

## **PENGEMBANGAN ASESMEN AWAL IPA BERBASIS STEM MATERI SISTEM TATA SURYA UNTUK SISWA FASE C SEKOLAH DASAR**

Soekamto<sup>1</sup>, Siti Patonah<sup>2</sup>, Melysa Lailatul Hidayah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> PGSD FIP Universitas PGRI Semarang

<sup>1</sup>sukamto@upgris.ac,<sup>2</sup>sitifatonah@upgris.ac.id,<sup>3</sup>melysa5552@gmail.com

### **ABSTRACT**

*The background of this research is that there is no development of STEM-based Science Initial Assessment of Solar System Material for Elementary School Students in Phase C so that students think creatively. This is because usually the initial STEM-based science assessment is developed for the junior high/high school level, it is still rare to develop it at the elementary school level. Solar system material in class VI is also considered difficult for students. This study aims to 1) produce an initial assessment of STEM-based solar system material that will be tested on stage C students in science learning. 2) Validation of the feasibility of STEM-based initial assessments on solar system material to develop the way of thinking of Stage C students in learning natural sciences. The method used is development or also called RnD and the type of research used is the ADDIE model. The results of research conducted by researchers is to obtain valid data that will be used as research material. The results of the study show that all items are in the moderate to d category. validity. high for the Aiken index (0.78 to 0.82). Meanwhile, based on the Rasch Model analysis, Measure values (-1.48 to +1.63), SE Model values (0.46 to 0.60) MNSQ Outfit values (0.55 to 1.46), Outfit ZSTD values, Outfit Pt values mean core (0.13 to 1.63), item and person reliability (0.49 and 0.46) while Cronbach's alpha (0.60). Thus these items have a fairly good reliability value, so that these items can be used in the initial STEM-based science assessment for grade VI students in the solar system stage C material in elementary schools.*

**Keywords:** *initial assessment, science, STEM, solar system*

### **ABSTRAK**

Latar belakang penelitian ini adalah belum adanya Pengembangan Asesmen Awal IPA Berbasis STEM Materi Sistem Tata Surya Untuk Siswa Fase C Sekolah Dasar agar siswa berpikir secara kreatif. Hal tersebut dikarenakan biasanya asesmen awal IPA berbasis STEM dikembangkan untuk tingkat SMP/SMA, masih jarang yang mengembangkan pada tingkat Sekolah Dasar. Materi sistem tata surya pada kelas VI juga termasuk dianggap sulit bagi peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk 1) menghasilkan asesmen awal materi tata surya berbasis STEM yang akan diujikan pada siswa tahap C dalam pembelajaran IPA. 2) Validasi kelayakan asesmen awal berbasis STEM pada materi tata surya untuk mengembangkan cara berpikir siswa

Tahap C dalam pembelajaran IPA. Metode yang digunakan adalah pengembangan atau disebut juga RnD dan jenis penelitian yang digunakan adalah model ADDIE. Hasil penelitian yang dilakukan peneliti adalah untuk mendapatkan data yang valid yang akan digunakan sebagai bahan penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua item memiliki kategori sedang hingga.d. keabsahan. tinggi untuk indeks Aiken (0,78 hingga 0,82). Sedangkan berdasarkan analisis Rasch Model, nilai Measure (-1.48 hingga +1.63), nilai SE Model (0.46 hingga 0.60) nilai MNSQ Outfit (0.55 hingga 1.46), nilai Outfit ZSTD, nilai Outfit Pt mean core (0.13 hingga 1.63) , item and person reliability (0,49 dan 0,46) sedangkan Cronbach's alpha (0,60). Dengan demikian butir-butir tersebut memiliki nilai reliabilitas yang cukup baik, sehingga butir-butir tersebut dapat digunakan dalam penilaian IPA berbasis STEM awal bagi siswa kelas VI pada materi tata surya tahap C di sekolah dasar.

