



JURNAL BASICEDU

Volume 7 Nomor 3 Tahun 2023 Halaman 1609 - 1619

Research & Learning in Elementary Education

<https://jbasic.org/index.php/basicedu>



Pengembangan Instrumen Soal IPA Berbasis STEM untuk Siswa Kelas IV Materi Kemagnetan dan Gaya pada Fase B di SD

Fajar Setya Wibowo^{1✉}, Siti Patonah², Sukamto³

Universitas PGRI Semarang, Indonesia^{1,2,3}

E-mail: fajarsetya2000@gmail.com¹, sitifatonah@upgris.ac.id², Sukamto@upgris.ac.id³

Abstrak

Pengembangan instrumen soal berbasis STEM masih jarang ditemukan dalam kurikulum merdeka ini, dengan ini menambah pilihan bagi guru untuk pelaksanaan menilai hasil belajar melalui *assessment*. Pentingnya *assessment* awal sebelum merancang pembelajaran dalam kurikulum merdeka. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen *assessment* awal untuk mengetahui kesiapan siswa fase B mengikuti pembelajaran IPAS materi kemagnetan dan gaya berbasis STEM. Penelitian ini merupakan modifikasi dari model penelitian dan pengembangan (R&D) Brog and Gall. Penelitian dilaksanakan di SDN Kalisari 3 Sayung demak, sebanyak 133 siswa terdiri dari 72 siswa laki laki dan 61 siswa perempuan menggunakan konvenien sampling. Soal yang diberikan berupa pilihan ganda sebanyak 14 butir soal materi kemagnetan dan gaya. Teknik analisis validasi dan reliabilitas butir soal menggunakan Indeks Aiken dan Rasch Model dengan menggunakan software winstep 3.73. Hasil penelitian menunjukkan seluruh butir soal memiliki kategori validitas sedang s.d. tinggi untuk indeks Aiken (0.76 s.d. 0.8). Sedangkan berdasarkan analisis Rasch Model, nilai *Measure* (-1.88 s.d. 2.20), nilai Model SE (0.20 s.d. 0.30) nilai *Outfit MNSQ* (0.67 s.d. 1.30), nilai *Outfit ZSTD*, nilai Pt mean core (0.20 s.d. 0.61), reliabilitas *item* dan *person* (0.94 dan 0.50) sedangkan *Cronbach Alpha* (0.62). Kesimpulan butir soal dapat digunakan sebagai *asement* awal mata pelajaran IPAS.

Kata Kunci: Instrumen Assement Awal, STEM, Kurikulum merdeka, Rasch model.

Abstract

The development of STEM-based question instruments is still rarely found in this independent curriculum, with this adding options for teachers to carry out assessing learning outcomes through assessment. The importance of initial assessment before designing learning in an independent curriculum. This study aims to develop an initial instrument assessment to determine the readiness of phase B students to participate in STEM-based magnetic and force-based science learning. This research is a modification of the research and development (R&D) model of Brog and Gall. The research was conducted at SDN Kalisari 3 Sayung Demak, with as many as 133 students consisting of 72 male students and 61 female students, using convenient sampling. The questions given are a form of multiple choice of 14 items on the subject of magnetism and force. The validation and reliability analysis techniques of items used the Aiken Index and Rasch Model using Winstep 3.73 software. The result of the study showed that all items had moderate to medium validity categories. High for the Aiken index (0.76 to 0.8). Meanwhile, based on the Rasch Model analysis, Measure value (-1.88 s.d. 2.20), SE Model value (0.20 s.d. 0.30), MNSQ Outfit value (0.67 s.d. 1.30), ZSTD Outfit value, Pt mean core value (0.20 to 0.61), item and person reliability (0.94 and 0.50) while Cronbach alpha (0.62). The conclusion of items can be used as an initial assessment of social studies subjects.

Keywords: Initial Assessment Instrument, STEM, Independent Curriculum, Rasch model.

Copyright (c) 2023 Fajar Setya Wibowo, Siti Patonah, Sukamto

✉ Corresponding author :

Email : Fajarsetya2000@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i3.4975>

ISSN 2580-3735 (Media Cetak)

ISSN 2580-1147 (Media Online)

