

Analisis Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Fluida Menggunakan Four Tier Test dengan Pemodelan Rasch

D Nuraeni¹ dan A Setiawan^{2,3}

¹Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung

²Departemen Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung
Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang, Jl. Lontar No. 1 Semarang

³E-mail: andhys@upi.edu

Abstrak. Analisis pemahaman konsep dengan tes diagnostic four tier pada materi fluida belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman konsep siswa pada materi fluida menggunakan pemodelan rasch. Model penelitian yang digunakan model 4D (Define, Design, Development, and Disseminate). Partisipan penelitian uji pemahaman konsep ini melibatkan 30 siswa (8 laki-laki dan 22 perempuan, rata-rata berusia 15-16 tahun) yang berasal dari salah satu SMAN di kabupaten Brebes. Instrumen penelitian berupa soal fluida pilihan ganda berbentuk empat tingkat (four tier test) yang disebarkan kepada siswa dan diisi secara online melalui google form. Hasil penelitian identifikasi pemahaman konsep siswa pada materi fluida masih dalam kategori rendah yang ditunjukkan pada wright map sebagian besar siswa berada di bawah nilai logit 0,0. Analisis pemahaman konsep siswa dengan pemodelan rasch mampu menganalisis dengan baik, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa.

Kata kunci: : pemahaman konsep, analisis rasch, fluida

Abstract. Analysis of conceptual understanding with four tier diagnostic tests on fluid material has not been widely carried out. This research aims to analyze students' conceptual understanding of fluid lesson using Rasch modeling. The research model used is the 4D model (Define, Design, Development, and Disseminate). Participants in this conceptual understanding test research involved 30 students (8 boys and 22 girls, average age 15-16 years) who came from one of the high schools in Brebes district. The research instrument is in the form of multiple choice fluid questions in the form of four levels (four tier test) which are distributed to students' and filled in online through Google form. The results of the research identified students' conceptual understanding of fluid lesson as still in the low category, as shown in the wright map, most students were below the logit value of 0.0. Analysis of students' conceptual understanding using Rasch modeling is able to analyze well, so it can be used to determine students' abilities.

Keywords: conceptual understanding, rasch modeling, fluid

1. Pendahuluan

Pengetahuan siswa merupakan rangkaian informasi yang telah diketahui sebagai pengetahuan awal melalui proses pembelajaran maupun pengalaman siswa [1]. Pengalaman siswa dapat diperoleh dari observasi dalam kehidupan sehari-hari dan interaksi dengan alam dan social melalui komunikasi dengan orang lain [2]. Pengetahuan awal merupakan bagian penting untuk memahami pembelajaran. Representasi pemahaman siswa berupa model mental pada pembelajaran untuk membangun konsep dalam pembelajaran merupakan dasar pemahaman siswa terhadap materi [3].

Materi fluida yang dipelajari siswa sering mengalami miskonsepsi seperti pada konsep azas kontinuitas, siswa memiliki persepsi bahwa kelajuan fluida pada pipa yang luas penampang kecil bergerak lebih cepat karena memiliki tekanan yang lebih besar [10]. Konsep hidrostatis juga berpotensi

memiliki miskonsepsi sehingga diidentifikasi melalui instrument Hydrostatic conceptual change test (HCCT) [9].

Faktor utama dalam membangun konsep siswa dapat dilakukan melalui tes diagnostik. Pada tes diagnostik digunakan untuk mengetahui pemahaman awal siswa Analisis rasch telah banyak dilakukan pada bidang pendidikan fisika untuk menganalisis instrumen four tier diagnostic test ([4]. Tes disajikan dalam bentuk pilihan ganda dengan empat tingkatan tes yang disebut tier. Tier pertama merupakan soal pilihan ganda yang memiliki lima opsi jawaban dan hanya satu kunci jawaban yang benar. Setelah siswa memilih opsi, kemudian pada tier kedua merupakan tingkat keyakinan siswa terhadap jawaban yang dipilih pada tier pertama. Pada tier kedua diberikan opsi jawaban yakin dan tidak yakin. Pada tier ketiga merupakan alasan siswa terhadap pilihan jawaban pada tier pertama. Pada tier keempat diberikan pilihan jawaban yakin dan tidak yakin terhadap alasan yang diberikan pada tier ketiga [4]. Pertanyaan yang diajukan memerlukan transisi dari representasi setiap tiernya yang selanjutnya dikonfirmasi keyakinan dalam menjawab pertanyaan, untuk menilai pemahaman konsep. Pemahaman konseptual menjadi memberikan kesempatan siswa dalam memahami konsep baru [14].

