



Analisis Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Materi Kalor Menggunakan Pendekatan Model *Rasch*

Nur Aisyah Listiawan^{1*}, Lina Aviyanti¹, Fitria Arifiyanti¹

¹ Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1928>

Article Info:

Received : 30 April 2026
Revised : 10 Mei 2026
Accepted : 18 Mei 2026
Published : 22 Mei 2026

Correspondence:

Nur Aisyah Listiawan

Phone: +62 83865869915

Abstract: Competence in solving problems is a fundamental aspect of physics learning, yet students frequently demonstrate insufficient mastery, especially concerning heat-related material. A key factor behind this issue is the lack of optimal instruments for assessing such competencies. This study aims to examine the quality of an assessment instrument developed to measure problem-solving competence on heat topics. Using a descriptive quantitative approach, the study involved 51 eleventh-grade students from a state senior high school in Bandung. Twenty-five essay-type questions were administered and analyzed through Winsteps software applying the *Rasch* Model framework. Findings confirmed that the instrument satisfied validity and unidimensionality requirements, supported by a raw variance explained by measures reaching 51% and unexplained variance across contrasts 1–5 at 13.7%. Item validity was verified through MNSQ, ZSTD, and Point Measure Correlation assessments. Reliability analysis yielded strong outcomes across person reliability, item reliability, and Cronbach's Alpha. The instrument successfully distinguished students across different ability levels through a well-distributed range of item difficulties. However, discrimination analysis indicated that certain items need refinement to further improve instrument quality.

Keywords: Problem-Solving Skills; Heat; Assessment Instrument; *Rasch* Model; Physics Education; Instrument Analysis.

Citation: Aisyah Listiawan, N., Aviyanti, L., & Arifiyanti, F. (2026). Analisis Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Materi Kalor Menggunakan Pendekatan Model *Rasch*. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(2), 1683–1692. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1928>

Pendahuluan

Melalui kemajuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi di berbagai bidang kehidupan, manusia dituntut untuk selalu siap menghadapi dan beradaptasi dengan sebuah perubahan, termasuk di antaranya dalam bidang pendidikan. Pendidikan tidak hanya sebatas menempatkan manusia sebagai alat produksi, melainkan perlu diakui sebagai sumber daya yang berkualitas dan adaptif (Aunurrahman, 2022). Dalam hal ini, pendidikan berperan penting dalam mengembangkan potensi dan membentuk karakter setiap individu. Hal ini sejalan dengan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, Bab II, Pasal 3, yang menyatakan bahwa tujuan Pendidikan Nasional adalah untuk mengembangkan kemampuan para pembelajar,

sehingga mereka dapat menjadi individu yang berbakti dan berbudi luhur, memiliki akhlak yang baik, menjaga kesehatan, berpengetahuan luas, terampil, inovatif, mandiri, dan bertransformasi menjadi masyarakat yang berjiwa sosial dan bertanggung jawab.

Badan Standar Pendidikan Nasional (BNSP) berupaya meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia dengan memprioritaskan dan menyoroti keterampilan yang penting untuk abad ke-21, seperti kreativitas, analisis kritis, kemampuan memecahkan masalah, komunikasi efektif, dan kerja tim. (Mardiyah, Aldriani, Chitta, & Zulfikar, 2021; Mumtazah, Darsinah, & Rohmah, 2023). Salah satu kemampuan esensial yang perlu dilatihkan dan dibekali kepada peserta didik adalah kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan

Email: nuraisyahlistiawan23@upi.edu

ini melibatkan berbagai aspek keterampilan, di antaranya mengidentifikasi informasi, menganalisis, dan menentukan solusi yang efektif dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Wong & Kan, 2022). Sejalan dengan hal tersebut, Docktor & Heller (2009) mendefinisikan kemampuan pemecahan masalah sebagai kemampuan proses setiap individu dalam mengambil keputusan untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Dalam konteks pembelajaran, kemampuan pemecahan masalah menjadi indikator penting untuk menilai dan melihat sejauh mana kerangka proses berpikir peserta didik telah terbentuk (Lestari, Amrullah, Kurniati, & Azmi, 2022).

Salah satu bentuk pembelajaran yang benar-benar menguji keterampilan siswa dalam memecahkan masalah adalah fisika. Fisika merupakan salah satu cabang sains yang melibatkan berbagai konsep dan materi yang rumit, sehingga keterampilan dalam memecahkan masalah menjadi sangat krusial untuk memahaminya. Dalam pembelajaran fisika, peserta didik tidak hanya sebatas memecahkan masalah dengan menggunakan rumus. Akan tetapi, peserta didik didorong dan dilatih untuk menemukan fakta, mengonstruksi sebuah konsep dan teori, serta menerapkan sikap ilmiah (Wider & Wider, 2023).

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada pembelajaran fisika masih sangat terbatas. (Ardiansyah et al., 2019; Febriyanti et al., 2024; Veronica et al., 2018). Topik kalor dalam pembelajaran fisika termasuk materi yang bersifat abstrak dan sulit dimengerti oleh siswa (Nurul, 2022; Sayyadi & Hidayat, 2016). Diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan Siringoringo, Yaumi, Santhalia, dan Kusairi (2018), yang menunjukkan bahwa para pembelajar terus mengalami tantangan dalam menyelesaikan masalah dan menghubungkan ide-ide dasar mereka dengan topik suhu dan kalor. Hasil penelitian serupa dilakukan oleh Kinasih, Prahani, Wibowo, & Costu (2023) yang menyatakan bahwa 154 dari 160 siswa SMA memiliki kemampuan pemecahan masalah pada kategori rendah dengan rentang skor 0-40, sedangkan pada kategori sedang hanya terdapat 5 siswa, dan hanya 1 siswa yang memiliki kemampuan pada kategori tinggi.

Selain itu, sebuah proyek penelitian awal yang dilakukan di sebuah sekolah menengah negeri di Kota Bandung mengungkapkan bahwa nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah di antara 28 siswa adalah 55, dengan 65,5% dari siswa tersebut memperoleh nilai di bawah Kriteria Kelayakan Minimum (KKM). Statistik ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa sebagian besar dikategorikan rendah. Kondisi ini perlu mendapatkan perhatian serius untuk mendukung peningkatan kualitas pendidikan, sehingga tercapai keberhasilan

dalam tujuan pembelajaran. Bentuk upaya dalam meningkatkan kualitas pendidikan tidak terlepas dari proses evaluasi pembelajaran. Evaluasi pembelajaran yang baik sangat bergantung pada kualitas instrumen tes yang digunakan.

