

Analisis Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Topik Perambatan Kalor Menggunakan Rasch Model

Widia Linta Nurjanah¹, Ika Mustika Sari², Duden Saepuzaman³

^{1,2,3}Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

²ikams@upi.edu

Abstrak

Analisis pemahaman konsep peserta didik pada topik perambatan kalor dengan menggunakan Rasch Model masih belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman konsep peserta didik pada materi perambatan kalor dengan menggunakan pemodelan Rasch. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Partisipan uji pemahaman konsep perambatan kalor berasal dari salah satu MAN di kabupaten Bandung, yang mengikuti sebanyak 18 peserta didik dengan rincian 10 siswa perempuan dan 8 siswa laki-laki, rentang umur peserta didik yaitu 15-16 tahun. Instrumen penelitian terdiri dari 15 soal perambatan kalor berbentuk pilihan ganda yang disebarluaskan melalui google form yang diisi secara online oleh peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar dari nilai logit peserta didik dibawah 0,0 logit, dapat dikatakan bahwa pemahaman konsep perambatan kalor pada peserta didik masih rendah. Terdapat tiga peserta didik yang memiliki pola jawaban tidak sesuai, diindikasikan peserta didik tersebut tidak menjawab soal dengan sungguh-sungguh. Pemodelan Rasch mampu menganalisis pemahaman konsep dengan baik dan jelas sehingga perlu digunakan oleh para pendidik untuk menganalisis kemampuan dan hasil peserta didik.

Kata Kunci: Pemahaman Konsep, Rasch Model, Perambatan Kalor.

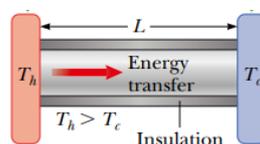
Pendahuluan

Pemahaman konsep memiliki peran yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Pemahaman konsep berpengaruh signifikan pada hasil belajar peserta didik, sebagaimana dinyatakan dalam penelitian (Azizah dkk., 2020). Pemahaman konsep dapat diartikan sebagai pemahaman fungsional dan kemampuan logis dalam menerapkan pengetahuan dalam konteks pengetahuan tersebut diperoleh, seperti yang dijelaskan oleh (Banda & Nzabahimana, 2021). Lebih lanjut, pemahaman konsep yang mendalam dapat mengidentifikasi hubungan dan kesamaan antara konsep-konsep, sehingga konsep tersebut dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Aydin Ceran & Ates, 2020). Pemahaman konsep merupakan hal dasar untuk seseorang dapat menyelesaikan masalah (Mayasari & Habeahan, 2021). Pemahaman konsep menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan menyintesis pengetahuan dan informasi dari beragam skema yang sudah dikenal, dan menerapkannya dalam konteks yang baru.

Dalam fisika, pemahaman konsep bisa dilihat melalui kecerdasan peserta didik dalam mengkoordinasikan informasi yang beragam atau berbeda, guna memecahkan masalah tertentu dengan menerapkan konsep-konsep yang telah dikenal dalam situasi yang baru (Banda & Nzabahimana, 2021). Pemahaman konsep adalah kemampuan yang menunjukkan bagaimana konsep berhubungan secara akurat untuk memecahkan masalah (Dafrita & Nurmaningsih, 2019). Penelitian yang telah dilakukan oleh (Taqla dkk., 2019) dalam analisis pemahaman konsep fisika pada materi suhu dan kalor, menunjukkan bahwa pemahaman konsep pada peserta

mahasiswa tingkat S1 dan S2 masih rendah. Hasil penelitian lainnya, seperti yang dilakukan oleh (Iswanto & Wulandari, 2022), yang menganalisis pemahaman konsep siswa Madrasah Tsanawiyah (MTs) pada materi suhu dan kalor dengan metode analisis data yang klasik, juga mengindikasikan bahwa pemahaman konsep peserta didik terkait materi suhu dan kalor masih sangat rendah. Pemahaman konsep akan membantu siswa memahami materi pelajaran sebagai konsep utama, bukan hanya mengingat fakta secara terpisah (Nofendra, 2019). Siswa dapat menjelaskan sebuah konsep setelah mereka memahaminya, sehingga pembelajaran bukan hanya hafalan (Hasanah dkk., 2019). Oleh karena itu, pemahaman konsep menjadi hal yang sangat krusial dalam pembelajaran fisika. Pendidik dapat menilai sejauh mana peserta didik mampu menerapkan pengetahuan mereka pada topik fisika. Dengan demikian, peningkatan pemahaman konsep perlu menjadi fokus utama dalam pengembangan metode pembelajaran guna mencapai hasil yang lebih optimal.

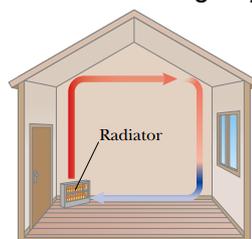
Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari fenomena alam dan hasil perbuatan manusia berupa gagasan, pengetahuan, serta konsep yang diorganisir melalui proses ilmiah, sebagaimana dijelaskan dalam penelitian oleh Winarti dkk., (2021). Salah satu topik penting dalam ilmu fisika adalah perambatan kalor. Perambatan kalor merupakan proses perpindahan energi panas yang bertujuan mencapai kesetimbangan termal. Perbedaan suhu dalam sebuah sistem dapat menjadi pemicu terjadinya perambatan kalor. Lebih lanjut, perbedaan suhu antara dua benda yang berdekatan atau antara benda dengan lingkungannya yang lebih panas atau lebih dingin memiliki peran penting dalam mendorong perambatan kalor. Ketika kita memeriksa secara mikroskopis, kita akan menemui tiga jenis gerakan partikel utama dalam konteks perambatan kalor, yaitu getaran, translasi, dan rotasi. Gerakan partikel ini merupakan mekanisme dasar yang terlibat dalam proses konduksi termal. Untuk lebih memahami konsep konduksi, gambar skema dari konduksi pada sebuah batang dapat membantu mengilustrasikan bagaimana perpindahan panas melalui materi yang mengalami perambatan kalor.



