

PENGEMBANGAN INSTRUMEN AWAL IPA SD BERBASIS STEM PADA MATERI SIKLUS AIR SISWA FASE B

Amalia Putri Kustadi¹, Sukanto², Siti Patonah³

Pendidikan Guru Sekolah Dasar

Universitas PGRI Semarang

¹amaliaap106445@gmail.com , ²sukanto@upgris.ac.id , ³sitifatolah@upgris.ac.id

ABSTRACT

This research was conducted using the R&D research method with the initial instrument availability stages used to determine students' readiness to take science lessons. The readiness of students in participating in learning needs to use instruments or measuring devices that describe the initial conditions of students before participating in learning. This study aims to determine the steps for developing the instrument and to determine the effectiveness of the use of the Natural Sciences instrument. Instruments based on STEM (Science, Technology, Engineering and Math) questions on the water cycle material can be used for the Elementary School level by using this type of R&D research. This research was conducted at an elementary school in Semarang City with 124 students as subjects consisting of 71 male students and 53 female students through convenient sampling. Instrument validation uses the aiken index and rasch analysis. Instrument validation uses the Aiken index and Rasch Model analysis using WinStep. The results of expert validation show that the items developed meet valid criteria with a range of 0.75 to 0.95 in terms of material, construction and language. The questions developed have moderate reliability with Cronbach's alpha of 0.63 (medium). The questions developed also meet the ifit criteria with the RASCH Model as shown in the MNSQ outfit results table for the Misfit order analysis with a range of +0.64 to +1.73. The results of the item reliability were 0.93 while the person reliability was 0.49, as a whole proving that the STEM-based SD science test instrument on ecosystem material for phase B students that was developed was of high quality.

Keywords: Instruments, IPA, STEM R&D, phase B student, water cycle

ABSTRAK

Salah satu permasalahan yang dihadapi dalam konteks pembelajaran IPA di Sekolah Dasar adalah kurangnya instrumen yang tepat untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi siklus air. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi instrumen soal berbasis STEM dalam materi siklus air untuk siswa Sekolah Dasar. Metode penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D) dengan subjek penelitian sebanyak 124 siswa di Sekolah Dasar Kota Semarang. Proses pengembangan instrumen melibatkan validasi oleh ahli menggunakan indeks Aiken dan analisis Rasch Model dengan menggunakan program Winsteps. Validasi ahli menunjukkan butir soal yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas dalam aspek materi, konstruksi, dan bahasa dengan rentang validitas antara 0,75 hingga 0,95. Reliabilitas instrumen juga ditemukan sedang dengan nilai alpha Cronbach sebesar 0,63. Hasil analisis Rasch Model menunjukkan instrumen ini memenuhi kriteria fit dengan rentang hasil outfit MNSQ

antara +0,64 hingga +1,73. Hasil reliabilitas item mencapai 0,93, sementara reliabilitas individu mencapai 0,49. Dapat disimpulkan instrumen soal IPA SD berbasis STEM pada materi siklus air yang dikembangkan memiliki kualitas baik. Implikasinya adalah instrumen ini dapat digunakan secara efektif dalam mengukur pemahaman siswa terhadap materi siklus air di Sekolah Dasar.

Kata Kunci: Instrumen awal, IPA berbasis STEM, siswa fase B, siklus air

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan sesuatu yang penting bagi kehidupan manusia. Hal ini dianggap sebagai salah satu cara untuk mengembangkan potensi– potensi setiap individu tersebut. Kemajuan suatu bangsa atau negara dapat dilihat dari bagaimana kualitas pendidikan di bangsa dan negara (Kurniawati, 2022). Pendidikan adalah kebutuhan dasar manusia. Seorang manusia dapat mempelajari semua yang tidak mereka ketahui melalui pendidikan (Valen & Satria, 2021). Dalam pendidikan tidak lepas dari pentingnya persiapan pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Pentingnya guru dalam mempersiapkan pembelajaran bisa diawali dengan pembuatan assessment.

Peneliti melakukan observasi di SD Negeri Sawah Besar 01 dan ditemukan bahwa kurangnya penggunaan assessment diawal pembelajaran yang disusun secara sistematis. Dengan begitu peneliti membuat assessment berupa

instrument soal yang akan diujian kepada siswa fase B dan C. Assesment merupakan upaya mendapatkan data/informasi dari proses dan hasil pembelajaran untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran, maka penilaian adalah proses penyematan kualitas hasil asesmen dengan membandingkannya dengan instrumen tertentu (Handayani et al., 2022). Dalam penilaian (assessment) memerlukan instrument soal yang tersusun dengan baik. Dengan demikian maka Portofolio assesment tidak sekedar menilai hasil akhir pembelajaran melainkan juga perlu memberikan penilaian terhadap proses belajar peserta didik (Lestari & Nasution, 2022).