**Kata Kunci:** *asesmen awal, ipa, STEM, tata surya*

### **A. Pendahuluan**

Asesmen awal penilaian hasil belajar siswa pada pembelajaran IPA dapat digunakan sebagai alat evaluasi atau penilaian terhadap hasil belajar siswa yang akurat pada aspek kognitif. Disarankan kepada guru untuk menerapkan produk assesmen awal penilaian hasil belajar siswa dalam setiap proses penilaian, seperti saat mid semester maupun ujian semester dan ujian-ujian lainnya secara periodic (Destiana, Suchyadi, and Anjaswuri 2020). Pengembangan merupakan termasuk dalam metode RnD. Pengembangan ini berupa asesmen awal pilihan ganda yang akan di ujikan kepada siswa sebagai pengukur kemampuan berpikir siswa. Pengembangan ini juga dapat membantu yang megarah ke hasil

belajar siswa. Pendidikan STEM adalah suatu pembelajaran secara terintegrasi antara sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk mengembangkan kreativitas siswa melalui proses pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

STEM menghubungkan dan mengintegrasikan mata pelajaran untuk menciptakan pembelajaran berbasis masalah yang melatih siswa untuk menerapkan pengetahuan yang mereka pelajari di sekolah ke situasi kehidupan nyata yang terjadi di lingkungan. Pendekatan STEM di tingkat sekolah menengah dilakukan melalui tugas dari keterampilan dasar yang ingin diperoleh siswa untuk memasukkan mata pelajaran STEM aktif yang sesuai dengan kurikulum yang diperkenalkan di Indonesia. Oleh

karena itu, penerapan pendekatan STEM pada pembelajaran IPA tingkat menengah atas di Indonesia dapat diterapkan untuk mempersiapkan tenaga kerja yang kompeten dalam menghadapi tantangan abad ke-21 (Angin 2020). Pembelajaran berbasis STEM adalah pendekatan pembelajaran yang berhubungan pengetahuan dan keterampilan. Pendekatan STEM dalam penelitian digunakan untuk menerapkan asesmen di Sekolah Dasar. Pembelajaran dengan menggunakan STEM berupaya memunculkan keterampilan diri siswa, misalnya menyelesaikan persoalan dan kemampuan melakukan penyelidikan. Keterampilan ini penting untuk membantu meningkatkan sumber daya manusia (Davidi, Elisabeth Irma Novianti; Sennen, Eliterius; Supardi 2021). Pembuatan soal pilihan ganda berbasis STEM sangatlah menantang untuk siswa Sekolah Dasar, apalagi soal pilihan ganda ini termasuk dalam soal HOTS yang membuat siswa berpikir lebih keras dan membuatnya membaca berulang-ulang agar bisa memahaminya. Pembuatan soal ini berbasis STEM yang memuat dalam pembelajaran IPA materi tentang "Sistem Tata Surya". STEM masih

berkaitan dengan IPA dikarenakan didalam terdapat materi yang berhubungan dengan alam sekitar. Pembelajaran IPA adalah Ilmu yang mempelajari peristiwa alam melalui pengamatan, percobaan, penalaran, dan pembentukan teori untuk membantu siswa mengorganisasikan pengetahuan, gagasan, dan konsep mereka tentang lingkungan alam.

Mengajar pembelajaran IPA di Sekolah Dasar berbeda dengan mengajarkan kepada siswa SMP, SMA, siswa Sekolah Dasar memiliki keunikan dan karakteristik tersendiri. Guru dituntut kreatif didalam mengajar, misalkan didalam memberikan materi harus memiliki strategi pembelajaran yang inovatif agar siswa tidak bosan dengan materi yang diajarkan. Proses pembelajaran IPA harus menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung oleh peserta didik untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar, yang pada akhirnya mereka menemukan sendiri konsep materi pelajaran yang sedang dipelajarinya. Selain itu pembelajaran IPA diarahkan untuk memberi pengalaman langsung sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman

yang lebih mendalam untuk alam sekitar (Setiyani 2020). Pembelajaran IPA dikenal dikalangan masyarakat itu hanya mengenai alam padahal dunia luar angkasa juga termasuk pembelajaran IPA, oleh karena itu penelitian pada materi "Sistem Tata Surya" ini dibahas pada pembelajaran IPA tersebut. Pada pendidikan karakter peserta didik dapat diajarkan dan di bantu dalam proses pembentukan watak dan nilai-nilai etik. Pendidikan karakter dapat dilaksanakan salah satunya melalui pembelajaran IPA (Wati, Harahap, and Safitri 2022). Tata surya adalah kumpulan benda langit yang terdiri dari bintang yang disebut matahari dan semua benda yang terikat oleh tarikan gravitasinya.

Sistem tata surya merupakan sekumpulan beberapa benda-benda langit yang mengelilingi matahari. Benda- benda itu adalah planet-planet, satelit alami, komet, asteroid, meteor dan benda-benda langit lainnya, matahari adalah sumber utama tata surya (Agustiyani 2018). Pentingnya Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) untuk siswa kelas 6 sekolah dasar, terutama pada materi pengenalan Sistem Tata Surya. Dalam pembelajaran tata surya, siswa

diajak untuk mengenal planet yang mana secara tidak langsung mengajak untuk membayangkan seperti apa keadaan didalam Sistem Tata Surya atau hanya melihat melalui gambar (Studi et al. 2016). Materi Sistem tata surya merupakan salah satu materi pembelajaran IPA. Dikarenakan, bisa mengenalkan kita pada tata surya yang ada di ruang angkasa berdampingan dengan Bumi. Materi sistem tata surya ini terdapat di pembelajaran IPA fase c akhir yang akan dibuat tema dalam penelitian pengembangan instrument ini. Jika sains disajikan hanya sebagai produk, siswa akan berhenti pada level mengingat. Namun, ketika sains diajarkan secara utuh, siswa akan mempertahankan pengalaman, keterampilan, dan sikap. Sains adalah sarana pengembangan karakter. Penerapan media pembelajaran di SD sangat penting karena pada tingkat sekolah dasar memiliki kemampuan yang terbatas dalam memahami materi yang bersifat abstrak.

Salah satu materi pembelajaran yang dimaksudkan adalah tata surya, dimana materi ini membutuhkan sebuah media pembelajaran yang digunakan untuk menjelaskan atau membelajarkan siswa sehingga

siswa mampu mengkongkritkan materi tersebut. Proses pelaksanaan pembelajaran pada materi tata surya pada umumnya, guru masih menggunakan gambar diam yang telah tersedia dalam buku teks sehingga membuat siswa cenderung pasif karena media gambar tidak mampu memberikan respon timbal balik, kurang terlihat nyata dan kurang menarik sehingga, diperlukan media yang dapat mempermudah siswa dalam memahami materi tata surya, melibatkan siswa secara langsung, dan menarik yaitu melalui media berupa multimedia (Putra and Negara 2021).

Kemendikbud merealisasikan visi Presiden pada RPJMN Tahun 2020-2024, serta visi Indonesia 2045 akan mewujudkan Indonesia Maju Berdaulat, mandiri dan berkepribadian melalui terciptanya Pelajar Pancasila yang bernalar kritis, kreatif, mandiri, beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak Mulia, bergotong royong, dan berkebinekaan global. Perumusan kebijakan dan pelaksanaan pembangunan bidang pendidikan dan kebudayaan akan mengedepankan inovasi guna mencapai kemajuan dan kemandirian Indonesia. Kemandirian dalam Profil

Pelajar Pancasila memiliki dua elemen kunci; 1) kesadaran akan diri dan situasi yang dihadapi, dan 2) Regulasi diri. Perkembangan anak usia 12-15 tahun pada perkembangan Profil Mandiri kemendikbud merupakan akhir fase C (Rochmiyati 2022).

