



Pengembangan Alat Evaluasi Berbasis Literasi Sains Pada Materi Gelombang di SMAN 1 Cepiring

Muhammad Arif Rohman[✉], Pratiwi Dwijananti

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
 Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Agustus 2023

Disetujui Oktober 2023

Dipublikasikan Desember 2023

Keywords: *critical thinking, rasch mode, scientific literacy, wave.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk; 1) mengetahui kelayakan alat evaluasi berbasis literasi sains pada materi gelombang; 2) mengetahui hasil analisis profil literasi sains siswa kelas XI SMAN 1 Cepiring pada materi gelombang. Penelitian ini merupakan penelitian Research and Development (R&D) dengan menggunakan model Analyse, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE) Dick & Carry. Data penelitian diperoleh dari observasi dan tes. Instrumen tes terdiri dari 35 butir soal yang divalidasi oleh dua orang Dosen Fisika Universitas Negeri Semarang dan dua orang Guru Fisika. Hasil validasi ahli menunjukkan instrumen tes valid dan layak dengan persentase 87%. Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis model Rasch dengan menggunakan aplikasi Winstep. Analisis model Rasch yang dilakukan meliputi analisis reliabilitas, item fit, Wright map, item size, person fit dan person size. Teknik analisis kemampuan literasi sains menggunakan metode persentase. Hasil penelitian ini menghasilkan instrumen tes yang reliabel dengan reliabilitas orang sebesar 0,71 reliabilitas soal sebesar 0,91 dan menunjukkan bahwa profil literasi sains siswa kelas XI SMAN 1 Cepiring berada pada kategori sangat rendah dengan persentase sebesar 43,40%.

Abstract

This study aims to; 1) determine the feasibility of a science literacy-based evaluation tool on the material of waves; 2) determine the results of the analysis of the science literacy profile of class XI students of SMAN 1 Cepiring on the material of waves. This research is a Research and Development (R&D) study using the Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE) Dick & Carry model. The research data were obtained from observation and tests. The test instrument consists of 35 items that were validated by two Physics Lecturers of Semarang State University and two Physics Teachers. The results of expert validation show that the test instrument is valid and feasible with a percentage of 87%. Data analysis in this study used Rasch model analysis using the Winstep application. Rasch model analysis carried out includes reliability analysis, item fit, Wright map, item measure, person fit, and person measure. The technique of analyzing science literacy ability using the percentage method. The results of this study produce a reliable test instrument with a person reliability of 0.71, item reliability of 0.91 and show that the science literacy profile of class XI students of SMAN 1 Cepiring is in the very low category with a percentage of 43.40%..

©2023 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:

E-mail: rohmanarif@students.unnes.ac.id

ISSN

PENDAHULUAN

Bidang pendidikan, sains dan teknologi telah berkembang pesat di berbagai negara. Kunci pesatnya kemajuan sains dan teknologi terletak pada kualitas pendidikan sains yang diterapkan dalam pembelajaran di setiap negara. Budaya sains di negara maju telah menjadi perhatian selama beberapa dekade terakhir, sehingga menimbulkan perubahan konseptual yang dikenal sebagai paradigma. Salah satunya adalah paradigma literasi yang sudah berlangsung lama, dengan ditentukan oleh pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh di lembaga pendidikan. Hal ini diikuti oleh pemahaman publik tentang paradigma sains, terkait dengan pemahaman ilmiah dan sikap positif yang diduga berikutnya terhadap sains (Learning, 2019)

Abad ke-21 ini, Pendidikan sains sangatlah penting untuk meningkatkan keterampilan belajar, kemampuan berpikir kritis, keterampilan menggunakan teknologi dan informasi dalam upaya menyiapkan siswa untuk memasuki dunia kehidupan (Ikhsannudin et al., 2018).

Literasi sains memiliki tujuan untuk mempersiapkan masyarakat menjadi lebih bertanggungjawab dan responsif terhadap masalah-masalah yang ada di sekitar (Simonneaux, 2013). Literasi sains dibagi menjadi empat kategori, yaitu kompetensi, pengetahuan, aplikasi sains, dan sikap sains (Sutrisna, 2021). Rusilowati et al., (2016) menambahkan lingkungan ke dalam kategori interaksi sains dengan teknologi dan masyarakat. Aspek-aspek dari kemampuan literasi sains antara lain: peran sains (role of science), berpikir dan bekerja secara ilmiah (scientific thinking and doing), sains dan masyarakat (science and society), matematika dalam sains (mathematics and science) serta motivasi dan kepercayaan terhadap sains.

