GeoScienceEd *7(4) (2026)*

Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika

http://jpfis.unram.ac.id/index.php/GeoScienceEdu/index

Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi GLB dan GLBB: Analisis *Rasch* Model

Nadia Yasmiin Nugraha[1]*, Ida Kaniawati[1], Dedi Sasmita[1]

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

DOI: https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.3378

Article Info:
Received : 24 Agustus 2026
Revised : 16 September 2026
Accepted : 30 September 2026
Published : 20 Oktober 2026

Correspondence:

Nadia Yasmiin Nugraha

Phone:

Abstract: This study aims to analyze the characteristics of a problem-solving ability instrument on the topics of Uniform Linear Motion (GLB) and Uniformly Accelerated Linear Motion (GLBB) using the Rasch Model. The study employed a quantitative approach with a descriptive method. The participants were 100 eleventh-grade students from a public senior high school in Bandung, selected using purposive sampling. The analyzed instrument consisted of six items, each containing five sub-items based on Heller's five problem-solving indicators. Data analysis was conducted using Winsteps software by examining content validity, construct validity, item fit, reliability, item difficulty, and discrimination. The results showed that the Aiken's V values ranged from 0.86 to 0.92, indicating a high category. The unidimensionality analysis yielded a Raw Variance Explained by Measures of 41.4% and an Unexplained Variance in the 1st Contrast of 7.9%. A total of 28 out of 30 sub-items met the item-fit criteria, while two sub-items did not. The person reliability, item reliability, and Cronbach's Alpha values were 0.91, 0.95, and 0.92, respectively. The item difficulty analysis identified 10 easy, 16 moderate, and 4 difficult sub-items, while all sub-items demonstrated very good discrimination. These findings indicate that the instrument has good measurement characteristics for assessing students' problem-solving abilities in GLB and GLBB.

Keywords: Problem-Solving Ability; GLB; GLBB; Rasch Model; Test Instrument

Citation: Nugraha, N. Y., Kaniawati, I., & Sasmita, D. (2026). Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi GLB dan GLBB: Analisis Rasch Model. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, *7*(4), 6256–6264. https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.3378

Pendahuluan

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 telah mendorong perubahan yang pesat dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan (Veronika & Setyarsih, 2026). Keterampilan pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang penting dimiliki oleh siswa untuk menghadapi kehidupan yang semakin kompleks (Taqwa dkk., 2020). Dalam kehidupan sehari-hari maupun dunia profesional, kemampuan pemecahan masalah diperlukan untuk menghadapi berbagai permasalahan dan menentukan solusi yang tepat. Oleh karena itu, pemecahan masalah menjadi salah satu aspek penting yang perlu dikembangkan dalam proses pendidikan dan pembelajaran (Setyarsih dkk., 2018). Pendidikan berperan dalam mengasah kemampuan siswa melalui penyelesaian masalah sehingga berbagai kompetensi yang dimiliki siswa dapat meningkat(Sumartini, 2016). Kemampuan pemecahan masalah sangat penting bagi siswa dalam mempelajari fisika, terutama untuk memahami konsep-konsep fisika dan keterkaitan antarkonsep agar tidak terjadi miskonsepsi(Lestari dkk., 2019).

Pemecahan masalah fisika tidak hanya berorientasi pada perolehan hasil, tetapi juga pada pemahaman proses berpikir dan langkah-langkah yang digunakan untuk memperoleh hasil tersebut. Proses ini dapat melatih siswa untuk menyelesaikan masalah dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi (Ulviani dkk.,

Email: yasmiinnadia@gmail.com

Copyright © 2026, Nugraha, N. Y., Kaniawati, I., & Sasmita, D. (2026).
This open access article is distributed under a (CC-BY License

2025). Menurut Heller dkk (2010) dalam Viyanti dkk, (2025) mengusulkan lima langkah untuk pemecahan masalah: mendefinisikan masalah, Mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika, merencanakan solusi, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi hasilnya. Lima langkah tersebut menunjukkan bahwa pemecahan masalah merupakan suatu proses yang sistematis dan berurutan, dimulai dari memahami permasalahan secara menyeluruh hingga melakukan penilaian terhadap solusi yang diperoleh.

Pengukuran kemampuan pemecahan masalah membutuhkan instrumen yang tepat dan dapat dipercaya untuk mengukur kemampuan tersebut (Ridwan dkk., 2023). Analisis terhadap instrumen diperlukan untuk mengetahui kualitas dan karakteristik butir soal yang digunakan dalam mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa.

Analisis butir soal berperan penting dalam mengevaluasi dan meningkatkan kualitas soal agar sesuai dengan tujuan pembelajaran (Hu & Valdivia, 2024). Item Response Theory (IRT) merupakan salah satu pendekatan dalam analisis butir soal yang memungkinkan pengukuran lebih akurat melalui pemodelan probabilitas keberhasilan jawaban berdasarkan tingkat kemampuan seseorang. Seseorang dengan kemampuan tinggi memiliki peluang lebih besar untuk menjawab soal dengan benar. IRT dapat memberikan skor yang mencerminkan kemampuan seseorang serta menghubungkan karakteristik butir soal dengan tingkat kemampuan peserta tes (Iriyani dkk., 2025). alah satu model IRT yang paling sederhana adalah Model Rasch dengan satu parameter. Model Rasch mengatasi masalah ketergantungan tersebut karena tingkat kesukaran soal bersifat invarian terhadap karakteristik sampel yang terlibat dalam validasi awal (Sabekti & Khoirunnisa, 2018).

Materi Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) dalam kurikulum fisika SMA merupakan dasar penting dalam pembelajaran mekanika. Meskipun konsepnya bersifat dasar, kedua materi ini sering menjadi kendala dalam pembelajaran karena sifatnya yang abstrak, melibatkan simbol matematis, dan kurang terhubung dengan konteks kehidupan nyata siswa (Mardiana, 2025). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan pada materi gerak lurus.