Hubungan manusia adalah komunikasi antar pribadi manusia, yaitu komunikasi yang telah memasuki tahap psikologis dimana komunikator saling memahami pikiran dan perasaan serta bertindak bersama. Hubungan antar manusia merupakan suatu keniscayaan yang tidak dapat dihindari dan justru menjadi salah satu karakter manusia sebagai makhluk sosial yang mewajibkan melakukan hubungan untuk memenuhi kebutuhannya. Dapat dikatakan bahwa sebagai manusia manusia tidak dapat hidup tanpa pergaulan. Kehidupan manusia sebagian besar adalah kehidupan kelompok. Interaksi antar manusia yang diwujudkan melalui dialektika dengan bangsa lain, tidak hanya menciptakan kerjasama dan keharmonisan, tetapi sebaliknya juga dapat menimbulkan ketegangan dalam masyarakat. Keharmonisan terjadi ketika ada persepsi dan

keyakinan yang sama dalam memahami realitas dan juga adanya media atau sarana untuk mempertemukan titik persepsi dan keyakinan yang berbeda. Sedangkan ketegangan tercipta akibat adanya perbedaan persepsi, pengetahuan, kepercayaan, perilaku, adat istiadat, dan kepentingan dalam menyikapi dinamika terjadi dalam masyarakat serta tidak adanya keterkaitan yang dapat mempertemukan beberapa perbedaan (Patonah et al. 2021). Sosialisme adalah ideologi berlandaskan materialisme, yang mengabaikan keberadaan Sang Pencipta alam, dan menganggap asal muasal peristiwa alam berasal dari benda (Hairunisya 2021). Kurikulum sekolah penggerak adalah kurikulum yang berfokus pada pengembangan hasil belajar siswa secara holistik, termasuk kompetensi dan karakter. Keterampilan tersebut meliputi literasi dan numerasi.

Kurikulum yang digunakan dalam sekolah penggerak adalah kurikulum merdeka yang merupakan kurikulum yang diciptakan oleh Menteri Pendidikan kita Nadiem Mukarim dimana dalam kurikulum merdeka memberikan kebebasan siswa untuk mengeksplor kemampuan

dan minatnya. Dengan menggunakan kurikulum merdeka perubahan sangat terasa di sekolah guru lebih fleksibel untuk berkreasi dalam mengajar semaksimal mungkin, serta lebih mengetahui minat, bakat, kebutuhan dan kemampuan siswa.

Proses pembelajaran kurikulum merdeka pada sekolah penggerak mengacu pada profil pelajar pancasila yang bertujuan menghasilkan lulusan yang mampu berkompeten dan menjunjung tinggi nilai-nilai karakter (Rahayu et al. 2022). Dengan adanya sekolah penggerak bisa menjadi panutan, tempat pelatihan, dan juga inspirasi bagi guru-guru dan kepala sekolah lainnya. Di sekolah penggerak, memiliki guru yang mengerti setiap anak berbeda dan memiliki cara pengajaran yang berbeda, sesuai dengan level yang tepat menghasilkan profil siswa yang berakhlak mulia, independent dan mandiri, punya kemampuan bernalar kritis, kreatif, gotong royong, dan punya rasa kebhinekaan dalam negara dan global (Sumarsih et al. 2022). Merdeka Berajal adalah program kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang dicanangkan oleh Nadiem Anwar Makarim, Menteri

Pendidikan dan Kebudayaan Kabinet Senior RI. Konsep merdeka belajar juga merupakan bagian dari Society 5.0 dimana pada konsep ini bahwa Masyarakat 5.0 memadukan antara perkembangan kemajuan teknologi dengan permasalahan masyarakat, yakni terbukti dengan bahwa teknologi sudah menjadi bagian dari kebutuhan sosial hidup individu. Oleh sebab itu, kebijakan merdeka belajar yang diharapkan mampu membuat dunia pendidikan tanpa beban, dalam kaitannya dengan konsep masyarakat 5.0 dengan berbagai permasalahan, untuk menanggulangnya adanya peran teknologi mempengaruhi penyelesaian masalah kehidupan sosial (Marisa 2021).