Gambar 1. Proses Konduksi Pada Batang dengan Panjang L
Sumber : Paul. G Hewitt, 2015

Dalam perpindahan kalor secara konduksi, ΔQ merupakan jumlah energi panas yang dikonduksikan lewat potongan batang dalam suatu waktu Δt , sehingga laju konduksi termis dapat diketahui $\Delta Q/\Delta t$ (Tipler, 1998).

Konveksi panas adalah konduksi panas dan aliran fluida. Aliran fluida menentukan laju konveksi, berikut skema terjadinya konveksi dalam ruangan yang menggunakan pemanas.

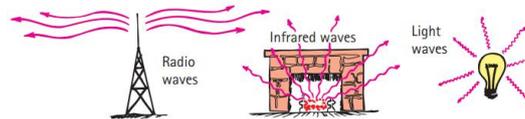


Gambar 2. Skema Konveksi pada ruangan yang menggunakan pemanas
Sumber : Paul. G Hewitt, 2015

Skema tersebut menjelaskan bahwa proses yang sama terjadi ketika radiator menaikkan suhu ruangan. Radiator panas menghangatkan udara di bagian bawah ruangan. Udara hangat

mengembang dan, karena kerapatannya lebih rendah, naik ke langit-langit. Udara yang lebih padat dan lebih dingin dari atas tenggelam, mengatur pola aliran udara yang terus menerus (Serway & Vuille, 2012).

Panas radiasi ditransfer sebagai energi radiasi melalui pergerakan gelombang elektromagnetik antar objek (Duruk dkk, 2021), berikut skema jenis radiasi gelombang elektromagnet.



Gambar 3. Skema Radiasi Gelombang Elektromagnetik

Sumber : Paul. G Hewitt, 2015

Topik perambatan kalor sangat penting untuk dipahami oleh peserta didik di tingkat sekolah menengah. Oleh karena itu, peneliti perlu mengukur sejauh mana pemahaman peserta didik tentang topik ini. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman peserta didik terhadap konsep perambatan kalor.

Untuk menganalisis pemahaman konsep peserta didik dapat dilakukan dengan menggunakan analisis Model Rasch. Model Rasch membantu memprediksi kemungkinan jawaban yang benar pada tes berdasarkan peringkat dari dua variabel, kesulitan item dan kemampuan individu, melintasi kontinum antara keduanya. Analisis model Rasch meningkatkan akurasi dan kualitas tes dan studi karena juga memungkinkan terciptanya berbagai alat ukur yang berbeda. Koreksi penting dilakukan saat menggunakan data survei dan pentingnya metrik siswa dan kelompok diklarifikasi melalui item survei. Membuat tes kinerja menggunakan model Rasch menawarkan keunggulan akurasi, objektivitas, dan independensi pengukuran. Model Rasch digunakan sebagai kriteria untuk struktur respon dan tidak hanya sebagai deskripsi statistik dari respon, digunakan untuk mencapai akurasi dan objektivitas tertinggi dalam pengukuran untuk membangun hubungan yang lebih akurat antara alat pengukur dan karakteristik dasar individu. Analisis model Rasch adalah alat yang dapat digunakan untuk menilai validitas dan reliabilitas struktur instrumen (Al Ali & Shehab, 2020).

Model Rasch dapat mengubah data ordinal menjadi data rasio, memungkinkan data tersebut digunakan untuk jenis analisis yang sesuai. Ini karena data ini adalah tipe data terbatas untuk analisis. Selain itu, analisis model Rasch dapat meningkatkan efektivitas kuesioner untuk melakukan penelitian. Selain itu, analisis model Rasch juga memungkinkan Anda mengklasifikasikan setiap item dalam kuesioner Anda ke dalam beberapa tingkatan, seperti mudah, sedang, dan sulit. Pada saat yang sama, analisis model Rasch memungkinkan deteksi duplikat item dan skala dalam kuesioner, validasi skor alfa Cronbach, reliabilitas item, dan reliabilitas orang. Oleh karena itu, analisis model Rasch disebut sebagai alat yang kuat untuk menetapkan keandalan dan validitas kuesioner (Che Lah dkk., 2022).

Telah banyak penelitian sebelumnya terkait analisis pemahaman konsep peserta didik pada salah satu materi fisika. Dari sekian banyak penelitian tersebut, analisis masih menggunakan metode klasik. Perlunya untuk menganalisis pemahaman konsep peserta didik dengan analisis yang lebih akurat dengan menggunakan model Rasch menggunakan bantuan software Winstep. Sehingga tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis pemahaman konsep peserta didik pada materi perambatan kalor dengan menggunakan model Rasch.

Metode

Partisipan

Penelitian ini dilakukan dengan menyebar google form berisi soal pemahaman konsep materi perambatan kalor pada kelas XI pada salah satu MAN Kabupaten Bandung. Sampel penelitian berjumlah 18 peserta didik dengan rincian 10 orang siswa perempuan dan 8 orang siswa laki-laki. Rata-rata sampel berusia 15-16 tahun.

Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*). Analysis yang dilakukan yaitu dengan melakukan analisis kebutuhan untuk penelitian, design yaitu merancang instrumen yang akan digunakan rancangan dalam tahapan ini merujuk ke penentuan tes standar perambatan kalor untuk pemahaman konsep, development yaitu dengan menerjemahkan soal-soal yang berasal dari bahasa inggris ke dalam bahasa indonesia dan menginput soal ke google form, implementation yaitu dengan menyebarkan link google form kepada peserta didik kelas XI di salah satu MAN Kabupaten Bandung, dan Evaluation yaitu menganalisis data pemahaman konsep peserta didik dengan menggunakan model Rasch dengan menggunakan bantuan software Winstep Rasch.



Gambar 4. Desain Penelitian Penguasaan Konsep

Instrumen Penelitian

Instrumen pada penelitian ini menggunakan instrumen pemahaman konsep kalor Thermal Concept Evaluation (TCE) yang dikembangkan oleh (Yeo & Zadnik, 2001) berbentuk pilihan ganda. Contoh instrumen yang dikembangkan oleh peneliti sebelumnya ditunjukkan seperti pada gambar 4.

The ice cubes Ken left on the counter have almost melted and are lying in a puddle of water. What is the most likely temperature of these smaller ice cubes?

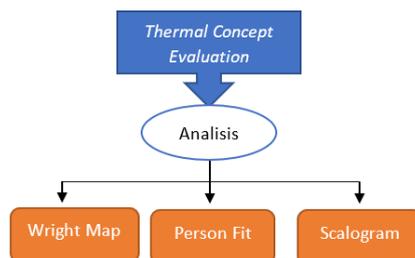
a. -10°C c. 5°C
b. 0°C d. 10°C

Gambar 5. Instrumen Pilihan Ganda yang dikembangkan Yeo & Zadnik

Jumlah butir soal yang digunakan yaitu sebanyak 15 butir yang merupakan materi perambatan kalor. Nilai validitas dan reliabilitas instrumen ini telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan nilai reliabilitas 0.81. Sedangkan, nilai validitas tidak disebutkan dalam artikel tersebut, validitas yang dilakukan yaitu 3 tipe yaitu konten, face, konstruk. Tetapi dalam halaman PhySport web yang menyediakan tes standar menyatakan bahwa validitas dari instrumen tersebut "*high validity*".

Analisis Data

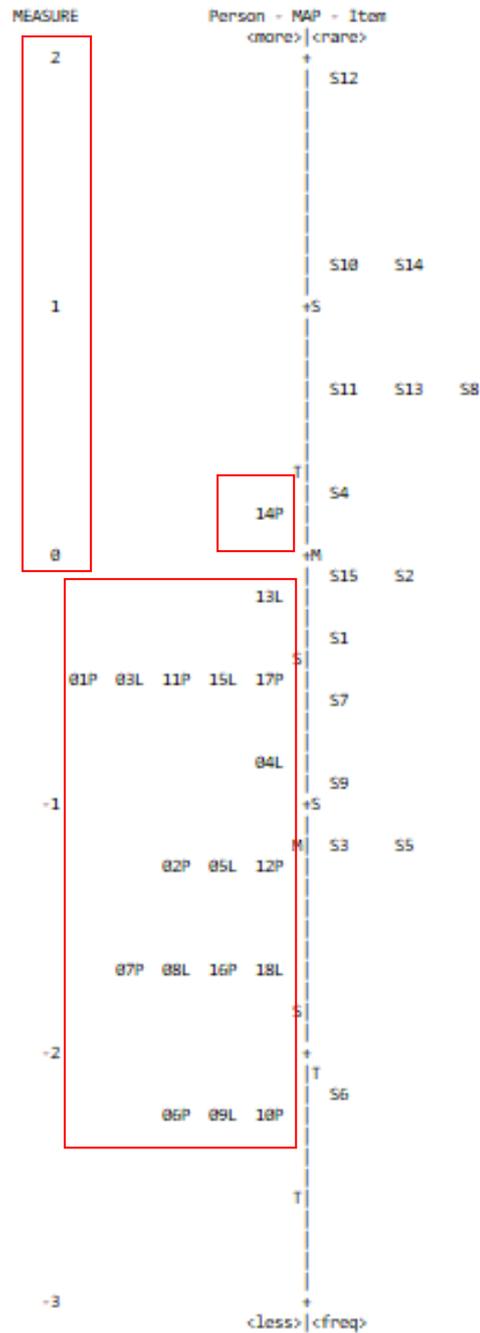
Data yang diperoleh diolah dengan Rasch Model dengan menggunakan Winstep Rasch. Analisis ini digunakan untuk mengetahui nilai logit yang selanjutnya diinterpretasikan apakah peserta didik sudah menguasai materi atau belum. Berikut alur dari analisis data menggunakan Rasch Model ditunjukkan dengan gambar 6.



Gambar 6. Analisis dengan Rasch Model

Hasil

Sesuai dengan uraian sebelumnya bahwa analisis data dari hasil uji pemahaman konsep mengenai perambatan kalor menggunakan model rasch dengan bantuan Winstep Rasch. Untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep peserta didik dapat dianalisis dengan menggunakan output tabel dan tabel-tabel yang digunakan yaitu Tabel 17. Person Measure dan Tabel 6. Person Fit Order (Sumintono & Widhiarso, 2015). Selain itu, pencapaian pemahaman konsep peserta didik dapat dianalisis dengan menggunakan output tabel Tabel 1. Wright Map. Pada Wright Map, garis putus-putus vertikal mewakili pengurutan orang dan item dari yang terendah hingga yang terbaik (dari bawah ke atas), untuk person pengurutannya dari yang memiliki kemampuan kurang memahami konsep (paling bawah) hingga yang menguasai konsep (di atas garis vertikal), di tengah garis vertikal terdapat huruf "M" yang menunjukkan rata-rata untuk item dan orang-orang, huruf "S" mencerminkan satu standar deviasi dari nilai rata-rata, sementara "T" mengindikasikan dua standar deviasi dari nilai rata-rata (Abdullah dkk., 2017).