Jurnal Basicedu Vol 7 No 3 Tahun 2023
p-ISSN 2580-3735 e-ISSN 2580-1147

PENDAHULUAN

Merdeka belajar merupakan bentuk koordinasi kebijakan untuk mengembalikan esensi penilaian yang semakin terlupakan (Berlian, 2022). Konsep Merdeka Belajar adalah mengembalikan sistem pendidikan bangsa pada hakikat hukum, memberikan kebebasan kepada sekolah untuk memaknai kompetensi inti kurikulumnya sebagai penilaian (Mariati, 2021). Bentuk penyempurnaan kurikulum ini adalah implementasi dari nilai-nilai yang terkandung dalam peraturan Pancasila untuk dipelajari atau dibudayakan sendiri di sekolah (Kahfi, 2022). Perubahan kurikulum yang ada mengakibatkan sistem penilaian dalam pembelajaran ikut berubah, Penilaian hasil belajar harus mampu mengungkap seluruh aspek ranah pembelajaran: kognitif, afektif, dan psikomotorik. Siswa dengan kemampuan kognitif yang baik yang diujikan dalam ujian tertulis tidak selalu berhasil menerapkan pengetahuannya, terutama ketika berhadapan dengan masalah kehidupan sehari-hari. Pada tahun ajaran 2022/2023, penerapan kurikulum Merdeka dimulai di sekolah-sekolah di seluruh Indonesia mulai dari SD hingga SMP hingga SMA/SMK. Untuk mendukung keberhasilan implementasi Kurikulum Mandiri, diselenggarakan berbagai Workshop atau *In House Training Course* (IHT) Implementasi Kurikulum Mandiri (IKM) untuk membantu guru menyiapkan perangkat pengajaran seperti Capaian Pembelajaran (CP) yang akan menganalisis pembelajaran, tujuan pembelajaran (TP), dikelompokkan berdasarkan tujuan pembelajaran (TP) menjadi alur tujuan pembelajaran (ATP), pengembangan modul pengajaran (MA) atau perencanaan pembelajaran (PP) dilanjutkan. Pembelajaran dalam kurikulum mandiri terdiri dari 3 (tiga) kegiatan yaitu kegiatan kokurikuler, kokurikuler dan ekstrakurikuler (Nasution, 2021). Assesment diagnostik kognitif adalah asesmen diagnostik yang dapat dilakukan secara rutin, di awal saat guru memperkenalkan topik pembelajaran baru, di akhir saat guru menjelaskan dan mendiskusikan topik tersebut, dan di lain waktu selama satu semester. Tujuan diagnosis kognitif adalah untuk menentukan tingkat kinerja siswa, menyesuaikan pembelajaran dengan kompetensi rata-rata untuk menawarkan sumber daya kepada kelompok siswa di bawah rata-rata (Ineu et al., 2022). Pengenalan assesment diagnostik di sekolah telah membawa banyak semangat positif bagi guru, memungkinkan guru untuk memodifikasi dan merancang metode, model, dan media pembelajaran sesuai dengan kemampuan siswa untuk menyampaikan hasil pembelajaran.

IPA merupakan salah satu mata pelajaran utama dalam kurikulum sekolah dasar (Nur Jannah, 2020). IPA adalah kumpulan teori yang sistematis yang penerapannya pada umumnya terbatas pada fenomena alam yang muncul dan berkembang melalui metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen. Memerlukan sikap ilmiah (Agus et al., 2021; Destiana et al., 2020; Puspasari et al., 2019). Sebagai sebuah proses, sebuah produk, dipandang sebagai sebuah proses, yang mengarah pada kapabilitas. Hal ini juga perlu disesuaikan dengan karakteristik dan perkembangan kognitif masing-masing siswa (Aen et al., 2020; Patonah et al., 2020). Kemampuan berpikir kritis merupakan persyaratan bagi setiap individu di usia belajar mandiri. Pentingnya kemampuan berpikir kritis tidak terlepas dari teori pembangunan pemikiran kurikulum Merdeka. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun kerangka berpikir kritis, sehingga output yang mereka hasilkan saat mereka mengembangkan keterampilan berpikir mereka terjamin. Pembelajaran ialah hubungan antara mengajar dan belajar (Haifaturrahmah et al., 2020). Pentingnya assesment awal sebelum merancang pembelajaran merupakan ciri dari kurikulum merdeka, tidak adanya instrumen penilaian kompetensi pengetahuan IPA yang layak digunakan dalam menilai proses pembelajaran IPA menyebabkan kurang maksimalnya dalam proses pembelajaran dan penilaian.

STEM adalah singkatan dari *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Istilah STEM pertama kali diperkenalkan pada tahun 1990-an oleh US National Science Foundation dengan nama SMET, tetapi istilah tersebut tidak didukung oleh beberapa pemangku kepentingan dan kemudian dimodifikasi untuk memasukkan empat disiplin ilmu (Setiawan et al., 2020). Kemudian melatih warga di bidang STEM, mengembangkan warga yang melek STEM, dan meningkatkan daya saing internasional Amerika dalam

inovasi sains dan teknologi. Belum banyaknya artikel yang model pembelajaran STEM membahas tentang penerapannya. Implementasi pendidik pembelajaran STEM harus mampu mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, teknik dan matematika, keterampilan dan nilai-nilai untuk memecahkan masalah terkait pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Pendidikan STEM adalah integrasi formal berbasis kurikulum sains, teknologi, teknik, dan matematika. Pendidikan STEM juga dapat disampaikan secara informal melalui kegiatan akademik dan ekstrakurikuler. Pendidikan STEM diharapkan dapat mengembangkan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan maju di bidangnya masing-masing dan menciptakan inovasi-inovasi baru (Widya Sukmana, 2018). Terdapat perbedaan fokus pendidikan STEM pada setiap jenjang pendidikan yang mengakomodir kemampuan berpikir kognitif. Fokus pendidikan STEM di tingkat anak usia dini adalah untuk melibatkan dan menumbuhkan minat siswa melalui kegiatan yang dapat merangsang rasa ingin tahu siswa. Langkah pertama ini memberikan pembelajaran terstruktur, dunia nyata, berbasis masalah yang menghubungkan empat dimensi STEM. Dari penjabaran sebelumnya memberitahukan bahwa pembelajaran menggunakan STEM dalam mata pelajaran IPAS atau lebih fokus pada IPA sangat krusial untuk membentuk dan melatih kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa.