Dalam menganalisis pemahaman konsep fluida dilakukan menggunakan analisis Pemodelan Rasch. Model Rasch menawarkan penilaian yang lebih konsisten secara statistik terhadap hasil. Model tersebut menggambarkan kemampuan seseorang dalam memprediksi satu aspek tertentu dengan pola respon yang diberikan. Pengukuran data hasil tes dan penilaian dibidang psikologi dan pendidikan untuk mengujikan instrumen dengan validitas, reliabilitas dan wright map [5]. Kualitas dan keaslian instrumen penilaian yang digunakan berhubungan secara signifikan dengan tingkat pemahaman konsep [14]. Pada penelitian ini akan mengidentifikasi pemahaman konsep siswa SMA pada materi fluida dengan menggunakan pemodelan rasch.

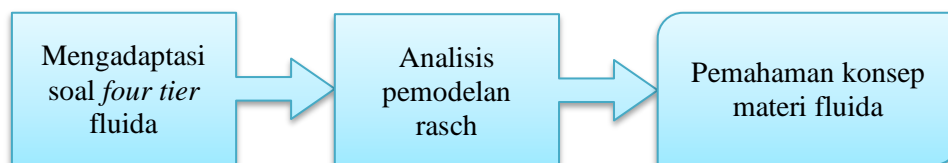
2. Metode

2.1 Partisipan

Partisipan penelitian ini adalah 30 siswa dari kelas XI dari salah satu Sekolah Menengah Atas berada di ujung barat Kabupaten Brebes Jawa Tengah. Partisipan terdiri dari 8 laki-laki dan 22 perempuan pada direntang usia 15-16 tahun. Partisipan mengisi google form yang berisi intrumen pemahaman konsep *four tier diagnostic test* fluida.

2.2 Desain Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian 4D (*Define, Design, Development, and Disseminate*). Pada Gambar 1 menunjukkan tahapan metode penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Desain penelitian pemahaman konsep

Pada tahap pertama *define* melakukan analisis kebutuhan penelitian sebagai bahan belajar siswa. Tahap kedua *design* yaitu merancang instrument yang dilakukan mempersiapkan instrument tes materi fluida yang merujuk pada tes standar *four tier diagnostic test* fluida yang memiliki validasi dan reliabilitas yang baik. Tahap *development* dilakukan dengan menginput instrument ke google form. *Disseminate* yaitu mengimplementasikan instrument dengan membagikan tautan google form kepada siswa. Hasil data dianalisis menggunakan model rasch melalui bantuan *software* Winstep untuk mengetahui *wright map*, *scalogram* dan *person fit* untuk menganalisis pemahaman konsep siswa.

2.3 Instrumen Penelitian


Penelitian ini menggunakan instrument pemahaman konsep materi fluida berupa soal pilihan ganda empat tingkat (*four tier diagnostic test*) sebagai tes standar. Jumlah soal four tier test sebanyak 9 butir tes materi fluida yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Instrumen Penelitian

Instrumen	No soal	Validitas	Reliabilitas
Four tier test diagnostic test (FTDT) [6]	1	0.9 valid	-
Five-Tier Fluid Static Test (5TFST) [7]	2, 5, 6	0,92	0,62
Static Fluid Four-Tier Instrument (SFFTI) [8]	3	38,7% (rasch model)	0,92
Hydrostatic conceptual change test (HCCT) [9]	4	0,94	0,72
Four-tier Diagnostic test Azas Kontinuitas [10]	7	-	-
Four-tier konsep fluida dinamis [11]	8	0,98	-
Dynamic-Fluid Conceptual Change Inventory [12]	9	-	-

Pada instrument nomor soal 7 dan 9 tidak menyebutkan validitas dan reliabilitasnya, namun instrumen telah dilakukan validasi konstruk yang telah diterapkan sehingga dapat mengetahui pemahaman konsep siswa. Adapun contoh instrument *four tier test* yang sebelumnya telah dikembangkan ditunjukkan pada Gambar 2.

