

INSTRUMEN AWAL IPA SD BERBASIS STEM PADA MATERI EKOSISTEM SISWA FASE C

Feri Yulianto

Universitas PGRI Semarang, Jl. Sidodadi Timur Nomor 24 - Dr. Cipto Semarang, Indonesia
Email: feriyulianto1407@gmail.com

Siti Patonah

Universitas PGRI Semarang, Jl. Sidodadi Timur Nomor 24 - Dr. Cipto Semarang, Indonesia
Email: sitifatonah@upgris.ac.id

Sukanto

Universitas PGRI Semarang, Jl. Sidodadi Timur Nomor 24 - Dr. Cipto Semarang, Indonesia
Email: sukanto@upgris.ac.id

Abstract: The availability of initial instruments in the independent curriculum in elementary schools is still rare. The purpose of this study is to develop Stem -based elementary science questions in student ecosystem phase C, in terms of finding out the characteristics and quality of STEM -based elementary science questions. This research is a research and development with the ADDIE model. The object of this research is class V and VI students with a total of 136 students with 63 male students and 73 female students, through a comfortable sampling. Instrument validation uses the analysis of the Index Aiken and Rasch models. Data collection methods through observation and questionnaires. Data analysis is carried out with expert validation and empirical validation. The results of expert validation the item developed meets valid criteria with a range of 0.78 s.d. 0.82 which shows high levels. The results of the Rasch model analysis show that all items developed have high reliability with Alpha Cronbach 0.70 (high). The problem developed also meets the conformity criteria with the rasch model that is seen in the results of MNSQ clothing in the analysis of orders that are not in accordance with the range of +0.67 s.d. +1,26. The results of the reliability item 0.69 while the people who are reliby are 0.27. Overall it proves that the stem -based elementary science instrument on the student ecosystem of phase C is developing quality.

Keyword : Initial instruments, STEM -based Natural Sciences, Ecosystems, Elementary School.

Abstrak : Masih jaranginya ketersediaan instrumen awal dalam kurikulum merdeka di Sekolah Dasar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan instrumen soal IPA SD berbasis STEM pada materi ekosistem siswa fase C, dalam hal untuk mengetahui karakteristik dan kualitas soal IPA SD berbasis STEM. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model ADDIE. Objek penelitian ini adalah siswa kelas V dan VI yang berjumlah 136 siswa dengan jumlah siswa laki-laki 63 dan siswa perempuan 73, melalui convenient sampling. Validasi instrumen menggunakan Indeks Aiken dan analisis RASCH Model dengan menggunakan aplikasi Winsteps 3.73. Metode pengumpulan data melalui observasi dan angket. Analisis data dilakukan dengan validasi ahli dan validasi empirik. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa butir soal yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dengan rentang 0,78 s.d. 0,82 yang menunjukkan ting-katan sedang sampai dengan tinggi. Hasil analisis RASCH Model menunjukkan semua butir soal yang dikembangkan memiliki reliabilitas tinggi dengan alpha cronbach 0,70 (tinggi). Soal yang dikembangkan juga memenuhi kriteria fit dengan RASCH Model terlihat pada hasil outfit MNSQ pada analisis Misfit order dengan rentang +0,67 s.d. +1,26. Hasil dari item reliabilty 0,69 sedangkan person reliabilty 0,27. Secara keseluruhan membuktikan bahwa instrumen soal IPA SD berbasis STEM pada materi ekosistem siswa fase C yang dikembangkan berkualitas.

Kata Kunci : Instrumen awal, IPA berbasis STEM, ekosistem, Sekolah Dasar.

PENDAHULUAN

Kegiatan pembelajaran di Sekolah Dasar tentunya tidak terlepas dari kegiatan penilaian terhadap peserta didik. Penilaian terhadap peserta didik, dapat dilakukan oleh guru dengan berbagai cara tergantung dari aspek mana yang ingin dinilai. Ada tiga aspek ranah penilaian yang dapat dilakukan oleh guru terhadap peserta didik, aspek tersebut meliputi pengetahuan, sikap, dan keterampilan (Davidi et al., 2021). Salah satu cara yang dapat dilakukan oleh guru di Sekolah Dasar untuk menilai tingkat pengetahuan awal siswa dapat menggunakan instrumen soal. Namun pada tingkat Sekolah Dasar, umumnya hanya menggunakan instrumen penilaian berupa soal pilihan ganda pada umumnya. Masih jarang penelitian yang dilakukan pada tingkat Sekolah Dasar yang mengembangkan soal pilihan ganda berbasis STEM dalam kegiatan pembelajaran. Kebanyakan soal pilihan ganda yang digunakan tanpa mengintegrasikan unsur STEM pada setiap butir soalnya. Sehingga belum sepenuhnya dapat menstimulasi siswa untuk berpikir kritis saat mengerjakan soal. Sehingga peneliti mencoba mengembangkan instrumen soal pilihan ganda berbasis STEM pada materi Ekosistem dengan subjek penelitian siswa fase C. Soal IPA SD berbasis STEM di Sekolah Dasar masih