Literasi sains berhubungan erat dengan proses pembangunan generasi muda yang memiliki pemikiran dan sikap ilmiah yang kuat, serta dapat berkomunikasi ilmiah dengan masyarakat umum. Melalui literasi sains siswa dapat membuka mata tentang peristiwa yang terjadi di alam kemudian dihubungkan dengan konsep dan teori yang didapatkan di sekolah. Selain itu siswa dapat mengkomunikasikan ilmu pengetahuan dan hasil penelitiannya kepada masyarakat umum.

Kemampuan literasi sains penting untuk dikuasai oleh siswa karena berkaitan dengan bagaimana siswa memahami lingkungan, kesehatan dan masalah lain yang dihadapi dalam kehidupan sosial di era modern yang sangat bergantung pada teknologi dan perkembangan ilmu pengetahuan (Kahar, 2022). Namun, sampai saat ini pendidikan sains masih belum mengalami peningkatan yang signifikan dalam pembelajaran di tanah air.

Hal ini dibuktikan dengan hasil studi the programme for international student assessment (PISA) 2018 yang diinisiasi oleh OECD (Organisation for Economics Cooperation and Development) menyatakan bahwa literasi sains Indonesia menempati posisi 71 dari 79 negara dan mendapatkan skor 371. Hasil ini masih dibawah rata-rata OECD yang memiliki skor 487 (OECD, 2019). Dari data diatas menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih jauh dibawah rata-rata negara peserta PISA.

Untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, pemerintah sebenarnya telah melakukan perbaikan terhadap hasil penilaian PISA melalui perubahan kurikulum. Dengan kurikulum 2013 yang menuntut siswa lebih aktif dalam pembelajaran sehingga dapat memicu siswa berpikir kritis dan inovatif. Selain itu kurikulum 2013 yang

dinilai bukan hanya aspek pengetahuan saja tetapi juga aspek keterampilan ataupun sikap. Kurikulum 2013 diharapkan dapat meningkatkan respon siswa terhadap fenomena yang ada di sekitarnya tentu saja ini sesuai dengan pembelajaran literasi sains. Namun hingga sampai saat ini kemampuan literasi siswa belum mengalami kenaikan secara signifikan.

Rendahnya kemampuan literasi sains siswa disebabkan minat membaca yang masih rendah, alat evaluasi yang digunakan belum mengarah pada pengembangan literasi sains, dan kurangnya pengetahuan guru tentang literasi sains (Fuadi et al., 2020),(Sutrisna, 2021). Sumanik (2021) menambahkan alat evaluasi yang digunakan guru berupa tes yang mengacu pada aplikasi, kurangnya soal berupa analisis sehingga siswa tidak terbiasa menalar dan berpikir kritis. Alat evaluasi berbasis literasi sains sangat diperlukan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa. Namun, alat evaluasi literasi sains masih jarang ditemukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan alat evaluasi berbasis literasi sains pada materi gelombang dan menganalisis kemampuan literasi sains siswa pada materi gelombang. Pengembangan alat evaluasi berbasis literasi sains dapat digunakan untuk mengukur dan mengembangkan literasi sains siswa, serta dapat digunakan sebagai pembiasaan dalam mengerjakan soal PISA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*), yang mengadopsi pada model ADDIE Dick & Carry. Penelitian ini terdiri atas lima tahapan yaitu *Analyze*, *Design*, *Development*, *Implementation and Evaluation* (Mulyatiningsih, 2013). Penelitian dilakukan di SMAN 1 Cepiring

dengan subjek penelitian adalah siswa kelas XI MIPA Tahun Pelajaran 2021/2022. Penelitian ini dilakukan sebanyak 2 kali uji coba, yaitu uji coba skala kecil sebanyak 40 Mahasiswa semester 2 yang sedang menempuh mata kuliah gelombang dan uji coba skala besar sebanyak 135 siswa SMAN 1 Cepiring. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode studi pendahuluan melalui observasi dan studi literatur, uji coba instrumen tes melalui uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Instrumen tes dibuat sesuai dengan 3 komponen literasi sains yang disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi materi larutan penyangga. Instrumen tes yang diujikan sebanyak 35 butir dengan estimasi waktu 90 menit. Bentuk soal yang diujikan pada penelitian ini berupa pilihan ganda

