakan reliabel (Arikunto, 2012. Murti & Sunarti, 2021). Artinya, instrumen yang disusun merupakan instrumen penilaian yang berkualitas baik dari segi reliabilitasnya.

Penilaian literasi sains perlu dinilai walaupun tidak secara eksplisit disebutkan pada Kompetensi Dasar di Kurikulum 2013 dan Capaian Kurikulum Merdeka. Namun Kompetensi Dasar dan Capaian Pembelajaran di masing-masing kurikulum telah mewadahi literasi sains. Literasi Sains di Kurikulum 2013 misalnya tercantum pada Kompetensi Dasar "3.3 Menjelaskan konsep campuran dan zat tunggal (unsur dan senyawa), sifat fisika dan kimia, perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari" dan "4.3 Menyajikan hasil penyelidikan atau karya tentang sifat larutan, perubahan fisika dan perubahan kimia, atau pemisahan campuran". Kata kunci yang mengindikasikan literasi adalah "Menjelaskan konsep... dalam kehidupan sehari-hari"; serta

”...penyelidikan dan karya...”. Sementara pada Kurikulum Merdeka tertuang pada dua elemen capaian pembelajaran yaitu Pemahaman IPA dan Keterampilan Proses yaitu merencanakan dan melakukan penyelidikan serta memproses, menganalisis data dan informasi.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, simpulan yang diperoleh adalah instrumen penilaian literasi sains pada bahasan usaha dan energi yang telah selesai dikembangkan dan dapat digunakan sebagai alat ukur untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik berdasarkan hasil analisis validasi ahli, uji coba instrumen dan hasil dari uji validitas dan uji reliabilitas setiap butir soal. Instrumen penilaian literasi sains pada bahasan usaha dan energi setelah dilakukan analisis secara keseluruhan menurut validasi ahli dan pendidik mata pelajaran, uji validitas butir soal, uji reliabilitas butir soal dinyatakan layak untuk digunakan sebagai alat ukur kemampuan literasi sains peserta didik. Hasil uji validitas menyatakan bahwa 19 soal terkategori valid dan 1 soal terkategori tidak valid. Hasil reliabilitas untuk instrumen soal sebesar 1,0 dengan tingkat reliabel tinggi. Instrumen yang dikembangkan tidak hanya untuk mengevaluasi tingkat literasi sains siswa. Instrumen ini bisa juga dijadikan sebagai penilaian formatif untuk memantau perkembangan literasi sains siswa.

## REFERENSI

- Asniati, M. (2019). Pengembangan Instrumen Soal Literasi Sains Berbasis Google Form untuk Siswa SMP pada Materi Kalor. (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung).
- Murti, W. W., & Titin, S. (2021). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Berbasis Kearifan Lokal di Trenggalek. *Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(1), 33-43. Retrieved from

<https://journal.ummat.ac.id/index.php/orbita/article/download/4386/2767>

- Novanti, S., K., E., Erni, Y., & Vita, R., M. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Siswa SMP Materi Tekanan Zat dan Penerapannya dalam Kehidupan Sehari-hari. *Published: Jurnal Pembelajaran Sains*. 2(2), 6-11. DOI:<http://dx.doi.org/10.17977/um033v2i2p6-12>
- OECD. (2018). PISA 2015 PISA Result in Focus. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Yusup, F. (2018). Uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian kuantitatif. *Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1). Retrieved from <http://jurnal.uin-antasari.ac.id/index.php/jtijk/article/view/2100>