Asesmen adalah Upaya yang dapat menghasilkan data/informasi dari proses dan hasil pembelajaran untuk melihat seberapa baik kinerja siswa, kelas/mata kuliah, atau program studi dibandingkan dengan tujuan/kriteria/hasil pembelajaran tertentu. Penilaian adalah suatu proses atau kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan untuk mengumpulkan informasi tentang proses dan hasil belajar peserta didik dalam rangka membuat keputusan-keputusan berdasarkan kriteria dan

pertimbangan tertentu. Assesment yang digunakan di sekolah dasar sesuai dengan modul sekolah penggerak adalah assesment diagnostik yang bertujuan untuk mendiagnosis kemampuan dasar siswa dan mengetahui kondisi awal siswa. Asesmen diagnostik terbagi menjadi assesment diagnostik non kognitif dan assesment diagnosis kognitif (Nasution 2021). Kurikulum Merdeka Belajar ingin menciptakan suasana belajar yang bahagia. Tujuan merdeka belajar adalah agar para guru, peserta didik, serta orang tua bisa mendapat suasana yang bahagia.

Mengembangkan assesmen awal berbasis STEM pada materi sistem tata surya, karena berdasarkan hasil observasi di sekolah dasar serta capaian pembelajaran pada mata pembelajaran IPA. Guru SD dapat mengimplementasikan STEM pada saat melakukan pembelajaran di kelas. Materi sistem tata surya sudah sesuai dengan pengembangan soal pilihan ganda yang dapat melatih keterampilan kemampuan berpikir siswa pada siswa fase C. Hasil dari pengembangan assesmen awal pembelajaran IPA berbasis STEM pada materi sistem tata surya dapat

dimanfaatkan oleh guru di Sekolah Dasar dalam mengetahui kemampuan berpikir siswa pada pembelajaran IPA tentang sistem tata surya. Soal HOTS merupakan alat asesmen yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat lanjut untuk mendidik siswa lebih baik.

*Karakteristik* HOTS yang terdapat pada soal ujian tidak dimaksudkan untuk menentukan tingkat kesulitan soal-soal tersebut. Tidak semua soal yang memiliki karakteristik HOTS termasuk dalam kategori soal yang sulit dan juga sebaliknya, tidak semua soal yang termasuk dalam kategori sulit memiliki karakteristik HOTS. Karakteristik HOTS dalam soal ujian dimaksudkan untuk mengukur kemampuan berpikir siswa atau yang dalam taksonomi Bloom yang disebut dengan tingkat kognisi (Anon 2019). Model ADDIE adalah model desain pembelajaran yang memperlihatkan tahapan sistem pembelajaran tingkat dasar yang mudah diterapkan. Pengembangan atau penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode menciptakan produk baru atau mengembangkan dan meningkatkan produk yang sudah ada dan digunakan untuk menguji keefektifan produk tersebut.

Penelitian ini menggunakan metode RnD yang akan mengembangkan instrument yang ditujukan untuk siswa fase c akhir biasa disebut kelas VI di sekolah dasar. Pembuatan penelitian memiliki tujuan untuk mengembangkan cara berpikir siswa dalam mengerjakan soal pilihan ganda tersebut. Walaupun soal nya itu terlihat mudah dan dapat dinalar oleh siswa, tetapi harus berkonsentrasi mengerjakannya. Pembuatan soal itu berbasis STEM dan juga termasuk soal HOTS. Oleh karena itu, asesment awal ini bisa mengukur cara berpikir siswa tersebut agar kedepannya lebih konsentrasi dalam mengerjakan soal apapun itu.