Prosedur penelitian yang dilakukan: tahap *analyze* dilakukan untuk mengumpulkan data tentang masalah yang ada (analisis kebutuhan). Tahap *design* dilakukan untuk merancang atau menyusun desain instrumen tes literasi sains beserta lembar validasi ahli. Tahap *development* dilakukan untuk memvalidasi atau memverifikasi instrumen tes yang telah dibuat oleh pakar atau ahli. Validasi pakar atau ahli dilakukan untuk mengetahui kelayakan butir soal dan lembar angket tanggapan guru maupun peserta didik yang akan digunakan pada tahap *implementation*. Tahap *implementation* dilakukan pengujian atau pengambilan data. Terakhir yaitu tahap *evaluation*, dimana peneliti melakukan evaluasi pada setiap tahapan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan model rasch berbantuan aplikasi Winsteps. reliabilitas, tingkat kesesuaian butir/validitas (*item fit*), tingkat kesukaran butir (*item measure*), dan analisis daya beda dengan pemisahan strata. Teknik analisis kemampuan literasi sains dengan menggunakan metode persentase. Adapun perhitungan penskoran kemampuan literasi sains siswa dilakukan dengan rumus:

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

dengan P adalah angka persentase, f jumlah skor yang diperoleh, dan N jumlah skor maksimal (Mukharomah, 2021)

Interpretasi untuk mengetahui validitas instrumen yang dikembangkan sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Kemampuan Literasi Sains Siswa

P	Keterangan
86% < P ≤ 100%	Sangat Tinggi
76% < P ≤ 86%	Tinggi
60% < P ≤ 76%	Sedang
55% < P ≤ 60%	Rendah
0% < P ≤ 55%	Sangat Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap analyze merupakan tahapan awal berupa analisis kebutuhan yang dilakukan untuk mengumpulkan berbagai informasi atau data yang berkaitan dan relevan dengan tema penelitian. Tahap analyze dilakukan dengan dua tahapan yaitu studi lapangan dan studi literatur. Hasil studi lapangan didapatkan informasi berupa kurikulum yang digunakan sekolah, proses pembelajaran serta alat evaluasi yang digunakan guru belum mengacu pada alat evaluasi berbasis literasi sains dikarenakan guru masih belum memahami dan mengembangkan alat evaluasi berbasis literasi sains khususnya pada materi pelajaran fisika dan hasil studi literatur didapatkan informasi bahwa memiliki landasan dasar berupa literasi sains merupakan sesuatu yang penting bagi siswa untuk meningkatkan kualitasnya. Peningkatan kualitas penting dilakukan dalam menghadapi tantangan dan perkembangan

zaman dalam dunia pendidikan, sehingga diharapkan dapat mempersiapkan peserta didik yang memiliki kecakapan abad 21 yang mumpuni, salah satunya dengan cara membekali kemampuan literasi sains. Literasi sains mengutamakan keterampilan berpikir dan menggunakan pendekatan sikap ilmiah dalam menyelesaikan masalah yang baik (Zulyusri, 2017; Pratiwi, 2019). Oleh karena itu, sangat penting bagi guru dan peserta didik untuk meningkatkan kemampuan literasi sains mereka di abad 21 dengan menekankan hasil belajar pada tahap kreatif, kritis, komunikasi, dan kolaborasi (Faradiba et al., 2021).

Tahap Design merupakan tahap menyusun atau tahap lanjutan setelah pelaksanaan penelitian lapangan dan studi literatur. Informasi yang diperoleh selama tahap analisis digunakan sebagai acuan atau referensi untuk pembuatan dan desain instrumen tes berbasis literasi sains. Hasil tahap design berupa lembar validasi ahli dan draft instrumen tes. Instrumen tes terdiri atas 35 butir soal dengan bentuk pilihan ganda pada materi gelombang.

Tahap development adalah tahapan pengembangan atau tahap lanjutan setelah penyusunan perangkat instrumen penelitian. Tahap ini diawali dengan validasi ahli terhadap instrumen tes yang telah disiapkan. Langkah selanjutnya adalah memindahkan butir soal ke dalam Microsoft Form. Validasi rancangan produk instrumen tes dilakukan oleh Dosen Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang dan Guru Fisika. Rancangan produk yang divalidasi berupa lembar instrumen tes. Validasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan rancangan produk sebelum dilakukan uji coba. Hasil validasi instrumen tes ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Validasi Instrumen Tes

No.	Responden	Total Skor	Persentase	Kriteria
1.	Dosen Ahli I	45	87 %	Sangat Layak
2.	Dosen Ahli II	42	81 %	Sangat Layak
3.	Guru Fiska I	48	92 %	Sangat Layak
4.	Guru Fisika II	45	87 %	Sangat Layak

Uji Coba Skala Kecil

Tabel 4.1 menunjukkan hasil validasi instrumen tes sebesar 87% yang termasuk dalam kategori sangat layak. Hal ini berarti instrumen tes dapat digunakan untuk uji coba skala kecil.

Tahap Implementation Instrumen tes literasi literasi sains yang telah divalidasi dan diperbaiki, selanjutnya dilakukan uji skala kecil, uji skala besar dan analisis profil kemampuan literasi sains siswa. Hasil analisis setiap uji dapat dilihat melalui penjelasan berikut.