Peserta didik belum mampu memvisualisasikan permasalahan secara mendalam, belum menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, serta cenderung hanya menuliskan jawaban akhir tanpa menunjukkan proses penyelesaiannya (Supriyadi dkk., 2022). Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya pengukuran kemampuan pemecahan masalah peserta didik melalui instrumen yang mampu mengidentifikasi kemampuan mereka dalam menyelesaikan permasalahan pada materi gerak lurus.

Analisis instrumen menggunakan Model Rasch dipilih karena dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas pengukuran, termasuk kesesuaian butir dan reliabilitas instrumen, sehingga karakteristik butir soal dan kemampuan peserta didik dapat dianalisis secara sistematis. Model ini telah digunakan dalam berbagai penelitian untuk menganalisis kualitas butir soal serta mengidentifikasi karakteristik kemampuan peserta didik (Yanti dkk., 2026). Penelitian terdahulu oleh Vera dkk., (2023) mengembangkan instrumen kemampuan pemecahan masalah berbentuk tes uraian pada materi instrumen optik menggunakan indikator kemampuan pemecahan masalah dan menganalisis karakteristik instrumen dengan Model Rasch. Penelitian Andriani dkk., (2026) juga menganalisis kemampuan pemecahan masalah fisika pada topik energi terbarukan menggunakan instrumen berbasis lima indikator Heller dan Model Rasch. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa Model Rasch dapat digunakan untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik instrumen dan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan fisika. Penelitian-penelitian tersebut berfokus pada materi instrumen optik dan energi terbarukan. Dengan demikian, analisis instrumen kemampuan pemecahan masalah berbasis indikator Heller pada materi Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) masih perlu dilakukan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis instrumen kemampuan pemecahan masalah pada materi Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) menggunakan Model Rasch. Analisis dilakukan untuk mengetahui kualitas butir soal dan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan fisika berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah Heller. Hasil analisis diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kualitas instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi GLB dan GLBB.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Penelitian bertujuan untuk menganalisis karakteristik instrumen kemampuan pemecahan masalah pada materi Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) menggunakan Model Rasch. Subjek yang terlibat dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri di Kota Bandung. Sebanyak 100 siswa terlibat sebagai sampel penelitian. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan purposive sampling. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian

ini menggunakan *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2010). Pemilihan sampel dalam penelitian ini didasarkan pada pertimbangan guru dan kesesuaian kelas dengan kebutuhan penelitian.

Pemilihan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan peserta didik telah mempelajari materi Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), sehingga dapat mengerjakan instrumen kemampuan pemecahan masalah yang diujikan.



Gambar 1. Skema Prosedur Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, **tahap pertama** dalam prosedur penelitian adalah studi literatur untuk memperoleh informasi mengenai kemampuan pemecahan masalah dan indikator kemampuan pemecahan masalah yang digunakan. Selanjutnya, instrumen kemampuan pemecahan masalah disusun berdasarkan lima indikator pemecahan masalah Heller, yaitu mendefinisikan masalah, mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika, merencanakan solusi, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi hasil. Instrumen yang telah disusun kemudian diberikan kepada peserta didik yang telah mempelajari materi Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Uji coba instrumen dilakukan pada tiga kelas. Hasil jawaban peserta didik selanjutnya dikumpulkan dan diberi skor berdasarkan pedoman penskoran, kemudian dianalisis menggunakan Model Rasch untuk mengetahui karakteristik instrumen dan kemampuan peserta didik.

Validasi instrumen kemampuan pemecahan masalah dilakukan untuk mengetahui kesesuaian isi instrumen dengan kemampuan yang akan diukur serta memastikan setiap butir soal telah sesuai dengan materi GLB dan GLBB. Validasi melibatkan lima orang validator yang terdiri atas dua dosen dan tiga guru fisika. Penilaian dilakukan terhadap aspek materi, konstruksi, dan bahasa menggunakan lembar validasi dengan skala penilaian 1 sampai 5. Validator memberikan penilaian pada setiap butir soal serta menyampaikan saran dan masukan terhadap soal yang masih perlu diperbaiki, baik dari segi isi maupun penyusunan kalimat. Masukan yang diberikan digunakan sebagai bahan perbaikan instrumen sebelum digunakan pada tahap uji coba. Hasil penilaian dari validator selanjutnya dianalisis menggunakan koefisien validitas Aiken's V untuk mengetahui tingkat validitas isi instrumen.

Setelah instrumen dinyatakan valid berdasarkan hasil validasi ahli, selanjutnya dilakukan uji coba kepada peserta didik. Data hasil tes dianalisis menggunakan Model Rasch dengan bantuan software Winsteps versi 3.73. Analisis meliputi empat aspek, yaitu validitas konstruk, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Validitas konstruk dianalisis melalui uji unidimensionalitas berdasarkan nilai *raw variance explained by measures* dan *unexplained variance in contrasts* 1–5. Kesesuaian butir soal dianalisis berdasarkan nilai *Mean-Square Outfit* (MNSQ), *Z-Standard Outfit* (ZSTD), dan *Point Measure Correlation* (Pt Measure Corr). Reliabilitas instrumen ditinjau berdasarkan nilai *person reliability*, *item reliability*, dan Alpha Cronbach. Tingkat kesukaran butir soal ditentukan berdasarkan nilai *measure* (logit), sedangkan daya pembeda ditinjau berdasarkan nilai *Point Measure Correlation* (Pt Measure Corr). Seluruh nilai tersebut diperoleh dari hasil analisis menggunakan Winsteps dan diinterpretasikan berdasarkan kriteria Model Rasch yang digunakan dalam penelitian.

Hasil dan Diskusi

Analisis Validitas Instrumen

Validasi isi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian setiap butir soal dengan aspek yang diukur. Data hasil validasi dianalisis menggunakan indeks Aiken's V untuk menentukan tingkat validitas setiap butir soal. Aiken (1985)menjelaskan bahwa indeks V dapat digunakan untuk menganalisis validitas berdasarkan penilaian yang diberikan oleh para penilai. Indeks Aiken's V memiliki rentang nilai 0 sampai 1, dengan nilai yang semakin mendekati 1 menunjukkan tingkat kesepakatan penilai yang semakin tinggi terhadap butir yang dinilai. Penggunaan indeks Aiken's V dalam validasi instrumen juga diterapkan oleh (Kania et al., 2024) dalam memberikan bukti validitas isi instrumen kemampuan pemecahan masalah matematika. Butir soal yang memenuhi kriteria validitas

dapat digunakan, sedangkan butir yang belum memenuhi kriteria diperbaiki berdasarkan saran dan masukan validator. Hasil analisis validitas isi menggunakan indeks Aiken's V disajikan pada Tabel 2.