jarang dikembangkan dan diintegrasikan dalam kegiatan pembelajaran. Soal yang diintegrasikan dengan STEM nantinya akan memuat unsur *science, technology, engineering, and mathematics* pada setiap butir soalnya (Prasetya et al., 2022). Butir soal tersebut tentunya diharapkan dapat melatih keterampilan berpikir kritis pada siswa.

Pembelajaran dengan berbasis STEM dapat meningkatkan sikap ilmiah bagi peserta didik sehingga pembelajaran akan menjadi lebih bermakna (Ilma, Badarudin, 2019). Pembelajaran berbasis STEM telah terbukti dapat menumbuhkan motivasi belajar dan meningkatkan pemahaman bagi peserta didik (Maula & Fatmawati, 2020). STEM juga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui metode ilmiah (Wahyuni et al., 2021). Dimana keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu unsur dari pembelajaran abad 21. Keterampilan berpikir kritis dibagi menjadi enam indikator yaitu interpretasi, analisis, inferensi, eksplanasi, evaluasi, dan pengaturan diri (Patonah et al., 2020) Pembelajaran keterampilan abad 21 mencakup berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi (Marliani et al., 2021). Keterampilan abad 21 penting untuk diterapkan pada peserta didik. Dapat

melalui mengintegrasikan pembelajaran berbasis STEM pada siswa SD.

Pada kurikulum merdeka, terdapat pembelajaran berdeferensiasi yaitu pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi siswa (Herwina, 2021). Pelaksanaan pembelajaran berdeferensiasi dapat dilakukan dengan memerlukan asesmen awal. Asesmen awal memiliki peran penting dalam pelaksanaan pembelajaran di kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka dikembangkan lebih luwes serta berpusat pada materi mendasar dalam mengembangkan keunikan dan kemampuan siswa (Valen & Satria, 2021). Sisi baik dari adanya kurikulum merdeka, guru dapat lebih kreatif dan inovatif dalam pembelajaran sehingga siswa tertantang pada pembelajaran (Ridha Aulia Putri, 2021). Pelaksanaan kurikulum merdeka di Sekolah Dasar terbagi menjadi tiga fase yaitu fase A yang terdiri atas kelas 1 dan 2, fase B yang terdiri atas kelas 3 dan 4, fase C yang terdiri atas kelas 5 dan 6 (Zahir et al., 2022). Pembelajaran berdeferensiasi memungkinkan setiap siswa dalam satu fase atau beda fase dapat mengikuti pembelajaran yang berkesinambungan. Asesmen awal dapat dilakukan pada saat awal tahun ajaran baru, awal fase, dan awal pokok bahasan. Asesmen awal dilakukan secara spesifik untuk mengidentifikasi kompetensi, kekuatan, kelemahan peserta

didik, sehingga pembelajaran dapat dirancang sesuai dengan kompetensi dan kondisi peserta didik (Firmanzah & Sudibyo, 2021). Berdasarkan hasil analisis kebutuhan guru, guru Sekolah Dasar memerlukan instrumen awal pada pembelajaran di kurikulum merdeka. Materi ekosistem di Sekolah Dasar menjadi materi IPA yang cukup sulit untuk dipahami bagi peserta didik. Ekosistem adalah sebagai tatanan satu kesatuan cara yang begitu utuh serta menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup untuk saling mempengaruhi (Ibrahim & Senoaji, 2022) hubungan antar organisme dalam suatu komunitas (Sari et al., 2022).