Alat asesmen memainkan peran penting dalam mengevaluasi kemampuan pemecahan masalah siswa. Efektivitas alat asesmen ini harus mencakup kriteria validitas konstruk, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Untuk menilai kualitas hasil dari instrumen secara lebih tepat, diperlukan metode analisis data yang sesuai. Salah satu metode tersebut adalah model *Rasch*. Jika dibandingkan dengan pendekatan *Classical Test Theory (CTT)* yang fokus terhadap informasi umum mengenai konsistensi dan keterkaitan antara butir soal, serta hasil analisis yang cenderung dipengaruhi oleh karakteristik sampel dan butir soal yang digunakan (Ramadhani & Handayani, 2025). Pendekatan *Classical Test Theory (CTT)* tidak memiliki kemampuan untuk memberikan informasi mendalam terkait karakteristik item dan hubungannya terhadap kemampuan responden (Sumintono & Widhiarso, 2015).

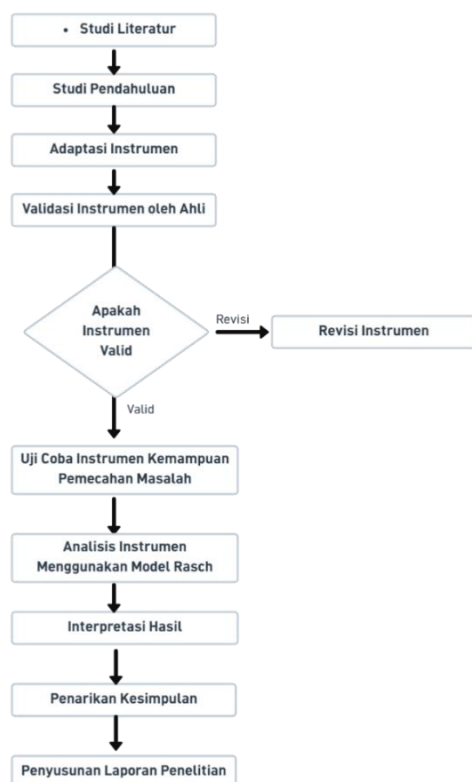
Metode analisis data dengan menggunakan model *Rasch* menawarkan hasil analisis data yang jauh lebih objektif dan akurat. Selain menampilkan nilai validitas, reliabilitas serta kesesuaian butir soal, model *Rasch* ini juga mampu memberikan informasi terperinci mengenai instrumen tes dan kemampuan responden berdasarkan tingkat kesukaran butir soal (Sumintono & Widhiarso, 2015). Penggunaan model *Rasch* untuk analisis data telah banyak diterapkan dalam berbagai upaya penelitian di sektor pendidikan untuk mengevaluasi serta menguji kualitas instrumen tes dan menganalisis kemampuan responden.

Hal ini diperkuat dengan banyaknya penelitian terdahulu yang memanfaatkan model *Rasch* dalam analisis instrumen pembelajaran maupun instrumen dalam penelitian (Aviyanti, Gani, Febriyanti, Ribie, & Nawas, 2024; Muntazhimah, Putri, & Khusna, 2020; Ramadhani & Handayani, 2025). Akan tetapi, penelitian yang mengkaji terkait analisis kualitas instrumen kemampuan pemecahan masalah pada materi kalor dengan menggunakan model *Rasch* masih sangat terbatas. Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan menilai efektivitas alat asesmen yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa pada topik kalor, dengan menggunakan model *Rasch*. Diharapkan bahwa temuan dari penelitian ini akan membantu dalam mencapai hasil pengukuran yang lebih andal dan tepat ketika mengevaluasi kemampuan pemecahan masalah siswa.

Metode

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengklarifikasi

seberapa efektif alat asesmen dalam mengevaluasi kemampuan pemecahan masalah siswa terkait materi kalor. Individu yang terlibat dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA di sebuah SMA di Kota Bandung, yang semuanya telah menyelesaikan mata pelajaran fisika pada materi kalor. Sebanyak 51 siswa termasuk dalam sampel penelitian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, yang mempertimbangkan hubungan antara topik materi kalor dengan jenjang kelas XI. Prosedur yang diterapkan dalam penelitian ini diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Prosedur Penelitian

Dari Gambar 1, tahap pertama dari prosedur penelitian yang dilakukan adalah studi literatur, yang kemudian disusul oleh tahap berikutnya, yaitu studi pendahuluan. Investigasi awal dilakukan dengan memberikan tes dasar tentang keterampilan pemecahan masalah kepada peserta didik terkait topik kalor di sebuah SMA Negeri di Kota Bandung. Alat penilaian keterampilan pemecahan masalah yang digunakan dimodifikasi dari beberapa penelitian sebelumnya, yang kemudian dikembangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan materi kalor di sekolah. Instrumen yang digunakan untuk menilai kemampuan pemecahan masalah mencakup 25 pertanyaan uraian. Dalam penyusunan instrumen tes ini, mengacu pada indikator kemampuan pemecahan masalah yang diuraikan oleh Heller et al. (1992), yaitu kemampuan memahami masalah, menjelaskan masalah ke dalam istilah fisika,

merencanakan solusi, melaksanakan rencana, dan yang terakhir, memeriksa dan mengevaluasi.

Sebagai upaya untuk memastikan keterpaduan isi instrumen tes yang digunakan dengan variabel yang diukur, maka dilakukan validasi instrumen oleh ahli. Proses validasi yang melibatkan para ahli dilakukan dengan partisipasi enam orang ahli, yang meliputi tiga dosen dan tiga guru fisika sekolah menengah atas. Alat evaluasi yang dirancang untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa mencakup tiga komponen yang meliputi aspek konten, struktur, dan bahasa. Setiap ahli menerima alat pengujian beserta lembar validasi yang menampilkan skala penilaian dari 1-4. Instrumen tes yang telah divalidasi menunjukkan beberapa catatan, saran dan masukan dari dosen serta guru terhadap beberapa butir soal untuk dilakukan perbaikan. Setelah revisi dilakukan, hasil uji validitas isi oleh ahli kemudian dikaji menggunakan koefisien validitas Aiken.

Setelah memperoleh hasil analisis validitas ahli dan tes yang dinyatakan valid, dilakukan uji coba instrumen ke lapangan. Hasil skor tes yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan model *Rasch* dengan bantuan *software* Winstep versi 3.73. Analisis data yang digunakan harus memenuhi beberapa aspek pengukuran, di antaranya terdiri dari 4 aspek utama. Yang pertama, interpretasi validitas konstruk dengan pengujian output yang digunakan adalah unidimensionalitas yang dapat terlihat pada *nilai raw variance explained by measures* dan pada *nilai unexplained variance in contrasts* 1-5. Sedangkan tiap butir soal dapat dianalisis berdasarkan nilai *Mean-Square Outfit* (MNSQ), *Z-Standard Outfit* (ZSTD), dan *Point Measure Correlation* (Pt Measure Corr). Kedua dilakukan uji reliabilitas dengan menggunakan output summary statistics yang mencakup tiga indikator, yaitu *person reliability*, *item reliability*, dan nilai *alpha Cronbach*. Ketiga, analisis tingkat kesukaran yang dapat diperoleh melalui nilai *measure* (ME) dan *standar deviasi* (SD) dengan membandingkan nilai *logarithm odd unit* (logit) butir soal. Aspek keempat, menganalisis daya pembeda yang mengacu pada nilai *Point Measure Correlation* (Pt Mean Corr).