Peneliti membuat instrument awal IPA berbasis STEM. Rencana pembelajaran disusun secara lengkap dan sistematis sehingga pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi

aktif, serta memberikan ruang yang cukup untuk inisiatif, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik dan psikologis peserta didik (Patonah et al., 2020). STEM di Indonesia merujuk pada empat disiplin ilmu yang terdiri dari ilmun sains, ilmu teknologi, ilmu teknik, dan ilmu matematika (Purnama, 2016). Menurut (Angin, 2020), menjelaskan bahwa pendekatan STEM dapat membentuk peserta didik menjadi sumber daya manusia yang mampu berpikir kritis dan kreatif, sistematis dan logis sehingga mampu memenuhi standar sumber daya manusia abad 21 serta mampu menghadapi tantangan global yang semakin kompleks.

Perkembangan pembelajaran tidak hanya menggunakan media tetapi juga perlu pendekatan yang sesuai (Prasetya et al., 2022). Assessment yang dibuat dalam bentuk instrumen soal berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa. Dengan menggunakan instrument soal IPA dapat memudahkan guru untuk melihat perkembangan dan pemahaman siswa lebih dalam lagi, dikarenakan dalam instrument soal IPA tersebut sudah berisi pengetahuan,

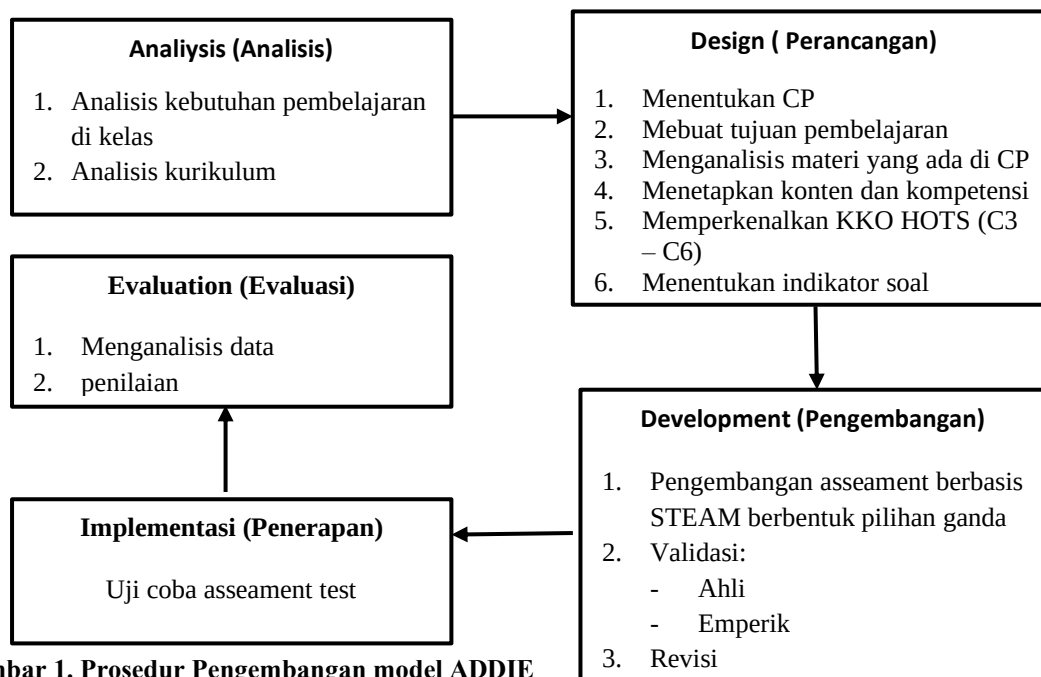
pemahaman, dan berpikir kritis siswa. Instrumen soal memuat tentang materi siklus air, Konsep materi ini sangat berkaitan dengan lingkungan alam dan kehidupan sehari-hari siswa(Luh Putu Ari Laksmi & Wayan Suniasih, 2021).

Instrument sangat hangat dikaitkan dengan kurikulum merdeka, di mana kurikulum merdeka dimaknai sebagai desain pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar dengan tenang, santai, menyenangkan, bebas stres dan bebas tekanan, untuk menunjukkan bakat alaminya. Merdeka belajar berfokus pada kebebasan dan pemikiran kreatif (Angga, Cucu Suryana, Ima Nurwahidah, 2022) (angga, cucu suryana, ima nurwahidah, 2022). Dengan menggunakan instrument tersebut, peserta didik diharuskan dapat berpikir kritis, Keterampilan berpikir kritis perlu dibiasakan dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik memiliki kemampuan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi (Haryanti, 2017).