Uji coba skala kecil dilaksanakan pada 40 mahasiswa semester 2 Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang. Uji coba dilaksanakan secara daring dengan memanfaatkan media Microsoft Form. Butir soal yang berjumlah 35 pilihan ganda kemudian disesuaikan dengan media Microsoft Form. Waktu penggeraan instrumen tes adalah 120 menit dengan mempertimbangkan koneksi internet yang berbeda pada setiap provider dan wilayah. Ranah kognitif yang digunakan uji coba skala kecil ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 1 Ranah Kognitif Instrumen Tes Kemampuan Literasi Sains dan Berpikir Kritis pada Uji Coba Skala Kecil

Ranah Kognitif	Nomor Soal
C1	14
C2	22
C3	11, 17, 18, 19, 29, 35
C4	3, 5, 7, 9, 13, 21, 23, 24, 27, 28, 33
C5	2, 4, 6, 8, 10, 12, 20, 30, 31, 32, 34
C6	1, 15, 16, 25, 26

Hasil analisis reliabilitas instrumen soal uji coba skala kecil adalah 0,82 yang dinyatakan reliabel. Tingkat kesulitan suatu instrumen

dibagi menjadi kategori sulit, sedang dan mudah yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Kesulitan Butir Uji Skala Kecil

Tingkat Kesulitan	Nomor Soal
Sulit	4, 5, 7, 9, 12, 23, 29, 31, 33, 34
Sedang	2, 3, 6, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 35
Mudah	1, 20, 21

Hasil analisis instrumen menunjukkan bahwa 10 soal berkategori sulit, 22 soal berkategori sedang dan 3 soal berkategori

mudah. Hasil daya beda instrumen soal uji coba skala kecil dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 2 Daya Beda Uji Skala Kecil

Daya Beda	Nomor Soal
Baik	3, 14, 16, 20, 22, 28, 30
Cukup	5, 10, 15, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 29, 31, 32, 33, 34, 35
Kurang Baik	1, 2, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 17, 26, 27
Jelek	9

Tabel 5. menunjukkan 1 soal yang mempunyai daya beda berkategori jelek, 12 soal berkategori kurang baik, 15 soal berkategori cukup dan 7 soal berkategori baik.

Pengambilan keputusan butir soal didasarkan pada validitas dan daya beda tiap soal (Sudiatmika, 2010) yang tercantum dalam Tabel 6.

Tabel 3 Pengambilan Keputusan Butir Soal

Daya Pembeda	Validitas	Keputusan
$D \geq 0,40$	Valid	Diterima
$D \geq 0,40$	Tidak Valid	Diterima
$0,30 \leq D \leq 0,39$	Valid	Diterima
$0,30 \leq D \leq 0,39$	Tidak Valid	Diperbaiki
$0,20 \leq D \leq 0,29$	Valid	Diperbaiki
$0,20 \leq D \leq 0,29$	Tidak Valid	Diperbaiki
$-1,00 \leq D \leq 0,19$	Valid	Dibuang
$-1,00 \leq D \leq 0,19$	Tidak Valid	Dibuang

Berdasarkan Tabel 6, pengambilan keputusan butir soal uji coba skala kecil adalah sebagai berikut.

1. Soal yang diterima berjumlah 13 yaitu nomor 3, 5, 10, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 28, 30, 31, dan 35.
2. Soal yang diperbaiki berjumlah 11, yaitu nomor 13, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 29, 32, 33, dan 34.
3. Soal yang dibuang berjumlah 11, yaitu nomor 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 26, dan 27.

Soal yang dapat digunakan berjumlah 25 soal yang terdiri atas 13 soal diterima, 11 soal diperbaiki dan butir soal nomor 4. Butir soal nomor 4 berada dalam kategori soal untuk dibuang, namun peneliti mempertahankan butir nomor 4 dikarenakan belum ada butir soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis pada indikator penyelesaian masalah dan harus diperbaiki terlebih dahulu. Terdapat 2 butir soal yang

digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis pada indikator berpikir kritis yaitu pada nomor 4 dan 6. Butir soal nomor 4 dan 6 memiliki daya beda yang sama, namun pada bagian validitas item, butir soal nomor 4 berkategori valid dan butir soal nomor 6 berkategori invalid. Selanjutnya soal diperbaiki dan diuji coba skala besar.