Hasil dan Diskusi

Analisis Validitas Instrumen

Dalam teknik pemodelan *Rasch*, analisis uji validitas konstruk dikenal sebagai unidimensionalitas (Sumintono & Widhiarso, 2015). Ini menunjukkan bahwa alat pengujian yang dapat diterima perlu menunjukkan bahwa setiap butir pertanyaan memiliki hubungan yang kuat. Dengan kemampuan yang akan diukur, setiap butir dalam instrumen tersebut benar-benar merepresentasikan satu konstruk atau dimensi yang sama. Pada Winstep versi 3.73, analisis

unidimensionalitas dapat diamati melalui nilai raw variance explained by measures yang terdapat pada tabel output menu 23: Item dimensionality. Berikut pada Tabel 1 adalah penjelasan kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan hasil uji unidimensionalitas.

Tabel 1: Kriteria Nilai Unidimensionalitas

Nilai Raw Variance Explained by Measures (%)	Kriteria
> 60	Istimewa
> 40	Sesuai
> 20	Terpenuhi

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Selain itu, unidimensionalitas dapat dikaji melalui Analisis Komponen Utama (PCA) untuk menilai seberapa baik suatu alat mengukur konstruk yang dimaksud. Evaluasi ini dapat diamati melalui nilai *unexplained variance in contrasts 1-5*, di mana semakin kecil nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen semakin mendekati sifat unidimensionalitas yang baik (Fisher, 2007; Sumintono & Widhiarso, 2015). Kriteria interpretasi nilai output ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2: Kriteria Nilai *Unexplained Variance in Contrasts*

Nilai <i>Unexplained Variance in Contrasts 1-5</i> (%)	Kriteria
< 3	Istimewa
3 - 5	Sangat Baik
5 - 10	Baik
10 - 15	Cukup baik
> 15	Buruk

(Fisher, 2007)

Hasil uji unidimensionalitas instrumen kemampuan pemecahan masalah pada materi kalor dapat diperoleh melalui menu Output Tables 23: item dimensionality pada software Winstep 3.73.

TABLE 23.0 C:\Users\beasi\OneDrive\Desktop\Data ZOU942MS.TXTn May 12 12:17 2026
 INPUT: 51 Person 25 Item REPORTED: 51 Person 25 Item 4 CATS WINSTEPS 3.73

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance (in Eigenvalue units)

	-- Empirical --	Modeled
Total raw variance in observations =	51.0 100.0%	100.0%
Raw variance explained by measures =	26.0 51.0%	52.4%
Raw variance explained by persons =	5.4 10.6%	10.9%
Raw Variance explained by items =	20.6 40.4%	41.5%
Raw unexplained variance (total) =	25.0 49.0%	47.6%
Unexplnd variance in 1st contrast =	7.0 13.7%	28.0%
Unexplnd variance in 2nd contrast =	4.5 8.8%	17.9%
Unexplnd variance in 3rd contrast =	3.0 5.9%	12.0%
Unexplnd variance in 4th contrast =	1.5 3.0%	6.1%
Unexplnd variance in 5th contrast =	1.4 2.7%	5.4%

Gambar 2. Hasil Uji Dimensionality pada Winstep

Berikut ditampilkan interpretasi hasil uji unidimensionalitas instrumen kemampuan pemecahan masalah pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Interpretasi Hasil Uji Unidimensionalitas

Unidimensionalitas	Nilai Indeks	Keterangan
Raw variance yang explained by measure	51,0 %	Sesuai
Unexplained variance in contrasts 1-5	13,7 %	Cukup baik

Hasil analisis uji unidimensionalitas menunjukkan bahwa nilai *raw variance explained by measures* memperoleh nilai sebesar 51%. Mengacu pada kriteria nilai unidimensionalitas yang digunakan pada Tabel 1, nilai tersebut memenuhi kategori “sesuai” yang menunjukkan bahwa instrumen tes tersebut memiliki kemampuan yang cukup baik dalam merepresentasikan konstruk atau variabel yang diukur. Sedangkan untuk nilai *unexplained variance in contrasts 1-5*, hasil analisis menunjukkan nilai sebesar 13,7 %. Pengukuran ini termasuk dalam standar yang cukup baik, menunjukkan bahwa alat yang digunakan secara eksklusif menilai kemampuan pemecahan masalah tanpa dipengaruhi oleh kemampuan tambahan atau elemen eksternal yang terkait dengan variabel utama yang dievaluasi.

Uji validitas instrumen secara keseluruhan dapat dianalisis berdasarkan nilai *raw variance explained by measures* dan *Principal Component Analysis (PCA)*. Akan tetapi, setiap item soal dapat dianalisis berdasarkan nilai *Mean-Square Outfit (MNSQ)*, *Z-Standard Outfit (ZSTD)*, dan *Point Measure Correlation (Pt Measure Corr)* dengan menggunakan pemodelan *Rasch*. Hasil analisis tersebut bertujuan untuk mengukur dan mengevaluasi setiap *item* soal yang akan digunakan dalam penelitian. Di antara ketiga standar ini, masing-masing memiliki persyaratan khusus yang perlu dipenuhi agar butir soal dianggap valid. Kriteria yang tercantum di bawah ini digunakan untuk menentukan apakah setiap butir soal berada dalam batas yang diizinkan, seperti yang diilustrasikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Outfit MNSQ, ZTSD, dan Pt Measure Corr

Kriteria	Nilai yang diterima
Outfit <i>Mean-Square (MNSQ)</i>	0,5 < MNSQ < 1,5
Outfit <i>Z-Standard (ZSTD)</i>	-2,0 < ZSTD < 2,0
<i>Pt Measure Corr</i>	0,4 < <i>Pt Measure Corr</i> < 0,85

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Apabila suatu butir soal hanya memenuhi dua dari tiga kriteria validitas, maka berdasarkan nilai pada Tabel 5 butir soal tersebut tetap dinyatakan fit atau sesuai dan layak digunakan. Interpretasi sejauh mana kualitas butir soal yang diujikan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Interpretasi Kualitas Butir Soal

Kriteria Nilai Fit-Statistic	Kriteria
Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Digunakan
Dua dari tiga kriteria nilai terpenuhi	
Satu dari tiga kriteria nilai terpenuhi	Tidak Digunakan
Semua kriteria nilai tidak terpenuhi	

(Fisher, 2007)

Hasil penilaian validitas pada setiap elemen instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah diperoleh berdasarkan output 10. Penilaian tersebut dilakukan menggunakan kriteria nilai fit-statistic yang ditampilkan pada Gambar 3.