Gambar 7. Wright Map

Berdasarkan hasil dari **Wright Map** kemampuan pemahaman peserta didik dapat dianalisis dengan mengidentifikasi distribusi jawaban masing-masing peserta didik dengan mengidentifikasi person. Sebaran kemampuan peserta didik dianalisis dengan measure logit, seperti yang kita ketahui nilai 0,0 merupakan nilai rata-rata logit sebagai standar abilitas peserta didik dan juga tingkat kesukaran item. Peserta didik 14P memiliki nilai logit paling tinggi yaitu dengan nilai +0,17 tetapi peserta didik 14P belum mampu menjawab benar item S4, S8, S11, S13, S10, S14, S12 karena nilai logit item lebih tinggi daripada nilai logit peserta didik. Nilai logit 17 peserta didik lainnya masih dibawah 0,0 hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep peserta didik terhadap materi perambatan kalor masih rendah.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S. E.	INFIT MNSQ ZSTD	OUTFIT MNSQ ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXACT EXP.	MATCH OBS% EXP%	Person
14	8	15	.17	.57	.70 -1.46	.63 -1.29	.70	.43	86.7 68.9	14P
13	7	15	-.15	.58	.71 -1.36	.65 -1.24	.69	.43	80.0 69.0	13L
1	6	15	-.49	.59	.73 -1.17	.64 -1.11	.67	.43	80.0 70.4	01P
3	6	15	-.49	.59	1.36 1.44	1.37 1.09	.13	.43	53.3 70.4	03L
11	6	15	-.49	.59	.69 -1.35	.65 -1.09	.69	.43	93.3 70.4	11P
15	6	15	-.49	.59	1.31 1.27	1.81 2.06	.08	.43	66.7 70.4	15L
17	6	15	-.49	.59	1.47 1.81	1.57 1.55	.02	.43	53.3 70.4	17P
4	5	15	-.84	.61	1.42 1.48	1.48 1.16	.06	.42	53.3 72.6	04L
2	4	15	-1.22	.64	1.05 .26	1.02 .21	.36	.40	80.0 76.2	02P
5	4	15	-1.22	.64	.95 -.05	.93 .03	.44	.40	80.0 76.2	05L
12	4	15	-1.22	.64	.77 -.69	.61 -.70	.62	.40	80.0 76.2	12P
7	3	15	-1.67	.70	1.48 1.21	1.61 .99	-.05	.37	73.3 81.6	07P
8	3	15	-1.67	.70	1.02 .18	.71 -.25	.42	.37	73.3 81.6	08L
16	3	15	-1.67	.70	.72 -.67	.50 -.69	.63	.37	86.7 81.6	16P
18	3	15	-1.67	.70	.92 -.09	1.44 .79	.35	.37	86.7 81.6	18L
6	2	15	-2.23	.81	.85 -.12	.77 .05	.42	.33	86.7 86.6	06P
9	2	15	-2.23	.81	.82 -.21	.62 -.16	.48	.33	86.7 86.6	09L
10	2	15	-2.23	.81	.72 -.42	.43 -.46	.58	.33	86.7 86.6	10P
MEAN	4.4	15.0	-1.13	.66	.98 .00	.97 .05			77.0 76.5	
P.SD	1.8	.0	.73	.08	.29 1.03	.44 .99			12.2 6.3	