A child inserts an object with a mass of 20 g into a broken glass filled with water with the surface of the water right at the mouth of the shower. Spilled water is accommodated with a measuring cup as shown in the following picture:
The buoyant force acting on objects with a mass of 20 g is



- Not the same as the weight of fluid contained in a measuring cup.
- Will be equal to the weight of the fluid contained in the measuring cup plus the weight of the object 20 g.
- will be equal to the weight of the fluid contained in the measuring cup
- will be equal to the weight of the fluid contained in the measuring cup minus the weight of the object
- will equal the weight of an object 20 g contained in a measuring cup.

Are you sure of the answer above?

- Sure
- Not sure

Reason:

- Every object that is partially or completely inserted into a fluid will receive a force that pushes an object called buoyancy
- The volume of objects inserted into the fluid will be the same as the volume of fluid coming out
- The amount of buoyancy force will be equal to the weight of the fluid plus the weight of the object.
- The buoyant force acting on an object is equal to the weight of the displaced fluid
- If an object with a mass of 20 g is inserted into the fluid, the volume of fluid will increase as much as the mass of the object entering the fluid
- The weight of the object inserted into the fluid will be equal to the weight of the spilled fluid
- The pressure acting on the load will be the same as the fluid released, so the mass of water released will be equal to the mass of the load

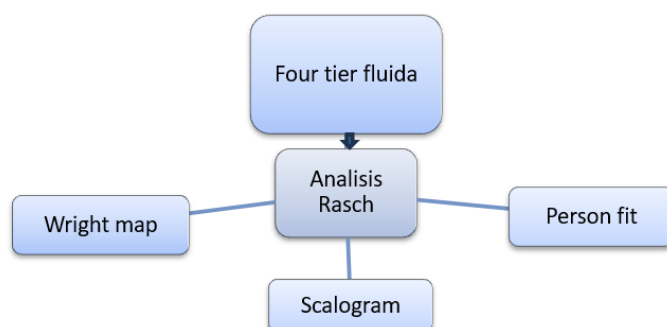
Are you sure of the answer above?

- Sure
- Not sure

Gambar 2. Instrumen Four tier diagnostic test

2.4 Analisis data

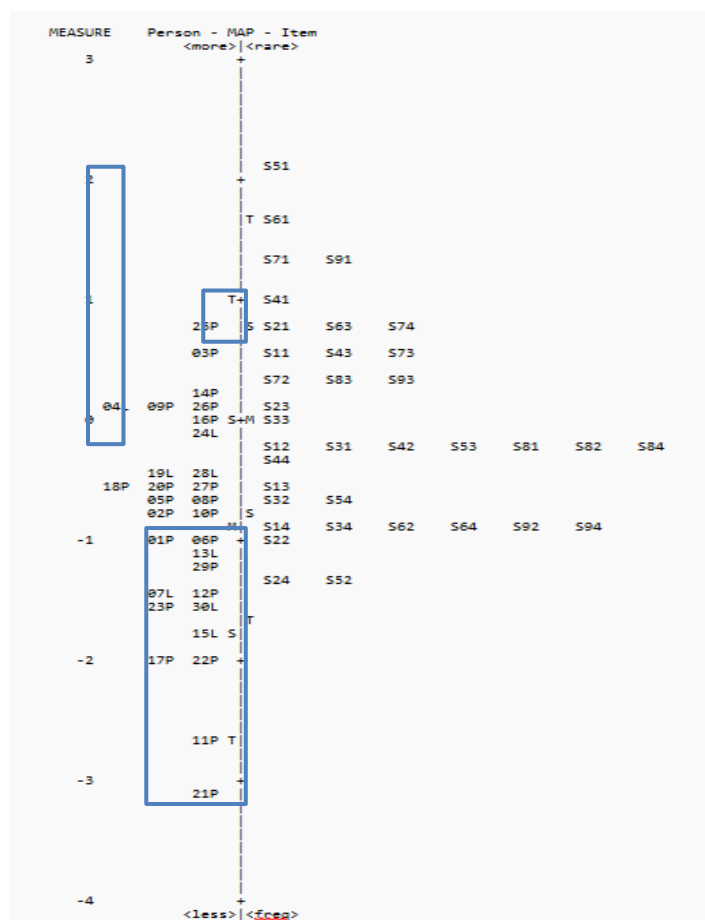
Analisis data dilakukan dengan Pemodelan Rasch dengan menggunakan aplikasi WINSTEP Rasch berdasarkan nilai logit. Penskoran dalam menjawab pertanyaan menggunakan nilai 1 jika mengisi benar dan 0 jika mengisi salah. Data yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan untuk mengetahui siswa dalam memahami konsep. Pada Gambar 3 menunjukkan alur dari analisis data menggunakan Pemodelan Rasch.