Nilai fit-statistic digunakan untuk mengetahui kesesuaian setiap butir instrumen dengan model pengukuran yang digunakan. Instrumen dinyatakan valid apabila nilai fit-statistic berada dalam rentang kriteria yang telah ditentukan. Analisis ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap item mampu mengukur keterampilan pemecahan masalah secara tepat. Berdasarkan hasil analisis, sebagian besar elemen instrumen menunjukkan tingkat kesesuaian yang baik. Dengan demikian, instrumen yang digunakan dapat dinyatakan layak untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah siswa.

INPUT: 51 Person 25 Item REPORTED: 51 Person 25 Item 4 CATS WINSTEPS 3.73

Person: REAL SEP.: 2.03 REL.: .80 ... Item: REAL SEP.: 5.16 REL.: .96

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MODEL MEASURE	S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	Item
25	23	51	1.31	.23	2.15	3.7	1.53	1.8	A .55	.39	66.7	63.1	5e
24	24	51	1.26	.23	2.00	3.4	1.45	1.6	B .54	.40	60.8	60.2	5d
16	47	51	.35	.18	1.40	2.0	1.46	2.1	C .52	.48	25.5	43.5	4a
20	45	51	.41	.18	1.43	2.1	1.40	1.9	D .66	.47	29.4	44.6	4a
6	109	51	-1.41	.18	1.28	1.5	1.42	1.9	E .06	.44	31.4	44.8	2e
1	120	51	-1.79	.19	1.26	1.2	1.33	1.4	F .23	.40	39.2	51.3	1a
19	44	51	.45	.18	1.25	1.3	1.13	.7	G .71	.47	29.4	44.6	4d
11	101	51	-1.17	.17	1.20	1.2	1.14	.8	H .43	.46	31.4	44.6	3a
7	108	51	-1.38	.18	1.08	.5	1.15	.8	I .24	.44	49.0	44.7	2b
17	46	51	.38	.18	1.05	.3	1.10	.6	J .59	.48	23.5	44.6	4b
3	86	51	-.75	.16	1.04	.3	1.10	.6	K .12	.49	37.3	40.4	1c
22	18	51	1.60	.26	1.09	.4	.81	-.6	L .58	.36	70.6	68.9	5b
18	33	51	.85	.20	1.03	.2	.94	-.2	M .59	.44	58.8	53.4	4c
5	126	51	-2.03	.21	.95	-.2	.93	-.2	N .39	.37	51.0	55.8	1e
21	13	51	1.98	.29	.93	-.1	.66	-1.0	O .56	.32	74.5	77.2	5a
4	74	51	-.43	.16	.88	-.7	.92	-.4	J .22	.50	35.3	40.5	1d
14	50	51	.25	.18	.87	-.6	.90	-.5	I .51	.48	60.8	42.3	3d
13	61	51	-.07	.17	.84	-.9	.85	-.8	H .49	.50	37.3	40.4	3c
2	112	51	-1.51	.18	.73	-1.6	.84	-.8	G .16	.43	54.9	45.3	1b
23	11	51	2.16	.32	.83	-.4	.70	-.8	F .49	.30	80.4	80.4	5c
12	93	51	-.94	.17	.72	-1.7	.75	-1.5	E .64	.48	49.0	39.9	3b
8	59	51	-.01	.17	.75	-1.5	.73	-1.6	D .25	.49	60.8	41.4	2c
9	60	51	-.04	.17	.67	-2.1	.62	-2.4	C .43	.49	62.7	41.4	2d
15	41	51	.55	.19	.64	-2.0	.62	-2.1	B .62	.46	70.6	47.2	2e
10	59	51	-.01	.17	.51	-3.4	.52	-3.2	A .42	.49	60.8	41.4	2e
MEAN	62.5	51.0	.00	.20	1.06	.1	1.00	-.1			50.0	49.6	
S.D.	34.6	.0	1.14	.04	.38	1.7	.30	1.4			16.6	11.4	

Gambar 3. Hasil Validitas Setiap Butir Soal

Kemudian, hasil interpretasi kualitas tiap butir soal kemampuan pemecahan masalah berdasarkan Gambar 3 dapat disajikan pada Tabel 6 berikut

Tabel 6. Hasil Interpretasi Kualitas Setiap Butir Soal

No.	Sub Soal	Nilai Outfit		Pt Measure Core	Kriteria Nilai	Interpretasi
		MNSQ	ZSTD			
1	a	1,33	1,4	0,23	Dua nilai terpenuhi	Sesuai
	b	0,84	-0,8	0,16	Dua nilai terpenuhi	Sesuai
	c	1,10	0,6	0,12	Dua nilai terpenuhi	Sesuai
	d	0,92	-0,4	0,22	Dua kriteria nilai terpenuhi	Sesuai
	e	0,93	-0,2	0,39	Dua kriteria nilai terpenuhi	Sesuai
2	a	1,42	1,9	0,06	Dua kriteria nilai terpenuhi	Sesuai
	b	1,15	0,8	0,24	Dua kriteria nilai terpenuhi	Sesuai
	c	0,73	-1,6	0,25	Dua kriteria nilai terpenuhi	Sesuai
	d	0,62	-2,4	0,43	Dua kriteria nilai terpenuhi	Sesuai
	e	0,52	-3,2	0,42	Dua kriteria nilai terpenuhi	Sesuai
3	a	1,14	0,8	0,43	Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
	b	0,75	-1,5	0,64	Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
	c	0,85	-0,8	0,49	Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
	d	0,90	-0,5	0,51	Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
	e	0,62	-2,1	0,62	Dua kriteria nilai terpenuhi	Sesuai
4	a	1,46	2,1	0,52	Dua kriteria nilai terpenuhi	Sesuai

	b	1,10	0,6	0,59	Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
	c	0,94	-0,2	0,59	Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
	d	1,13	0,7	0,71	Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
	e	1,40	1,9	0,66	Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
5	a	0,66	-1,0	0,56	Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
	b	0,81	-0,6	0,58	Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
	c	0,70	-0,8	0,49	Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
	d	1,45	1,6	0,54	Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
	e	1,53	1,8	0,55	Dua kriteria nilai terpenuhi	Sesuai

Berdasarkan Tabel 6 kualitas setiap butir soal dari 25 soal yang diujikan secara umum menunjukkan kriteria validitas yang baik atau dinilai sesuai (fit) untuk digunakan dalam instrumen. Berdasarkan hasil analisis dari 25 soal, terdapat 12 butir soal yang memenuhi ketiga kriteria pengukuran validitas. Sedangkan 13 butir soal lainnya hanya memenuhi dua dari tiga kriteria pengukuran validitas dalam model Rasch. Dapat disimpulkan bahwa 25 pertanyaan tersebut dianggap relevan dan dapat diterima untuk menilai kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.

