

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA X 2024**  
"Inovasi Pembelajaran Fisika Berbasis Teknologi Artificial Intelligence"  
**Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERISTAS PGRI Madiun**  
Madiun, 20 Juni 2024

**Makalah  
Pendamping**

**Cybergogi dan Masa  
Depan Pendidikan Fisika  
di Indonesia**

**ISSN : 2830-4535**

**Penelitian Pendahuluan Kemampuan Literasi Sains dengan  
Kerangka PISA**

**Dwi Putri Handayani<sup>1</sup>, Purwandari<sup>2</sup>, Farida Huriawati<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Physics Education Study Program Faculty of Teacher Training and Education,  
University of PGRI Madiun,  
Jl. Setia Budi 85 Madiun, (0351) 462 986

e-mail: <sup>1</sup>[dwi\\_2002112010@mhs.unipma.ac.id](mailto:dwi_2002112010@mhs.unipma.ac.id), <sup>2</sup>[purwandari@unipma.ac.id](mailto:purwandari@unipma.ac.id),  
<sup>3</sup>[farida@unipma.ac.id](mailto:farida@unipma.ac.id)

**\*Corresponding author**

**Abstrak**

Literasi sains merupakan kemampuan seseorang untuk membedakan fakta sains dari bermacam-macam informasi, mengenal dan menganalisis penggunaan metode penyelidikan saintifik serta kemampuan untuk mengorganisasi, menganalisis, menginterpretasikan data kuantitatif dan informasi sains. Kemampuan literasi sains siswa di Indonesia sangatlah rendah, maka perlu dikembangkan literasi sains dengan kerangka PISA pengembangan Instrumen soal literasi sains kerangka PISA sangat penting untuk melatih siswa agar terbiasa dengan persoalan dalam bidang literasi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan instrumen soal literasi sains kerangka PISA yang valid untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa kelas XI sekolah dasar. Metode dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan dengan dilakukan 3 tahapan pengembangan yaitu 3D (Define, Design, Development). Langkah yang dikembangkan meliputi perancangandan validasi ahli materi. Produk akhir dalam penelitian pengembangan ini berupa Instrumen Soal Literasi Sains Kerangka PISA untuk mengukur kemampuan literasi sains yang telah dinyatakan valid dan layak oleh pakar berupa 11 butir soal. Tahapan pengembangan Instrumen diawali dengan melakukan analisis kebutuhan dengan melakukan studi literatur. Validasi instrumen dilakukan melalui judgement sebanyak tiga validator yaitu satu dosen pakar pendidikan fisika dua guru mata pelajaran fisika.

**Kata kunci:** *literasi Sains, kerangka PISA, usaha dan energi*

**Pendahuluan**

Pendidikan adalah salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia. Bidang sains berperan penting dalam Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Pendidikan adalah salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia. Bidang sains berperan penting dalam Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Indonesia sebagai bangsa yang besar harus mampu mengembangkan budaya literasi sains sebagai prasyarat kecakapan hidup untuk menghadapi di abad 21 melalui pendidikan yang terintegrasi dari keluarga, sekolah hingga masyarakat. Setiap siswa harus memiliki kemampuan literasi dasar diantaranya literasi baca-tulis, literasi numerasi, literasi sains,

literasi finansial, literasi kebudayaan dan kewargaan, dan literasi digital. Literasi sains salah satu dari enam kemampuan literasi dasar yang sangat penting untuk siswa, namun tidak hanya siswa tetapi juga untuk orang tua dan seluruh masyarakat. Literasi sains ialah salah satu hal yang cukup penting dan seharusnya segera diselesaikan di Indonesia. Berdasarkan survey yang diselenggarakan oleh TIMSS (Trends in International Mathematic and Science Study) yang dilakukan setiap empat tahun sekali, pada tahun 2018 Indonesia berada diperingkat ke-74, atau peringkat ke-6 dari bawah. Pada kategori Sains, Indonesia memperoleh skor 396, jauh dari bawah rata-rata skor OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) yaitu sebesar 489. Perolehan skor tersebut menempatkan Indonesia di peringkat sembilan dari bawah. Sejalan dengan adanya survey yang dilakukan oleh TIMSS, survey yang dilakukan oleh PISA (Program International Student Assessment) rata-rata skor prestasi literasi sains di Indonesia masih sangat jauh di bawah rata-rata Internasional. Hal ini membuktikan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia sangat rendah dan harus segera diatasi.