Gambar 3. Analisis dengan Pemodelan Rasch

3. Hasil dan Pembahasan

Uji pemahaman konsep materi fluida dengan *four tier diagnostic test* menggunakan model rasch dianalisis dengan Winstep. Hasil analisis data menampilkan wright map, scalogram dan *person fit* [13]. Tampilan wright map ditunjukkan pada Gambar 3 yang merupakan peta *person-item*. Pengurutan person dan item dari yang terendah hingga tertinggi pada wright map, ditandai dengan garis putus-putus yang memisahkan bagian kanan sebagai sebaran tingkat kesulitan item dan bagian kiri sebagai sebaran abilitas siswa. Pada garis vertikal terdapat nilai rata-rata person dan item (M), standar deviasi (S), dua standar deviasi dari nilai rata-rata (T) [14].



Gambar 4. Hasil *wright map*

Gambar 4 merupakan tampilan *wright map* yang menunjukkan kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi fluida dengan mengidentifikasi distribusi person dan pertanyaan. Distribusi pertanyaan terdapat pada bagian kanan dan distribusi siswa pada bagian kiri. Distribusi kemampuan pemahaman konsep siswa ini ditinjau dari nilai 0,0 sebagai nilai rata-rata logit yang menjadi standar tingkat kesulitan item. Siswa 25P memiliki kemampuan yang cerdas karena dapat menjawab salah satu pertanyaan yang dianggap sukar. Namun belum dapat menjawab pertanyaan sukar lainnya seperti S51, S61, S71, S91 dan S41. Hal ini karena nilai logit item lebih tinggi daripada nilai siswa. Hal tersebut dapat dinyatakan bahwa S51 merupakan kategori pertanyaan yang sulit bagi siswa. Sementara itu soal dengan kesulitan rendah adalah S24 dan S52 berupa soal tingkat keyakinan dalam memilih jawaban pada tingkat sebelumnya. Pertanyaan S31 termasuk pertanyaan standar karena dapat dijawab oleh sebagian besar siswa. Adapun siswa yang abilitasnya paling rendah adalah 21P dengan nilai logit lebih rendah dari -3 logit. Wright map menunjukkan bahwa distribusi tidak merata karena sebagian besar siswa memiliki jawaban yang hampir serupa. Dapat mengindikasikan bahwa siswa mengisi instrumen tidak serius sehingga pemahaman konsep siswa pada materi fluida masih rendah.

Berdasarkan hasil wright map dapat menganalisis pemahaman konsep siswa yang ditunjukkan melalui sebaran abilitas siswa dan kesulitan soal. Hal ini dijadikan sebagai bahan analisis untuk memberikan pembelajaran yang efektif serta didukung oleh pendekatan pembelajaran yang sesuai dalam meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar siswa.