Table 1. Kriteria Nilai V Aiken

Kategori	Kriteria
Rendah	$0 \leq V < 0{,}4$
Sedang	$0{,}4 \leq V < 0{,}8$
Tinggi	$0{,}8 \leq V$

(Aiken, 1985)

Berdasarkan kriteria tersebut, hasil analisis validitas isi instrumen kemampuan pemecahan masalah pada materi GLB dan GLBB disajikan pada

Tabel 2. Hasil validasi instrumen

Butir Soal	V (rata-rata)	Kategori	Keterangan
Soal 1	0,92	Tinggi	Valid
Soal 2	0,90	Tinggi	Valid
Soal 3	0,92	Tinggi	Valid
Soal 4	0,91	Tinggi	Valid
Soal 5	0,88	Tinggi	Valid
Soal 6	0,86	Tinggi	Valid

Berdasarkan hasil analisis validitas isi, nilai Aiken's V pada keenam butir soal berada pada rentang 0,86 sampai 0,92. Soal 1 dan soal 3 memperoleh nilai Aiken's V tertinggi, yaitu 0,92, sedangkan nilai terendah diperoleh soal 6 sebesar 0,86. Seluruh butir soal berada pada kategori tinggi dengan nilai Aiken's V ≥ 0,8, sehingga keenam butir soal dinyatakan valid dan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah pada materi GLB dan GLBB.

Instrumen soal kemampuan pemecahan masalah yang digunakan terdiri atas lima tahapan pemecahan masalah berdasarkan Heller (2010), yaitu memfokuskan masalah (*focus on the problem*), mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika (*describe the problem in physics terms*), merencanakan solusi (*plan a solution*), melaksanakan rencana (*execute the plan*), dan mengevaluasi solusi (*evaluate the solution*). Kelima tahapan tersebut dituangkan ke dalam lima subsoal pada setiap soal, yaitu subsoal a sampai e, dengan subsoal a mengukur kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan, subsoal b mengukur kemampuan dalam menentukan konsep atau besaran fisika yang berkaitan dengan permasalahan, subsoal c mengukur kemampuan dalam merencanakan langkah penyelesaian, subsoal d mengukur kemampuan dalam melaksanakan rencana dan melakukan perhitungan, serta subsoal e mengukur kemampuan dalam memeriksa dan mengevaluasi hasil yang diperoleh.

Analisis validitas konstruk dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen kemampuan pemecahan masalah mengukur satu konstruk atau dimensi yang sesuai dengan kemampuan yang diukur. Dalam Model Rasch, validitas konstruk dapat dianalisis melalui uji unidimensionalitas. Uji unidimensionalitas dilakukan dengan melihat nilai *Raw Variance Explained by Measures* dan *Unexplained Variance in Contrasts* 1–5 pada Output Tables 23 (*Item Dimensionality*) software Winsteps. Hasil uji unidimensionalitas instrumen kemampuan pemecahan masalah pada materi GLB dan GLBB disajikan pada Gambar 2.

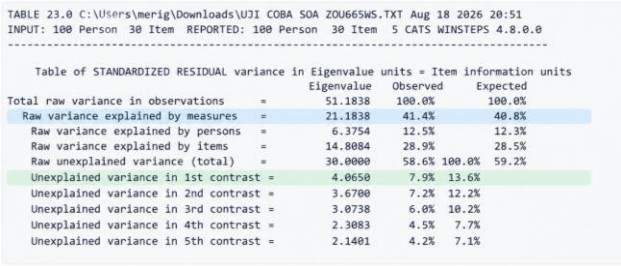


TABLE 23.0 C:\Users\merig\Downloads\UJI COBA SOA ZOU665WS.TXT Aug 18 2026 20:51
INPUT: 100 Person 30 Item REPORTED: 100 Person 30 Item 5 CATS WINSTEPS 4.8.0.0

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance in Eigenvalue units = Item information units

	Eigenvalue	Observed	Expected
Total raw variance in observations =	51.1838	100.0%	100.0%
Raw variance explained by measures =	21.1838	41.4%	40.8%
Raw variance explained by persons =	6.3754	12.5%	12.3%
Raw variance explained by items =	14.8084	28.9%	28.5%
Raw unexplained variance (total) =	30.0000	58.6% 100.0%	59.2%
Unexplained variance in 1st contrast =	4.0650	7.9% 13.6%	
Unexplained variance in 2nd contrast =	3.6700	7.2% 12.2%	
Unexplained variance in 3rd contrast =	3.0738	6.0% 10.2%	
Unexplained variance in 4th contrast =	2.3083	4.5% 7.7%	
Unexplained variance in 5th contrast =	2.1401	4.2% 7.1%	

Gambar 2. Hasil Uji Unidimensionalitas Instrumen

Berdasarkan hasil analisis, nilai *Raw Variance Explained by Measures* sebesar 41,4% menunjukkan bahwa instrumen memiliki nilai varians yang dapat dijelaskan oleh ukuran utama sebesar 41,4%. Sementara itu, *Unexplained Variance in 1st Contrast* sebesar 7,9% menunjukkan bahwa varians yang tidak dapat dijelaskan pada kontras pertama masih berada pada batas yang dapat diterima. Dengan demikian, hasil analisis menunjukkan bahwa instrumen kemampuan pemecahan masalah pada materi GLB dan GLBB memiliki konstruk yang sesuai untuk mengukur kemampuan yang diteliti. Berikut ditampilkan interpretasi hasil uji unidimensionalitas instrumen kemampuan pemecahan masalah pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Interpretasi Hasil Uji Unidimensionalitas