Analisis Reliabilitas

Dalam pemodelan Rasch, analisis reliabilitas diperoleh berdasarkan nilai separasi individu (person separation), separasi butir (item separation), dan nilai alfa Cronbach. Separasi individu (person separation) menunjukkan seberapa konsisten jawaban responden, sedangkan separasi butir soal (item separation) digunakan untuk menilai kualitas butir soal. Nilai Cronbach Alpha merupakan indikator untuk mengevaluasi hubungan antara individu peserta tes dan kumpulan butir soal secara keseluruhan (Sumintono & Widhiarso, 2015). Ketiga indikator tersebut kriterianya dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 6. Kriteria Nilai Person Reliability dan Item Reliability

Rentang Nilai Person Reliability dan Item Reliability	Kriteria
$r > 0,94$	Istimewa
$0,90 < r \leq 0,94$	Baik Sekali
$0,80 < r \leq 0,90$	Bagus
$0,67 < r \leq 0,80$	Cukup
$< 0,67$	Lemah

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Tabel 7 Interpretasi Nilai Cronbach Alpa

Rentang Nilai Cronbach Alpha	Interpretasi
$> 0,80$	Sangat Baik
$0,71 - 0,80$	Baik
$0,61 - 0,70$	Cukup
$0,50 - 0,60$	Jelek

$< 0,50$ Buruk
(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Hasil uji reliabilitas diperoleh melalui output 3.1 summary statistic yang mencakup nilai person reliability, item reliability, dan Cronbach's alpha yang ditunjukkan pada Gambar 4 berikut.

INPUT: 51 Person 25 Item REPORTED: 51 Person 25 Item 4 CATS WINSTEPS 3.73

SUMMARY OF 51 MEASURED Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	30.6	25.0	-.46	.27	1.03	.0	1.00	-.1
S.D.	9.4	.0	.66	.01	.40	1.5	.48	1.4
MAX.	56.0	25.0	1.31	.30	2.32	3.8	2.91	4.5
MIN.	16.0	25.0	-1.56	.26	.35	-3.1	.36	-2.7
REAL RMSE	.29	TRUE SD	.59	SEPARATION	2.03	Person RELIABILITY	.80	
MODEL RMSE	.27	TRUE SD	.60	SEPARATION	2.23	Person RELIABILITY	.83	
S.E. OF Person MEAN = .09								

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00
Cronbach ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .83

SUMMARY OF 25 MEASURED Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	62.5	51.0	.00	.20	1.06	.1	1.00	-.1
S.D.	34.6	.0	1.14	.04	.38	1.7	.30	1.4
MAX.	126.0	51.0	2.16	.32	2.15	3.7	1.53	2.1
MIN.	11.0	51.0	-2.03	.16	.51	-3.4	.52	-3.2
REAL RMSE	.22	TRUE SD	1.12	SEPARATION	5.16	Item RELIABILITY	.96	
MODEL RMSE	.20	TRUE SD	1.12	SEPARATION	5.64	Item RELIABILITY	.97	
S.E. OF Item MEAN = .23								

Gambar 4 Hasil Uji Reliabilitas Output Summary Statistic

Berdasarkan analisis pada Gambar 4, hasil interpretasi butir soal instrumen tes kemampuan pemecahan masalah disajikan dalam Tabel 9 berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Summary Statistic	Nilai Indeks	Interpretasi
Person reliability	0,80	Baik
Item reliability	0,96	istimewa
Cronbach Alpha	0,83	Sangat Baik

Pada Tabel 9, hasil uji reliabilitas instrumen menunjukkan bahwa nilai indeks person reliability sebesar 0,80 dengan interpretasi termasuk dalam kategori "baik". Hal tersebut mengindikasikan konsistensi responden dalam menjawab instrumen tes

kemampuan pemecahan masalah tergolong baik. Pada saat yang sama, indeks reliabilitas untuk item-item tersebut tercatat sebesar 0,96, yang dipahami sebagai "Sangat Baik." Angka ini menunjukkan bahwa kualitas item-item dalam penilaian kemampuan pemecahan masalah menghasilkan hasil pengukuran yang stabil (andal) dan dapat dipercaya. Alpha Cronbach yang dihitung adalah 0,83, yang dianggap sebagai "Sangat Baik," menunjukkan bahwa alat penilaian ini menunjukkan kualitas yang baik dalam mengenali hubungan antara individu (responden) dan item-item secara kolektif.

Tingkat Kesukaran

Tingkat kesulitan menunjukkan seberapa menantang atau mudahnya item tersebut untuk menilai kemampuan siswa. Evaluasi tingkat kesulitan item dilakukan dengan bantuan pemodelan *Rasch*, menggunakan perangkat lunak Winsteps versi 3.73. Tingkat kesulitan item dapat diperoleh dari nilai pengukuran (*Measure*) dan simpangan baku (SD) dengan menganalisis nilai *logit* dari item tersebut. Nilai *logit* menciptakan garis skala dengan interval seragam, sehingga memberikan wawasan tentang kesulitan yang terkait dengan setiap item (Sumintono & Widhiarso, 2015). Interpretasi tingkat kesulitan item ditunjukkan pada Tabel 10 di bawah ini.

