

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA IX 2023
"Cybergogi dan Masa Depan Pendidikan Fisika di Indonesia"
Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS PGRI Madiun
Madiun, 12 Juli 2023

**Makalah
Pendamping**

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

ISSN: 2830-4535

Pengembangan Instrumen Soal Literasi Sains Kerangka PISA

Dwi Putri Handayani¹, Tantri Mayasari²

¹⁾ Physics Education Study Program Faculty of Teacher Training and Education, University of PGRI Madiun,

Jl. Setia Budi 85 Madiun, (0351) 462 986

e-mail: ¹⁾dwi_2002112010@mhs.unipma.ac.id ²⁾tantri@unipma.ac.id

Abstrak

Kemampuan literasi sains merupakan kemampuan dimana seseorang dapat membedakan fakta ilmiah dari berbagai macam informasi, mengenali dan menganalisis penggunaan metode penelitian ilmiah, serta kemampuan mengorganisasikan, dan menginterpretasikan informasi kuantitatif dan informasi ilmiah. Kemampuan literasi sains siswa di Indonesia sangatlah rendah, maka perlu pengembangan literasi sains dengan kerangka PISA pengembangan instrumen soal literasi sains kerangka PISA ini sangatlah berpengaruh untuk mendidik siswa supaya terbiasa dengan persoalan dalam bidang literasi sains. Tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan soal literasi sains yang tervalidasi terhadap kerangka PISA. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode pengembangan Research and Development yang telah dimodifikasikan dengan dilakukan 3 tahapan pengembangan yaitu 3D (Define, Design, Develop). Tahapan pengembangan meliputi desain dan validasi oleh ahli materi. Produk akhir dari kajian pengembangan ini adalah Instrumen Soal dengan kerangka PISA digunakan yang telah dinyatakan valid oleh validator dan layak digunakan dalam bentuk sebelas soal esai. Pada tahapan pengembangan instrumen diawali dengan analisis kebutuhan dan kajian pustaka. Validasi perangkat dilakukan dengan mengevaluasi hingga lima validator, yaitu seorang ahli pendidikan fisika dan empat orang guru mata pelajaran fisika.

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

Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas sumber daya manusia. Bidang sains memegang peranan penting dalam sains dan teknologi. Pendidikan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas sumber daya manusia. Bidang sains memegang peranan penting dalam sains dan teknologi sebagai negara berkembang. Indonesia harus mampu mengembangkan budaya literasi sains yang merupakan prasyarat untuk mencapai tujuan kecakapan hidup abad 21 melalui pendidikan terpadu dari keluarga, sekolah hingga masyarakat. Setiap siswa harus memiliki keterampilan literasi dasar yang meliputi membaca, berhitung, literasi sains, literasi keuangan, literasi budaya dan kewarganegaraan, dan literasi digital. Literasi sains merupakan salah satu dari enam keterampilan literasi inti yang sangat penting bagi siswa,

tetapi tidak hanya untuk siswa saja, tetapi juga bagi orang tua dan seluruh masyarakat. Literasi sains adalah masalah penting yang harus segera dibenahi di negara kita Indonesia. Berdasarkan survei TIMSS yang dilakukan setiap empat tahun sekali, Indonesia menempati peringkat ke-74 pada tahun 2018. Dalam kategori sains, Indonesia mendapat skor 396 poin, jauh dari rata-rata OECD yang sebesar 489. Indonesia dalam kategori literasi sains masih sangat jauh di bawah rata-rata internasional.

Literasi sains adalah kemampuan membedakan fakta ilmiah dari berbagai jenis informasi, mengidentifikasi dan menganalisis penggunaan metode penelitian ilmiah, serta kemampuan mengorganisasikan dan menginterpretasikan informasi kuantitatif dan informasi ilmiah. Literasi sains penting bagi siswa, namun berdasarkan hasil PISA menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa di Indonesia masih sangat rendah. Literasi sains sangat penting bagi siswa karena dapat membentuk literasi sains menjadi sumber daya manusia untuk menghadapi berbagai tantangan atau perubahan yang diakibatkan oleh perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan bioteknologi. Pemahaman terhadap pembelajaran sains mengarah pada berkembangnya literasi sains siswa, tampaknya juga guru belum memahami dengan sepenuhnya terhadap literasi sains. Proses yang digunakan dalam pembelajaran dan alat penilaian yang digunakan masih tradisional dan berpedoman pada penguasaan konsep, sehingga siswa belum terbiasa dengan literasi sains (Chasanah, Widodo, & Suprpto, 2022). Berdasarkan penjabaran diatas, maka perlu adanya pengembangan instrumen soal literasi sains dengan kerang PISA untuk mengukur seberapa besar kemampuan literasi sains siswa.