Tujuan dari peneliti mengembangkan instrumen awal soal pilihan ganda berbasis STEM pada materi ekosistem untuk membantu guru mengetahui kemampuan awal siswa. Selain itu, berdasarkan hasil observasi di Sekolah Dasar serta capaian pembelajaran pada mata pelajaran IPA. Materi ekosistem sesuai untuk dikembangkan dalam bentuk soal test pilihan ganda berdasarkan observasi. Soal test tersebut dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan awal serta melatih keterampilan berpikir kritis pada siswa kelas V Sekolah Dasar. Sehingga hasil pengembangan soal berbasis STEM pada materi ekosistem dapat dimanfaatkan oleh guru di Sekolah Dasar dalam mengetahui

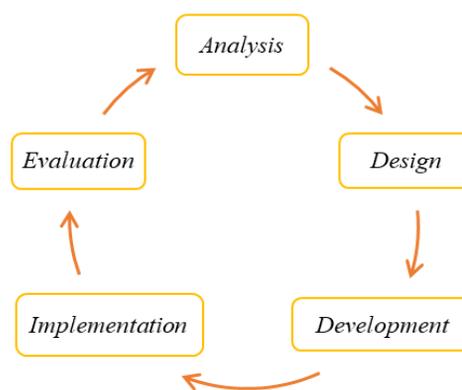
tingkat keterampilan berpikir kritis siswa dan sejauh mana tingkat pemahaman awal siswa dalam mempelajari materi ekosistem. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui model pembelajaran (Patonah et al., 2021). Soal berbasis STEM memuat unsur-unsur *science, technology, engineering, mathematics* (Mi et al., 2022). Keterampilan berpikir kritis yang dilatih sesuai ke-mampuan keterampilan abad 21 yaitu 4C (Davidi et al., 2021), memecahkan masalah pembelajaran dengan menerapkan kaidah-kaidah ilmiah (Handayanto et al., 2022).

Penelitian sebelumnya juga membuktikan bahwa, pengembangan instrumen test ber-basis STEM pada materi interaksi antara ma-khluk hidup dengan lingkungannya sangat layak untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif pada siswa (Agustina, 2022). Tujuan penelitian pengembangan ini adalah untuk mengetahui karakteristik dan kualitas dari instrumen soal IPA SD berbasis STEM bagi siswa pada fase C dalam implementasi kurikulum merdeka.

METODE

Metodologi penelitian yang digunakan adalah Research And Development (RnD). Model penelitian

yang digunakan adalah ADDIE model. Terdapat lima tahapan penelitian berdasarkan model ADDIE yang meliputi: *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Bagan model penelitian ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1. Bagan ADDIE model (Rusdi, 2018).



Gambar 1. Bagan ADDIE model (Rusdi, 2018)

Adapun tahapan model penelitian yang dilakukan yaitu: 1) Tahap Analisis, 2) Tahap Perancangan, 3) Tahap Pengembangan, 4) Tahap Implementasi, dan 5) Tahap Evaluasi.

Tahap analisis, pada tahap ini peneliti melakukan analisis kebutuhan terhadap guru kelas V dan VI SDN Kalicari 02 Semarang. Berdasarkan analisis kebutuhan tersebut diketahui bahwa guru membutuhkan instrumen soal berbasis STEM pada pembelajaran IPA SD materi ekosistem untuk mengetahui kemampuan awal siswa serta penilaian hasil belajar. Hal tersebut dikarenakan materi ekosistem

masih sulit dipahami oleh siswa kelas V. Hasil analisis kebutuhan juga diperkuat dengan wawancara terhadap guru kelas V SDN Kalicari 02 Semarang yang bernama Ibu Maulida, S.Pd.

Tahap Perancangan, Setelah peneliti mengetahui analisis kebutuhan terkait kebutuhan instrumen soal IPA berbasis STEM pada pembelajaran IPA. Peneliti merancang pengembangan instrumen soal berbasis STEM pada materi ekosistem. Adapun beberapa tahap yang di-lalui meliputi: (a) Menganalisis setiap capaian pembelajaran IPA SD pada fase C khususnya capaian pembelajaran ke-3 tentang IPA materi ekosistem; (b) Menganalisis aspek kompetensi, aspek konten, dan tujuan pembelajaran dari capaian pembelajaran 3 tersebut; (c) Menganalisis cakupan materi pembelajaran IPA SD tentang ekosistem yang terdapat di dalamnya. (d) Menentukan kata kerja operasional sesuai dengan tujuan pembelajaran; (e) Menganalisis indikator soal berbasis STEM yang telah disesuaikan dengan tujuan pembelajaran.