Tabel 9. Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Kriteria	Interpretasi
Measure logit > +SD	Sukar
-1SD < Measure logit ≤ +SD	Sedang
Measure logit < -SD	Mudah

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Tabel 10. Hasil Interpretasi Tingkat Kesulitan Item

Sub Soal	Measure	Standar Deviasi	Kriteria	Interpretasi
1a	-1,79	1,14	-1,79 < -1,14	Mudah
1b	-1,51	1,14	-1,51 < -1,14	Mudah
1c	-0,75	1,14	-1,14 < -0,75 ≤ 1,14	Sedang
1d	-0,43	1,14	-1,14 < -0,43 ≤ 1,14	Sedang
1e	-2,03	1,14	-2,03 < -1,14	Mudah
2a	-1,41	1,14	-1,41 < -1,14	Mudah
2b	-1,38	1,14	-1,38 < -1,14	Mudah
2c	-0,01	1,14	-1,14 < -0,01 ≤ 1,14	Sedang
2d	-0,04	1,14	-1,14 < -0,04 ≤ 1,14	Sedang
2e	-0,01	1,14	-1,14 < -0,01 ≤ 1,14	Sedang
3a	-1,17	1,14	-1,17 < -1,14	Mudah
3b	-0,94	1,14	-1,14 < -0,94 ≤ 1,14	Sedang
3c	-0,07	1,14	-1,14 < -0,07 ≤ 1,14	Sedang
3d	0,25	1,14	-1,14 < 0,25 ≤ 1,14	Sedang
3e	0,55	1,14	-1,14 < 0,55 ≤ 1,14	Sedang

Bagian selanjutnya menyajikan temuan dari analisis mengenai tingkat kesukaran dari alat penilaian kemampuan pemecahan masalah yang berasal dari Output 13. Nilai item memiliki deviasi standar (SD) sebesar 1,14, yang diilustrasikan pada Gambar 5.

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL	INFIT	OUTFIT	PT-MEASURE	EXACT MATCH	Item				
				S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD		CORR.	EXP.	OBS	EXP%
25	23	51	1.31	.23	2.15	3.7	1.53	1.8	A .55	.39	66.7	63.1	5e
24	24	51	1.26	.23	2.00	3.4	1.45	1.6	B .54	.40	60.8	60.2	5d
16	47	51	.35	.18	1.40	2.0	1.46	2.1	C .52	.48	25.5	43.5	4a
20	45	51	.41	.18	1.43	2.1	1.40	1.9	D .66	.47	29.4	44.0	4e
6	109	51	-1.41	.18	1.28	1.5	1.42	1.9	E .06	.44	31.4	44.8	2a
1	120	51	-1.79	.19	1.26	1.2	1.33	1.4	F .23	.40	39.2	51.3	1a
19	44	51	.45	.18	1.25	1.3	1.13	.7	G .71	.47	29.4	44.6	4d
11	101	51	-1.17	.17	1.20	1.2	1.14	.8	H .43	.46	31.4	44.0	3a
7	108	51	-1.38	.18	1.08	.5	1.15	.8	I .24	.44	49.0	44.7	2b
17	46	51	.38	.18	1.05	.3	1.10	.6	J .59	.48	23.5	44.0	4b
3	86	51	-.75	.16	1.04	.3	1.10	.6	K .12	.49	37.3	40.4	1c
22	18	51	1.60	.26	1.09	.4	.81	-.6	L .58	.36	70.6	68.9	5b
18	33	51	.85	.20	1.03	.2	.94	-.2	M .59	.44	58.8	53.4	4c
5	126	51	-2.03	.21	.95	-.2	.93	-.2	N .39	.37	51.0	55.8	1e
21	13	51	1.98	.29	.93	-.1	.66	-1.0	o .56	.32	74.5	77.2	5a
4	74	51	-.43	.16	.88	-.7	.92	-.4	j .22	.50	35.3	40.5	1d
14	50	51	.25	.18	.87	-.6	.90	-.5	i .51	.48	60.8	42.3	3d
13	61	51	-.07	.17	.84	-.9	.85	-.8	h .49	.50	37.3	40.4	3c
2	112	51	-1.51	.18	.73	-1.6	.84	-.8	g .16	.43	54.9	45.3	1b
23	11	51	2.16	.32	.83	-.4	.70	-.8	f .49	.30	80.4	80.4	5c
12	93	51	-.94	.17	.72	-1.7	.75	-1.5	e .64	.48	49.0	39.9	3b
8	59	51	-.01	.17	.75	-1.5	.73	-1.6	d .25	.49	60.8	41.4	2c
9	60	51	-.04	.17	.67	-2.1	.62	-2.4	c .43	.49	62.7	41.4	2d
15	41	51	.55	.19	.64	-2.0	.62	-2.1	b .62	.46	70.6	47.2	3e
10	59	51	-.01	.17	.51	-3.4	.52	-3.2	a .42	.49	60.8	41.4	2e
MEAN	62.5	51.0	.00	.20	1.06	.1	1.00	-.1			50.0	49.6	
S.D.	34.6	.0	1.14	.04	.38	1.7	.30	1.4			16.6	11.4	

Gambar 5. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran

Hasil analisis model *Rasch* pada Gambar 5 diinterpretasikan menurut kriteria pengukuran yang disajikan pada Tabel 11.

4a	0,35	1,14	-1,14 < 0,35 ≤ 1,14	Sedang
4b	0,38	1,14	-1,14 < 0,38 ≤ 1,14	Sedang
4c	0,85	1,14	-1,14 < 0,85 ≤ 1,14	Sedang
4d	0,45	1,14	-1,14 < 0,45 ≤ 1,14	Sedang
4e	0,41	1,14	-1,14 < 0,41 ≤ 1,14	Sedang
5a	1,98	1,14	1,98 > 1,14	Sulit
5b	1,60	1,14	1,60 > 1,14	Sulit
5c	2,16	1,14	2,16 > 1,14	Sulit
5d	1,26	1,14	1,26 > 1,14	Sulit
5e	1,31	1,14	1,31 > 1,14	Sulit

Hasil analisis interpretasi tingkat kesulitan item instrumen kemampuan pemecahan masalah pada Tabel 11 menunjukkan bahwa terdapat item yang berada pada kategori sulit, yaitu nomor soal 5a,5b,5c,5d, dan 5e. Terdapat 6 butir soal dari 25 soal yang diujikan berada pada kategori tingkat kesulitan mudah. Sebanyak 14 soal memiliki kategori tingkat kesulitan yang mudah. Secara umum dapat disimpulkan bahwa distribusi tingkat kesulitan item instrumen kemampuan pemecahan masalah berada pada tingkat yang baik, dengan persentase pada kategori sedang sebesar 56 %, soal dengan kategori mudah sebesar 24% dan soal dengan kategori sulit sebesar 20%.

Daya Pembeda

Dalam pemodelan *Rasch*, analisis daya pembeda dilakukan untuk mengevaluasi dan mengukur pertanyaan tes dalam membedakan antara individu dengan tingkat kemampuan yang berbeda, khususnya mereka yang memiliki kompetensi tinggi dan rendah.(Sumintono & Widhiarso, 2015). Informasi hasil uji daya pembeda diperoleh melalui nilai *Point Measure Correlation* (Pt Mean Corr) pada menu Output Table 10: *Item fit order*. Nilai *Point Measure Correlation* (Pt Mean Corr) memberikan acuan mengenai keterkaitan tiap butir soal dengan keseluruhan instrument tes yang diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada Tabel 12.