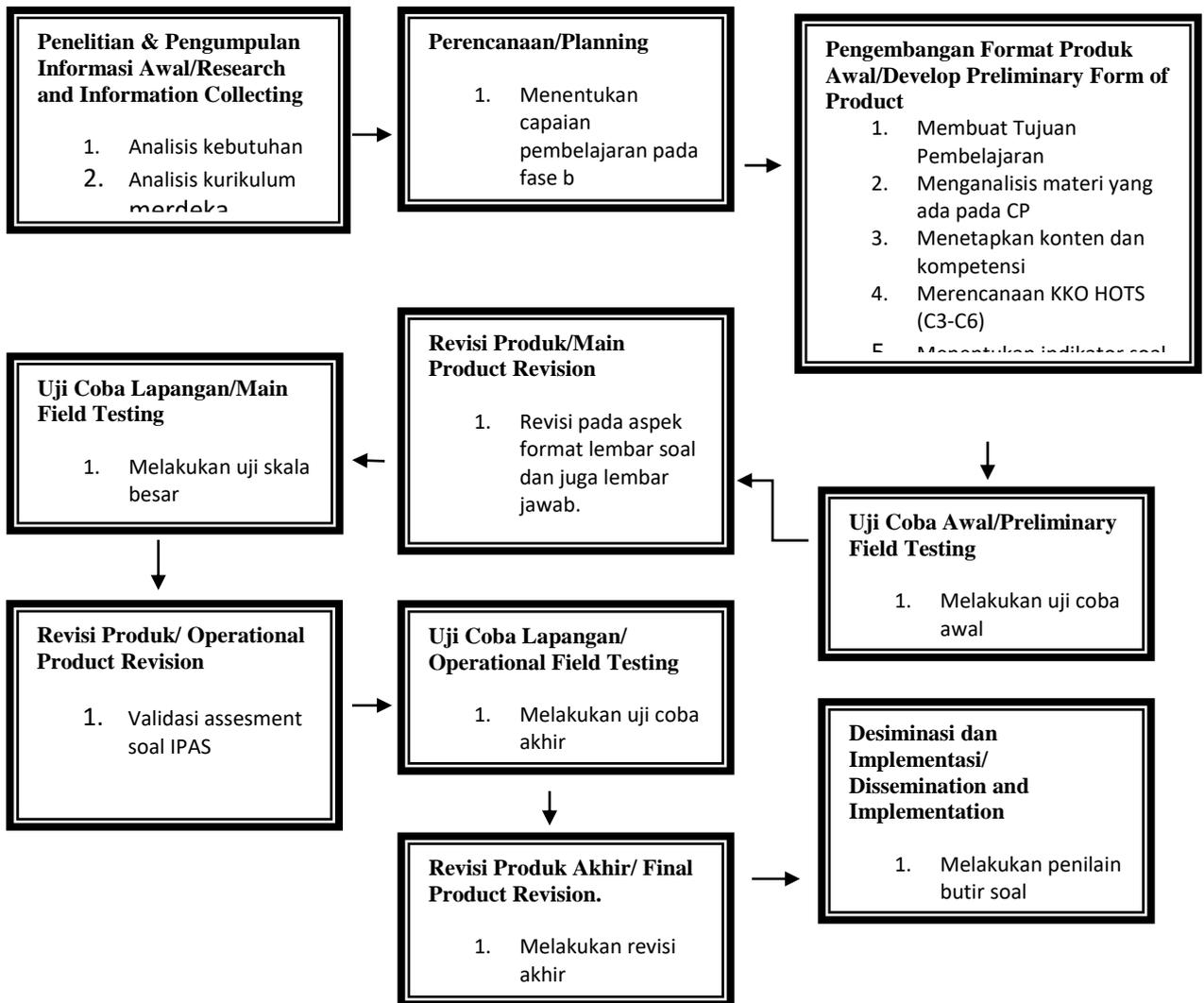
Adapun kajian yang relevan dengan penelitian sebelumnya, I Putu Agus, Adi Saputra, I Nyoman Jampel, Ignatius I Wayan Suwatra (2021). Berdasarkan penelitian yang berjudul “Pengembangan Instrumen Penilaian Pengetahuan IPA Siswa Sekolah Dasar Kompetensi” Pengembangan Instrumen Penilaian IPA dengan model RDR (*Research Development Research*) Borg dan Gall metode pilihan ganda didapatkan bahwa instrumen penilaian kompetensi IPA untuk siswa kelas 5 di SD layak untuk digunakan. G.N. Arya Surya Wangsa, N. Dantes, I.WSuastra (2021). Berdasarkan penelitian berjudul “Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Ipa Kelas V Sd Gugus IV Kecamatan Gerokgak” Pengembangan instrumen berpikir kritis dan hasil belajar IPA menggunakan model 4D (*define, design, development, dan dissemination*) menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan berada pada kategori valid untuk siswa kelas 5 di SD Gugus IV kecamatan Gerokgak. Berdasarkan informasi tersebut Adapun tujuan dari penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen assesment awal untuk mengetahui kesiapan siswa fase B mengikuti pembelajaran IPAS materi kemagnetan dan gaya berbasis STEM. Maka perlu dibuat assesment awal berupa soal IPAS materi kemagnetan dan gaya. Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Instrumen Soal IPA Berbasis STEM untuk Siswa Kelas IV Materi Kemagnetan dan Gaya Pada Fase B di Sd”.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian dan pengembangan (R&D). Penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode penelitian untuk mengembangkan atau memvalidasi produk untuk digunakan dalam proses belajar mengajar (Nugroho & Airlanda, 2020). Menurut Effendi, Hansi Hendriyani, Yeka (2016) Penelitian pengembangan adalah proses mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara dan observasi. Selanjutnya, kami melakukan pengembangan desain produk. Hasil pengembangan instrumen dan modifikasinya untuk keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA kemudian secara progresif disempurnakan melalui evaluasi ahli atau validasi instrumen sebagai assesment. Penelitian dan pengembangan tersebut di atas dapat disebut R&D sebagai penelitian yang dilakukan sebagai bagian dari pengembangan produk.