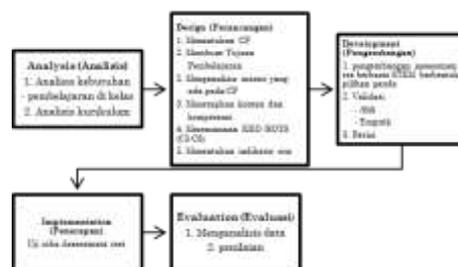
Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di SDN Pandean Lamper 01 Semarang, SD Islam Pesanggrahan Semarang, dan SDN Mranggen 02 Demak, menunjukkan bahwa instrumen assessmen tes berbasis STEM pada materi sistem tata surya fase C belum diterapkan. Dalam proses penilaian guru jarang membuat soal sendiri. Soal yang dibuat guru cenderung mengukur aspek ingatan sehingga tidak dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Guru hanya mengambil soal-soal yang ada di

dalam buku pegangan dan LKPD serta mengambil soal ujian atau ulangan harian yang sama dengan soal-soal yang sebelumnya pernah diberikan. Sehingga hal tersebut kurang memfasilitasi siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

## B. Metode Penelitian

Bentuk penelitian ini yaitu penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). penelitian ini digunakan untuk mengembangkan assessment test berupa soal untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa SD fase C pada materi sumber daya alam. Penelitian ini mengacu pada model yang dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) yakni model ADDIE (*Analysis, Design, Development or Productions, Implementation or Delivery and Evaluations*). Subjek yang terlibat pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VI di SD Negeri Pandean Lamper 01, SD Negeri Mranggen 02 dan SD Islam Pesangrahan Semarang dengan jumlah siswa 160 orang yang terdiri dari 87 siswa laki-laki dan 73 siswa perempuan. Prosedur penelitian dan

pengembangan ADDIE secara rinci ditunjukkan pada **Bagan 1**.



**Bagan 1 tahap ADDIE**

Tahap pertama pengembanaan assesment test itu dinamakan analisis. Tahap ini sudah dilakukan peneliti sebagai bagian dari observasi awal sebelum melaksanakan penelitian. Beberapa hal pokok yang diperoleh pada tahap ini yaitu (1) Belum diterapkannya assesment test berbasis STEM pada materi sistem tata surya fase c. (2) Kebanyakan soal yang mengukur aspek daya ingat tidak dapat digunakan sebagai pengukur kemampuan dalam berpikir kritis siswa.

### 1. 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: (1) menentukan Capaian Pembelajaran (CP) berdasarkan fase yang diambil,

(2) menetapkan materi pada pembelajaran yang telah ditentukan dalam CP, (3) mengenali kompetensi dan konten yang terdapat dalam CP, (4) merencanakan penggunaan kata kerja operasional (KKO) yang sebanding dengan soal HOTS yaitu dimulai dari C4 sampai C6 pada tingkat taksonomi yang telah ditetapkan, (5) menentukan indikator soal, (6) membuat butir soal untuk diuji cobakan.

## 2. 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. Validasi yang dilakukan melalui 2 hal yaitu validasi ahli dan validasi empirik. Validasi ahli dilakukan dengan tujuan untuk melakukan telaah ketepatan butir soal yang dapat dilihat dari segi materi (substansi), segi konstruksi, dan segi bahasa. Validasi ahli dilakukan oleh tujuh pakar validator. Dua pakar validator dari dosen di lingkungan Universitas PGRI Semarang yakni (1) Dr. Nur Kholiban, (2) Filia Prima A, S.Pd., M.Pd, Dua validator dari guru

dengan skor validasi ditunjukkan pada

### Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria validasi

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

Tingkat validitas soal dapat dihitung dengan rumus :

$$s = r-1 \quad (1)$$

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} \quad (2)$$

Keterangan :

V= rata - rata

n= jumlah validator

s= skor yang ditetapkan

c= jumlah relevan tinggi

Soal yang sudah disusun selanjutnya divalidasi oleh tujuh ahli dengan kriteria yang ditunjukkan pada **Tabel 2.**