Tabel 11. Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

Pt Mean Corr Interpretasi	Pt Mean Corr Interpretasi
ID ≥ 0,40	Sangat Baik
0,30 < r < 0,40	Baik
0,20 < ID ≤ 0,30	Kurang Baik
ID < 20	Buruk

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Tabel 12 Interpretasi Hasil Daya Pembeda Instrumen Tes

No	Sub Soal	Pt Mean Core	Interpretasi
1	a	0,23	Kurang Baik
	b	0,16	Buruk
	c	0,12	Buruk
	d	0,22	Kurang Baik

Hasil analisis daya pembeda instrumen kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi kalor ditampilkan pada Gambar 6.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT [MNSQ ZSTD]	OUTFIT [MNSQ ZSTD]	PT-MEASURE CORR.	EXACT MATCH EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXACT MATCH EXP%	Item		
25	23	51	1.31	.23	2.15	3.7	1.53	1.8	A .55	.39	66.7	63.1	5e
24	24	51	1.26	.23	2.00	3.4	1.45	1.6	B .54	.40	60.8	60.2	5d
16	47	51	.35	.18	1.40	2.0	1.46	2.1	C .52	.48	25.5	43.5	4a
20	45	51	.41	.18	1.43	2.1	1.40	1.9	D .66	.47	29.4	44.0	4e
6	109	51	-1.41	.18	1.28	1.5	1.42	1.9	E .06	.44	31.4	44.8	2a
1	120	51	-1.79	.19	1.26	1.2	1.33	1.4	F .23	.40	39.2	51.3	1a
19	44	51	.45	.18	1.25	1.3	1.13	.7	G .71	.47	29.4	44.6	4d
11	101	51	-1.17	.17	1.20	1.2	1.14	.8	H .43	.46	31.4	44.0	3b
7	108	51	-1.38	.18	1.08	.5	1.15	.8	I .24	.44	49.0	44.7	2b
17	46	51	.38	.18	1.05	.3	1.10	.6	J .59	.48	23.5	44.0	4b
3	86	51	-.75	.16	1.04	.3	1.10	.6	K .12	.49	37.3	40.4	1c
22	18	51	1.60	.26	1.09	.4	.81	-.6	L .58	.36	70.6	68.9	5b
18	33	51	.85	.20	1.03	.2	.94	-.2	M .59	.44	58.8	53.4	4c
5	126	51	-2.03	.21	.95	-.2	.93	-.2	N .39	.37	51.0	55.8	1e
21	13	51	1.98	.29	.93	-.1	.66	-1.0	O .56	.32	74.5	77.2	5a
4	74	51	-.43	.16	.88	-.7	.92	-.4	P .22	.50	35.3	40.5	1d
14	50	51	.25	.18	.87	-.6	.90	-.5	Q .51	.48	60.8	42.3	3d
13	61	51	-.07	.17	.84	-.9	.85	-.8	R .49	.50	37.3	40.4	3c
2	112	51	-1.51	.18	.73	-1.6	.84	-.8	S .16	.43	54.9	45.3	1b
23	11	51	2.16	.32	.83	-.4	.70	-.8	T .49	.30	80.4	80.4	5c
12	93	51	-.94	.17	.72	-1.7	.75	-1.5	U .64	.48	49.0	39.9	3b
8	59	51	-.01	.17	.75	-1.5	.73	-1.6	V .25	.49	60.8	41.4	2c
9	60	51	-.04	.17	.67	-2.1	.62	-2.4	W .43	.49	62.7	41.4	2d
15	41	51	.55	.19	.64	-2.0	.62	-2.1	X .62	.46	70.6	47.2	3e
10	59	51	-.01	.17	.51	-3.4	.52	-3.2	Y .42	.49	60.8	41.4	2e
MEAN	62.5	51.0	.00	.20	1.06	.1	1.00	-.1			50.0	49.6	
S.D.	34.6	.0	1.14	.04	.38	1.7	.30	1.4			16.6	11.4	

Gambar 6. Hasil Analisis Daya Pembeda

Interpretasi hasil analisis pada Gambar 6 berdasarkan kriteria pengukuran ditunjukkan pada Tabel 13.

No	Sub Soal	Pt Mean Core	Interpretasi
	e	0,39	Baik
2	a	0,06	Buruk
	b	0,24	Kurang Baik
	c	0,25	Kurang Baik
	d	0,43	Sangat Baik
	e	0,42	Sangat Baik
3	a	0,43	Sangat Baik
	b	0,64	Sangat Baik
	c	0,49	Sangat Baik
	d	0,51	Sangat Baik
	e	0,62	Sangat Baik
4	a	0,52	Sangat Baik
	b	0,59	Sangat Baik
	c	0,59	Sangat Baik
	d	0,71	Sangat Baik
	e	0,66	Sangat Baik
5	a	0,56	Sangat Baik
	b	0,58	Sangat Baik
	c	0,49	Sangat Baik
	d	0,54	Sangat Baik
	e	0,55	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 13, terdapat 4 butir soal yang diklasifikasikan dalam kategori "Kurang Baik", sedangkan 3 butir soal termasuk dalam kategori "Buruk". Selain itu, tabel tersebut menunjukkan adanya 1 butir soal dalam kategori baik dari 25 butir soal yang diujikan, 17 butir soal lainnya menerima karakterisasi nilai dalam kategori "Sangat Baik". Butir yang ditandai sebagai "Baik" dan "Sangat Baik" menunjukkan bahwa kualitas tes dianggap sesuai dan mampu membedakan antara siswa berprestasi tinggi dan berprestasi rendah. Secara keseluruhan, temuan menunjukkan bahwa alat penilaian yang digunakan dianggap sesuai untuk mengevaluasi kemampuan pemecahan masalah siswa, meskipun terdapat beberapa pertanyaan yang perlu ditingkatkan.

Kesimpulan

Kemampuan pemecahan masalah pada materi kalor secara umum memiliki kualitas instrumen yang cukup baik. Hal tersebut dibuktikan dengan terpenuhinya beberapa aspek pengukuran seperti uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Hasil uji validitas instrumen kemampuan pemecahan masalah yang terdiri dari 25 butir soal dinyatakan valid dengan memperoleh nilai raw variance explained by measures sebesar 51 % dan nilai unexplained variance in contrasts 1-5 sebesar 13,7%. Selain itu, untuk tiap butir soal instrumen tes berdasarkan nilai *Mean-Square Outfit* (MNSQ), *Z-Standard Outfit* (ZSTD), dan *Point Measure Correlation* (Pt Measure Corr) menginterpretasikan bahwa tes tersebut

sudah sesuai dan layak untuk digunakan. Pada aspek pengujian reliabilitas instrumen kemampuan pemecahan masalah pada materi kalor dinyatakan reliabel dengan perolehan nilai indeks *person reliability* sebesar 0,80, nilai *Item reliability* sebesar 0,96 dan *Cronbach Alpha* sebesar 0,83. Selain itu, hasil analisis tingkat kesukaran instrumen menunjukkan bahwa 14 butir soal dari 25 soal yang diujikan masuk dalam kategori sedang, sebanyak 6 soal pada kategori "mudah" dan 5 soal pada kategori "sulit". Instrumen ini terbukti mampu membedakan secara efektif individu yang berkemampuan tinggi dan rendah berdasarkan hasil interpretasi daya pembeda. Meskipun terdapat beberapa butir soal yang perlu diperiksa dan diperbaiki kembali.