Gambar 8. Person Measure

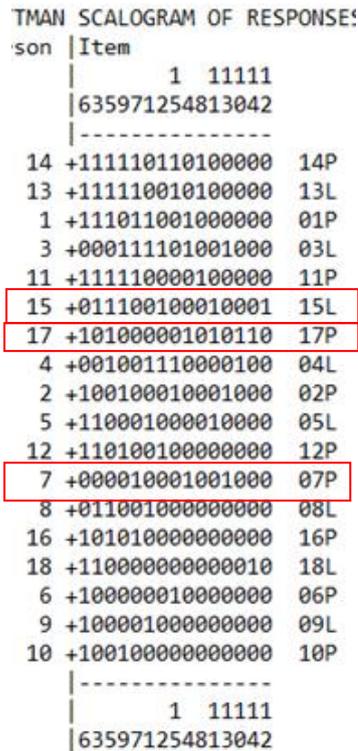
Tabel Person Measure pada gambar 8, menunjukkan nilai logit peserta didik, standar deviasi (SD) 0,73 dengan rata-rata logit -1.13. Menurut (Kurli. dkk, 2021) nilai standar deviasi dapat dijadikan sebagai acuan pengelompokan kemampuan peserta didik. Hasil tersebut dapat dianalisis kemampuan pemahaman peserta didik, nilai logit peserta didik dari 18 peserta didik tidak ada yang melebihi nilai standar deviasi 0,73 sehingga dapat dikatakan tidak ada peserta didik yang memiliki tingkat kemampuan pemahaman konsep perambatan kalor dengan kategori tinggi. Peserta didik 14P memiliki nilai logit 0,17 dengan mengerjakan 8 soal benar dimana nilai tersebut masih berada di rentang 0 - 0,73 sehingga kemampuan 14P dikatakan memiliki kemampuan pemahaman kategori sedang, sedangkan peserta didik 13L, 01P, 03L, 11P, 15L, 17P, 04L, 02P, 05L, 12P, 07P, 08L, 16P, 18L, 06P, 09L, 10P masih termasuk kategori memiliki pemahaman konsep perambatan kalor yang rendah karena nilai logit masih dibawah 0,0.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S. E.	INFIT MNSQ ZSTD	OUTFIT MNSQ ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXACT EXP.	MATCH OBS% EXP%	Person
15	6	15	-.49	.59	1.31 1.27	1.81 2.06	A .08	.43	66.7 70.4	15L
7	3	15	-1.67	.70	1.48 1.21	1.61 .99	B -.05	.37	73.3 81.6	07P
17	6	15	-.49	.59	1.47 1.81	1.57 1.55	C .02	.43	53.3 70.4	17P
4	5	15	-.84	.61	1.42 1.48	1.48 1.16	D .06	.42	53.3 72.6	04L
18	3	15	-1.67	.70	.92 -.09	1.44 .79	E .35	.37	86.7 81.6	18L
3	6	15	-.49	.59	1.36 1.44	1.37 1.09	F .13	.43	53.3 70.4	03L
2	4	15	-1.22	.64	1.05 .26	1.02 .21	G .36	.40	80.0 76.2	02P
8	3	15	-1.67	.70	1.02 .18	.71 -.25	H .42	.37	73.3 81.6	08L
5	4	15	-1.22	.64	.95 -.05	.93 .03	I .44	.40	80.0 76.2	05L
6	2	15	-2.23	.81	.85 -.12	.77 .05	I .42	.33	86.7 86.6	06P
9	2	15	-2.23	.81	.82 -.21	.62 -.16	H .48	.33	86.7 86.6	09L
12	4	15	-1.22	.64	.77 -.69	.61 -.70	G .62	.40	80.0 76.2	12P
1	6	15	-.49	.59	.73 -1.17	.64 -1.11	F .67	.43	80.0 70.4	01P
10	2	15	-2.23	.81	.72 -.42	.43 -.46	E .58	.33	86.7 86.6	10P
16	3	15	-1.67	.70	.72 -.67	.50 -.69	D .63	.37	86.7 81.6	16P
13	7	15	-.15	.58	.71 -1.36	.65 -1.24	C .69	.43	80.0 69.0	13L
14	8	15	.17	.57	.70 -1.46	.63 -1.29	B .70	.43	86.7 68.9	14P
11	6	15	-.49	.59	.69 -1.35	.65 -1.09	A .69	.43	93.3 70.4	11P
MEAN	4.4	15.0	-1.13	.66	.98 .00	.97 .05			77.0 76.5	
P.SD	1.8	.0	.73	.08	.29 1.03	.44 .99			12.2 6.3	

Gambar 9. Person Fit Order

Tabel Person Fit Order ditunjukkan pada gambar 9, digunakan untuk mengetahui adanya individu yang pola responnya tidak sesuai yang artinya ada ketidaksesuaian jawaban yang diberikan berdasarkan kemampuannya dibandingkan dengan model ideal dan tabel ini juga dapat mengetahui konsistensi berpikir peserta didik maupun digunakan untuk mengetahui jika ada kecurangan yang dilakukan oleh peserta didik (Sumintono & Widhiarso, 2015). Penelitian (Rosiqoh & Suhendi, 2021) mengenai analisis kemampuan penguasaan konsep pada materi

Newton menggunakan Person Fit Order untuk memastikan kekonsistenan jawaban dari peserta didik. Selain itu (Dwinata, 2019) melakukan analisis kemampuan pemecahan masalah pada subjek matematika menggunakan person fit order untuk mengetahui kesesuaian individu. Kriteria yang memenuhi kesesuaian dengan model yaitu nilai MNSQ yang diterima : $0,5 < MNSQ < 1,5$, nilai ZSTD yang diterima : $-2,0 < ZSTD < +2,0$, dan Pt Mean Corr yang diterima : $0,4 < Pt Measure Corr < 0,85$.



Gambar 10. Skalogram

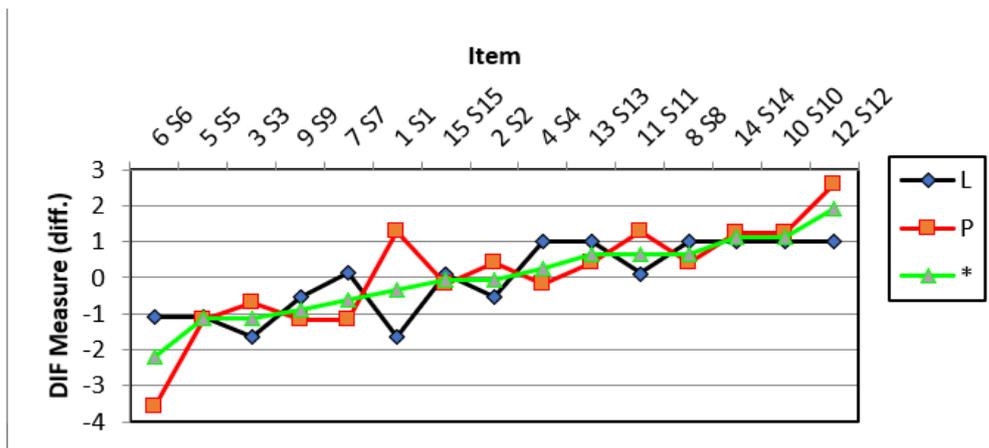
Tabel **skalogram** pada gambar 10, menunjukkan bahwa peserta didik 07P dan 15L tidak cermat tidak dapat mengerjakan butir soal yang mudah yaitu nomor 6 tetapi ia mampu mengerjakan soal yang tergolong sulit yaitu nilai logitnya berada diatas, begitupun dengan peserta didik 17P tidak mampu mengerjakan dengan benar soal mudah kedua yaitu nomor 3 tetapi ia mampu mengerjakan soal yang sulit sehingga terlihat bahwa peserta didik tersebut diindikasikan tidak mengerjakan soal dengan sungguh-sungguh.