Unidimensionality	Nilai Ideks	Keterangan
Raw variance explained by measures	41,4%	Sesuai
Unexplained variance in 1st contrast	7,9%	Baik

Berdasarkan Tabel 3, nilai *Raw Variance Explained by Measures* yang diperoleh sebesar 41,4%. Nilai tersebut berada di atas batas 40% sehingga termasuk dalam kategori sesuai. Sementara itu, nilai *Unexplained Variance in 1st Contrast* sebesar 7,9% berada pada rentang 5–10%

dan termasuk kategori baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen memiliki satu dimensi utama yang cukup kuat dalam mengukur kemampuan pemecahan masalah pada materi GLB dan GLBB. Setelah uji unidimensionalitas, analisis dilanjutkan dengan melihat kesesuaian setiap butir soal menggunakan Model Rasch. Kesesuaian butir dianalisis berdasarkan nilai *Mean-Square Outfit* (MNSQ), *Z-Standard Outfit* (ZSTD), dan *Point Measure Correlation* (Pt Measure Corr). Ketiga nilai tersebut digunakan untuk mengetahui apakah setiap butir soal telah sesuai dengan model pengukuran yang digunakan. Kriteria kesesuaian butir soal yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4.

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

Kriteria	Rentang
Mean-Square Outfit (MNSQ)	0,5 < MNSQ < 1,5
Z-Standard Outfit (ZSTD)	−2,0 < ZSTD < 2,0
Point Measure Correlation (Pt Measure Corr)	0,4 < Pt Measure Corr < 0,85

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Berdasarkan hasil analisis *Item Fit*, sebagian besar butir soal telah memenuhi kriteria kesesuaian berdasarkan Model Rasch. Dari 30 butir soal yang dianalisis, sebanyak 28 butir soal memenuhi setidaknya dua dari tiga kriteria yang ditetapkan sehingga dapat digunakan, sedangkan 2 butir soal tidak memenuhi kriteria dan tidak digunakan. Butir soal yang tidak memenuhi kriteria tersebut adalah butir 1b dan 6d. Butir 1b memiliki nilai MNSQ sebesar 0,43 dan ZSTD sebesar −5,61, sedangkan nilai Pt Measure Corr sebesar 0,70. Sementara itu, butir 6d memiliki nilai MNSQ sebesar 2,26 dan ZSTD sebesar 7,56, sedangkan nilai Pt Measure Corr sebesar 0,51. Berdasarkan hasil tersebut, kedua butir hanya memenuhi satu dari tiga kriteria *Item Fit*, sehingga tidak digunakan dalam analisis selanjutnya

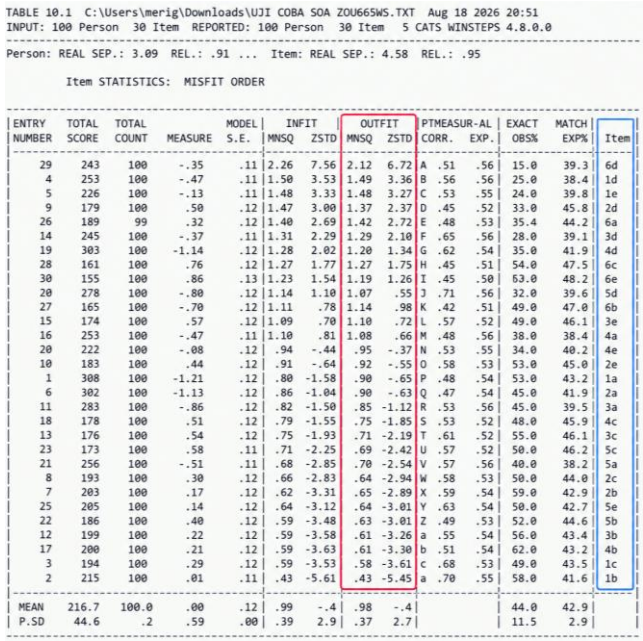


TABLE 10.1 C:\Users\merig\Downloads\UJI COBA SOA ZOU665WS.TXT Aug 18 2026 20:51
INPUT: 100 Person 30 Item REPORTED: 100 Person 30 Item 5 CATS WINSTEPS 4.8.0.0