Metode Penelitian

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 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 sebalas butir soal. Pada tahap *develop* yaitu mengembang soal sesuai dengan indikator PISA. Validasi instrumen dilakukan melalui judgement sebanyak lima validator yaitu satu dosen pakar pendidikan fisika dan empat guru mata pelajaran fisika.

Hasil dan Pembahasan

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

1. Tahap Difene

Tahap persiapan penelitian pendahuluan ini diawali dengan melakukan studi literatur terkait kemampuan literasi sains melalui jurnal, skripsi, buku, dan pendukung lainnya. Jika Ditinjau dari perspektif literasi terukur, soal literasi PISA ditandai dengan fokus pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Salah satu bidang penjelasan ilmiah tentang fenomena ilmiah mencakup pencarian dan penerapan informasi ilmiah yang tepat, evaluasi dan desain penelitian, dan interpretasi ilmiah dari data dan bukti. Dari hasil studi literatur didapatkan bahwa kompetensi literasi sains dari kerangka PISA melalui tabel 1.

Tabel 1 Kompetensi literasi sains kerangka

Kompetensi	Indikator
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang tepat Mengidentifikasi, menggunakan, serta menghasilkan model dan representasi yang jelas dan sesuai Menjelaskan implementasi potensial dari pengetahuan ilmiah bagi masyarakat.
Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	Mengusulkan cara meneliti secara ilmiah terhadap pertanyaan yang diberikan. Mengevaluasi cara meneliti secara ilmiah pertanyaan yang diberikan. Mendesktopiskan dan mengevaluasi berbagai cara yang digunakan oleh ilmuwan untuk menentukan kebenaran 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.

Setiap kompetensi terdapat indikator masing-masing, indikator tersebut yang akan digunakan sebagai pedoman dalam menyusun soal-soal 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.

2. Tahap Design

Pada tahap desain, yaitu merancang sebuah produk yang akan dikembangkan berupa instrumen penilaian literasi sains dengan kerangka PISA. Maka hasil akhir dari penelilitiam ini adalah instrumen soal literasi sains. Langkah pertama dalam fase ini adalah mengembangkan instrumen soal esai yang dirancang untuk mengukur tingkat literasi. Pertanyaan esai lebih baik untuk mengukur kemampuan siswa untuk mengatur, mengintegrasikan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi informasi ilmiah. (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2019). Maka bentuk soal essay lebih cocok untuk digunakan. Pengembangan instrumen literasi sains ini dimulai dengan pembuatan kisi-kisi yang soal disesuaikan dengan indikator literasi sains kerangka PISA. Berikut rancangan kisi-kisi soal literasi sains

Tabel 2 Kisi-kisi soal literasi sains

Kompetesi	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

3. Tahap Develop

Pada Tahap develop, dikembangkan instrumen soal essay yang terdiri sebelas butir soal esai yang telah disesuaikan dengan kompetensi PISA dan sesuai dengan kisi-kisi yang sudah dibuat. Kompetensi PISA yang dikembangkan diantaranya yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

Setelah tahap pengembangan yaitu tahap validasi tujuan tahap ini adalah untuk menguji soal terhadap aspek penilaiannya berupa kelogisan jawaban, kesesuaian kasus dengan kehidupan sehari-hari dan kesesuaian soal dengan aspek literasi sains. Selain itu tujuan dari validasi juga untuk mendapatkan masukan dan saran mengenai kekurangan materi. Berikut tabel validasi ahli materi yang digunakan dalam penelitian.

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 didapatkan setelah melakukan validasi ahli materi pembelajaran memiliki kelemahan diantaranya kurangnya keterkaitan soal dengan materi dan terdapat konsep soal tidak sesuai dengan indikator literasi sains. Langkah-langkah yang disarankan oleh validator yaitu memperbaiki hal-hal yang kurang yaitu memperbaiki soal dengan menterkaitkan dan menyesuaikan materi dengan indikator sains. Validasi oleh ahli data menemukan bahwa soal literasi sains dari kerangka PISA dinyatakan layak untuk uji lapangan dengan revisi seperti yang disarankan.