DIF class/group specification is: DIF=\$S3W1

Person CLASSES	SUMMARY DIF			BETWEEN-CLASS/GROUP			Item Number Name
	CHI-SQUARED	D.F.	PROB.	UNWTD	MNSQ	ZSTD	
2	4.1481	1	.0417	5.9054	2.18	1	S1
2	.6256	1	.4290	.6914	.23	2	S2
2	.7885	1	.3746	.8845	.39	3	S3
2	.7858	1	.3754	.8865	.39	4	S4
2	.0047	1	.9456	.0044	-1.30	5	S5
2	3.2069	1	.0733	4.2419	1.78	6	S6
2	1.2422	1	.2651	1.4223	.74	7	S7
2	.1846	1	.6675	.1999	-.41	8	S8
2	.3544	1	.5516	.3856	-.11	9	S9
2	.0248	1	.8749	.0289	-1.00	10	S10
2	.6683	1	.4136	.7463	.27	11	S11
2	.7343	1	.3915	1.3619	.70	12	S12
2	.1846	1	.6675	.1999	-.41	13	S13
2	.0248	1	.8749	.0289	-1.00	14	S14
2	.0719	1	.7887	.0765	-.75	15	S15

Gambar 11. Analisis DIF

Gambar 11 menunjukkan analisis DIF memberikan informasi mengenai probabilitas setiap butir soal, hal ini menginformasikan apakah soal perlu diperbaiki atau tidak. Menurut (Sumintono & Widhiarso, 2015) untuk nilai probabilitas yang kurang 0,05 menunjukkan butir soal yang perlu diperbaiki agar tidak merugikan kelompok gender tertentu. Tabel menunjukkan untuk item nomor 1 probabilitas bernilai 0,0417 dimana nilai tersebut kurang dari 0,05 sehingga butir soal nomor 1 perlu diperbaiki.



Gambar 12. Person DIF Plot

Grafik person DIF plot pada gambar 12, menunjukkan pencapaian peserta didik dalam pencapaian setiap item soal. Soal 6 terletak pada kurva di bawah (di bawah logit 0), hal tersebut mengindikasikan butir soal nomor 6 tergolong mudah, soal lebih banyak dijawab benar oleh kelompok laki-laki daripada perempuan dan dapat dikatakan bahwa soal tersebut mengandung bias. Begitu pun dengan butir soal 1 yang menunjukkan adanya bias, perempuan lebih mudah mengerjakan soal daripada laki-laki dengan nilai logit perempuan di atas logit 0 sedangkan laki-laki nilai logitnya berada dibawah 0. Untuk butir soal lainnya, perbedaan kemampuan mengerjakan butir soal dengan benar tidak berbeda jauh.

Pembahasan

Dari hasil temuan pada Wright Map, menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik (94%) memiliki kemampuan pemahaman konsep yang rendah, sementara hanya sebagian kecil (6%) yang memiliki kemampuan pemahaman konsep yang baik. Hal ini mengindikasikan adanya kebutuhan untuk melakukan tindakan perbaikan atau pendekatan pembelajaran yang lebih efektif guna meningkatkan pemahaman konsep mereka terkait materi perambatan kalor.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sukarelawan, dkk. (2022) juga menggunakan metode analisis yang serupa pada subjek peserta didik kelas 11 pada materi listrik. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep peserta didik dapat dibagi menjadi empat golongan, yaitu sangat tinggi, tinggi, moderate, dan rendah. Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan Wright Map dapat efektif dalam memvisualisasikan kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada berbagai materi pelajaran fisika.

Penggunaan Wright Map dalam analisis pemahaman konsep fisika telah terbukti membantu dalam memahami sebaran kemampuan peserta didik dan memberikan pandangan yang lebih mendalam tentang efektivitas pembelajaran. Dengan pemahaman yang lebih baik

tentang tingkat pemahaman konsep, pendekatan pembelajaran yang sesuai dapat diimplementasikan untuk meningkatkan pencapaian belajar peserta didik.

Hasil temuan Person Measure menunjukkan bahwa tidak ada peserta didik yang memiliki tingkat kemampuan pemahaman konsep perambatan kalor dengan kategori tinggi, karena tidak ada yang memiliki nilai logit melebihi nilai standar deviasi 0,73. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kurli et al. (2021) juga mengindikasikan bahwa tiga kategori dua orang memiliki kemampuan penguasaan rendah dengan nilai logit dibawah rata-rata person logit, sebelas orang memiliki kemampuan penguasaan sedang dengan nilai logit di atas rata-rata person logit tetapi masih di bawah standar deviasi, dan satu orang memiliki kemampuan tinggi dengan nilai logit di atas rata-rata person dan di atas nilai standar deviasi. Hal ini menegaskan pentingnya identifikasi standar deviasi pada person measure untuk mengelompokkan kemampuan peserta didik secara lebih akurat.