Menurut (Cbl, 2020) terdapat 10 tahapan yang ada dalam model penelitian dan pengembangan Brog and Gall yaitu *Research and Information Collecting, Planning, Develop Preliminary of Product, Preliminary Field Testing, Main Product Revision, Main Field Test, Operational Product Revision, Operational Field Testing, Final Product Revision, Dissemination and Implementation*. Peneliti memilih model pengembangan

dan penelitian Brog and Gall ini, karena menurut peneliti dalam tahapan penelitian dan pengembangan yang dilakukan cukup sistematis. Prosedur penelitian ditunjukkan Bagan 1.



Bagan 1 prosedur penelitian Brog and Gall

Prosedur atau tahapan penelitian dan pengembangan yang dikembangkan peneliti menggunakan model penelitian dan pengembangan Brog and Gall. (1) *Penelitian & Pengumpulan Informasi Awal/Research and Information Collecting* Peneliti melaksanakan Penelitian pendahuluan atau eksplorasi untuk penelitian, penelitian, pengumpulan informasi. Langkah ini meliputi kegiatan seperti: analisis kebutuhan, tinjauan pustaka, pra-observasi kelas, identifikasi masalah pembelajaran, dan pengumpulan data fasilitator dan hambatan pembelajaran. Dalam tahap ini peneliti menyebarkan angket observasi awal berupa google form yang di isi oleh 5 Guru dari SD Negeri Kalisari 3 Sayung Demak; (2) *Perencanaan/Planning* Peneliti membuat rencana desain pengembangan produk. Tujuan dari pembuatan instrumen assesment awal untuk mengetahui kesiapan siswa fase B mengikuti pembelajaran IPAS berbasis STEM. Di tahap ini peneliti mengambil Capaian Pembelajaran pada fase B yang terdiri dari 13 capaian pembelajaran peneliti hanya mengambil CP 6 yaitu Peserta didik memanfaatkan gejala kemagnetan dalam kehidupan sehari-hari, mendemonstrasikan berbagai jenis gaya dan pengaruhnya terhadap arah, gerak dan bentuk benda; (3) *Pengembangan Format Produk Awal/Develop Preliminary Form of Product* Peneliti mulai

mengembangkan bentuk produk awal yang bersifat sementara (hipotesis). Produk yang dibuat lengkap dan sebaik mungkin, instrumen soal terdiri dari: Tujuan Pembelajaran, Konten, STEM, Taksonomi Bloom, Indikator soal, Instrumen soal, Kunci Jawaban, Lembar Soal, dan Lembar Jawab. Peneliti setelah memilih capaian pembelajaran 6 langkah selanjutnya peneliti dari capaian pembelajaran 6 menentukan matrik konten, kompetensi dan juga tujuan pembelajaran. Untuk aspek konten peneliti memutuskan mengambil materi kemagnetan dan gaya, untuk aspek kompetensi peneliti menggunakan: (a) memanfaatkan; (b) mendemonstrasikan, sedangkan untuk tujuan pembelajaran peneliti membuat tiga tujuan pembelajaran yaitu: (a) Peserta didik dapat mendemonstrasikan kemagnetan yang terjadi.;(b) Peserta didik dapat menguraikan pengertian gaya yang ada. ;(c) Peserta didik dapat menerapkan macam macam gaya yang ada. Dari tujuan pembelajaran yang digunakan, peneliti membuat kisi kisi soal. Dari tujuan pembelajaran peneliti membuat 7 indikator soal yang setiap indikator soal akan dibuat 2 soal, sehingga soal berjumlah 14 butir dengan soal pilihan ganda. merencanakan penggunaan kata kerja operasional (KKO) yang sebanding dengan soal HOTS yakni dimulai dari C4 sampai C6 pada tingkat taksonomi yang telah ditetapkan; (4) Uji Coba Awal/*Preliminary Field Testing* Peneliti melakukan Validasi butir soal yang dilakukan oleh 5 orang ahli, terdiri dari 3 guru SDN Kalsari 3 Sayung Demak dan 2 dosen Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Semarang.; (5) Revisi *Produk/Main Product Revision* Melakukan revisi tahap pertama, yaitu perbaikan dan penyempurnaan dilakukan setelah melakukan validasi oleh ahli. peneliti memperbaiki dan menyempurnakan soal pada uji coba secara luas. Dalam tahap ini peneliti melakukan revisi akhir mengenai tata bahasa dan juga penulisan dalam soal, serta melakukan koreksi akhir pada assesment soal dengan melibatkan beberapa dosen ahli dan guru, setelah divalidasi peneliti membuat lembar soal beserta lembar jawaban yang akan di uji coba kepada siswa. Dilakukan revisi pada aspek format lembar soal dan juga lembar jawab.; (6) Uji Coba Lapangan/ *Operational Field Testing*, yaitu melakukan uji coba dengan 134 siswa yang mengerjakan instrumen soal berbasis STEM ini; (7) Revisi Produk Akhir/ *Final Product Revision*, yaitu melakukan revisi akhir terhadap assesment soal dengan saran dan data yang diambil saat uji coba lapangan. peneliti melakukan penilaian assesment soal berbasis STEM ini yang telah melalui beberapa tahapan sebelumnya, dengan jumlah butir soal sebanyak 14 soal dan peneliti menyimpulkan hasil akhir mengenai soal yang valid ataupun tidak valid untuk digunakan dalam pelaksanaan assesment awal.