Tahap pengembangan, pada tahap ini peneliti mempersiapkan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran tersebut dikembangkan berdasarkan capaian pembelajaran ke-3 yang telah ada pada kelas V fase C materi tentang

ekosistem. Dengan bunyi capaian pembelajarannya yaitu: “Peserta didik dapat menyelidiki hubungan saling ketergantungan antar komponen biotik abiotik dapat mempengaruhi kestabilan ekosistem di sekitarnya”. Dari capaian pembelajaran tersebut, kemudian dikembangkan menjadi tujuh tujuan pembelajaran. Dari setiap tujuan pembelajaran akan disusun menjadi dua indikator soal berbasis STEM. peneliti menyusun butir soal berupa pilihan ganda yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Setiap butir soal memuat unsur STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematic*) yang dimana pada setiap satu tujuan pembelajaran akan dirumuskan menjadi dua butir soal berbasis STEM. Soal yang memang memerlukan gambar untuk membantu siswa memahami permasalahan pada soal hendaknya perlu diberikan gambar. Tahap pengembangan memperhatikan acuan meliputi: (a) Menentukan subjek untuk siapa soal berbasis STEM tersebut dikembangkan (siswa kelas V SD/ fase C); (b) Menentukan tingkat berpikir siswa melalui kata kerja operasional taksonomi bloom; (c) Menyusun kisi-kisi soal yang dilengkapi dengan indikator soal, butir soal, dan kunci jawaban sesuai dengan tujuan pembelajaran; (d) Memperhatikan aspek bahasa, keterbacaan, dan konten

dalam menyusun butir soal disesuaikan dengan karakteristik siswa kelas V SD; (e) menentukan unsur-unsur STEM yang akan dimasukkan pada setiap butir soal.

Tahap yang keempat adalah implementasi (*Impelementation*). Hasil pengembangan di-harapkan dapat membantu melatih peserta didik dalam berpikir kritis melalui materi ekosistem, serta mengetahui tingkat kemampuan awal peserta didik. Diharapkan nantinya, siswa dapat memecahkan masalah sehari-hari dan meningkatkan hasil belajar. Guru juga dapat mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Pada penelitian ini tahap implementasi dilakukan, meliputi validasi instrumen dan uji coba terbatas kepada subjek kelompok siswa fase c.

Tahap terakhir adalah evaluasi (*evaluation*) yang meliputi evaluasi terhadap butir soal berbasis STEM yang telah dikembangkan. Setelah melalui tahap validasi ahli dan uji coba terbatas untuk dianalisis RASCH Model menggunakan Winsteps 3.73. Pada akhirnya akan diketahui kualitas dan kelayakan instrumen soal berbasis STEM tersebut dimana dapat di-jadikan evaluasi oleh peneliti dalam memperbaiki penyusunan butir soal berbasis STEM.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa Sekolah Dasar fase C. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Siswa SDN Kalicari 2 Semarang dan SDN Sarirejo Kartini Semarang dengan sampel siswa kelas V dan kelas VI atau fase C. Jumlah responden sebanyak 136 orang siswa dengan jumlah 63 siswa laki-laki dan 73 siswa perempuan yang merupakan gabungan dari dua Sekolah Dasar tersebut.

Peneliti mengumpulkan data dari hasil validasi ahli materi, konstruksi, dan bahasa dengan jumlah 5 validator ahli. Data yang di-peroleh akan dianalisis menggunakan Indeks Aiken untuk mengetahui kriteria vliditas soal (Mulya et al., 2022). Adapun dalam angket validasi instrumen terdapat beberapa kisi-kisi antara lain: aspek segi materi (substansi), segi konstruksi, dan segi bahasa. Pada validasi materi terdapat beberapa kisi-kisi anantara lain: kesesuaian antara butir soal dengan indikator yang ingin dicapai, materi pada butir soal yang telah/ belum dipelajari siswa setiap fasenya, dan kunci jawaban pada butir soal telah benar. Validasi segi konstruksi terdapat beberapa kisi-kisi antara lain: Soal telah dirumuskan dengan singkat dan jelas, pokok soal terbebas dari pertanyaan yang dapat menimbulkan penafsiran ganda, dan jawaban pada butir soal ini tidak bergantung pada jawaban butir soal yang lain. Validasi segi bahasa

terdapat kisi-kisi antara lain: Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, butir soal menggunakan bahasa yang komunikatif, dan butir soal tidak menggunakan istilah atau bahasa yang berlaku pada daerah tertentu.

Data hasil validasi ahli dianalisis dan dihitung menggunakan Indeks Aiken untuk mengetahui tingkat validitas butir soal yang dikembangkan, ditinjau dari nilai Indeks Aiken yang diperoleh pada setiap butir soal. Setelah melalui tahap validasi oleh ahli, kemudian soal diuji cobakan kepada 63 siswa laki-laki dan 73 siswa perempuan. Dengan jumlah keseluruhan 136 responden. Hasil data uji coba instrumen soal IPA SD berbasis STEM dianalisis RASCH Model menggunakan aplikasi Winsteps 3.73. Model RASCH dipilih karena mampu untuk meninjau hasil reliabilitas dari soal yang dikembangkan dan mengetahui kemampuan siswa serta tingkat kesukaran pada soal (Darmana et al., 2021). Hasil analisis RASCH Model yang dia meliputi: *alpha cronbach*, *person reliability*, *item reliability*, *measure order*, *point measure correlation*, dan *Differential Item Functioning*.