Dengan demikian, hasil temuan Person Measure menunjukkan bahwa penggunaan standar deviasi measure merupakan pendekatan yang berguna dalam mengklasifikasikan kemampuan pemahaman konsep peserta didik dalam suatu materi pelajaran seperti perambatan kalor. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang sebaran kemampuan peserta didik, pendekatan pembelajaran yang sesuai dapat diimplementasikan untuk meningkatkan pemahaman konsep mereka secara efektif.

Hasil temuan Person Fit Order menunjukkan bahwa peserta didik 15L, 07P, dan 17P memiliki nilai MNSQ yang lebih dari 1,5, yang berarti ada ketidaksesuaian antara pola respon mereka dengan model ideal, dan hal ini di luar batas yang diterima. Namun, dalam aspek ZSTD, hanya peserta didik 15L yang berada di luar batas. Selain itu, dalam hal Pt Measure Corr, peserta didik 07P juga berada di luar batas, yang mengindikasikan pola respon mereka diluar kebiasaan. Informasi mengenai pola respon yang tidak biasa dapat dilihat lebih jelas melalui skalogram, yang dapat membantu untuk mengidentifikasi pola respon yang tidak sesuai dengan model ideal.

Dengan demikian, hasil temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan Person Fit Order adalah alat yang efektif dalam mengidentifikasi ketidaksesuaian pola respon peserta didik dengan model ideal, sehingga dapat membantu dalam memastikan kekonsistenan jawaban serta mendeteksi kemungkinan kecurangan dalam menjawab soal.

Hasil temuan menunjukkan bahwa peserta didik 07P dan 15L tidak cermat dalam mengerjakan butir soal yang mudah, seperti nomor 6, tetapi mampu mengerjakan soal yang tergolong sulit, yang ditandai dengan nilai logitnya yang berada di atas. Demikian pula, peserta didik 17P tidak mampu mengerjakan dengan benar soal mudah kedua, yaitu nomor 3, tetapi dapat mengerjakan soal yang sulit. Analisis ini mengindikasikan bahwa peserta didik tersebut kemungkinan tidak mengerjakan soal dengan sungguh-sungguh, atau ada faktor-faktor lain yang memengaruhi kinerja mereka dalam menjawab tes.

Penelitian yang dilakukan oleh Lestari & Samsudin (2020) mengenai analisis kemampuan literasi sains peserta didik menggunakan skalogram untuk mengetahui tingkat kesulitan soal yang dikerjakan oleh peserta didik serta mendeteksi kecurangan dalam pengerjaan tes. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa beberapa peserta didik diindikasikan melakukan kecurangan saat tes berlangsung.

Dengan demikian, penggunaan skalogram dalam analisis kemampuan pemahaman konsep perlu digunakan untuk mengetahui tingkat kesungguhan peserta didik dalam menjawab tes. Skalogram memberikan informasi yang berguna dalam mengidentifikasi pola jawaban yang tidak sesuai serta mendeteksi potensi kecurangan, sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang kinerja peserta didik dan kualitas hasil tes secara keseluruhan.

Dari hasil analisis, terlihat bahwa untuk item nomor 1, probabilitasnya adalah 0,0417, yang kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat DIF yang signifikan untuk item tersebut,

sehingga butir soal nomor 1 perlu diperbaiki agar tidak memberikan keuntungan atau kerugian yang tidak adil terhadap kelompok gender tertentu. Namun, untuk soal lainnya, nilai probabilitas sudah di atas 0,05, yang menunjukkan bahwa tidak ada indikasi DIF yang signifikan. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa soal-soal tersebut sudah baik dan tidak memerlukan perbaikan dalam konteks DIF.

Dengan menggunakan analisis DIF, pembuat tes atau peneliti dapat memperbaiki atau mengoreksi butir soal yang menunjukkan indikasi DIF yang signifikan, sehingga hasil tes dapat lebih adil dan akurat untuk semua kelompok peserta. Ini penting untuk memastikan bahwa evaluasi kemampuan atau pemahaman tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal seperti gender atau karakteristik lainnya yang tidak relevan dengan kemampuan yang diukur.

Analisis asesmen menggunakan Rasch Model sangat bermanfaat sekali untuk para pendidik menentukan pembelajaran yang tepat. Mengingat mayoritas peserta didik menunjukkan kemampuan pemahaman konsep yang rendah, penelitian selanjutnya dapat fokus pada pengembangan pendekatan pembelajaran yang lebih efektif dalam mengajarkan materi perambatan kalor. Pendekatan yang interaktif, berbasis proyek, atau pembelajaran berbasis masalah dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