Person: REAL SEP.: 3.09 REL.: .91 ... Item: REAL SEP.: 4.58 REL.: .95

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	PTMEASUR-AL EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXACT MATCH EXP%	Item
29	243	100	-.35	.11	2.26	7.56	2.12	6.72	A .51	.56	15.0	39.3	6d
4	253	100	-.47	.11	1.50	3.53	1.49	3.36	B .56	.56	25.0	38.4	1d
5	226	100	-.13	.11	1.48	3.33	1.48	3.27	C .53	.55	24.0	39.8	1e
9	179	100	.50	.12	1.47	3.00	1.37	2.37	D .45	.52	33.0	45.8	2d
26	189	99	.32	.12	1.40	2.69	1.42	2.72	E .48	.53	35.4	44.2	6a
14	245	100	-.37	.11	1.31	2.29	1.29	2.10	F .65	.56	28.0	39.1	3d
19	303	100	-1.14	.12	1.28	2.02	1.20	1.34	G .62	.54	35.0	41.9	4d
28	161	100	.76	.12	1.27	1.77	1.27	1.75	H .45	.51	54.0	47.5	6c
30	155	100	.86	.13	1.23	1.54	1.19	1.26	I .45	.50	63.0	48.2	6e
20	278	100	-.80	.12	1.14	1.10	1.07	.55	J .71	.56	32.0	39.6	5d
27	165	100	-.70	.12	1.11	.78	1.14	.98	K .42	.51	49.0	47.0	6b
15	174	100	.57	.12	1.09	.70	1.10	.72	L .57	.52	49.0	46.1	3e
16	253	100	-.47	.11	1.10	.81	1.08	.66	M .48	.56	38.0	38.4	4a
20	222	100	-.08	.12	.94	-.44	.95	-.37	N .53	.55	34.0	40.2	4e
10	183	100	.44	.12	.91	-.64	.92	-.55	O .58	.53	53.0	45.0	2e
1	308	100	-1.21	.12	.80	-1.58	.90	-.65	P .48	.54	53.0	43.2	1a
6	302	100	-1.13	.12	.86	-1.04	.90	-.63	Q .47	.54	45.0	41.9	2a
11	283	100	-.86	.12	.82	-1.50	.85	-1.12	R .53	.56	45.0	39.5	3a
18	178	100	.51	.12	.79	-1.55	.75	-1.85	S .53	.52	48.0	45.9	4c
13	176	100	.54	.12	.75	-1.93	.71	-2.19	T .61	.52	55.0	46.1	3c
23	173	100	.58	.11	.71	-2.25	.69	-2.42	U .57	.52	50.0	46.2	5c
21	256	100	-.51	.11	.68	-2.85	.70	-2.54	V .57	.56	40.0	38.2	5a
8	193	100	.30	.12	.66	-2.83	.64	-2.94	W .58	.53	50.0	44.0	2c
7	203	100	.17	.12	.62	-3.31	.65	-2.89	X .59	.54	59.0	42.9	2b
25	205	100	.14	.12	.64	-3.12	.64	-3.01	Y .63	.54	50.0	42.7	5e
22	186	100	.40	.12	.59	-3.48	.63	-3.01	Z .49	.53	52.0	44.6	5b
12	199	100	.22	.12	.59	-3.58	.61	-3.26	a .55	.54	56.0	43.4	3b
17	200	100	.21	.12	.59	-3.63	.61	-3.30	b .51	.54	62.0	43.2	4b
3	194	100	.29	.12	.59	-3.53	.58	-3.61	c .68	.53	49.0	43.5	1c
2	215	100	.01	.11	.43	-5.61	.43	-5.45	a .70	.55	58.0	41.6	1b
MEAN	216.7	100.0	.00	.12	.99	-.4	.98	-.4			44.0	42.9	
P.SD	44.6	.2	.59	.00	.39	2.9	.37	2.7			11.5	2.9	

Gambar 3. Hasil Validitas Setiap Butir Soal

Table 5. Hasil Interpretasi Kualitas Setiap Butir Soal

No	Sub soal	MNSQ	ZSTD	Pt Measure Core	Kriteria Nilai	Interpretasi
1	a	0,80	-1,58	0,48	Tiga kriteria terpenuhi	sesuai
	b	0,43	-5,61	0,70	Satu kriteria terpenuhi	Tidak sesuai
	c	0,59	-3,53	0,68	Dua kriteria terpenuhi	sesuai
	d	1,50	3,53	0,56	Dua kriteria terpenuhi	Sesuai
	e	1,48	3,33	0,53	Dua kriteria terpenuhi	Sesuai
2	a	0,86	-1,04	0,47	Tiga kriteria terpenuhi	Sesuia
	b	0,62	-3,31	0,59	Dua kriteria terpenuhi	Sesuai
	c	0,66	-2,83	0,58	Dua kriteria terpenuhi	Sesuai
	d	1,47	3,00	0,45	Dua kriteria terpenuhi	Sesuai
	e	0,91	-0,64	0,58	Tiga kriteria terpenuhi	Sesuai
3	a	0,82	-1,50	0,53	Tiga kriteria terpenuhi	Sesuai
	b	0,59	-3,58	0,55	Dua kriteria terpenuhi	Sesuai
	c	0,75	-1,83	0,61	Tiga kriteria terpenuhi	Sesuai
	d	1,31	2,29	0,65	Dua kriteria terpenuhi	Sesuai
	e	1,09	0,70	0,57	Tiga kriteria terpenuhi	sesuai
4	a	1,10	0,81	0,48	Tiga kriteria terpenuhi	Sesuai
	b	0,59	-3,63	0,51	Dua kriteria terpenuhi	Sesuai
	c	0,79	-1,55	0,53	Tiga kriteria terpenuhi	Sesuai
	d	1,28	2,02	0,62	Dua kriteria terpenuhi	Sesuai
	e	0,94	-0,44	0,53	Tiga kriteria terpenuhi	Sesuai
5	a	0,68	-2,85	0,57	Dua kriteria terpenuhi	Sesuai

	b	0,59	-3,48	0,49	Dua kriteria terpenuhi	sesuai
	c	0,71	-2,25	0,57	Dua kriteria terpenuhi	Sesuai
	d	1,14	1,10	0,71	Tiga kriteria terpenuhi	Sesuai
	e	0,64	-3,12	0,63	Dua kriteria terpenuhi	Sesuai
6	a	1,40	2,69	0,48	Dua kriteria terpenuhi	Sesuai
	b	1,11	0,78	0,42	Tiga kriteria terpenuhi	Sesuai
	c	1,27	1,77	0,45	Tiga kriteria terpenuhi	Sesuai
	d	2,26	7,56	0,51	Satu kriteria terpenuhi	Tidak sesuai
	e	1,23	1,54	0,45	Tiga kriteria terpenuhi	Sesuai

Berdasarkan Tabel 5, dari 30 subsoal yang dianalisis menggunakan *Item Fit*, sebanyak 28 subsoal memenuhi setidaknya dua dari tiga kriteria yang ditetapkan sehingga dinyatakan sesuai dan dapat digunakan. Sementara itu, terdapat dua subsoal yang tidak memenuhi kriteria *Item Fit*, yaitu subsoal 1b dan 6d. Subsoal 1b memiliki nilai *MNSQ* sebesar 0,43 dan *ZSTD* sebesar −5,61, sedangkan nilai *Pt Measure Corr* sebesar 0,70. Pada subsoal 6d diperoleh nilai *MNSQ* sebesar 2,26, *ZSTD* sebesar 7,56, dan *Pt Measure Corr* sebesar 0,51. Kedua subsoal tersebut hanya memenuhi satu dari tiga kriteria yang ditetapkan sehingga tidak digunakan dalam analisis selanjutnya.