Literasi sains merupakan kemampuan seseorang untuk membedakan fakta sains dari bermacam-macam informasi, mengenal dan menganalisis penggunaan metode penyelidikan saintifik serta kemampuan untuk mengorganisasi, menganalisis, menginterpretasikan data kuantitatif dan informasi sains Kemampuan literasi sains merupakan hal yang penting untuk dimiliki oleh siswa, namun berdasarkan hasil PISA menunjukkan kemampuan literasi sains di Indonesia masih rendah. Kemampuan literasi sains sangatlah penting dimiliki oleh siswa karena dapat membentuk sumber daya manusia yang melek terhadap sains sehingga dapat menjawab berbagai tantangan atau perubahan yang semakin cepat yang disebabkan oleh perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan bioteknologi. Toharudin dalam Windyarini (2017) Mengungkapkan bahwa pemahaman tentang pembelajaran sains mengarah pada pembentukan literasi sains siswa, terlihat masih belum difahami oleh guru pengajar sains. Proses pembelajaran dan alat evaluasi yang digunakan masih bersifat konvensional dan perpedoman pada penguasaan konseptual, sehingga siswa tidak terbiasa dengan kemampuan literasi sains.

### **Metode Penelitian**

Model pengembangan dalam penelitian ini adalah pengembangan Research and Development mengacu pada yang telah dimodifikasikan . Pada tahap awal yaitu *define*, dimana pada tahapan ini peneliti melakukan studi pustaka untuk memperoleh data awal. Selanjutnya tahap *design* yaitu merancang instrumen kisi-kisi berupa soal essay sebanyak 11 butir soal. Pada tahap *develoe* yaitu mengembang soal sesuai dengan indikator PISA yaitu 1.) Menjelaskan fenomena secara ilmiah 2.) Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah 3.) Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah.

### **Hasil dan Pembahasan**

Berikut dipaparkan hasil dari tahap *define* dengan dilakukannya studi literatul. Kedua tahap *design* yaitu merancang instrumen literasi sains berupa soal essay. Dan yang terakhir tahap *develope* yaitu dikembangkannya instrumen soal literasi sains berbasis PISA.

### **Tahap Difene**

Tahap persiapan penelitian pendahuluan ini diawali dengan melakukan studi literatur terkait kemampuan literasi sains melalui jurnal, skripsi, buku, dan pendukung lainnya. Ditinjau dari aspek literasi yang diukur, soal literasi PISA menunjukkan karakteristik fokus pada kemampuan berpikir tinggi. Salah satu aspek penjelasan ilmiah tentang fenomena ilmiah termasuk mengingat dan menerapkan informasi ilmiah yang sesuai, Mengevaluualis dan merancang penyelidikan ilmiah dan menginterpretasikan data dan bukti

secara ilmiah. Dari hasil studi literatur didapatkan bahwa kompetensi literasi sains dari kerangka PISA melalui tabel 1

Tabel 1 Kompetensi literasi kerangka PISA

Kompetensi	Indikator
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai. Mengidentifikasi, menggunakan, serta menghasilkan model dan representasi yang jelas Menjelaskan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah bagi masyarakat.
Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	Mengusulkan cara mengeksplorasi secara ilmiah terhadap pertanyaan yang diberikan. Mengevaluasi cara mengeksplorasi secara ilmiah pertanyaan yang diberikan. Mendeskripsikan dan mengevaluasi berbagai cara yang digunakan oleh ilmuwan untuk menentukan keabsahan dan keobjektifan data serta keumuman penjelasan.
Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	Mengubah data dari satu representasi ke representasi yang lain Menganalisis dan menafsirkan data dan menarik kesimpulan yang tepat.