Penelitian ini dilakukan oleh peneliti didasarkan pada permasalahan yang terdapat di SD Negeri Kalisari 3 Sayung Demak, Pentingnya assesment awal sebelum merancang pembelajaran merupakan ciri dari kurikulum merdeka sebelum melaksanakan suatu kegiatan pembelajaran. Tidak adanya instrumen awal yang baik dalam mata pelajaran IPAS yang layak digunakan dalam prose pembelajaran IPAS menyebabkan kurang maksimalnya dalam proses pembelajaran dan penilaian. Dengan jumlah siswa yang mengikuti penelitian sebanyak 133 siswa terdiri dari 72 siswa laki laki dan 61 siswi perempuan. Peneliti melaksanakan penelitian pada hari selasa dan kamis,tanggal 15 dan 17 November 2022.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan beberapa teknik yaitu Angket/kuisisioner, kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pernyataan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk di jawab mengenai analisis kebutuhan pengembangan instrumen awal mata pelajaran IPAS berbasis STEM. Penelitian angket yang digunakan adalah angket berstruktur. Pada lembar angket akan terdapat beberapa alternatif jawaban. Selanjutnya untuk pemelihan jawaban digunakan nilai dengan 4 skala likert tidak paham, kurang paham, paham, sangat paham. Responden akan mengisi jawaban hanya dengan 4 jawaban. Angket tersebut akan disebarakan kepada ahli baik dari dosen ataupun guru dari SDN Kalisari 3 Sayung Demak.

Instrumen penelitian yang disusun oleh peneliti (1) berupa lembar soal IPA berbasis STEM untuk siswa kelas IV materi kemagnetan dan gaya fase b dui sd, dengan butir soal sebanyak 14 soal berbentuk pilihan ganda. Lembar soal yang berupa pada halaman 1 berisi biodata siswa dan juga petunjuk mengerjakan soal, lalu pada halaman 2 sampai 7 berisi butir soal yang akan dikerjakan oleh responden yaitu siswa kelas IV SD

Kalisari 03 Sayung demak . (2)Angket/ kuisioner, kuisioner validasi ahli merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pernyataan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk di jawab. Penelitian angket yang digunakan adalah angket berstruktur. Pada lembar angket akan terdapat beberapa alternatif jawaban. Selanjutnya untuk pemelihan jawaban digunakan nilai dengan 5 skala likert 1 tidak valid, 2 kurang valid, 3 cukup valid, 4 berarti valid dan 5 berarti sangat valid. Validator akan mengisi jawaban hanya dengan 5 jawaban.

Teknik analisis data yang digunakan oleh peneliti yaitu menggunakan: (1) Indeks Aiken Validitas isi ditentukan melalui kesepakatan para ahli dengan bidang keilmuan yang sesuai. Instrumen pengukuran dianggap valid jika ahli (*expert*) meyakini bahwa instrumen tersebut mengukur penguasaan kemampuan yang didefinisikan dalam domain, juga konstruk psikologi yang diukur. Untuk mengetahui kesepakatan ini, dapat menggunakan indeks validitas yang diusulkan oleh Aiken12 . Rumus indeks validitas butir yang diusulkan Aiken sebagai berikut: $V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$ Keterangan : V = indeks kesepakatan rater mengenai validitas butir s = r-1 r = penilaian rater 10 = angka penilaian validitas terendah n = jumlah penilai c = angka penilaian validitas tertinggi (Retnawati, 2016). (2) Rash model dengan *software Winsteps* Terdapat 14 butir soal pada instrumen tes prestasi yang diujikan kepada 133 siswa pada fase b . Tingkat kesukaran soal dimulai dari mudah, sedang dan sulit dengan perbandingan yang relatif sama Soal berupa pilihan ganda dengan skor benar 1 dan skor salah 0. Sehingga data yang diperoleh merupakan data dikotomi. Hasil tes yang berupa skor dianalisa menggunakan bantuan software Winsteps 3.73. Dari output software Winsteps 3.73 diperoleh beberapa parameter butir soal yang fit dengan model Rasch. Selain itu, diperoleh nilai alpha cronbach yang merupakan hasil uji reliabilitas butir secara keseluruhan. Sedangkan Outfit MNSQ, Outfit ZSTD dan nilai korelasi butir dengan soal secara keseluruhan menunjukkan batas item yang dinyatakan fit dengan model. Yaitu, apabila nilai Outfit MNSQ berada diantara 0.5 sampai dengan 1.5; nilai Outfit ZSTD berada diantara -2.0 sampai dengan 2.0; serta nilai korelasi butir dengan skor total berada diantara 0.4 sampai dengan 0.85 (Sumintono & Widhiarso, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validasi Ahli

Validasi oleh pakar (*expert review*) dilakukan oleh peneliti dengan membekali validator yang terdiri dari tiga guru SDN Kalisari 3 Sayung Demak, dengan alat berupa instrumen kisi-kis soal IPA berbasis STEM, kriteria jawaban. Validatornya adalah Ibu Sri Budi Mulyani, S.Pd.SD (validator 1), Ibu Missa Septindya Ni'ama,S.Pd (validator 2), Ibu Munawaroh, S.Pd.SD (validator 3) dan dua dosen dari Universitas PGRI Semarang yaitu Fillia Prima A.,S.Pd.,M.Pd. (validator 4) dan Dr. Fine Reffiane, S.Pd., M.Pd. (validator 5). Pada tahap proses validasi ini, validator mengevaluasi 3 aspek instrumen terdiri dari 9 item yang telah dikembangkan pada assement soal IPAS berbasis STEM. Aspek-aspek tersebut relevan dengan instrumen. Setiap faset berkisar dari yang terendah satu hingga tertinggi lima poin yang memungkinkan. Dimana nilai satu berarti 1 tidak valid, 2 kurang valid, 3 cukup valid, 4 berarti valid dan 5 berarti sangat valid. Terdapat 3 aspek utama dalam tahap validasi ini meliputi: (A) Materi; (B) Kontruksi; (C) Bahasa. Validator memberikan penilaiannya yang dapat disimpulkan sebagai berikut: produk layak pakai tanpa revisi, produk layak pakai dengan revisi, atau produk tidak layak pakai. Hasil dari perhitungan validasi ahli dengan indeks aiken dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Indeks Aiken yang dilakukan oleh Validator 1-5.