Person STATISTICS: MEASURE ORDER														
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Person	
25	24	36	.78	.38	.79	-1.34	.77	-1.11	.59	.36	80.6	71.0	25P	
3	22	36	.50	.37	.86	-1.01	.83	-.99	.53	.37	75.0	68.2	03P	
14	20	36	.24	.36	.83	-1.36	.80	-1.35	.56	.37	77.8	66.6	14P	
4	19	36	.11	.36	.71	-2.57	.67	-2.45	.69	.36	83.3	66.0	04L	
9	19	36	.11	.36	.83	-1.43	.79	-1.50	.56	.36	72.2	66.0	09P	
26	19	36	.11	.36	1.26	2.05	1.25	1.58	.08	.36	38.9	66.0	26P	
16	18	36	-.02	.36	.95	-.39	1.03	.27	.40	.36	69.4	65.5	16P	
24	17	36	-.15	.36	1.12	1.04	1.12	.83	.22	.36	58.3	65.0	24L	
19	15	36	-.40	.36	.86	-1.20	.82	-1.06	.51	.35	69.4	65.9	19L	
28	15	36	-.40	.36	1.11	.94	1.17	.99	.21	.35	63.9	65.9	28L	
18	14	36	-.54	.36	1.04	.34	1.01	.11	.30	.34	63.9	66.6	18P	
20	14	36	-.54	.36	1.07	.59	1.14	.78	.25	.34	63.9	66.6	20P	
27	14	36	-.54	.36	.85	-1.26	.85	-.79	.51	.34	80.6	66.6	27P	
5	13	36	-.67	.37	.73	-2.20	.65	-1.89	.65	.33	83.3	67.4	05P	
8	13	36	-.67	.37	1.08	.65	1.35	1.60	.19	.33	66.7	67.4	08P	
2	12	36	-.81	.37	1.13	.95	1.25	1.08	.15	.32	63.9	68.5	02P	
10	12	36	-.81	.37	.96	-.21	.85	-.60	.39	.32	63.9	68.5	10P	
1	11	36	-.95	.38	.94	-.33	.88	-.39	.39	.31	72.2	70.5	01P	
6	11	36	-.95	.38	.90	-.62	.83	-.61	.44	.31	77.8	70.5	06P	
13	10	36	-1.10	.39	1.21	1.21	1.40	1.35	.02	.30	72.2	72.8	13L	
29	9	36	-1.26	.40	.97	-.11	.84	-.44	.36	.29	69.4	75.1	29P	
7	8	36	-1.43	.42	1.02	.15	.91	-.15	.28	.28	77.8	77.7	07L	
12	8	36	-1.43	.42	1.10	.51	1.11	.43	.16	.28	77.8	77.7	12P	
23	7	36	-1.61	.44	1.04	.25	.96	.04	.23	.26	80.6	80.5	23P	
30	7	36	-1.61	.44	1.03	.19	1.15	.50	.20	.26	80.6	80.5	30L	
15	6	36	-1.81	.46	.87	-.40	.64	-.80	.44	.25	83.3	83.3	15L	
17	5	36	-2.04	.50	1.18	.63	1.39	.86	-.03	.23	86.1	86.1	17P	
22	5	36	-2.04	.50	1.27	.87	2.57	2.35	-.30	.23	86.1	86.1	22P	
11	3	36	-2.64	.61	1.09	.35	1.30	.63	.02	.18	91.7	91.7	11P	
21	2	36	-3.09	.74	1.12	.39	2.39	1.41	-.19	.15	94.4	94.4	21P	
MEAN	12.4	36.0	-.85	.41	1.00	-.11	1.09	.02			74.2	72.8		
P.SD	5.6	.0	.90	.08	.15	1.05	.43	1.14			11.0	8.3		

Gambar 5. Person Measure

Person measure pada Gambar 5 menunjukkan nilai logit siswa, standar deviasi (SD) 0,90 dengan rata-rata logit -0,85. Nilai standar deviasi yang dikombinasikan dengan nilai rata-rata logit dapat mengelompokkan tingkat kesulitan soal. Nilai 0,0 logit +1SD yaitu kelompok soal sulit dan nilai 0,0 logit -1SD adalah kelompok soal mudah. Analisis kemampuan pemahaman konsep 30 siswa tidak ada yang nilainya melebihi standar deviasi 0,90, sehingga kemampuan konsep siswa materi fluida tidak ada yang tergolong kategori tinggi. Siswa yang memiliki pemahaman konsep fluida kategori sedang adalah 25P, 03P, 14P, 04L, 09P dan 26P karena nilainya masih ada dalam rentang 0 – 0,90, sedangkan siswa dengan kategori rendah yang memiliki nilai logit dibawah 0,0.

Person measure digunakan dalam mengklasifikasikan kemampuan siswa. Temuan *person measure* yang standar deviasinya 0,90 menunjukkan bahwa tidak ada siswa yang memiliki kemampuan pemahaman konsep dengan kategori tinggi karena tidak ada yang mencapai nilai logit lebih dari SD. Sehingga pemahaman konsep siswa pada materi fluida masih rendah.