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan atau research and Development (R&D). Penelitian ini dilakukan dengan

instrument awal IPA berbasis STEM pada siswa fase B dapat dilihat dalam Gambar 1



Gambar 1. Prosedur Pengembangan model ADDIE

memberikan instrument soal kepada siswa. Instrument tersebut telah divalidasi oleh ahli dan empiric. validasi ahli dilakukan oleh 3 guru kelas dan 2 ahli materi, sedangkan validasi empiric dilakukan dengan menggunakan RASCH model dan software winstep. Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri Sawah Besar 01. Responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini sebanyak 124 siswa.

Pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan langkah-langkah ADDIE . Adapun tahapan untuk menghasilkan sebuah

1. Analysis

Tahapan pertama dalam melaksanakan pengembangan assesmen test yang berbasis stem yaitu analisis. Tahapan ini sudah dilakukan oleh peneliti dalam bagian dari observasi awal sebelum melaksanakan penelitian. Beberapa hal yang harus diperoleh pada tahapan ini yaitu:

- a. Belum diterapkannya *assessment test* yang berbasis STEM pada materi sistem organ makhluk hidup pada siswa fase B.
- b. Kebanyakan soal yang mengukur aspek daya ingat tidak dapat digunakan sebagai pengukur kemampuan dalam berpikir kritis siswa.

2. Design (rancangan)

Desain atau perancangan dilakukan setelah menganalisisan terhadap masalah yang ada. Pada tahapan ini peneliti sudah memulai merancang produk yang akan dikembangkan untuk mengukur kualitas produk. Kegiatan yang dilakukan meliputi:

- a. menentukan Capaian Pembelajaran (CP) berdasarkan fase yang diambil,

- b. menetapkan materi pada pembelajaran yang telah ditentukan dalam CP,
- c. mengenali kompetensi dan konten yang terdapat dalam CP,
- d. merencanakan penggunaan kata kerja operasional (KKO) yang sebanding dengan soal HOTS yaitu dimulai dari C4 sampai C6 pada tingkat taksonomi yang telah ditetapkan,
- e. menentukan indikator soal,
- f. membuat butir soal.

3. Development (perngembangan)

Instrumen soal yang telah dirancang direalisasikan menjadi butir soal yang siap diimplementasikan. Produk butir soal tersebut nantinya akan divalidasi oleh validator. Setelah divalidasi produk butir soal akan direvisi sesuai dengan saran dan masukan ahli. Pada validasi yang dilakukan melalui 2 hal yaitu validasi ahli dan validasi empirik. Validasi ahli dilakukan oleh dosen di Universitas PGRI Semarang dan guru Sekolah Dasar dengan skor validasi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Skor Validasi

Nilai	Keterangan
5	Sangat relevan
4	Relevan
3	Cukup Relevan
2	Kurang Relevan
1	Tidak Relevan

Tingkat validitas soal dapat dihitung dengan rumus :

$$V = \frac{\sum S}{n(c-1)} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} & S \\ & = \\ & r-1 \end{aligned} \quad (2)$$

Keterangan :

- V = Indeks kesepakatan rater mengenai validasi butir soal
 r = penilaian rater
 s = selisih rater yang dikurangi dengan nilai minimal rater
 n = jumlah penilai
 c = nilai maksimal validasi

4. Implementations (penerapan)

Pada tahapan ini, pengimplementasian assessment test berupa butir soal akan diuji coba di SDN Sawah Besar 01 kelas 3 dan 4 sebagai subjek uji coba. Assesmen test berbasis STEM pada materi sistem organ makhluk hidup pada fase B. Di uji cobakan kepada 124 siswa yang memiliki kemampuan berbeda - beda. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat kemudahan

dan kesulitan dalam butir soal yang dikembangkan.

5. Evaluations (penilaian)

Assessment test yang berupa butir soal yang telah diujicobakan dan kemudian di evaluasi. Pada tahapan ini butir soal dianalisis kepraktisannya dalam mengukur kemampuan berpikir kritis siswa yang dilakukan dengan menggunakan angket responden siswa.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Sebelum melakukan pengembangan, peneliti melakukan analisis capaian pembelajaran fase B. Melalui capaian pembelajaran tersebut peneliti membuat 2 tujuan pembelajaran yang kemudian digunakan sebagai pedoman pembuatan indikator soal yang berjumlah 8. Indikator tersebut dijadikan dasar pembuatan 14 butir soal. Dalam pengembangan soal peneliti menggunakan KKO atau Taksonomi Bloom pada tingkat C4 (menganalisis).