Indikator tersebut akan digunakan sebagai acuan dalam penyusunan soal dengan materi usaha dan energi . Untuk melatih literasi sains dapat dilakukan dengan cara mengaitkan dengan topik tertentu agar pembelajaran aktual disekolah dapat terarah. Maka dari itu diperlukan soal kerangka PISA sebagai alat ukur kemampuan literasi sains. Soal disusun

### Tahap Design

Tahap desain yaitu mendesain produk yang akan dikembangkan. Produk yang akan dikembangkan adalah instrumen soal literasi sains sesuai dengan kerangka PISA. Tahap pertama di fase ini adalah pengembangan instrumen soal essay yang bertujuan untuk mengukur tingkat literasi. Soal essay unggul dalam mengukur kemampuan mengorganisasikan, mengintegrasikan, menganalisis, menyintesis, dan mengevaluasi informasi sains (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2019). Maka bentuk soal essay lebih cocok untuk digunakan. Pengembangan instrumen literasi sains ini dimulai dengan membuat kisi-kisi soal sesuai dengan indikator literasi sains kerangka PISA

Tabel 2 Kisi-kisi soal literasi sains kerangka PISA

Kompetensi	Indikator Soal	Nomor Soal
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Disajikan sebuah wacana tentang kegiatan yang termasuk usaha. Siswa dapat menjelaskan kegiatan tersebut berdasarkan konsep fisika.	1
	Disajikan sebuah wacana tentang roller coaster. Siswa dapat menjelaskan energi yang dimiliki roller coaster pada posisi tertentu	2
Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	Disajikan informasi mengenai benda yang jatuh dari ketinggian tertentu. Siswa dapat menentukan besar energi dan jenis energi pada posisi tertentu	3
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Disajikan sebuah wacana kegiatan sehari-hari. Siswa dapat menentukan kegiatan yang termasuk dalam usaha dan yang bukan usaha	4
	Disajikan sebuah gambar dua lintasan kelereng. Siswa dapat menentukan kelereng yang berada	5

	di lintasan mana yang akan lebih dulu sampai ujung lintasa	
	Disajikan berbagai macam grafik usaha terhadap perpindahannya. Siswa dapat menentukan grafik mana yang sesuai dengan usaha yang dikeluarkan.	6
Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	Disajikan informasi mengenai permainan ketapel. Siswa dapat menganalisis kesimpulan terkait permainan ketapel.	7
	Disajikan informasi mengenai dua buah bus yang menggunakan bahan bakar yang berbeda. Siswa dapat menganalisis kebenaran kesimpulan masyarakat terhadap salah satu bus tersebut.	8
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Disajikan informasi mengenai bahan bakar fosil dan biofuel serta gambar terkait prosesnya. Siswa dapat menganalisis dampak penggunaan bahan bakar fosil dan biofuel terhadap lingkungan	9
Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	Disajikan data mengenai bahan bakar fosil dan biofuel. Siswa dapat menganalisis dampak penggunaan bahan bakar fosil dan biofuel terhadap lingkungan	10,11

### Tahap Developmen

Pada Tahap develop, dikembangkan instrumen soal essay yang terdiri 11 butir soal sesuai dengan kompetensi PISA yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah pengembangan ini melakukan.

Setelah tahap develop yaitu tahap validasi tujuan tahap ini adalah untuk menguji soal terhadap aspek piniliannya berupa kelogisan jawaban, kesesuaian kasus dalam kehidupan sehari-hari dan kesesuaian soal dengan aspek literasi sains. Selain itu tujuan dari validasi juga untuk mendapatkan masukan dan saran mengenai kekurangan materi. Format instrumen validasi yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3

**Tabel 3** Format Instrumen Validasi Ahli Materi

Nomor Soal	Aspek Penilaian						Komentar
	Kelogisan Jawaban		Kesesuaian kasus dalam kehidupan sehari-hari		Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains		
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	

Data yang diperoleh dari validasi ahli materi pembelajaran memiliki kelemahan-kelemahan kurangnya keterkaitan soal dengan materi dan terdapat konsep soal tidak sesuai dengan indikator literasi sains. Langkah-langkah yang direkomendasikan adalah memperbaiki hal-hal yang kurang sesuai yang disarankan ahli materi yaitu memperbaiki soal dengan menterkaitkan dan menyesuaikan materi dengan indikator sains. Hasil validasi adalah materi dinyatakan layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran.

### Hasil Validitas Isi

Setelah melakukan validitas ahli materi tahap selanjutnya melakukan uji validitas. Pada uji validitas ini digunakan untuk mengukur tujuan aspek penilaian dengan materi. Pada Penelitian ini Pada uji validitas isi digunakan untuk mengukur tujuan tertentu yang disesuaikan dengan materi. Pada penelitian ini, tes kemampuan literasi sains divalidasi oleh

ahli (validity of judgement). Hasil judgment ahli kemudian diolah dengan metode Lawshe's CVR (content validity ratio).