Uji Coba Skala Besar

Tahapan uji skala besar bertujuan untuk memantapkan kualitas butir dan mengetahui profil berpikir kritis Siswa SMAN 1 Cepiring. Uji coba skala besar untuk instrumen tes dilaksanakan secara luring. Uji coba ini dilaksanakan kepada 135 siswa kelas XI SMAN 1 Cepiring yang terdiri dari Kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3 dan XI IPA 4. Soal yang diujikan berjumlah 25 dengan alokasi waktu 100 menit. Ranah kognitif yang digunakan uji coba skala besar ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 4 Ranah Kognitif Instrumen Tes Kemampuan Literasi Sains dan Berpikir Kritis pada Uji Coba Skala Besar

Ranah Kognitif	Nomor Soal
C1	6
C2	14
C3	9, 10 11, 19, 25
C4	1, 3, 5, 13, 15, 16, 18, 23
C5	2, 4, 12, 20, 21, 22, 24
C6	7, 8, 17

Setelah dilakukan uji coba skala besar, kemudian dilanjutkan analisis hasil uji coba skala besar menggunakan menggunakan Model Rasch. analisis Model Rasch uji coba skala besar dari instrumen tes literasi sains meliputi: analisis validitas butir soal, reliabilitas, dan taraf kesulitan butir soal.

Reliabilitas

Reliabilitas butir soal dalam analisis model Rasch dibagi menjadi *person reliability* dan *item reliability*. *Person reliability* merupakan nilai reliabilitas peserta didik, sedangkan *item reliability* merupakan nilai reliabilitas item soal. Reliabilitas dengan pemodelan Rasch dapat

diketahui melalui nilai separasi individu dan nilai separasi butir. Berikut hasil reliabilitas

instrumen menggunakan analisis model Rasch **disajikan pada Gambar 1.**

SUMMARY OF 135 MEASURED Person								
TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		
				MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	11.5	25.0	.18	.45	.99	-.81	1.04	.17
SEM	.4	.0	.07	.00	.01	.07	.02	.07
P. SD	4.3	.0	.85	.04	.13	.79	.23	.87
S. SD	4.4	.0	.85	.04	.13	.79	.23	.87
MAX.	21.0	25.0	1.81	.57	1.59	4.05	2.25	4.07
MIN.	4.0	25.0	-1.80	.42	.69	-1.77	.59	-1.83
REAL RMSE	.46	TRUE SD	.71	SEPARATION	1.54	Person RELIABILITY	.70	
MODEL RMSE	.45	TRUE SD	.72	SEPARATION	1.59	Person RELIABILITY	.72	
S.E. OF Person MEAN	=	.07						
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00								
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .72 SEM = 2.28								
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .83								

SUMMARY OF 25 MEASURED Item								
TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		
				MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	62.4	135.0	.00	.19	1.00	-.42	1.04	-.29
SEM	3.8	.0	.14	.00	.04	.50	.07	.51
P. SD	18.5	.0	.69	.01	.20	2.45	.32	2.52
S. SD	18.9	.0	.70	.01	.21	2.50	.33	2.57
MAX.	92.0	135.0	1.35	.23	1.50	3.83	1.94	4.66
MIN.	28.0	135.0	-1.07	.19	.69	-5.08	.66	-4.68
REAL RMSE	.20	TRUE SD	.65	SEPARATION	3.22	Item RELIABILITY	.91	
MODEL RMSE	.19	TRUE SD	.66	SEPARATION	3.39	Item RELIABILITY	.92	
S.E. OF Item MEAN	=	.14						

Gambar 1. *Person Reliability* dan *Item Reliability*

Berdasarkan Gambar 1 di atas menunjukkan terdapat dua nilai pada setiap reliabilitas. Reliabilitas item tergolong sangat baik berdasarkan sebaran kategori nilai *person reliability* dan *item reliability*. Nilai *alpha Cronbach* (KR-20) dalam analisis Rasch model ini menunjukkan nilai sebesar 0,72 yang termasuk dalam kategori baik.

Tingkat Kesesuaian Butir

Tingkat kesesuaian butir soal atau item fit order dalam analisis model Rasch ini merupakan perhitungan yang digunakan untuk menentukan validitas butir soal. Butir soal yang

dikatakan fit (cocok) berarti butir soal tersebut berperilaku secara normal dengan yang diharapkan oleh model, dalam hal ini adalah menganalisis. Kriteria yang digunakan agar butir soal dinyatakan fit (cocok) yaitu apabila diterima pada satu dari ketiga nilai berikut: (1) Nilai *Outfit mean square* (MNSQ) yang diterima: $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$; (2) Nilai Outfit Z-standar (ZSTD) yang diterima: $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$; (3) Nilai *Point Measure Correlation* (Pt Mean Corr): $0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$. Berikut hasil *item fit order* pada uji skala besar disajikan pada Gambar 2.