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

ne = Jumlah validator yang menyatakan valid

N = Jumlah ahli

Hasil dari kelima validator kemudian dianalisis menggunakan persamaan CVR (Persamaan 1) untuk menentukan Computational Validity Ratio (CVR) Adapun hasil validasi lembar validasi soal literasi sains kerangka PISA pada tabel 4

Tabel 4 Hasil Validasi isi

Butir Soal	Aspek Penilaian	Validator					CVR	Keterangan
		1	2	3	4	5		
1.	Keloqisan Jawaban	1	1	0	1	1	0,60	Valid
	Kesesuaian soal dengan kehidupan sehari-hari	1	1	0	1	1	0,60	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	0	1	1	0,60	Valid
2.	Keloqisan Jawaban	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	1	1	1	1	Valid
3.	Keloqisan Jawaban	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	1	1	1	1	Valid
4.	Keloqisan Jawaban	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	0	1	1	1	1	0,60	Valid
5.	Keloqisan Jawaban	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	1	1	1	1	Valid
6.	Keloqisan Jawaban	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	0	1	1	1	1	0,60	Valid
7.	Keloqisan Jawaban	1	0	1	1	1	0,60	Valid
	Kesesuaian soal dengan kehidupan sehari-hari	1	0	1	1	1	0,60	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	0	1	1	1	0,60	Valid
8.	Keloqisan Jawaban	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	1	1	1	1	Valid
9.	Keloqisan Jawaban	1	0	1	1	1	0,60	Valid
	Kesesuaian soal dengan kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	1	1	0	0,60	Valid
10.	Keloqisan Jawaban	1	1	0	1	1	0,60	Valid
	Kesesuaian soal dengan kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	0	1	1	0,60	Valid
11.	Keloqisan Jawaban	1	1	1	1	0	0,60	Valid
	Kesesuaian soal dengan kehidupan sehari-hari	1	1	1	1	1	1	Valid
	Kesesuaian soal dengan aspek literasi sains	1	1	1	1	0	0,60	Valid

Validitas isi dikatakan tinggi jika koefisien validitas berada pada nilai 1, sedangkan validitas isi dikatakan cukup dengan koefisien isi pada nilai 0,60. (Ulum, 2016). Dari hasil perhitungan uji validitas isi rasio validitas isi (CVR) dan pendapat beberapa validator, dapat disimpulkan bahwa instrumen soal literasi sains PISA

memiliki validitas isi yang tinggi. Dengan kata lain, kelima validator cukup setuju dengan soal literasi sains kerangka PISA.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan serta analisis, dapat disimpulkan bahwa kerangka PISA mencakup tiga keterampilan literasi sains, yaitu. penjelasan ilmiah tentang fenomena, perencanaan dan evaluasi penelitian ilmiah, dan interpretasi informasi dan bukti. secara ilmiah Soal literasi sains untuk mengukur kompetensi kompetensi literasi sains siswa dalam pengembangan kerangka PISA.

Daftar Pustaka

- Asih, D., & Supriyatin, T. (2022). Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Pada Materi Listrik Dinamis. *Prosiding Seminar Sains*.
- Chasanah, N., Widodo, W., & Suprpto, N. (2022). Pengembangan Instrumen Asesmen Literasi Sains Untuk Mendeskripsikan Profil Peserta Didik. *Journal of Science Education*, 474-483.
- 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*.
- Khoirunnisa, H. (2015). *PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA (PERFORMANCE ASSESSMENT) SISWA SMA*. Jakarta.
- Rizkita, L., Suwono, H., & Susilo, H. (2016, MARCH 26). ANALISIS KEMAMPUAN AWAL LITERASI SAINS SISWA SMA KOTA MALANG. *Prosiding Seminar Nasional II Tahun 2016*, pp. 1-11.
- Setiawan, A. R. (n.d.). *MENYUSUN INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK PEMBELAJARAN*.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif*. ALFABETA.
- Ulum, M. (2016). *NGEMBANGAN DAN VALIDASI TES PILIHAN GANDA BERBASIS PENALARAN UNTUK*, 50-53.
- Yosef Firman Narut. (2019). LITERASI SAINS PESERTA DIDIK DALAM PEMBELAJARAN IPA DI INDONESIA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar Vol 3*, 61-69.