Butir Soal	Indeks Aiken		
	A	B	C
1	0.85	0.75	0.8

2	0.85	0.75	0.8
3	0.85	0.75	0.8
4	0.85	0.75	0.8
5	0.85	0.75	0.8
6	0.85	0.75	0.8
7	0.85	0.75	0.75
8	0.85	0.75	0.8
9	0.85	0.75	0.77
10	0.85	0.75	0.8
11	0.75	0.75	0.77
12	0.75	0.75	0.8
13	0.75	0.75	0.8
14	0.85	0.75	0.8

Berdasarkan Tabel diketahui bahwa indeks Aiken dari butir soal assement tes IPA berbasis STEM sebesar 0,75 s.d. 0,85 dengan kategori validitas sedang s.d. tinggi. Dengan ini dari aspek materi, baha artinya kelima ahli menyatakan bahwa butir soal pada assement soal IPA berbasis STEM yang didesain oleh peneliti layak digunakan.

Hasil Perhitungan menggunakan Rasch Model

Hasil yang diperoleh dari uji reliabilitas assesment tes menggunakan Rasch model dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Summary Statistics

No	Keterangan	Nilai
1	Cronbach Alpha	0,62
2	Person Reliability	0,50
3	Item Reliability	0,94

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan hasil dari Person Reliability 0.50, sedangkan item reliabiliti 0.94. Dengan hasil ini menunjukkan bahwa kualitas butir soal sangat baik akan tetapi kemampuan siswa dalam mengerjakan soal masih kurang. Untuk *cronbach alpha* menunjukkan hasil 0.62 nilai tersebut masuk dalam kategori cukup, dengan ini menunjukkan bahwa butir soal secara keseluruhan memiliki realibilitas cukup baik.

Pengujian validitas assement tes yang dikembangkan dengan Rasch Model berdasarkan Nilai *measure* pada butir soal dan soal idela atau Model S.E. (*Standar Error*) dengan kategori idel (0.5 s.d. 1) dilihat pada item measure order pada output tabel *software* winsteps, butir soalnalisis dengan Rasch Model diperoleh validitas yang tampak pada Tabel 3.

Tabel 3. Item Measure

NO SOAL	MEASURE	MODEL S.E	INFIT		OUTFIT		PT MEASURE CORR
			MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
1	2.20	0.21	1.20	2.1	1.30	1.9	0.45
2	-0.96	0.29	0.93	-3	0.69	-0.9	0.37
3	0.41	0.21	0.88	-1.3	0.75	-1.7	0.53
4	0.31	0.22	0.84	-1.6	0.74	-1.7	0.53

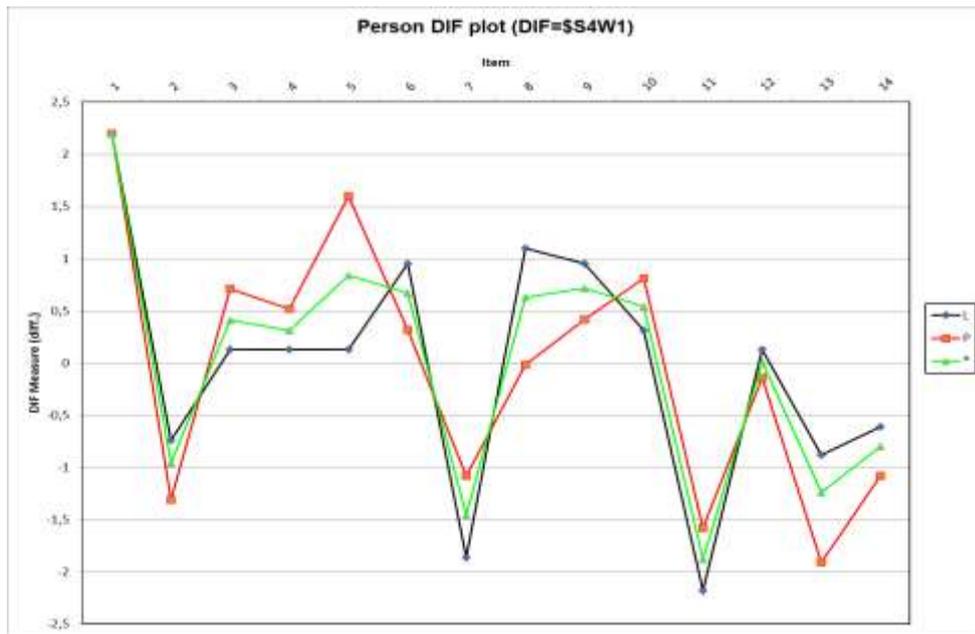
5	0.84	0.20	1.01	0.2	1.03	0.3	0.45
6	0.67	0.21	1.26	2.8	1.22	1.6	0.29
7	-1.46	0.34	0.82	-0.6	0.42	-1.5	0.40
8	0.63	0.21	1.11	1.2	1.15	1.1	0.37
9	0.72	0.21	0.77	-2.9	0.67	-2.9	0.61
10	0.54	0.21	1.04	0.5	1.21	1.4	0.39
11	-1.88	0.40	1.01	0.1	0.85	-0.1	0.22
12	0.01	0.23	1.01	0.1	0.82	-0.9	0.42
13	-1.24	0.32	1.11	0.6	1.10	0.4	0.20
14	-0.80	0.28	1.05	0.3	1.02	0.2	0.29

Berdasarkan Tabel 3 diketahui nilai measure pada butir soal (-1.88 s.d. 2.20) artinya butir soal no 1 memiliki tingkat kesulitan yang paling tinggi diantara butir soal yang lain, karena dari analisis measure order hanya sedikit siswa yang bisa menjawab dengan benar. Sedangkan butir soal no 11 memiliki tingkat kesulitan yang rendah atau mudah, karena dari analisis measure order siswa banyak yang dapat menjawab benar butir soal no 11. Nilai ideal pada butir soal atau Model S.E. (0.20 s.d. 0.40), artinya tingkatan butir soal kurang ideal karena memiliki nilai dibawah standar yang telah ditentukan.