**Tabel 2.** Kriteria Indeks Aiken

Nilai	Keterangan
>0.4	Rendah
0.4-0.8	Sedang
<0.8	Tinggi

Selanjutnya butir soal divalidasi secara empirik. Validasi empirik dilakukan dengan tujuan untuk menguji ketepatan butir soal dan kehandalan instrument berdasarkan

ujicoba terhadap sampel yang telah ditetapkan dalam penelitian. Uji validasi butir soal dilakukan menggunakan RASCH model dengan bantuan aplikasi winstep 3.73. Kriteria yang digunakan untuk memeriksa kesesuaian butir soal agar dapat dikatakan sesuai atau tidak sesuai yaitu dengan melihat nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ), *Outfit Z-standard* (ZSTD), dan *Point Measure Correlation* (Pt Mean Core). Kriteria item dikatakan valid dapat dilihat pada **Tabel 3.** (Ramadhani and Fitri 2020)

**Tabel 3.** Kriteria Validasi Butir Soal

Kriteria	Koefisien	Keterangan
Outfit MNSQ	0,5< MNSQ <1,5	Diterima/Valid
Outfit ZSTD	-2,0< ZSTD <+2.0	Diterima/Valid
Pt. Mean Core	0,4< Pt.Mean Core <0,85	Diterima/Valid

### 3. Implementations (penerapan)

Assessment awal berupa butir soal akan diuji coba di SD Negeri Pandean Lamper 01, SD Negeri Mranggen 02, dan SD Islam Pesangrahan kelas 6 sebagai subjek uji coba. Assesmen awal berbasis STEM pada materi sistem tata surya pada fase C. Di uji cobakan kepada 160 siswa yang memiliki kemampuan berbeda - beda. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat kemudahan

dan kesulitan dalam butir soal yang dikembangkan.

### 4. Evaluations (penilaian)

Assessment test yang berupa butir soal yang telah diuji cobakan dan kemudian di evaluasi. Pada tahapan ini butir soal dianalisis kepraktisannya dalam mengukur kemampuan berpikir kritis siswa yang dilakukan dengan menggunakan assesment awal yang telah dibagikan kepada siswa.

## C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

### 1. Hasil

Melalui capaian pembelajaran tersebut peneliti membuat 8 tujuan pembelajaran kemudian digunakan sebagai pedoman pembuatan indikator soal yang berjumlah 8. Indikator tersebut dijadikan dasar pembuatan 15 butir soal. Dalam pengembangan soal, menggunakan KKO atau Taksnomi Bloom pada tingkat C4 (menganalisis) dan C5 (proses sintesis dan evaluasi). Hasil analisis capaian pembelajaran fase C ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Matriks penjabaran capaian pembelajaran menjadi indikator soal

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator	Nomor soal	Kunci Jawaban

Peserta didik mendemonstrasikan bagaimana sistem tata surya bekerja dan kaitannya dengan gerak rotasi dan revolusi bumi.	Peserta didik mampu mengidentifikasi sistem tata surya melalui pernyataan yang diterapkan di lingkungan sekitar.	Disajikan pernyataan tentang pengertian sistem tata surya, peserta didik menganalisis pernyataan yang sesuai sebagai jawaban yang benar.	1	C
			2	A
	Peserta didik mampu menentukan susunan tata surya dimulai dari yang terjauh dari bumi melalui kegiatan sehari-hari.	Disajikan pernyataan tentang tata surya, peserta didik dapat menentukan susunan planet-planet dalam tata surya dimulai dari yang terjauh dari bumi dengan benar	3	A
			4	B
	Peserta didik mampu menganalisis karakteristik utama dari planet-planet dalam sistem tata surya melalui kegiatan sehari-hari.	Disajikan beberapa pernyataan tentang karakteristik utama dari planet-planet dalam sistem tata surya, peserta didik menganalisis pernyataan yang sesuai	5	B
			6	D
	Peserta didik mampu mengidentifikasi dan memprediksi rotasi gerak bumi yang diterapkan pada lingkungan sekitar.	Disajikan pernyataan tentang gerak bumi, peserta didik dapat mengidentifikasi dan memprediksi dengan benar.	7	A
			8	B