Berdasarkan asesmen awal yang telah dikembangkan kemudian di validasi oleh 5 ahli. Skala kategori *indeks aiken* yang terdiri dari kriteria rendah, sedang dan tinggi

ditunjukkan pada Tabel 2. Sedangkan hasil validasi ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 2. Skala Nilai

Skala nilai	Kriteria
< 0,4	Rendah
0,4 – 0,8	Sedang
> 0,8	Tinggi

Tabel 3. Indeks Aiken Validasi Ahli

Butir Soal	Indeks Aiken		
	A	B	C
1	0.80	0.81	0.83
2	0.85	0.81	0.81
3	0.78	0.83	0.81
4	0.81	0.75	0.78
5	0.95	0.93	0.9
6	0.8	0.78	0.83
7	0.76	0.85	0.80
8	0.83	0.78	0.80
9	0.80	0.81	0.83
10	0.83	0.80	0.76
11	0.81	0.80	0.83
12	0.78	0.78	0.80
13	0.81	0.83	0.81
14	0.85	0.81	0.83

Berdasarkan hasil *Indeks Aiken* pada Tabel 3. dapat diketahui bahwa butir soal yang memenuhi kriteria sedang pada segi materi terdapat pada butir soal nomor 1,3,6,7,9 dan 12. Butir soal pada segi konstruksi dengan kriteria sedang 4,6,8,10,11 dan 12. Butir soal pada segi bahasa dengan kriteria sedang terdapat pada butir soal nomor 4,7,8,10 dan 12. Selain nomor butir

yang disebutkan berada pada kriteria tinggi

Pada tahap selanjutnya butir soal yang dikembangkan sebanyak 14 soal kemudian di ujicobakan kepada peserta didik sekolah dasar dengan jumlah responden yakni 124 orang dengan jumlah 71 orang laki-laki dan 53 orang perempuan. Hal ini bertujuan untuk menentukan kecocokan model (validitas soal, tingkat kesukaran soal, dan reabilitas soal). Soal yang dikembangkan di ujicobakan pada sekolah dasar yang berada di Semarang. Pada Tabel 4 menunjukkan ringkasan hasil dari analisis data dengan bantuan aplikasi *Winstep*.

Tabel 4. Nilai Reliabilitas

	Keterangan	Nilai
Reabilitas	Person	0.53
	Reliability	0.93
	Item Reliability	0.63
	Alpha Cronbach	

Hasil yang diperoleh dari uji reliabilitas assesmen tes menggunakan *RASCH Model* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis RASCH Model

No.	Aspek	Nilai
1	Alpha Cronbach	0,63
2	Person Reliability	0,49
3	Item Reliability	0,93

Berdasarkan Tabel 5. Menunjukkan bahwa hasil dari person reliability 0,49, dan item reliability 0,93. berdasarkan hasil tersebut dapat menunjukkan bahwa kualitas butir soal dan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal tergolong cukup.

Assessment soal yang diuji reliabilitas melalui *RASCH Model* pada butir soal dapat dilihat pada item *Measure* output tabel aplikasi winstep pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Item Measure

No mo r So al	Me asur e	M od el S. E.	INFIT		OUTFIT		PT- MEA SUR E COR R
			M NS Q	ZS T D	M NS Q	ZS T D	
1	- 0.61	0.2 6	0.7 9	- 1. 4	0.6 4	- 1. 3	0.54
2	- 1.27	0.3 2	0.9 6	- 0. 1	0.9 7	0. 1	0.35
3	0.71 1	0.2 1	1.1 0	1. 2	1.0 8	0. 6	0.38
4	- 0.42	0.2 5	0.9 8	- 0. 1	0.9 6	0. 0	0.42
5	- 0.09	0.2 3	0.8 3	- 1. 6	0.6 7	- 1. 9	0.57
6	0.14 2	0.2 2	0.8 8	- 1. 1	0.7 1	- 1. 7	0.54
7	- 1.37	0.3 3	0.8 3	- 0. 7	0.6 6	- 0. 7	0.45
8	- 1.17	0.3 1	0.8 9	- 0. 0	0.5 7	- 1. 1	0.45

				5	2		
9	0.24	0.2	0.9	-	1.0	0.	0.47
		2	3	0.	1	1	
				6			
10	-	0.2	0.9	-	1.0	0.	0.40
	0.55	6	7	0.	6	3	
				1			
11	-	0.2	1.2	1.	1.3	1.	0.23
	0.11	4	2	7	8	7	
12	2.02	0.2	1.3	3.	1.7	4.	0.13
		1	5	7	3	0	
13	1.45	0.2	0.9	-	0.9	-	0.48
		0	8	0.	5	0.	
				3		3	
14	0.87	0.2	1.0	1.	1.0	0.	0.40
		1	8	0	4	4	