Analisis Realiabilitas

Dalam analisis Model Rasch, reliabilitas digunakan untuk melihat konsistensi hasil pengukuran yang ditinjau dari peserta didik (*person*) dan butir soal (*item*). Nilai *person reliability* menunjukkan konsistensi kemampuan peserta didik berdasarkan pola jawaban yang diberikan, sedangkan *item reliability* menunjukkan konsistensi tingkat kesukaran butir soal. Selain itu, reliabilitas instrumen dapat dilihat melalui nilai Alpha Cronbach sebagai gambaran konsistensi instrumen secara keseluruhan.

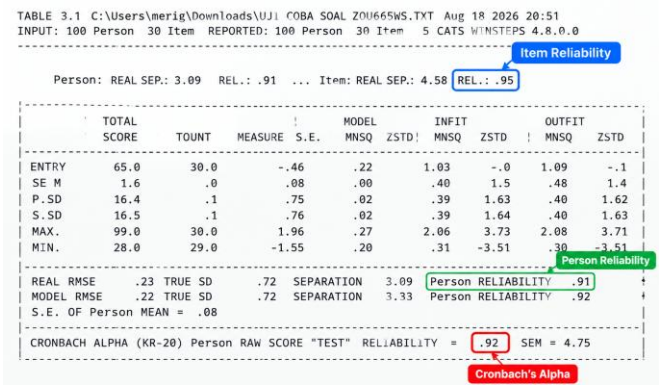
Table 6. Kriteria Reliabilitas Person dan Item

Item and Person Reliability	**Interpretasi/kriteria**
r > 0,94	Istimewa
0,90 < r ≤ 0,94	Sangat Baik
0,80 < r ≤ 0,90	Baik
0,67 < r ≤ 0,80	Cukup
r ≤ 0,67	Rendah

Tabel 7. Kriteria Interpretasi Cronbach's Alpha

Cronbach's Alpha (KR-20)	**Interprestasi / item**
KR - 20 ≥ 0,80	Sangat Tinggi
0,70 ≤ KR - 20 < 0,80	Tinggi
0,60 ≤ KR - 20 < 0,70	Baik
0,50 ≤ KR - 20 < 0,60	Sedang
KR - 20 < 0,50	Rendah

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



Gambar 4. Hasil Uji Reliabilitas Output Summary Statistic

Table 8. Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen

Komponen Reliabilitas	**Nilai**	**Interpretasi**
Person Reliability	0,91	Sangat Baik
Item Realiability	0,95	Istimewa
Cronbach's Alpha	0,92	Sangat Istimewa

Pada Tabel 8, hasil analisis reliabilitas instrumen menunjukkan bahwa nilai *person reliability* sebesar 0,91 dengan interpretasi termasuk dalam kategori "sangat baik". Nilai tersebut menunjukkan bahwa konsistensi peserta didik dalam memberikan respons terhadap instrumen tergolong sangat baik. Sementara itu, nilai *item reliability* sebesar 0,95 termasuk dalam kategori "istimewa", yang menunjukkan bahwa tingkat kesukaran butir soal memiliki konsistensi yang tinggi. Nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh sebesar 0,92 termasuk dalam kategori "sangat tinggi", sehingga menunjukkan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang sangat baik dalam mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Tingkat Kesukaran

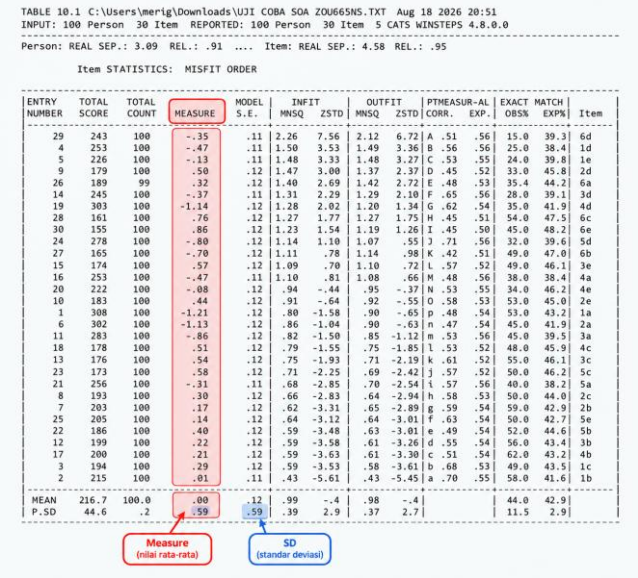
Tingkat kesukaran soal digunakan untuk mengetahui kategori kesukaran setiap butir soal, yaitu sangat mudah, mudah, sulit, atau sangat sulit. Penentuan tingkat kesukaran dilakukan menggunakan

analisis Model Rasch melalui menu *Output Tables*, kemudian memilih *13. ITEM: Measure* pada software Ministep. Tingkat kesukaran butir soal ditentukan berdasarkan nilai *Measure* (ME) dan standar deviasi (SD) dengan membandingkan nilai logit *Measure* pada setiap butir soal dengan nilai SD. Nilai logit (*log odds unit*) merupakan skala interval yang bersifat linear dan digunakan untuk menunjukkan posisi tingkat kesukaran butir soal.

Table 9. Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal

Kriteria	Interpretasi
ME < -1SD	Mudah
-1SD ≤ ME ≤ +1SD	Sedang
ME > +1SD	Sulit

Bagian selanjutnya menyajikan hasil analisis tingkat kesukaran instrumen kemampuan pemecahan masalah berdasarkan Output 13. Nilai *item measure* memiliki standar deviasi (SD) sebesar 0,59, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5