Item Statistics: MISFIT ORDER													
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXPC.	OBS%	EXP%	Item
17	32	135	1.15	.22	1.50	3.83	1.94	4.62	A-.27	.35	70.4	77.8	S17
4	92	135	-1.07	.20	1.30	3.55	1.62	4.17	B-.07	.33	64.4	70.1	S4
9	28	135	1.35	.23	1.35	2.55	1.59	2.78	C-.06	.34	74.8	80.0	S9
21	79	135	-.60	.19	1.25	3.73	1.49	4.66	D-.03	.36	59.3	65.7	S21
18	42	135	.72	.20	1.35	3.46	1.45	3.29	E-.02	.37	60.7	73.2	S18
8	66	135	-.15	.19	1.15	2.26	1.15	1.85	F-.22	.37	52.6	65.6	S8
24	35	135	1.02	.21	1.09	3.87	1.12	.80	G-.26	.36	73.3	76.2	S24
3	29	135	1.30	.22	1.09	3.75	1.11	.63	H-.25	.34	78.5	79.4	S3
25	67	135	-.19	.19	.99	-.11	.98	-.29	I-.39	.37	62.2	65.4	S25
1	90	135	-1.00	.19	.97	-.33	.93	-.66	J-.37	.33	69.6	69.3	S1
19	57	135	.16	.19	.93	-1.07	.96	-.44	K-.45	.38	72.6	67.7	S19
23	76	135	-.58	.19	.96	-.57	.89	-1.22	L-.42	.36	68.0	65.3	S23
7	63	135	-.85	.19	.95	-.83	.96	-1.22	M-.44	.37	64.4	66.1	S7
22	67	135	-.19	.19	.95	-.77	.92	-.99	N-.43	.37	68.1	65.4	S22
13	68	135	-.22	.19	.92	-1.33	.92	-.98	O-.46	.37	67.4	65.3	S13
20	80	135	-.63	.19	.90	-1.62	.86	1.57	P-.47	.35	71.9	65.9	S20
5	59	135	.09	.19	.88	-1.80	.89	-1.37	Q-.50	.38	80.0	67.1	S5
6	45	135	.60	.20	.89	-1.31	.84	-1.46	R-.50	.37	74.8	72.0	S6
16	82	135	-.71	.19	.86	-2.28	.88	-1.25	S-.50	.35	77.8	66.4	S16
10	56	135	.20	.19	.87	-1.87	.83	2.01	T-.52	.38	74.8	68.0	S10
2	83	135	-.74	.19	.86	-2.17	.79	-2.24	U-.51	.35	69.6	66.7	S2
12	66	135	-.15	.19	.85	-2.58	.80	-2.69	V-.55	.37	71.9	65.6	S12
11	82	135	-.71	.19	.78	-3.60	.71	3.26	W-.60	.35	76.3	66.4	S11
15	56	135	.28	.19	.73	-4.18	.76	-3.88	X-.67	.38	82.2	68.0	S15
14	59	135	.09	.19	.69	-5.08	.66	4.68	Y-.71	.38	83.0	67.1	S14
MEAN	62.4	135.0	.00	.19	1.00	-.4	1.04	-.3			70.4	69.0	
P.SD	18.5	.0	.69	.01	.20	2.5	.32	2.5			7.5	4.6	

Gambar 2. Item Fit Order

Hasil analisis tingkat kesesuaian butir pada uji skala besar menunjukkan 3 butir tidak fit atau tidak valid. Ketiga butir soal tersebut adalah butir soal no 17, 4 dan 9. Ketiga butir soal tersebut harus diperbaiki sebelum dilakukan sebelum digunakan.

Tingkat Kesulitan Butir Soal

Item measure adalah analisis butir yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesulitan butir soal. Tingkat kesulitan butir soal dapat diketahui melalui nilai logit butir yang terdapat pada kolom *measure*. Analisis model Rasch pada uji skala besar menunjukkan bahwa butir soal nomor 9, 3, 17, 24, dan 18 tergolong dalam soal

yang sangat sukar dengan nilai logit diatas +0,69SD, sedangkan soal dengan kategori sangat mudah yaitu butir soal nomor 11, 16, 2, 1, dan 4 dengan nilai logit lebih kecil dari -0,69SD.