Berdasarkan Tabel 5. rentang *measure order* soal paling mudah memiliki nilai *measure* (-1,37) sedangkan soal paling sulit diperoleh nilai *measure* (+2,02). Terdapat kriteria nilai *measure* < -1 (item sangat mudah), -1 s.d 0 (item mudah) 0 s.d 2 (item sulit), >2 (item sangat sulit). Terdapat kriteria nilai *measure* <-1 (item sangat mudah), -1 s.d 0 (item mudah), 0 s.d 1 (item sulit), >1 (item sangat sulit). Butir soal dinyatakan valid jika memenuhi salah satu kriteria pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Item Measure

Kriteri a	Koefisie n	Keterangan
Outfit MNSQ	0,5< MNSQ <1,5	Diterima/Vali d
Outfit ZSTD	-2,0< ZSTD <+2.0	Diterima/Vali d

Pt. Mean Core	0,4< Pt.Mean Core <0,85	Diterima/Vali d	11	- 0.11	0.2 4	1.2 2	1. 22	1.3 8	1. 7	B.23
			12	2.02 1	0.2 5	1.3 7	3. 7	1.7 3	4. 0	A.13
			13	1.45 0	0.2 8	0.9 0.	- 3	0.9 5	- 0.	g.48
			14	0.87 1	0.2 8	1.0 1.		1.0 4	0. 4	D.40
							0			

Kriteria pada Tabel 7. Dijadikan sebagai acuan untuk dapat mengetahui tingkat validitas pada butir soal. Hasil *output* tabel *fit order* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Item misfit order

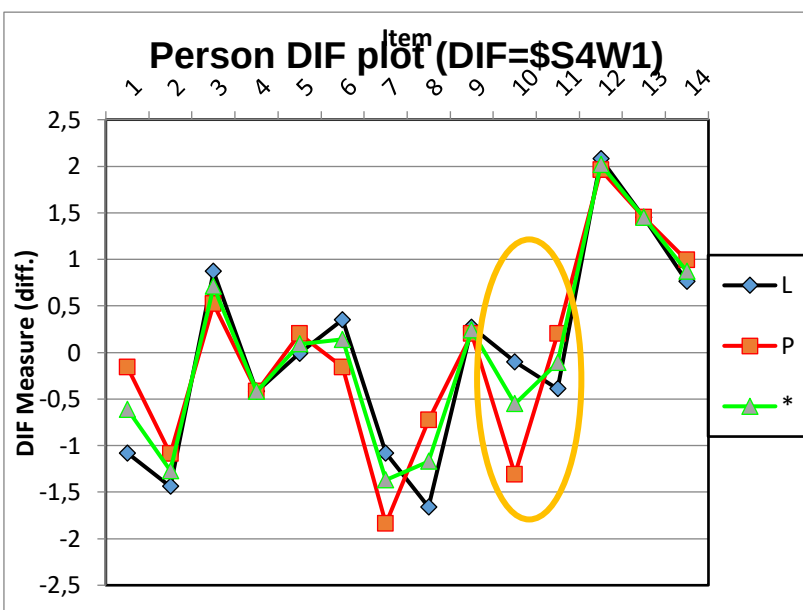
No mo r So al	Me asur e	M od el S. E.	INFIT		OUTFIT		PT- MEA SUR E COR R
			M NS Q	Z S T D	M NS Q	Z S T D	
1	- 0.61	0.2 6	0.7 9	- 1. 4	0.6 4	- 1. 3	a.54
2	- 1.27	0.3 2	0.9 6	- 0. 1	0.9 7	0. 1	f.35
3	0.71 1	0.2 1	1.1 0	1. 10	1.0 8	0. 6	C.38
4	- 0.42	0.2 5	0.9 8	- 0. 1	0.9 6	0. 0	G.42
5	0.09 3	0.2 3	0.8 3	- 1. 6	0.6 7	- 1. 9	b.57
6	0.14 2	0.2 2	0.8 8	- 1. 1	0.7 1	- 1. 7	d.54
7	- 1.37	0.3 3	0.8 3	- 0. 7	0.6 6	- 0. 7	c.45
8	1.17 1	0.3 1	0.8 9	- 0. 5	0.5 7	- 1. 2	e.45
9	0.24 2	0.2 2	0.9 3	- 0. 6	1.0 1	0. 1	F.47
10	- 0.55	0.2 6	0.9 7	- 0. 1	1.0 6	0. 3	E.40