Gambar 5. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran

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

Tabel 10. Hasil Interpretasi Tingkat Kesulitan Item

Sub soal	Measure	Standar Deviasi	Kriteria	Interpretasi
1a	-1,79	0,59	-1,79 < -0,59	Mudah
1b	-1,51	0,59	-1,51 < -0,59	Mudah
1c	-0,75	0,59	-0,75 < -0,59	Mudah
1d	-0,43	0,59	-0,59 ≤ -0,43 ≤ 0,59	Sedang
1e	-2,03	0,59	-2,03 < -0,59	Mudah
2a	-1,41	0,59	-1,41 < -0,59	Mudah
2b	-1,38	0,59	-1,38 < -0,59	Mudah
2c	-0,01	0,59	-0,59 ≤ -0,01 ≤ 0,59	Sedang
2d	-0,04	0,59	-0,59 ≤ -0,04 ≤ 0,59	Sedang
2e	-0,01	0,59	-0,59 ≤ -0,01 ≤ 0,59	Sedang
3a	-1,17	0,59	-1,17 < -0,59	Mudah
3b	-0,94	0,59	-0,94 < -0,59	Mudah
3c	-0,07	0,59	-0,59 ≤ -0,07 ≤ 0,59	Sedang
3d	0,25	0,59	-0,59 ≤ 0,25 ≤ 0,59	Sedang
3e	0,55	0,59	-0,59 ≤ 0,55 ≤ 0,59	Sedang
4a	0,35	0,59	-0,59 ≤ 0,35 ≤ 0,59	Sedang
4b	0,38	0,59	-0,59 ≤ 0,38 ≤ 0,59	Sedang
4c	0,85	0,59	0,85 > 0,59	Sulit
4d	0,45	0,59	-0,59 ≤ 0,45 ≤ 0,59	Sedang
4e	0,41	0,59	-0,59 ≤ 0,41 ≤ 0,59	Sedang
5a	-0,31	0,59	-0,59 ≤ -0,31 ≤ 0,59	Sedang
5b	0,40	0,59	-0,59 ≤ 0,40 ≤ 0,59	Sedang
5c	0,58	0,59	-0,59 ≤ 0,58 ≤ 0,59	Sedang
5d	-0,80	0,59	-0,80 < -0,59	Mudah
5e	0,14	0,59	-0,59 ≤ 0,14 ≤ 0,59	Sedang
6a	0,32	0,59	-0,59 ≤ 0,32 ≤ 0,59	Sedang
6b	-0,70	0,59	-0,70 < -0,59	Mudah
6c	0,76	0,59	0,76 > 0,59	Sulit
6d	-0,35	0,59	-0,59 ≤ -0,35 ≤ 0,59	Sedang
6e	0,86	0,59	0,86 > 0,59	Sulit

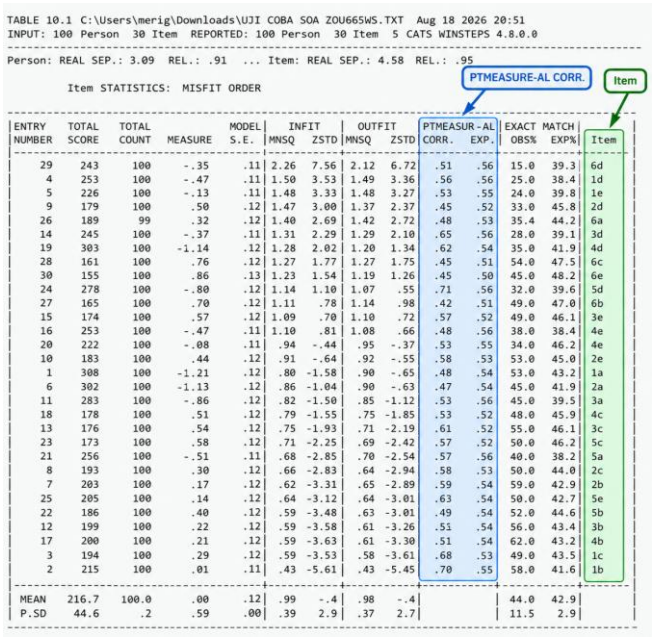
Daya Pembeda

Daya pembeda digunakan untuk mengetahui kemampuan setiap butir soal dalam membedakan peserta didik berdasarkan tingkat kemampuan yang dimilikinya. Analisis daya pembeda dilakukan berdasarkan nilai *Point Measure Correlation* (*Pt Measure Corr.*) yang diperoleh dari output Model Rasch. Semakin tinggi nilai *Point Measure Corr.*, semakin baik kemampuan butir soal dalam membedakan peserta didik berdasarkan tingkat kemampuannya.

Table 11. Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

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

Hasil analisis daya pembeda instrumen kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi GLB dan GLBB berdasarkan nilai *Point Measure Correlation (Pt Measure Corr.)* ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil analisis daya pembeda

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

Table 13. Interpretasi Hasil Daya Pembeda Instrumen Tes

No	Sub soal	*Pt Mean Core*	Interpretasi
1	a	0,48	Sangat baik
	b	0,70	Sangat baik
	c	0,68	Sangat baik
	d	0,56	Sangat baik
	e	0,53	Sangat baik
2	a	0,47	Sangat baik
	b	0,59	Sangat baik
	c	0,58	Sangat baik
	d	0,45	Sangat baik
	e	0,58	Sangat baik
3	a	0,53	Sangat baik
	b	0,55	Sangat baik
	c	0,61	Sangat baik
	d	0,65	Sangat baik
	e	0,57	Sangat baik
4	a	0,48	Sangat baik
	b	0,51	Sangat baik
	c	0,53	Sangat baik
	d	0,62	Sangat baik
	e	0,53	Sangat baik
5	a	0,57	Sangat baik
	b	0,49	Sangat baik
	c	0,57	Sangat baik
	d	0,71	Sangat baik
	e	0,63	Sangat baik
6	a	0,48	Sangat baik
	b	0,42	Sangat baik
	c	0,45	Sangat baik
	d	0,51	Sangat baik
	e	0,45	Sangat baik