Person STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Person
22	5	36	-2.04	.50	1.27	.87	2.57	2.35	A-.30	23	86.1	86.1	22P
21	2	36	-3.09	.74	1.12	.39	2.39	1.41	B-.19	15	94.4	94.4	21P
13	10	36	-1.10	.39	1.21	1.21	1.40	1.35	C .02	30	72.2	72.8	13L
17	5	36	-2.04	.50	1.18	.63	1.39	.86	D-.03	23	86.1	86.1	17P
8	13	36	-.67	.37	1.08	.65	1.35	1.60	E .19	33	66.7	67.4	08P
11	3	36	-2.64	.61	1.09	.35	1.30	.63	F .02	18	91.7	91.7	11P
26	19	36	.11	.36	1.26	2.05	1.25	1.58	G .08	36	38.9	66.0	26P
2	12	36	-.81	.37	1.13	.95	1.25	1.08	H .15	32	63.9	68.5	02P
28	15	36	-.40	.36	1.11	.94	1.17	.99	I .21	35	63.9	65.9	28L
30	7	36	-1.61	.44	1.03	.19	1.15	.50	J .20	26	80.6	80.5	30L
20	14	36	-.54	.36	1.07	.59	1.14	.78	K .25	34	63.9	66.6	20P
24	17	36	-.15	.36	1.12	1.04	1.12	.83	L .22	36	58.3	65.0	24L
12	8	36	-1.43	.42	1.10	.51	1.11	.43	M .16	28	77.8	77.7	12P
18	14	36	-.54	.36	1.04	.34	1.01	.11	N .30	34	63.9	66.6	18P
23	7	36	-1.61	.44	1.04	.25	.96	.04	O .23	26	80.6	80.5	23P
16	18	36	-.02	.36	.95	-.39	1.03	.27	o .40	36	69.4	65.5	16P
7	8	36	-1.43	.42	1.02	.15	.91	-.15	n .28	28	77.8	77.7	07L
29	9	36	-1.26	.40	.97	-.11	.84	-.44	m .36	29	69.4	75.1	29P
10	12	36	-.81	.37	.96	-.21	.85	-.60	l .39	32	63.9	68.5	10P
1	11	36	-.95	.38	.94	-.33	.88	-.39	k .39	31	72.2	70.5	01P
6	11	36	-.95	.38	.90	-.62	.83	-.61	j .44	31	77.8	70.5	06P
15	6	36	-1.81	.46	.87	-.40	.64	-.80	i .44	25	83.3	83.3	15L
3	22	36	.50	.37	.86	-1.01	.83	-.99	h .53	37	75.0	68.2	03P
19	15	36	-.40	.36	.86	-1.20	.82	-1.06	g .51	35	69.4	65.9	19L
27	14	36	-.54	.36	.85	-1.26	.85	-.79	f .51	34	80.6	66.6	27P
9	19	36	.11	.36	.83	-1.43	.79	-1.50	e .56	36	72.2	66.0	09P
14	20	36	.24	.36	.83	-1.36	.80	-1.35	d .56	37	77.8	66.6	14P
25	24	36	.78	.38	.79	-1.34	.77	-1.11	c .59	36	80.6	71.0	25P
5	13	36	-.67	.37	.73	-2.20	.65	-1.89	b .65	33	83.3	67.4	05P
4	19	36	.11	.36	.71	-2.57	.67	-2.45	a .69	36	83.3	66.0	04L
MEAN	12.4	36.0	-.85	.41	1.00	-.11	1.09	.02			74.2	72.8	
P.SD	5.6	.0	.90	.08	.15	1.05	.43	1.14			11.0	8.3	

Gambar 6. *Person fit order*

Person fit order digunakan untuk menjelaskan adanya butir soal berfungsi dengan normal melakukan pengukuran. Pengukuran terhadap person dengan jawaban yang tidak sesuai dengan kemampuannya dengan model. Tabel person fit order juga digunakan untuk meninjau konsistensi siswa dalam berpikir saat mengerjakan tes berdasarkan kriteria kesesuaian butir dengan model. Kriteria yang memenuhi kesesuaian butir dengan model yaitu nilai *outfit mean square* (MNSQ) yang diterima adalah $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$; nilai *outfit Z-standard* (ZSTD) yang diterima adalah $-2,00 < \text{ZSTD} < +2,0$; nilai *point-measure correlation* (Pt measure corr) yang

diterima adalah $0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$ (Sumintono & Widhiarso, 2014). Pada Gambar 6. *Person fit order* menunjukkan bahwa siswa 22P memiliki nilai MNSQ 2,57 dan ZSTD 2,35, siswa 21P dengan nilai MNSQ 2,39. Nilai tersebut melebihi nilai kriteria MNSQ dan ZSTD, sehingga tidak ada kesesuaian antara pola butir dengan model. Namun mayoritas siswa memiliki nilai Pt measure corr kurang dari 0,4 yang mengidentifikasi ketidaksesuaian respon siswa dengan model.