Berdasarkan Tabel 8. Item *Fit Order* (kesesuaian person dengan *RASCH Model*) dan kriteria validitas yang telah ditetapkan sebelumnya, hasil menunjukkan bahwa 14 butir soal telah memenuhi kriteria yang ditentukan sehingga dinyatakan valid. Meskipun terdapat beberapa soal yang salah satu dari nilai *outfit* MNSQ, *outfit* ZSTD dan PT Measure Correlation. *Outfit* ZSTD pada soal nomor 12 tidak masuk kriteria karena memiliki nilai (+1,73), sedangkan PT measure correlaction pada nomor 2,3,11, dan 12 memiliki nilai (0,35 ; 0,38 ; 0,23 ; dan 0,13). Sehingga butir soal dinyatakan butir soal valid meskipun salah satu butir soal belum memenuhi nilai *outfit* MNSQ, *outfit* ZSTD dan PT Meassure Correlaction.

Butir pengukuran instrument bisa dikatakan bias apabila butir soal memihak pada salah satu individu dengan karakteristik tertentu serta dipihak lainnya individu dengan

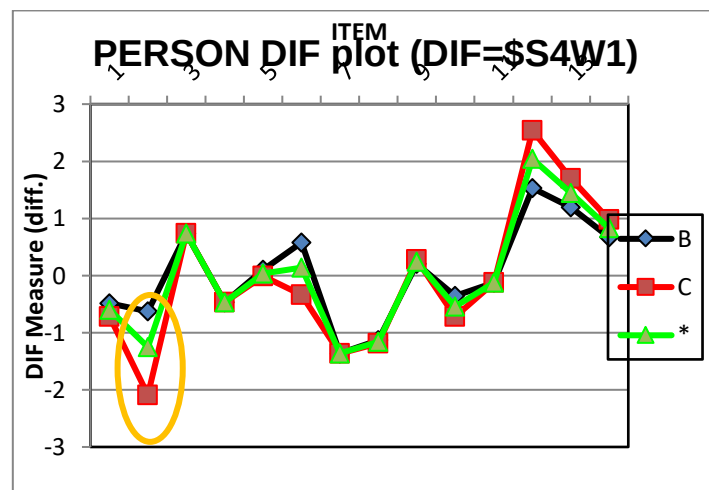
karakteristik oposisinya dirugikan atau butir soal bisa dikatakan bias apabila pada butir soal tersebut menguntungkan pada pihak tertentu saja. Berdasarkan Gambar 2 dan Gambar 3 menunjukkan tingkat persebaran dalam menjawab soal berdasarkan jenis kelamin dan fase.

perbedaan kelamin peserta didik. Pada warna biru = laki-laki, merah = perempuan, hijau = standar. berdasarkan item DIF plot dapat diketahui pada soal nomor 10 terjadi DIF dikarenakan adanya bias pada grafik yang menunjukkan kelompok laki-laki lebih tinggi dan kelompok perempuan lebih rendah dalam mengerjakan soal.



Gambar 2. Grafik Analisis Person DIF Plot

Dari hasil analisis pada Gambar 2. Dapat dilihat tingkat kesukaran instrumen soal berdasarkan jenis kelamin. Grafik Analisis Person DIF Plot, hampir keseluruhan semua butir soal sudah baik. DIF (*Differential Item Functioning*) digunakan untuk mengetahui bias pada instrumen penelitian. Grafik di atas menjelaskan



Gambar 3. Grafik Tingkat Signifikansi DIF Berdasarkan Fase

Berdasarkan Gambar 3. Item DIF plot dapat diketahui pada butir soal nomor 2 terjadi DIF dikarenakan adanya bias pada grafik yang menunjukkan kelompok B (Fase B) lebih tinggi dari kelompok C (Fase C) dalam mengerjakan soal. siswa fase B menjawab soal dengan benar lebih banyak daripada siswa fase C. Kurva

yang mendekati batas bawah menunjukkan tingkat kesulitan yang rendah dan kurva yang mendekati batas atas menunjukkan tingkat kesulitan yang tinggi. Butir soal yang mudah terdapat pada butir soal nomor 2 sedangkan butir soal yang sulit adalah butir soal nomor 12.

Pembahasan

Pada penelitian ini, instrument soal berbasis STEM dengan materi siklus air telah mendapatkan validitas yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa instrument soal ini dapat diandalkan dan digunakan oleh guru dalam pengajaran di Sekolah Dasar. Keberadaan instrumen dengan pendekatan STEM ini penting untuk melatih keterampilan berpikir siswa pada jenjang sekolah dasar (Prasetya et al., 2022). Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang menunjukkan pentingnya penggunaan instrumen yang tepat dalam konteks pendidikan. Proses validasi instrumen ini melibatkan ahli dalam menggunakan indeks Aiken. Validasi isi dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen mencakup aspek materi, konstruk, dan bahasa yang sesuai (Ningsih et al., 2018). Validitas isi yang baik merupakan prasyarat penting dalam penyusunan instrumen yang akurat