HASIL

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa dari 14 butir instrumen soal IPA SD berbasis STEM

pada materi ekosistem siswa fase C yang dikembangkan memiliki tingkat validitas tinggi melalui hasil perhitungan Indeks Aiken dari hasil penilaian oleh lima validator ahli. Diperoleh pula hasil alpha cronbach dengan kriteria tinggi dari analisis RASCH Model. Secara keseluruhan soal yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan reliabel. Sehingga dengan menggunakan soal IPA SD berbasis STEM, dapat mempermudah guru dalam mengetahui kemampuan awal siswa pada saat mempelajari materi tentang ekosistem di Sekolah Dasar.

Tabel 1.
Skala Nilai dan Kriteria Indeks Aiken.

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

PEMBAHASAN

Nilai hasil Indeks Aiken yang diperoleh berada pada rentang 0,78 s.d. 0,82. Hal itu, menunjukkan rentang yang diperoleh dengan tingkatan sedang sampai dengan tinggi (Maksum, 2022). Adapun kriteria penilaian menurut (Rambe & Pahlevi, 2022) dapat dilihat berdasarkan pada Tabel 1.

Secara keseluruhan hasil analisis Indeks Aiken, dari 14 butir soal IPA SD berbasis STEM pada materi ekosistem

memenuhi kriteria valid. Validitas akan mendukung fakta empirik dan alasan teoritis untuk interpretasi skor tes atau skor

instrumen, dan berhubungan dengan ketelitian pengukuran (Suryani & Jaedun, 2022). Soal dengan hasil validitas tertinggi memiliki nilai 0,82 sedangkan soal dengan nilai validitas sedang memiliki nilai 0,78. Secara keseluruhan hasil penilaian butir soal nomor 1 sampai dengan 14 yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.
Hasil Penilaian Validasi Butir Soal

Nomor Soal	Indeks Aiken	Kriteria
1.	0.78	sedang
2.	0.82	tinggi
3.	0.81	tinggi
4.	0.78	sedang
5.	0.79	sedang
6.	0.78	sedang
7.	0.78	sedang
8.	0.8	sedang
9.	0.81	tinggi
10.	0.82	tinggi
11.	0.8	sedang
12.	0.82	tinggi
13.	0.81	tinggi
14.	0.79	sedang

Setelah melalui tahap validasi oleh ahli dan soal dinyatakan valid. Kemudian dilakukan uji coba terbatas kepada 136 responden dengan jumlah 63 siswa laki-laki dan 73 siswa perempuan. Dari 14 butir soal yang dikembangkan, terbukti memiliki

reliabilitas tinggi dari hasil al-fa cronbach berdasarkan hasil analisis RASCH Model dengan aplikasi Winsteps 3.73. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis RASCH Model

No.	Aspek	Nilai
1.	Alpha Cronbach	0,70
2.	Person Reliability	0,27
3.	Item Reliability	0,69

Berdasarkan hasil analisis RASCH Model pada Tabel 3. Kita dapat mengetahui bahwa soal yang dikembangkan secara keseluruhan memiliki nilai reliabilitas tinggi dengan alpha cronbach 0,70. Nilai *person reliability* 0,27 sedangkan nilai *item reliability* 0,69, hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat konsistensi jawaban dari kelompok subjek lemah. Akan tetapi secara keseluruhan, kualitas butir soal dalam aspek reliabilitasnya tinggi.