Kesimpulan

Hasil analisis pemahaman konsep peserta didik pada materi perambatan kalor dengan pemodelan Rasch menggunakan Winstep Rasch. Hasil tabel Wright Map menunjukkan bahwa hanya satu peserta didik yang berada di atas skala standar logit 0,0 yaitu peserta didik 14P dengan menjawab benar 8 soal dari 15 soal, pada hasil wright map dikategorikan memiliki penguasaan konsep yang baik dan setelah diidentifikasi standar deviasi bernilai 0,73 di person measure penguasaan konsep yang baik tersebut digolongkan sedang. Peserta didik lainnya sebanyak 17 orang memiliki nilai logit dibawah 0,0 dan dibawah nilai standar deviasi sehingga dapat dikatakan bahwa 94% peserta didik memiliki kemampuan pemahaman konsep perambatan kalor pada kelas tersebut masih rendah. Selain itu, dianalisis dari Tabel Person Fit Order untuk melihat ketidaksesuaian pola respon peserta didik. Ada 3 peserta didik yang memiliki pola respon yang tidak sesuai yaitu 07P, 15L, dan 17P yang diindikasikan bahwa peserta didik tersebut tidak mengerjakan soal dengan sungguh-sungguh. Analisis person DIF menunjukkan ada satu soal dengan nilai probabilitas kurang dari 0,05 yaitu soal nomor 1 bernilai 0,0417, sehingga hal tersebut diindikasikan soal perlu diperbaiki. Dari analisis grafik DIF, menunjukkan adanya bias di nomor 1 dan 6 dimana perempuan lebih mudah mengerjakan soal tersebut dari laki-laki, sehingga diindikasikan soal tersebut perlu diperbaiki agar tidak merugikan kelompok gender tertentu. Penggunaan analisis dengan pemodelan Rasch sangat dianjurkan untuk para pendidik agar mengetahui kemampuan dan hasil belajar peserta didik.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini didukung dan dibiayai oleh Beasiswa Unggulan (salah satu program dari Pusat Layanan Pembiayaan Pendidikan Indonesia).

References

- Al Ali, R. M. A., & Shehab, R. T. (2020). Psychometric Properties of Social Perception of Mathematics: Rasch Model Analysis. *International Education Studies*, 13(12), 102. <https://doi.org/10.5539/ies.v13n12p102>

- Aydin Ceran, S., & Ates, S. (2020). Conceptual Understanding Levels of Students with Different Cognitive Styles: An Evaluation in Terms of Different Measurement Techniques. *Eurasian Journal of Educational Research*, 20(88), 1–30. <https://doi.org/10.14689/ejer.2020.88.7>
- Azizah, Z., Taqwa, M. R. A., & Assalam, I. T. (2020). ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PESERTA DIDIK MENGGUNAKAN INSTRUMEN BERBANTUKAN QUIZZ. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(2), 1–11. <https://doi.org/10.23971/eds.v8i2.1707>
- Banda, H. J., & Nzabahimana, J. (2021). Effect of integrating physics education technology simulations on students' conceptual understanding in physics: A review of literature. *Physical Review Physics Education Research*, 17(2), 023108. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.023108>
- Che Lah, N. H., Tasir, Z., & Jumaat, N. F. (2022). An Evaluation of the Online Social Learning Environment Instrument (OSLEI) Using Rasch Model Analysis. *SAGE Open*, 12(2), 215824402211040. <https://doi.org/10.1177/21582440221104083>
- Dafrita, I. E., & Nurmaningsih, N. (2019). PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM KALKULUS INTEGRAL BERBASIS APLIKASI Wxmaxima TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 10(2), 62. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v10i2.28421>
- Dwinata, A. (2019). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Menggunakan Pemodelan RASCH pada Materi Permutasi dan Kombinasi*. 2.
- Hasanah, S. I., Hafsi, A. R., & Zayyadi, M. (2019). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS ETNOMATEMATIKA DALAM MEMBANGUN PEMAHAMAN KONSEP SISWA. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 10(2), 21. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v10i2.29609>
- Iswanto, I. H., & Wulandari, A. Y. R. (2022). IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR DI MTS AGUNG MULIA.
- Kurli, H., Haliqah, N., & Anekawati, A. (2021). ANALISIS KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA SMP MENGGUNAKAN RASCH MODEL.
- Lestari, A., & Samsudin, A. (2020). Using Rasch Model Analysis to Analyze Students' Scientific Literacy on Heat and Temperature. *Proceedings of the Proceedings of the 7th Mathematics, Science, and Computer Science Education International Seminar, MSCEIS 2019, 12 October 2019, Bandung, West Java, Indonesia*. Proceedings of the 7th Mathematics, Science, and Computer Science Education International Seminar, MSCEIS 2019, 12 October 2019, Bandung, West Java, Indonesia, Bandung, Indonesia. <https://doi.org/10.4108/eai.12-10-2019.2296483>
- Mayasari, D., & Habeahan, N. L. S. (2021). THE ABILITY OF STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING IN COMPLETING STORY PROBLEMS ON MATHEMATICS. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 12(2), 123. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v12i2.43354>
- Nofendra, N. (2019). UPAYA MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN AKTIVITAS BELAJAR MENGGUNAKAN MODEL JARING MAKANAN PADA SISWA KELAS VII SMPN 2 SANGGAU LEDO. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 10(2), 97. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v10i2.27627>
- Rosiqoh, R., & Suhendi, E. (2021). Using Rasch model analysis to analyse students' mastery of concept on newton law. *Journal of Physics: Conference Series*, 1731(1), 012077. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1731/1/012077>
- Serway, R. A., & Vuille, C. (2012). *College physics* (9th ed). Brooks/Cole, Cengage Learning.

- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Model Rasch Pada Assesment Pendidikan*. Trim Komunikata Publishing House.
- Taqwa, M. R. A., Priyadi, R., & Rivaldo, L. (2019). PEMAHAMAN KONSEP SUHU DAN KALOR MAHASISWA CALON GURU. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 56. <https://doi.org/10.24127/jpf.v7i1.1547>
- Winarti, W. T., Yuliani, H., Rohmadi, M., & Septiana, N. (2021). Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Discovery Learning Berbasis Edutainment. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 47. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2789>
- Yeo, S., & Zadnik, M. (2001). Introductory thermal concept evaluation: Assessing students' understanding. *The Physics Teacher*, 39(8), 496–504. <https://doi.org/10.1119/1.1424603>

---Halaman ini sengaja dikosongkan---