dan dapat diandalkan. Dalam hal ini, instrumen penelitian telah melalui proses validasi yang memastikan bahwa instrumen tersebut memenuhi kriteria dan dapat digunakan dengan baik. Selanjutnya, uji reliabilitas dilakukan menggunakan Rasch Model. Rasch Model adalah model yang digunakan untuk menguji reliabilitas instrumen dan menganalisis karakteristik butir soal. Dalam penelitian ini, program Winsteps digunakan untuk menjalankan analisis Rasch Model (Muntazhimah et al., 2020). Hasil dari uji reliabilitas ini dapat dilihat pada tabel output pengukuran item, yang menunjukkan sejauh mana instrumen ini dapat diandalkan dalam mengukur kemampuan siswa.

Di sisi lain, analisis juga dilakukan untuk mengetahui adanya Differential Item Functioning (DIF) dalam instrumen penelitian. DIF digunakan untuk mendeteksi apakah terdapat perbedaan karakteristik antara kelompok-kelompok yang diuji (Setiawan et al., 2020). Grafik analisis, seperti person DIF plot, dapat memberikan informasi tentang adanya bias pada instrumen penelitian. Dengan mengevaluasi adanya DIF, penelitian ini dapat menunjukkan apakah instrumen

tersebut adil dan dapat diandalkan dalam mengukur kemampuan siswa dari berbagai kelompok.

Dalam konteks penelitian ini, temuan bahwa instrumen soal berbasis STEM dengan materi siklus air memiliki validitas yang tinggi memberikan implikasi penting dalam pengajaran di Sekolah Dasar. Validitas yang tinggi menunjukkan bahwa instrumen ini mampu secara akurat mengukur kemampuan siswa dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep yang terkait dengan siklus air. Sebagai hasilnya, instrumen ini dapat menjadi alat yang dapat diandalkan bagi guru dalam mengevaluasi pemahaman siswa dan meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Penelitian ini juga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap penelitian sebelumnya yang telah menekankan pentingnya penggunaan instrumen yang tepat dalam konteks pendidikan. Dalam hal ini, instrumen berbasis STEM memberikan pendekatan yang inovatif dalam mengajarkan materi siklus air kepada siswa di Sekolah Dasar. Pendekatan STEM, yang melibatkan integrasi ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika, memungkinkan siswa untuk mengembangkan

keterampilan berpikir kritis, berkolaborasi, dan memecahkan masalah. Dengan menggunakan instrumen berbasis STEM, guru dapat mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran yang melibatkan eksplorasi, percobaan, dan penemuan sendiri, sehingga meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap konsep siklus air.

Proses validasi instrumen yang melibatkan ahli dan menggunakan indeks Aiken memastikan bahwa instrumen ini mencakup aspek materi, konstruk, dan bahasa yang relevan dengan tujuan pengukuran. Validitas isi yang baik merupakan indikator bahwa instrumen ini secara akurat mencerminkan kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep yang terkait dengan siklus air. Dalam hal ini, instrumen penelitian telah melalui proses validasi yang teliti dan memenuhi kriteria yang ditetapkan, sehingga dapat dipercaya dan digunakan dengan percaya diri oleh guru dan peneliti. Selanjutnya, uji reliabilitas menggunakan Rasch Model memberikan gambaran sejauh mana instrumen ini dapat diandalkan dalam mengukur kemampuan siswa secara konsisten. Rasch Model adalah metode statistik yang

memungkinkan peneliti untuk memperoleh informasi yang mendetail tentang karakteristik butir soal dan pengukuran item. Dengan menggunakan program Winsteps, analisis Rasch Model dapat memberikan hasil yang akurat tentang kehandalan instrumen dalam memberikan hasil yang konsisten pada setiap pengukuran. Dengan adanya hasil uji reliabilitas yang memadai, instrumen ini dapat menjadi alat yang dapat diandalkan dalam mengevaluasi kemajuan siswa dalam memahami konsep siklus air.

Analisis DIF juga menjadi aspek penting dalam penelitian ini untuk mengevaluasi apakah instrumen ini adil dan dapat diandalkan dalam mengukur kemampuan siswa dari berbagai kelompok. Melalui grafik analisis, seperti person DIF plot, penelitian ini dapat mengidentifikasi adanya perbedaan karakteristik antara kelompok-kelompok yang diuji. Dengan mengenali dan mengatasi bias yang mungkin muncul, instrumen ini dapat memberikan pengukuran yang adil dan akurat untuk semua siswa, tanpa memihak kepada kelompok tertentu. Hal ini penting dalam memastikan bahwa instrumen ini benar-benar mampu mengukur

pemahaman siswa secara objektif dan menyeluruh.