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

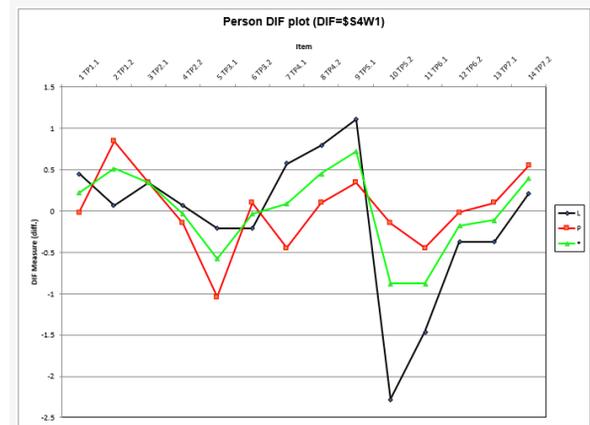
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	TOTAL MEASURE	MODEL S.E.	INFINIT [MNSQ ZSTD]	OUTFIT [MNSQ ZSTD]	PT-MEASURE CORR.	EXACT MATCH OBS% EXP%	Item				
2	39	100	2.15	.24	1.29	2.8	1.44	2.0	.26	.48	64.2	70.8	S2
14	62	101	.99	.23	1.18	1.9	1.25	1.6	.32	.46	61.1	69.8	S14
8	64	100	.83	.23	.99	.0	.98	.0	.46	.45	66.3	70.9	S8
12	64	100	.83	.23	.85	-1.6	.76	-1.6	.56	.45	76.8	70.9	S12
13	65	100	.77	.24	1.04	.5	1.01	.1	.42	.45	69.5	71.3	S13
4	75	100	.18	.26	1.03	.3	.92	-.3	.41	.42	74.7	76.8	S4
11	76	100	.11	.26	.84	-1.2	.73	-1.3	.53	.41	80.0	77.6	S11
9	81	100	-.25	.28	1.02	.2	1.01	.1	.37	.39	84.2	81.5	S9
5	85	100	-.59	.31	.92	-.4	.77	-.6	.43	.37	85.3	85.2	S5
6	85	100	-.59	.31	.98	.0	.84	-.4	.39	.37	85.3	85.2	S6
7	85	100	-.59	.31	.85	-.7	.58	-1.4	.49	.37	85.3	85.2	S7
10	88	100	-.90	.33	1.08	-.4	1.47	1.2	.25	.35	88.4	88.1	S10
3	90	100	-1.14	.36	.95	-.1	.72	-.5	.38	.33	90.5	90.2	S3
1	94	100	-1.79	.45	.86	-.3	.51	-.7	.40	.29	94.7	94.2	S1
MEAN	75.2	100.1	.00	.29	.99	.1	.93	-.1			79.0	79.8	
S.D.	14.4	.3	1.00	.06	.13	1.1	.28	1.1			10.1	8.0	

Gambar 2. Measure Order

Berdasarkan rentang measure order soal paling mudah memiliki nilai measure (-0,88) sedangkan soal paling sulit

memperoleh nilai *measure* (+0,72). Adapun kriterianya yaitu, nilai *measure* < -1 (item sangat mudah), -1 s.d. 0 (item mudah), 0 s.d. 1 (item sulit), > 1 (item sangat sulit) (Indihadi et al., 2022) hal demikian juga diungkapkan (Putri et al., 2023). *Point measure correlation* juga menunjukkan bahwa soal yang dikembangkan berada pada rentang nilai 0,30 s.d. 0,60 (bagus s.d. sangat bagus) (Tarigan et al., 2022).

Berdasarkan hasil nilai outfit Mean Square (MNSQ) yang memenuhi kriteria yaitu $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$ (Azizah & Wahyuningsih, 2020). Jadi berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3, soal yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria fit dengan rentang 0,67 s.d. 1,26. Sedangkan dari hasil analisis nilai Outfit Z-standard (ZSTD) yang diterima $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$ (Medriati et al., 2022) (Muslihin et al., 2022). Maka terdapat satu butir soal yang nilainya di bawah standar karena hasil outfit ZSTD menunjukkan rentang (-2,2) s.d. (+1,8). Walaupun demikian jika dilihat kembali, dari hasil reliabilitas alpha cronbach nilainya sudah tinggi, sehingga 14 butir soal yang dikembangkan sudah berkualitas.



Gambar 3. Grafik Analisis Item DIF Plot

Dari hasil analisis pada Gambar 3. hampir keseluruhan semua butir soal yang dikembangkan sudah baik. DIF (*Differential Item Functioning*) digunakan untuk mengetahui bias pada instrumen penelitian. Hasil instrumen penelitian dinyatakan bias apabila, terdapat salah satu responden dengan ciri-ciri tertentu lebih diuntungkan dibandingkan responden lainnya (Lestari et al., 2022). Nomor 10 didapati bias antara siswa laki-laki dan siswa perempuan walau-pun tidak terlalu berbeda jauh. Dalam hal ini siswa laki-laki lebih kesulitan dalam menjawab soal nomor 10 dibandingkan siswa perempuan.