Berikut ini adalah rumus untuk menentukan CVR

$$CVR = \frac{Ne - \frac{n}{2}}{\frac{n}{2}} \quad (\text{Persamaan 1})$$

Keterangan:

$CVR$  = Rasio validitas isi

$ne$  = Jumlah ahli yang menyatakan valid

$N$  = Jumlah ahli

Kesimpulan yang dapat ditarik dari rumusan diatas yaitu :

- Apabila validator yang menyatakan setuju kurang dari setengahnya dari jumlah total validator maka CVR bernilai negatif.
- Apabila validator yang menyatakan setuju tepat setengahnya dari jumlah total validator maka CVR bernilai nol.
- Apabila validator yang menyatakan setuju lebih dari setengahnya dari jumlah total validator maka CVR bernilai dari 0 sampai dengan 0,99.
- Apabila seluruh validator menyatakan setuju maka CVR bernilai 1.

Data hasil penilaian yang dilakukan oleh tiga orang validator kemudian dianalisis menggunakan persamaan CVR (persamaan 1) untuk menentukan nilai Content Validity Ratio (CVR). Adapun hasil validasi isi instrumen lembar validasi soal literasi sains.

Butir Soal	Aspek Penilaian	Validator			CVR	Keterangan
		I	II	III		
1.	Kelogisan Jawaban	1	1	0	1	Valid
	Kesesuaian kasus dalam kehidupan sehari-hari	1	1	0	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	0	1	Valid
2.	Kelogisan Jawaban	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian kasus dalam kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	1	1	Valid
3.	Kelogisan Jawaban	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian kasus dalam kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	1	1	Valid
4.	Kelogisan Jawaban	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian kasus dalam kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	0	1	1	0	Valid
5.	Kelogisan Jawaban	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian kasus dalam kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	1	1	Valid
	Kelogisan Jawaban	1	1	1	1	Valid

6.	Kesesuain kasus dalam kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	0	1	1	1	Valid
7.	Kelogisan Jawaban	1	0	1	1	Valid
	Kesesuain kasus dalam kehidupan sehari-hari	1	0	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	0	1	0	Valid
8.	Kelogisan Jawaban	1	1	1	1	Valid
	Kesesuain kasus dalam kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	1	1	Valid
9.	Kelogisan Jawaban	1	0	1	1	Valid
	Kesesuain kasus dalam kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	1	1	Valid
10.	Kelogisan Jawaban	1	1	1	1	Valid
	Kesesuain kasus dalam kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	0	1	Valid
11.	Kelogisan Jawaban	1	1	0	1	Valid
	Kesesuain kasus dalam kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	0	1	Valid

Data hasil penilaian yang dilakukan oleh tiga orang validator kemudian dianalisis menggunakan persamaan CVR (persamaan 1) untuk menentukan nilai Content Validity Ratio (CVR). Adapun hasil validasi isi instrumen lembar validasi soal literasi sains.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan serta analisisnya dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga kompetensi literasi sains dari kerangka PISA yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah

### Ucapan Terimakasih

Bab ini opsional menyesuaikan apabila diperlukan untuk ucapan terimakasih bisa disampaikan pada bagian ini.

### Daftar Pustaka

Daftar pustaka merupakan pustaka yang diacu dalam naskah. Pustaka utama adalah jurnal nasional dan internasional. Hindari penggunaan pustaka dari internet selain publikasi ilmiah

online. Semua pustaka harus dari sumber *up-to-date* yang paling relevan. Daftar pustaka disusun mengikuti pola APA (*American Psychological Association*). Penulisan Daftar Pustaka sebaiknya menggunakan aplikasi manajemen referensi seperti Mendeley, End Note, Zotero, atau lainnya. Harap gunakan format yang konsisten untuk referensi - lihat contoh di bawah ini:

### **Daftar Pustaka**

- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (2019). *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Gormally. (2012). Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOLS): Measuring Undergraduates' Evaluation of Scientific Information and Arguments. *CBE-Life Sciences Education*.
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif. *ALFABETA*.
- Yosef Firman Narut. (2019). LITERASI SAINS PESERTA DIDIK DALAM PEMBELAJARAN IPA DI INDONESIA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar Vol 3*, 61-69.