Hasil analisis daya pembeda instrumen kemampuan pemecahan masalah berdasarkan nilai PTMEA Corr. menunjukkan bahwa seluruh 30 subsoal memiliki nilai korelasi positif dengan rentang 0,42–0,71. Berdasarkan kriteria interpretasi daya pembeda, seluruh butir soal termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa setiap butir soal memiliki kemampuan yang baik dalam membedakan peserta didik berdasarkan tingkat kemampuan yang diukur.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, instrumen kemampuan pemecahan masalah pada materi Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) telah dianalisis menggunakan Model Rasch. Hasil validasi isi menggunakan Aiken's V menunjukkan bahwa keenam butir soal memperoleh nilai sebesar 0,86–0,92 dan seluruhnya berada pada kategori tinggi. Hasil uji unidimensionalitas menunjukkan nilai *Raw Variance Explained by Measures* sebesar 41,4% dan *Unexplained Variance in 1st Contrast* sebesar 7,9%, yang menunjukkan terpenuhinya satu dimensi utama dalam pengukuran. Analisis *Item Fit* menunjukkan bahwa 28 dari 30 subsoal memenuhi kriteria kesesuaian, sedangkan 2 subsoal tidak memenuhi kriteria. Hasil reliabilitas menunjukkan nilai *person reliability* sebesar 0,91, *item reliability* sebesar 0,95, dan *Cronbach's Alpha* sebesar 0,92. Tingkat kesukaran menunjukkan bahwa dari 30 subsoal terdapat 10 subsoal berkategori mudah, 16 subsoal berkategori sedang, dan 4 subsoal berkategori sulit. Sementara itu, seluruh 30 subsoal memiliki daya pembeda dalam kategori sangat baik dengan nilai *Point Measure Correlation* sebesar 0,42–0,71. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa instrumen memiliki kualitas pengukuran yang baik untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi GLB dan GLBB, dengan catatan terdapat dua subsoal yang tidak memenuhi kriteria *Item Fit*.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi selama proses pelaksanaan penelitian ini. Penghargaan disampaikan kepada instruktur pembimbing dan validator instrumen atas arahan serta masukan yang diberikan. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada siswa kelas XI di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung yang telah berpartisipasi dalam penelitian, serta kepada seluruh pihak yang turut memberikan bantuan, saran, dan motivasi hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. Educational and Psychological Measurement, 45(1), 131–142. https://doi.org/10.1177/0013164485451012

Andriani, W., Kani, I., & Suwarma, I. R. (2026). Assessing Students' Problem-Solving Ability on Renewable Energy Topics in Physics: A Rasch Analysis Based on Heller's Framework. Jurnal Pendidikan Progresif, 16(2).

Hu, T., & Valdivia, D. S. (2024). Assessing the Psychometric Properties of Quality Experience in Undergraduate Research Using Item Response Theory. 1965–1991.

Iriyani, S. A., Patty, E. N. ., & Laila, V. L. (2025). PENGUJIAN KUALITAS BUTIR TES PEMECAHAN MASALAH MAHASISWA BERBASIS PEMODELAN RASCH. Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti, 12, 940–952.

Kania, N., Kusumah, Y. S., Dahlan, J. A., Nurlaelah, E., & Gürbüz, F. (2024). Constructing and providing content validity evidence through the Aiken ' s V index based on the experts ' judgments of the instrument to measure mathematical problem-solving skills. Research and Evaluation in Education, 10(1), 64–79.

Lestari, P. E., Purwanto, A., & Sakti, I. (2019). Pengembangan instrumen tes keterampilan pemecahan masalah pada konsep usaha dan energi di sma. 2(3), 161–168.

Mardiana, A. (2025). Studi Komparatif : Pengaruh Model Problem Based Learning dan Direct Instruction Terhadap Sikap Ilmiah Siswa pada. SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI DAN MULTIDISIPLIN ILMU (SEMNASTEKMU), 5(1).

Ridwan, I. M., Kaniawati, I., Suhandi, A., & Ramlan, T. (2023). Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah pada Tema Perubahan Iklim : Analisis Rasch Model. 5(1), 37–46.

Sabekti, A. W., & Khoirunnisa, F. (2018). PENGGUNAAN RASCH MODEL UNTUK MENGEMBANGKAN PADA TOPIK IKATAN KIMIA USING RASCH MEASUREMENT TO DEVELOP AN INSTRUMENT TO ASSESS STUDENTS ' CRITICAL THINKING ABILITY dan Ennis-Weir Critical Thinking Essay Test. Jurnal Zarah, Vol. 6 No. 2 (2018), Halaman 68-75, 6(2), 68–75.

Setyarsih, W., Azninda, H., & Jatmiko, B. (2018). Identifikasi awal kemampuan pemecahan masalah fisika mahasiswa pendidikan Unesa , kemampuan metakognisi fisika , sikap dan strategi pemecahan masalahnya. 249–259.

Sugiyono. (2010). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D (10th ed.). ALFABETA.

Sumartini, T. S. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. 5.

Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). Aplikasi pemodelan Rasch pada assessment pendidikan.

Supriyadi, Wati, M., Miriam, S., & Sasmita, F. D. (2022). EFEKTIVITAS MODUL BERMUATAN AUTHENTIC LEARNING PADA MATERI GERAK LURUS UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH. Jurnal Pendidikan Fisika, 7.

Taqwa, M. R. A., & Purwaningsih, E. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa pada Topik Usaha dan Energi. Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika, 11(2), 149–156. https://doi.org/10.26877/jp2f.v11i2.6239

Ulviani, N., Maria, H. T., & Hidayatullah, M. M. S. (2025). PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA HUKUM NEWTON DI SMA NEGERI 1 TELUK PAKEDAI. 13(1), 100–106.

Vera, R., Kaniawati, I., & Utama, J. A. (2023). Using the Rasch Model to Develop a Measure of Stude. Jurnal Pendidikan MIPA, 24(April 2022), 419–431.

Veronika, V., & Setyarsih, W. (2026). PENGEMBANGAN DAN VALIDASI INSTRUMEN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH BERBASIS SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE TERINTEGRASI METAKOGNITIF MENGGUNAKAN RASCH MODEL. Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 11(September), 291–304.

Viyanti, Shintya, Rosidin, Suyatna, & Farawahidah. (2025). ANALYSIS OF PROJECT-BASED PROBLEM-SOLVING SKILLS OF OPTICAL EQUIPMENT MATERIALS. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 14(2), 241–250. https://doi.org/10.15294/jpii.v14i2.23810

Yanti, M. F., Rosidin, U., & Distrik, I. W. (2026). Analisis Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains dan Creative Problem Solving Berbasis Model Rasch pada Materi Teori Kinetik Gas. Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran, 04(02), 252–266.