Kelebihan soal pilihan ganda berbasis STEM dibandingkan dengan soal pilihan ganda pada umumnya yaitu, pada konten yang dimuat pada setiap butir soal. Soal berbasis STEM mengandung unsur-unsur science, technology, engineering, and mathematics (Budhi & Fawaida, 2021). Penelitian ini terbatas pada mengembangkan instrumen awal soal IPA

SD berbasis STEM pada materi ekosistem saja. Butir soal yang dikembangkan sebanyak 14 butir. Dengan adanya pengembangan instrumen soal berbasis STEM akan menjadi suatu inovasi baru dalam penilaian hasil belajar. Guru pada Sekolah Dasar dapat mencoba untuk mengem-bangkan soal berbasis STEM pada materi pem-belajaran lainnya, untuk mengetahui kemampuan awal siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dil-akukan, instrumen awal soal IPA SD berb asis STEM yang dikembangkan dapat digunakan se-luruhnya. Soal tersebut digunakan untuk menge-tahui kemampuan awal siswa dalam mengikuti pembelajaran IPA materi ekosistem. Sehingga guru menjadi tahu, kesiapan siswa dalam mengikuti pembelajaran sesuai dengan kurikulum merdeka yang berlaku. Guru juga dapat mendesain pembelajaran sesuai dengan kemam-puan siswa berdasarkan hasil pemahaman siswa setelah mengerjakan soal berbasis STEM. Soal yang dikembangkan juga mampu melatih siswa Sekolah Dasar untuk berpikir kritis sesuai pembelajaran abad 21.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, R. (2022). *Pengembangan Instrumen Assessment Test Berbasis*

Stem Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Interaksi

<http://repository.iainbengkulu.ac.id/9047/%0Ahttp://repository.iainbengku lu.ac.id/9047/1/RITA AGUSTINA.pdf>

Azizah, & Wahyuningsih, S. (2020). Penggunaan Model Rasch Untuk Analisis Instrumen the Use of Rasch Model for Analyzing Test. *J U P I T E K Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 45–50.

Budhi, H. S., & Fawaida, U. (2021). Pengembangan Perangkat Dan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Mata Kuliah Ipa Terpadu Melalui Pendekatan Stem (Science, Technology, Engineering and Mathematics). *Jurnal Ilmiah Edukasia*, 1(1), 99–111. <https://doi.org/10.26877/jie.v1i1.7969>

Darmana, A., Sutiani, A., Nasution, H. A., Ismanisa*, I., & Nurhaswinda, N. (2021). Analysis of Rasch Model for the Validation of Chemistry National Exam Instruments. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(3), 329–345. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i3.19618>

Davidi, E. I. N., Sennen, E., & Supardi, K.

- (2021). Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 11(1), 11–22.
<https://doi.org/10.24246/j.js.2021.v11.i1.p11-22>
- Firmanzah, D., & Sudiby, E. (2021). Implementasi Asesmen Diagnostik Dalam Pembelajaran Ipa Pada Masa Pandemi Covid-19 Di SMP/MTs Wilayah Menganti, Gresik. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 9(2), 165–170.
- Handayanto, S. K., Oktariato, M. L., & Yasa, A. D. (2022). *Pelatihan Pembelajaran S TEM d i Sekolah Dasar Untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21*. 6(1), 12–19.
- Herwina, W. (2021). Optimalisasi Kebutuhan Murid Dan Hasil Belajar Dengan Pembelajaran Berdiferensiasi. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 35(2), 175–182.
<https://doi.org/10.21009/pip.352.10>
- Ibrahim, E., & Senoaji, W. (2022). Keanekaragaman Hama dan Musuh Alami pada Ekosistem Sawah Tanpa Aplikasi Pestisida. *National Multidisciplinary Sciences*, 1(2), 145–151.
<https://doi.org/10.32528/nms.v1i2.71>
- Ilma, Badarudin, P. (2019). Penerapan Pembelajaran Berbasis Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) untuk Meningkatkan Keterampilan Bertanya Dasar dan Prestasi Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Al-Ishlah*, 11(2), 211–215.
- Indihadi, D., Suryana, D., & Ahmad, A. B. (2022). the Analysis of Construct Validity of Indonesian Creativity Scale Using Rasch Model. *Creativity Studies*, 15(2), 560–576.
<https://doi.org/10.3846/cs.2022.15182>
- Lestari, W., Wigati, I., Sholeh, M. I., & Pramita, D. (2022). Instrumen Literasi Digital Guru Menggunakan Model Rasch. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(2), 104–113.
<https://doi.org/10.19109/ojpk.v6i2.15019>
- Maksum, K. (2022). Berpikir Komputasi Pada Pelajaran Matematika. *Jurnal Program Studi PGMI*, 9(Mi), 39–53.
- Marliani, T., Hamdu, G., & Pranata, O. H. (2021). Pengembangan LKS Pembelajaran STEM untuk Mencapai