GUTTMAN SCALOGRAM OF RESPONSES:

Person	Item
	1 1223312 1 112331 233 12 2212321
	886422446003629499021761515753835317
25	+1111110111101111011111111101000100000 25P
3	+1111011110111111011111001010010000100 03P
14	+1110111101111111000111110010001000000 14P
4	+11111111110111100110010000000100000 04L
9	+111111110110100110110010110000100000 09P
26	+110111101100000000010111101101011100 26P
16	+110111111110001100011001000101000001 16P
24	+110111100110011001000000101001110100 24L
19	+110010111101110111110000000000010000 19L
28	+011010101011010010001110000100100010 28L
18	+011001111001000001110010010010100000 18P
20	+111000010111010100000101010100000010 20P
27	+010111111110110000110000000000001000 27P
5	+11011101111101001100000000000000000 05P
8	+011011100010100100100100010010000001 08P
2	+100100110000100110100100100100000010 02P
10	+101110000100101111001001000000000000 10P
1	+101001111000100110000010000001000000 01P
6	+111100101000001010011000000001000000 06P
13	+010000001010001001001001100000011000 13L
29	+001100011011100000000100100000000000 29P
7	+101100000000001011001001000000000000 07L
12	+100001000001000010110000000110000000 12P
23	+000010011100000001000100001000000000 23P
30	+101100000001010000000000001000010000 30L
15	+01101100010000000100000000000000000 15L
17	+000000000001001000001000010100000000 17P
22	+000000000001000000000000100010001100 22P
11	+000000000001000010000000001000000000 11P
21	+000000000000000000000000000101000000 21P
	1 1223312 1 112331 233 12 2212321
	886422446003629499021761515753835317

Gambar 7. Scalogram

Penggunaan scalogram sebagai analisis pemahaman konsep yang ditinjau dari tingkat kesungguhan siswa dalam mengerjakan tes. Pada Gambar 7. adalah tabel scalogram yang menunjukkan kecermatan siswa mengerjakan butir soal. Siswa 28L, 08P, 13L dan 22P tidak dapat mengerjakan soal 8 yang paling mudah, namun dapat mengerjakan soal yang sulit. Hal ini mengindikasikan siswa tidak mengerjakan soal dengan serius. Hal ini mengindikasikan kinerja siswa akan menentukan kualitas hasil tes.

4. Simpulan

Analisis instrumen *four-tier test* rasch dengan mengukur tingkat kesukaran pertanyaan menurut wright map siswa 25P mampu menjawab 24 item dari 36 item. Hasil wright map termasuk dalam kategori pemahaman konsep yang sedang. Berdasarkan *person measure* dengan nilai SD 0,90, siswa 25P, 03P, 14P, 04L, 09P dan 26P memiliki pemahaman konsep fluida kategori sedang. *Person fit order* meninjau ketidaksesuaian pola respon siswa dan model yaitu siswa