Pengujian validitas assement tes yang dikembangkan dengan *Rasch* Model berdasarkan nilai *Outfit Mean Square (MNSQ)*, *Outfit Z-Standard (ZSTD)*, dan *Point Measure Correlation (Pt Mean Corr)*. Setiap butir tes dikatakan valid jika memiliki kriteria berikut): (1) Nilai *Outfit Mean Square (MNSQ)* yang diterima: $0.5 < MNSQ < 1.5$; (2) Nilai *Outfit Z-Standard (ZSTD)* yang diterima: $-2.0 < ZSTD < +2.0$: nilai korelasi butir dengan skor total berada diantara $0.4 < Pt\ Mean\ Corr < 0.85$. Bila butir tes kemampuan proses sains memenuhi setidaknya salah satu kriteria diatas, maka butir soal atau pernyataan tersebut dapat digunakan, dengan kata lain butir tersebut valid.

Berdasarkan Tabel 3 (kesesuaian person deng model *Rasch*) dan kriteria validitas yang telah ditetapkan sebelumnya, hasilnya menunjukkan bahwa 14 butir soal dapat dinyatakan valid karena memenuhi salah satu kriteria yang telah ditentukan. Meskipun terdapat beberapa soal yang salah satu dari nilai *outfit MNSQ*, *Outfit ZSTD* dan *Point Measure Correlation*. *Outfit ZStandard (ZSTD)* pada soal no 9 tidak masuk kriteria karena memiliki nilai (-2.9) dan *Point Measure Correlation* pada soal no 1,6,10,8,13,14,11, dan 2 memiliki nilai (0.39; 0.29; 0.39; 0.37; 0.20; 0.29; 0.22; dan 0.37). Sedangkan nilai *Outfit Mean Square (MNSQ)* pada 14 butir soal memenuhi kriteria. Masih adanya beberapa soal yang belum memenuhi salah satu kriteria tetapi butir soal dinyatakan valid jika salah satu butir soal memenuhi kriteria dari nilai *outfit MNSQ*, *Outfit ZSTD* dan *Point Measure Correlation*.

Daya Pembeda soal untuk setiap butir soal dilihat dari nilai DIFnya atau nilai kebiasaan butir soal. Hasil uji kebiasaan butir soal dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Grafik DIF Jenis Kelamin

Berdasarkan Gambar 1 bahwa kemampuan siswa laki laki dan perempuan dalam menjawab soal sudah bagus. Tetapi pada butir soal no 5, dimana kemampuan siswa laki laki dalam menjawab butir soal lebih rendah jika dibandingkan dengan siswa perempuan. Pada butir soal no 8, dimana kemampuan siswa laki laki dalam menjawab butir soal lebih tinggi jika dibandingkan dengan siswa perempuan. Pada butir soal no 13, dimana kemampuan siswa laki laki dalam menjawab butir soal lebih tinggi jika dibandingkan dengan siswa perempuan. Hasil uji kebiasaan butir soal dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik DIF Fase B dan C

Berdasarkan Gambar 2 grafik DIF jenis kelamin bahwa kemampuan siswa fase b dan fase b dalam menjawab soal sudah bagus. Tetapi pada butir soal no 1, dimana kemampuan siswa fase c dalam menjawab butir soal lebih rendah jika dibandingkan dengan siswa fase b. Pada butir soal no 3, dimana kemampuan siswa

fase c dalam menjawab butir soal lebih tinggi jika dibandingkan dengan fase b. pada butir soal no 6, dimana kemampuan siswa fase c dalam menjawab butir soal lebih rendah jika dibandingkan dengan siswa fase b.

Pembahasan

Penilaian dilakukan sebagai upaya untuk mengukur tingkat ketercapaian indikator pembelajaran dan untuk mengumpulkan informasi tentang berbagai kemajuan belajar yang telah terjadi pada siswa. Sejalan dengan penelitian relevan yang dilakukan oleh (U Hasanah I Made Astra, M Syarif Sumantri., 2021) Temuan penelitian menunjukkan bahwa reliabilitas item 0.17, reliabilitas *person* 0.95, dan *Alpha Cronbach* 0.96 pada tabel di bawah ini. Setiap siswa diharapkan mampu berpikir pada tingkat yang setinggi-tingginya, menjadikan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi sebagai tujuan akhir. Oleh karena itu, diperlukan informasi tentang derajat kemampuan berpikir tingkat tinggi setiap siswa sebagai langkah awal dalam upaya peningkatan kemampuan berpikir.