Ucapan Terimakasih

Penulis ingin menyampaikan apresiasi kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam tugas ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan khusus diberikan kepada instruktur pembimbing, validator instrumen, siswa kelas 11 di sebuah SMA negeri di Kota Bandung, dan semua individu yang telah memberikan wawasan, bimbingan, dan dorongan, sehingga penelitian ini dapat berhasil diselesaikan.

Referensi

Ardiansyah, Dirgantara, Y., Agustina, R. D., & Sugilar. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Ecirr (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis.

- Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika, 10(1), 77–82. Retrieved From [Http://Journal.Upgris.Ac.Id/Index.Php/Jp2f](http://journal.upgris.ac.id/index.php/jp2f)
- Aviyanti, L., Gani, A. W., Febriyanti, T., Ribie, S., & Nawas, A. (2024). Promoting Higher-Order Thinking Skills And Learning Motivation Through The Teams Games Tournaments Learning Model In Physics Education: A *Rasch* Model Analysis. *Indonesian Journal Of Science And Mathematics Education*, 560–576. [Https://Doi.Org/10.24042/Ijsme.V5i1.23648](https://doi.org/10.24042/ij sme.v5i1.23648)
- Febriyanti, T., Novia, H., & Agus Danawan. (2024). Stacking-Racking Analysis: Improving Physics Students' Problem-Solving Skills With Ecirr Learning Model And A Metacognitive Approach. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 10(1), 1–9. [Https://Doi.Org/10.29303/Jpft.V10i1.6805](https://doi.org/10.29303/jpft.v10i1.6805)
- Fisher, W. P. J. (2007). Rating Scale Instrument Quality Criteria. *Rasch Measurement Transactions*, 21(1), 1087–1095. Retrieved From [Http://Www.Education.Uwa.Edu.Au/Httpwww.Education.Uwa.Edu.Aunews/Rasch_Conference](http://www.education.uwa.edu.au/httpwww.education.uwa.edu.au/news/Rasch_Conference)
- Heller, P., Keith, R., & Anderson, S. (1992). Teaching Problem Solving Through Cooperative Grouping. *American Journal Of Physics*, 60(7), 627–636.
- Kinasih, R. A., Prahani, B. K., Wibowo, F. C., & Costu, B. (2023). Profile Of Students' Physics Problem Solving Skills And Implementation PBL Model Assisted By 3d Digital Module To Improve Problem Solving Skills. *Jpppf (Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Fisika)*, 9(2). [Https://Doi.Org/10.21009/1](https://doi.org/10.21009/1)
- Lestari, D. E., Amrullah, A., Kurniati, N., & Azmi, S. (2022). Pengaruh Motivasi Belajar Siswa Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Barisan Dan Deret. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3), 1078–1085. [Https://Doi.Org/10.29303/Jipp.V7i3.719](https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3.719)
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar Di Abad 21 Sebagai Tuntutan Dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1).
- Mumtazah, D., Darsinah, & Rohmah, W. (2023). Strategies In Managing Human Resource Development In The 21st Century Education Era: A Case Study Of Platinum Qur'an Kindergarten. *Golden Age: Jurnal Ilmiah Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*, 8(1), 13–23. [Https://Doi.Org/10.14421/Jga.2023.81-02](https://doi.org/10.14421/jga.2023.81-02)
- Muntazhimah, Putri, S., & Khusna, H. (2020). *Rasch* Model Untuk Memvalidasi Instrumen Resiliensi Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika. *Jkpm: Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 6(1), 65–74. [Https://Doi.Org/Http://Dx.Do.Org/10.30998/Jkpm.V6i1.8144](https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.8144)
- Nurul, D. (2022). Analisis Kesulitan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pendidikan*, 1(1), 20–30.
- Ramadhani, A. S., & Handayani, I. (2025). Analisis Kualitas Instrumen Minat Belajar Dalam Pembelajaran Matematika: Pendekatan Model *Rasch*. *Sigma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(1), 353–367. [Https://Doi.Org/10.26618/Sigma.V17i1.18344](https://doi.org/10.26618/sigma.v17i1.18344)
- Sayyadi, M., & Hidayat, A. (2016). Pengaruh Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dan Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Materi Suhu Dan Kalor Dilihat Dari Kemampuan Awal Siswa. *Jurnal Inspirasi Pendidikan Universitas Kanjuruhan Malang*, 6(2). [Https://Doi.Org/Https://Doi.Org/10.21067/Jip.V6i2.1325](https://doi.org/10.21067/jip.v6i2.1325)
- Siringoringo, E., Yaumi, M. R., Santhalia, P. W., & Kusairi, S. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Xi Sma Pada Materi Suhu Dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, (2), 114–122. [Https://Doi.Org/10.21831/Jpms.V4i1.10111](https://doi.org/10.21831/jpms.v4i1.10111)
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). Aplikasi Pemodelan *Rasch* Pada Assessment Pendidikan Wahyu Widhiarso. Bandung: Trim Komunikata.
- Veronica, T., Swistoro, E., Hamdani, D., & Raya Kandang Limun No, J. (2018). Pengaruh Pembelajaran Dengan Model Problem Solving Fisika Terhadap Hasil Belajar Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Kelas Xi Ipa Sman 1 Lebong. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(2), 31–39.
- Wider, C., & Wider, W. (2023). Effects Of Metacognitive Skills On Physics Problem-Solving Skills Among Form Four Secondary School Students. *Journal Of Baltic Science Education*, 22(2). [Https://Doi.Org/10.33225/Jbse/23.22.357](https://doi.org/10.33225/jbse/23.22.357)
- Wong, F. M. F., & Kan, C. W. Y. (2022). Online Problem-Based Learning Intervention On Self-Directed Learning And Problem-Solving Through Group Work: A Waitlist Controlled Trial. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 19(2), 2–16. [Https://Doi.Org/10.3390/Ijerph19020720](https://doi.org/10.3390/ijerph19020720)