D. Kesimpulan

Pelaksanaan pembelajaran di sekolah dasar memerlukan adanya instrument soal dibuktikan dengan angket yang diberikan di sekolah dasar. Sekolah dasar memerlukan instrument soal atau assessment untuk bisa mengetahui kesiapan siswa dalam pembelajaran berlangsung. Berdasarkan uji validitas dengan menggunakan *RASCH* Model dan dengan bantuan aplikasi *Winstep* menyatakan bahwa 14 butir soal yang telah dikembangkan oleh peneliti layak digunakan sebagai assesment awal pembelajaran IPA pada siswa fase B materi siklus air, dengan begitu assessment bisa digunakan untuk pada sekolah dasar yang memerlukan assessment soal. Penliti menyarankan untuk peneliti selanjutnya melakukan penelitian untuk mengetahui lebih dalam mengenai bias pada DIF.

E. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Kebudayaan, Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal

Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi Nomor Kontrak: 158/E5/PG.02.00.PT/2002 tanggal 10 Mei 2022,0026/LL6/PB/AK.04/2022 tanggal 11 Mei 2022.

Kelas Pendidikan Jasmani Selama Masa Pandemi Covid-19." *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 1(1), 1–9.

DAFTAR PUSTAKA

Angga, Cucu Suryana, Ima Nurwahidah, D. (2022). "Jurnal Basicedu." *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5877–5889. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1230>

Angin, R. Z. P. (2020). "Penerapan STEM Pada Pembelajaran IPA Materi Bioteknologi." *Prosiding Seminar Nasional V 2019*, 300–307. <http://research-report.umm.ac.id/index.php/psnpb/article/view/3606/3567>

Handayani, L., Harsiati, T., & Mashfufah, A. (2022). "ANALISIS LEVEL KOGNITIF SOAL PAS 1 IPA PADA UPT SP SDN KARANGTENGAH 3 KOTA BLITAR." *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 3(2), 256–262.

Haryanti, Y. D. (2017). "Model Problem Based Learning Membangun Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar." *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2). <https://doi.org/10.31949/jcp.v3i2.596>

Jumareng. (2021). "Analisis Kelebihan Dan Kekurangan Pembelajaran Online Pada

Kurniawati, F. N. A. (2022). "Meninjau Permasalahan Rendahnya Kualitas Pendidikan Di Indonesia Dan Solusi." *Academy of Education Journal*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.47200/aoej.v13i1.765>

Lestari, D., & Nasution, A. S. (2022). "Pengembangan Instrumen Portofolio Asesmen Pada Materi Bagian-Bagian Tumbuhan Dalam Mata Pelajaran Ipa Di Kelas Iv Sd." *Jurnal Penelitian Pendidikan MIPA*, 6(2).

Luh Putu Ari Laksmi, N., & Wayan Suniasih, N. (2021). "Pengembangan Media Pembelajaran E-Comic Berbasis Problem Based Learning Materi Siklus Air pada Muatan IPA." *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Sains*, 5. <https://doi.org/10.23887/jipp.v5i2>

Muntazhimah, M., Putri, S., & Khusna, H. (2020). "Rasch Model untuk Memvalidasi Instrumen Resiliensi Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika." *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 65. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.8144>

Ningsih, D. R., Ramalis, T. R., & Purwana, U. (2018). "Pengembangan Tes Keterampilan Berpikir Kritis Berdasarkan Analisis Teori

Respon Butir." *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(2), 45.
<https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i2.13730>

Patonah, S., Nuvitalia, D., Saptaningrum, E., & Wuryandini, E. (2020). "Inquiry Learning Tools to Train Science Process Skills at The Junior High School Level." *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 9(2), 1812–1818.
<https://doi.org/10.26740/jpps.v9n2.p1812-1818>

Prasetya, P. M., Parmiti, D. P., & Bayu, G. W. (2022). "TERPIKIR STEM: Instrumen Berorientasi Pendekatan STEM Tes Berpikir Kritis." *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Sains*, 5, 363–371.

Purnama, S. (2016). "Metode Penelitian Dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab)." *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 4(1), 19.
[https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4\(1\).19-32](https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4(1).19-32)

Setiawan, M. A., Susongko, P., & Hayati, M. N. (2020). "Pendeteksian DIF pada Perangkat Tes Objektif Penilaian Akhir Semester IPA dengan Menggunakan Permodelan Rasch." *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 5(2), 23–29.
<http://scienceedujournal.org/index.php/psej>

Valen, & Satria, T. G. (2021). "Jurnal Basicedu." *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2199–2208.