- Keterampilan 4C dengan Media Electrical Tandem Roller di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(2), 276–291. <http://ejournal.upi.edu/index.php/pedadidaktika/index> (diakses 05 Januari 2022)
- Maula, N. R., & Fatmawati, L. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Kayaku (Kayanya Alam Negeriku) Berbasis STEM Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(1), 97. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i1.22351>
- Medriati, R., Risdianto, E., Purwanto, A., & Kusen, K. (2022). Rasch Model Analysis on the Development of Digital Learning Model Using MOOCs in Practical Courses at University. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(1), 269–282. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i1.1192>
- Mi, S. D., Anisa, I. S., & Triwoelandari, R. (2022). *PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN ILMU PENGETAHUAN ALAM BERBASIS STEM (SCIENCE , TECHNOLOGY , ENGINEERING , AND MATHEMATICS) UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KRITIS SISWA* Info Artikel. 12.
- Mulya, F. R., Rokhmat, J., & Ramdani, A. (2022). Validitas perangkat pembelajaran fisika model discovery untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan generik sains. *Journal of Classroom Action Research*, 4(2), 195–148. <https://doi.org/10.29303/jcar.v4i1.1728>
- Muslihin, H. Y., Suryana, D., Ahman, Suherman, U., & Dahlan, T. H. (2022). Analysis of the Reliability and Validity of the Self-Determination Questionnaire Using Rasch Model. *International Journal of Instruction*, 15(2), 207–222. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15212a>
- Patonah, S., Rahardjo, S. B., Cari, & Sajidan. (2020). Developing critical thinking skills assessment for pre-service elementary school teacher about the basic concept of science: Validity and reliability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022064>
- Patonah, S., Sajidan, Cari, & Rahardjo, S. B. (2021). The effectiveness of STLC (science technology learning cycle) to empowering critical thinking skills.

- International Journal of Instruction*, 14(3), 39–58.
<https://doi.org/10.29333/iji.2021.1433a>
- Prasetya, P. M., Parmiti, D. P., & Bayu, G. W. (2022). TERPIKIR STEM: Instrumen Tes Berpikir Kritis IPA Berorientasi Pendekatan STEM. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 5(2), 363–371.
<https://doi.org/10.23887/jippg.v5i2.50063>
- Putri, M. A., Supriatna, M., & Yudha, E. S. (2023). *Pendahuluan Bullying atau perundungan hingga saat ini masih menjadi sorotan terutama di*. 19(2), 199–214.
<https://doi.org/10.14421/hisbah.2022.192-12>
- Rambe, K. R., & Pahlevi, M. R. (2022). Pengembangan Modul Bahasa Inggris Tema Covid-19. *Journal on Teacher Education*, 4(2), 881–889.
- Ridha Aulia Putri, S. L. H. (2021). Jurnal basicedu. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2541–2549.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1230>
- Rusdi, M. (2018). *Penelitian Desain Dan Pengembangan Kependidikan*. PT Raja Grafindo Persada.
- Sari, E., Ramadansur, R., Putri, R. M., Awal, R., & Sari, M. (2022). Pengaruh Penerapan Model Sets (Science, Environment, Technology, Society) Melalui Media Obs (Open Broadcaster Software) Studio Pada Pembelajaran Ekosistem Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Sman 16 Pekanbaru. *Bio-Lectura : Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 210–217.
<https://doi.org/10.31849/bl.v9i2.11533>
- Suryani, Y. E., & Jaedun, A. (2022). An Application of the Rasch Model in Quality Testing of Polytomic Instruments. *Proceedings of the 5th International Conference on Current Issues in Education (ICCIE 2021)*, 640(Iccie), 31–36.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.220129.006>
- Tarigan, E. F., Nilmarito, S., Islamiyah, K., Darmana, A., & Suyanti, R. D. (2022). Analisis Instrumen Tes Menggunakan Rasch Model dan Software SPSS 22.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 16(2), 92–96.
<https://doi.org/10.15294/jipk.v16i2.30530>
- Valen & Satria, T. G. (2021). Jurnal basicedu. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2199–2208.

Wahyuni, I. T., Sari, P. M., & Kowiyah. (2021). Identifikasi keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA di SDN Gugus 1 Kecamatan Duren Sawit. *JPD: Jurnal Pendidikan Dasar*, 12–22. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jpd/article/view/17461>

Zahir, A., Nasser, R., Supriadi, S., & Jusrianto, J. (2022). Implementasi

kurikulum merdeka jenjang SD kabupaten luwu timur. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Bagi Masyarakat*, 2(2), 1–8.