22P dan 21P dan mayoritas nilai *Pt measure corr* kurang dari 0,4 yang berarti siswa tidak mengerjakan tes dengan sungguh-sungguh. Adanya analisis pemodelan rasch ini untuk mengetahui kemampuan siswa melalui tes diagnostic *four tier test* agar dapat menentukan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan siswa yang dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada salah satu Sekolah Menengah Atas Kabupaten Brebes yang telah mendukung terlaksananya kegiatan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] N. J. Fratiwi *et al.*, “Developing memori on Newton’s laws: For identifying students’ mental models,” *European Journal of Educational Research*, vol. 9, no. 2, pp. 699–708, 2020, doi: 10.12973/eu-jer.9.2.699.
- [2] A. Derman, N. Koçak, and I. Eilks, “Insights into components of prospective science teachers’ mental models and their preferred visual representations of atoms,” *Educ Sci (Basel)*, vol. 9, no. 2, pp. 1–19, 2019, doi: 10.3390/educsci9020154.
- [3] I. P. Canlas, “Using visual representations in identifying students’ preconceptions in friction,” *Research in Science and Technological Education*, vol. 39, no. 2, pp. 156–184, 2021, doi: 10.1080/02635143.2019.1660630.
- [4] I. Kaniawati, N. J. Fratiwi, A. Danawan, I. Suyana, A. Samsudin, and E. Suhendi, “Analyzing students’ misconceptions about Newton’s Laws through Four-Tier Newtonian Test (FTNT),” *Journal of Turkish Science Education*, vol. 16, no. 1, pp. 110–122, 2019, doi: 10.12973/tused.10269a.
- [5] W. J. Boone and A. Noltemeyer, “Rasch analysis: A primer for school psychology researchers and practitioners,” *Cogent Education*, vol. 4, no. 1, Jan. 2017, doi: 10.1080/2331186X.2017.1416898.
- [6] F. Kafiyani, A. Samsudin, and D. Saepuzaman, “Development of four-tier diagnostic test (FTDT) to identify student’s mental models on static fluid,” in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Nov. 2019. doi: 10.1088/1742-6596/1280/5/052030.
- [7] S. M. Inggit, W. Liliawati, and I. Suryana, “Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebabnya Menggunakan Instrumen Five-Tier Fluid Static Test (5TFST) pada Peserta Didik Kelas XI Sekolah Menengah Atas,” *Journal of Teaching and Learning Physics*, vol. 6, no. 1, pp. 49–68, Feb. 2021, doi: 10.15575/jotalp.v6i1.11016.
- [8] T. Septiantini, A. Samsudin, A. Hadiana Aminudin, R. Rachmadtullah, B. Coştu, and M. Nurtanto, “Static Fluid Four-Tier Instrument (SFFTI): Develop and Identify K-11 Brebes-Scholars’ Alternative Conception with Rasch Analysis ICARE-R View project Developing Multiple-Choices Test Items as Tools for Measuring the Scientific-Generic Skills on Solar System View project Static Fluid Four-Tier Instrument (SFFTI): Develop and Identify K-11 Brebes-Scholars’ Alternative Conception with Rasch Analysis,” *International Journal of Advanced Science and Technology*, vol. 29, no. 7, pp. 3190–3199, 2020, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/341723731>
- [9] M. G. Purwanto, R. Nurliani, I. Kaniawati, and A. Samsudin, “Promoting the hydrostatic conceptual change test (HCCT) with four-tier diagnostic test item,” in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, May 2018. doi: 10.1088/1742-6596/1013/1/012035.

- [10] F. N. Sholihat, A. Samsudin, and M. G. Nugraha, "Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Pada Sub-Materi Fluida Dinamik: Azas Kontinuitas," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 3, no. 2, pp. 175–180, Dec. 2017, doi: 10.21009/1.03208.
- [11] D. Ilhami, I. Koto, R. Medriati, J. W. S. Kandang, and L. Bengkulu, "Amplitudo : Jurnal Ilmu Pembelajaran Fisika Identifikasi Pengetahuan Siswa Kelas XI Melalui Tes Diagnostik Four-Tier Tentang Fluida Dinamis Setelah Pembelajaran Dalam Jaringan," 2022.
- [12] N. Amin, dan Achmad Samsudin, P. Fisika, and F. Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, *Analisis Instrumen Tes Diagnostik Dynamic-Fluid Conceptual Change Inventory (DFCCI) Bentuk Four-Tier Test pada Beberapa SMA di Bandung Raya*. 2016.
- [13] T. G. Bond and C. M. Fox, "Applying the rasch model: Fundamental measurement in the human sciences: Second edition," *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences: Second Edition*, pp. 1–340, Apr. 2007, doi: 10.4324/9781410614575.
- [14] H. Cihan BOZDAĞ and S. TÜRKOĞUZ AssocProfDr, "A RASCH MODEL ANALYSIS OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING LEVELS OF THE CONCEPT OF LIGHT," 2021. [Online]. Available: www.iojpe.org ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6735-7096> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7850-2305>