Hasil penelitian menunjukkan seluruh butir soal memiliki kategori validitas sedang s.d. tinggi untuk indeks Aiken (0.76 s.d. 0.8). Sedangkan berdasarkan analisis *Rasch Model*, nilai *Measure*(-1.88s.d. 2.20), nilai Model SE (0.20s.d. 0.30) nilai *Outfit MNSQ* (0.67s.d.1.30), nilai *Outfit ZSTD* , nilai *Pt mean core*(0.20 s.d. 0.61), reliabilitas *item* dan *person* (0.94 dan 0.50) sedangkan *cronbach alpha* (0,62) . Dengan ini butir soal memiliki nilai reliabilitas cukup baik, sehingga butir soal dapat digunakan dalam assesmet awal IPA berbasis STEM untuk siswa kelas IV materi kemagnetan dan gaya pada fase b di sd.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, maka 14 butir soal yang dikembangkan untuk assesment awal dalam pembelajaran IPA pada fase B materi kemagnetan dan gaya telah dinyatakan valid dan reliabel. Butir soal ini dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada fase b. Saran bagi penelitian selanjutnya adalah penelitian ini dapat dilanjutkan untuk meneliti tingkat kesukaran butir soal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi;Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat;Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi. Nomor Kontrak: 158/E5/PG.02.00.PT/2022 tanggal 10 Mei 2022, 0026/LL6/PB/AK.04/2022 tanggal 11 Mei 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Aen, R., Learning, U. K.-C. (Creative Of, & 2020, Undefined. (2020). Meningkatkan Pemahaman Konsep Ipa Siswa Sd Menggunakan Media Visual Berupa Media Gambar Dalam Pembelajaran Ipa. *Journal.Ikipsiliwangi.Ac.Id*, 03(03), 3.
<https://Journal.Ikipsiliwangi.Ac.Id/Index.Php/Collase/Article/View/4273>
- Agus, I. P., Saputra, A., Jampel, I. N., & Suwatra, I. I. W. (2021). *Pengembangan Instrumen Penilaian Pengetahuan Ipa Siswa Sekolah Dasar Kompetensi*. 4(1), 13–19.
- Berlian, U. (2022). *Implementasi Kurikulum Merdeka Dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan*. 8721, 2105–2118.
- Cbl, P. P. (2020). Model Penelitian Pengembangan. *Chemistry Education Review (Cer)*, 3(2), 185.
- Destiana, D., Suchyadi, Y., & Anjaswuri, F. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Produktif Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran Guru Sekolah*

- 1619 *Pengembangan Instrumen Soal IPA Berbasis STEM untuk Siswa Kelas IV Materi Kemagnetan dan Gaya pada Fase B di SD – Fajar Setya Wibowo, Siti Patonah, Sukamto*
DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i3.4975>
- Dasar (Jppguseda)*, 3(2), 119–123.
- Effendi, H., & Hendriyani, Y. (2016). Pengembangan Model Blended Learning Interaktif Dengan Prosedur Borg And Gall. *International Seminar On Education (Ise) 2nd*, 62–70. <https://doi.org/10.31227/Osf.io/Zfajx>
- Haifaturrahmah, H., Hidayatullah, R., Maryani, S., Nurmiwati, N., & Azizah, A. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Steam Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(2), 310. <https://doi.org/10.33394/Jk.V6i2.2604>
- Ineu, S., Teni, M., Yadi, H., Asep, H. H., & Prihantini. (2022). Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Di Sekolah Penggerak. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8248–8258. <https://media.neliti.com/media/publications/444639-None-Ee780f83.pdf>
- Kahfi, A. (2022). Implementasi Profil Pelajar Pancasila Dan Implikasinya Terhadap Karakter Siswa Di Sekolah. *Dirasah: Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Dasar Islam*, 5 (2), 138-151.
- Mariati. (2021). Tantangan Pengembangan Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka Di Perguruan Tinggi. *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial Dan Humaniora*, 1(1), 749–761. <https://jurnal.ceredindonesia.or.id/index.php/sintesa/article/view/405>
- Nasution, S. W. (2021). Prosiding Pendidikan Dasar Url: <https://journal.mahesacenter.org/index.php/ppd/index> Assesment Kurikulum Merdeka Belajar Di Sekolah Dasar. *Prosding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 1(1), 135–142. <https://doi.org/10.34007/ppd.v1i1.181>
- Nugroho, A. N., & Airlanda, G. S. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Pembelajaran Ipa Kelas 4 Sd. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 3(3), 400. <https://doi.org/10.23887/jippg.v3i3.29712>
- Nur Jannah, I. (2020). Efektivitas Penggunaan Multimedia Dalam Pembelajaran Ipa Di Sd. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(1), 54. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i1.24135>
- 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>
- Puspasari, A., Susilowati, I., Kurniawati, L., Utami, R. R., Gunawan, I., & Sayekti, I. C. (2019). Implementasi Etnosains Dalam Pembelajaran Ipa Di Sd Muhammadiyah Alam Surya Mentari Surakarta. *Sej (Science Education Journal)*, 3(1), 25–31. <https://doi.org/10.21070/sej.v3i1.2426>
- Retnawati, H. (2016). *Heri Retnawati 9 786021 547984*.
- Setiawan, N. C. E., Sutrisno, S., Munzil, M., & Dinar, D. (2020). Pengenalan Stem (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Dan Pengembangan Rancangan Pembelajarannya Untuk Merintis Pembelajaran Kimia Dengan Sistem Sks Di Kota Madiun. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 56. <https://doi.org/10.36312/linov.v5i2.465>
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). Aplikasi Pemodelan Rasch Pada Assessment Pendidikan. *Aplikasi Rasch Pemodelan Pada Assessment Pendidikan*, 1–142.
- U Hasanah I Made Astra, M Syarif Sumantri., Y. (2021). Jurnal Basicedu. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1060–1066.
- Widya Sukmana, R. (2018). Pendekatan Science, Technology, Engineering And Mathematics (Stem) Sebagai Alternatif Dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(2), 189. <https://doi.org/10.23969/jp.v2i2.798>