Tingkat Abilitas Individu (*Person Measure*)

Person measure atau disebut juga tingkat abilitas individu ini berfungsi untuk menganalisis tingkat kemampuan peserta didik dalam menjawab suatu soal. Secara keseluruhan, informasi yang tertera dalam *person measure* sama dengan informasi yang ada pada *item measure*. Hasil interpretasi tingkat abilitas siswa dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Interpretasi Tingkat Abilitas Siswa

Kategori	Jumlah Siswa
Tinggi	19
Rata-rata Atas	39
Rata-rata bawah	51
Rendah	26

Berdasarkan Tabel 8 hasil interpretasi tingkat abilitas siswa dikelompokkan menjadi empat kategori yaitu, Tinggi, Rata-rata Atas,

Rata-rata Bawah dan Rendah. Pengelompokan ini berdasarkan nilai standar deviasi skor hasil pengujian, yaitu 0,85 dan nilai rata-rata sebesar

-0,18. Siswa yang masuk dalam kategori tinggi berjumlah 19, siswa yang berada pada kategori rata-rata atas berjumlah 39, sedangkan siswa yang berada pada kategori rata-rata bawah berjumlah 51 dan 26 siswa lainnya berada pada kategori rendah. Tinggi rendahnya nilai logit menunjukkan abilitas (kemampuan) siswa dalam menjawab soal dengan benar. Semakin tinggi nilai logitnya, maka semakin tinggi kemampuan dalam menyelesaikan soal dengan benar. Tinggi rendahnya nilai logit sesuai dengan kolom total *score*. Total *score* disini menyatakan jumlah jawaban benar yang diperoleh oleh siswa dari total 25 butir soal tes yang dikerjakan. Siswa yang memiliki total *score* tinggi maka akan memiliki nilai logit yang besar pula.

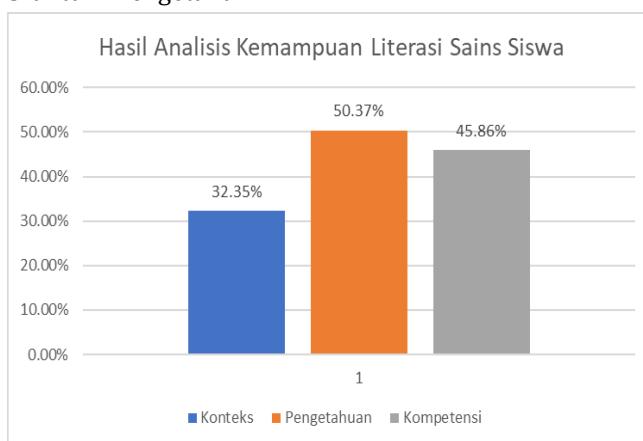
Tahap *Evaluation* merupakan tahap perbaikan setelah melakukan semua kegiatan selama penelitian. Evaluasi ini dilakukan pada setiap tahapan. Tahap evaluasi diawali dengan verifikasi data hasil studi lapangan dan studi literatur oleh dosen pembimbing. Selain itu, instrumen tes literasi sains untuk mengetahui

profil literasi sains siswa dilakukan verifikasi atau validasi oleh dosen pembimbing sebelum ke validator. Selanjutnya, tahap terakhir yaitu verifikasi oleh validator dan dilakukan perbaikan berdasarkan hasil uji hingga dihasilkan produk instrumen tes literasi sains siswa bersifat final.

Kemampuan Literasi Sains Siswa

Kemampuan literasi sains dalam penelitian ini dikategorikan berdasarkan nilai yang diperoleh peserta didik setelah mengikuti tes. Data kemudian dilakukan analisis menggunakan *Microsoft Excel*, dan hasil diinterpretasikan sesuai dengan tingkatan kompetensi yang ada dalam literasi sains, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang rendah dan sangat rendah (Mukharomah, 2021). Kriteria tingkat kompetensi minimal dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil interpretasi kemampuan literasi sains siswa pada uji skala besar dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Hasil analisis kemampuan literasi sains

Gambar 3 menunjukkan persentase tiap aspek kemampuan literasi sains siswa. Aspek kontek terdiri dari soal tentang aplikasi sains, aspek pengetahuan terdiri soal tentang pengetahuan konteks, pengetahuan prosedural

dan pengetahuan epistemik, sedangkan aspek kompetensi terdiri dari soal menjelaskan fenomena ilmiah, menafsirkan data dan bukti ilmiah, serta mengevaluasi dan merancang percobaan ilmiah. Hasil analisis kemampuan

literasi sains secara detail dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil Analisis Aspek Kemampuan Literasi Sains Siswa

Aspek Literasi sains	No. Soal	Nilai Rata-rata	Persentase	Kategori
1 Aspek Konteks				
Aplikasi Sains	3, 6, 9	43,6667	32,35%	Sangat Rendah
2 Aspek pengetahuan				Sangat Rendah
Pengetahuan Konten	14, 15, 16, 23, 25	68	50,37%	Sangat Rendah
Pengetahuan	1, 2, 4,			
Prosedural	24	75	55,56%	Rendah
Pengetahuan Epistemik	8, 18	54	40,00%	Sangat Rendah
3 Aspek Kompetensi				Sangat Rendah
Menjelaskan	5, 11, 12, 13, 20,			
Fenomena Ilmiah	21	71	52,59%	Sangat Rendah
Menafsirkan Data dan Bukti Ilmiah	17, 22	49,5	36,67%	Sangat Rendah
Mengevaluasi dan Merancang Percobaan Ilmiah	7, 9, 10	49	36,30%	Sangat Rendah
Rata-rata			43,40%	Sangat Rendah

Tabel 9 menunjukkan pada aspek konteks meliputi soal tentang aplikasi sains yang diwakili butir soal nomor 3,6 dan 9. Ketiga butir soal tersebut memiliki nilai rata-rata sebesar 43,66 dengan persentase sebesar 32,35% dan berada dalam kategori sangat rendah. Rendahnya nilai rata-rata butir soal tentang aplikasi sains disebabkan pemilihan buku bahan ajar yang belum sesuai dengan literasi sains, adanya miskonsepsi pemahaman siswa, pembelajaran tidak kontekstual dan rendahnya minat baca siswa (Fuadi, 2020).

SIMPULAN

Instrumen tes literasi sains pada Materi gelombang yang dikembangkan dinyatakan layak oleh ahli dengan skor 180 dan persentase sebesar 87% serta dinyatakan reliabel. Hasil analisis reliabilitas menggunakan *Microsoft Excel* sebesar 0,70 dan analisis menggunakan Rasch Model sebesar 0,91 pada *reliabilitas item* dan 0,70 pada *reliabilitas person* dan Profil kemampuan literasi sains Siswa Kelas XI SMAN 1 Cepiring memiliki berada dalam kategori sangat rendah dengan persentase sebesar

43,40. Aplikasi instrumen tes literasi literasi sains, diharapkan bisa dikembangkan tidak hanya pada materi gelombang.

UCAPAN PENGHARGAAN

Terima kasih disampaikan kepada segenap civitas akademik Universitas Negeri Semarang dan SMAN 1 Cepiring untuk bantuan teknis yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Faradiba, S. S., Rahmawati, B., Nabilla, I. A., & ... (2021). Peningkatan Kualitas Pembelajaran Di Sekolah Dasar Melalui Pendampingan Berbasis Literasi. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(6), 3547–3556.

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>

- Ikhsannudin, Rusilowati, A., & Yulianto, A. (2018). Analisis Kemampuan Literasi Sains Calon Guru Ipa Pada Materi Gaya. 1.
- Kahar, M. S., Susilo, Abdullah, D., & Oktaviany, V. (2022). The effectiveness of the integrated inquiry guided model stem on students scientific literacy abilities. International Journal of Nonlinear Analysis and Applications, 13(1), 1667-1672. <https://doi.org/10.22075/IJNAA.2022.5782>
- Learning, P. B. (2019). European Journal of Educational Research. European Journal of Educational Research, 9(2), 445-455. <https://pdfs.semanticscholar.org/ae67/7a0ae1fea47085cd3b204c160b51465743a0.pdf>
- Mukharomah, F., Wiyanto, & Made, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Fisika Siswa Sma Pada Materi Kinematika Gerak Lurus Di Masa Pandemi Covid-19. 1.
- Mulyatiningsih, E. (2013). Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan. 35,110,114,120,121.
- OECD. (2019). Programme for international student assessment (PISA) results from PISA 2018. Oecd, 1-10. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-iii_bd69f805-en%0Ahttps://www.oecd-ilibrary.org/sites/bd69f805-en/index.html?itemId=/content/component/bd69f805-en#fig86
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF), 9(1), 34-42.
- Simonneaux, L. (2013). Troy D. Sadler (ed.): Socio-Scientific Issues in the Classroom: Teaching, Learning and Research. Science & Education, 22(3), 723-728. <https://doi.org/10.1007/s11191-012-9472-6>
- Sudiatmika, A. A. I. R., Rustaman, N., & Zainul, A. (2010). Komparasi Hasil Analisis Butir Soal Literasi Sains Budaya Bali Menggunakan Program Berbeda. Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran (JPP), 17(2), 111-117.
- Sumanik, N. B., Nurvitasari, E., & Siregar, L. F. (2021). Analisis Profil Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Pendidikan Kimia. Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains, 12(1), 22. <https://doi.org/10.20527/quantum.v1i1.10215>
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. Jurnal Inovasi Penelitian, 1(12), 2683.
- Zulyusri; Sumarmin, R. M. (2017). Pengembangan Soal Biologi Berbasis Literasi Sains untuk Siswa SMA Kelas X Semester 1. Bioeducation Journal, 1(1), 88-94. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/bioeducation/article/view/7158>
- Zahro, U. S.;Ellianawati; & Wahyuni, S. (2019). Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Melatih Kreativitas dan Keterampilan Berpikir Ilmiah Siswa. Unnes Physics Education Journal, 1-7.