	Peserta didik mampu menganalisis pengertian rotasi bumi melalui kegiatan sehari-hari.	Disajikan pernyataan tentang pengertian rotasi bumi, peserta didik dapat menganalisis pernyataan dengan benar.	9	C
			10	B
	Peserta didik mampu menyimpulkan tentang revolusi bumi melalui lingkungan sekitar.	Disajikan pernyataan tentang revolusi bumi, peserta didik dapat menyimpulkan tentang pernyataan dengan benar.	11	D
			12	B
	Peserta didik mampu mengevaluasi karakteristik revolusi melalui kegiatan sehari-hari.	Disajikan pernyataan tentang karakteristik revolusi, peserta didik dapat mengevaluasi pernyataan dengan benar.	13	B
			14	B
	Peserta didik mampu memprediksi berapa lama bulan akan berevolusi dalam waktu sebulan. Peserta didik dapat memprediksi tepat	Disajikan pernyataan tentang berapa lama bulan akan berevolusi dalam waktu sebulan. Peserta didik dapat memprediksi tepat	15	B

Hasil analisis butir soal oleh pakar ahli yang dihitung dengan menggunakan Indeks Aiken ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Indeks Aiken**

Nomor Soal	Indeks Aiken	Kriteria
1	0,80	SEDANG
2	0,81	TINGGI
3	0,78	SEDANG
4	0,80	TINGGI
5	0,82	TINGGI
6	0,81	TINGGI
7	0,81	TINGGI
8	0,79	SEDANG
9	0,82	TINGGI
10	0,78	SEDANG
11	0,80	SEDANG
12	0,79	TINGGI
13	0,82	TINGGI
14	0,81	TINGGI
15	0,81	TINGGI

Berdasarkan hasil Indeks Aiken diatas dapat diketahui bahwa butir soal pada segi materi, segi konstuksi dan segi bahasa dengan kriteria tinggi terdapat pada butir soal nomor 2,4,5,6,7,9,12,13,14, dan 15, lalu butir soal yang menunjukkan kriteria sedang terdapat pada butir soal nomor 1,3,8,10, dan 11. Oleh karena itu, soal yang dikembangkan layak digunakan. 15 butir soal yang telah dikembangkan oleh peneliti dan diujicobakan kepada 160 siswa sekolah dasar fase C dianalisis menggunakan aplikasi Winstep 3.73 untuk mengetahui kevalidan butir soal.

Setelah divalidasi terdapat beberapa saran perbaikan dari pakar ahli yaitu perumusan pokok soal yang kurang singkat dan jelas, perbaikan

ejaan, penggunaan EYD yang sesuai pada butir soal. Selanjutnya dilakukan perbaikan dengan merumuskan pokok soal dengan singkat dan jelas, serta menggunakan bahasa Indonesia dengan baik dan benar sesuai dengan ejaan dan EYD yang sesuai.

Pada tahap selanjutnya butir soal yang dikembangkan sebanyak 15 soal kemudian diujicobakan kepada peserta didik sekolah dasar dengan jumlah responden yakni 160 orang dengan jumlah 87 orang laki-laki dan 73 orang perempuan. Hal ini bertujuan untuk menentukan kecocokan model (validitas soal, tingkat kesukaran soal, dan reabilitas soal). Soal yang dikembangkan diujicobakan pada 3 sekolah dasar yang berada di Semarang dan Demak. Pada Tabel 6 menunjukkan ringkasan hasil dari analisis data dengan bantuan aplikasi Winstep.

**Tabel 6. Hasil analisis Rasch Model**

No.	Aspek	Nilai
1	Alpha Cronbach	0,60
2	Person Reliability	0,46
3	Item Reliability	0,49

Dari nilai tersebut menunjukkan bahwa kualitas butir soal menunjukkan hasil yang sangat baik dengan reliabilitas yang baik, sedangkan kualitas sumber daya

manusiany berada dikategori cukup. Selain itu nilai dari Alpha Cronbach menunjukkan interaksi antara person

dan item secara keseluruhan bernilai baik.

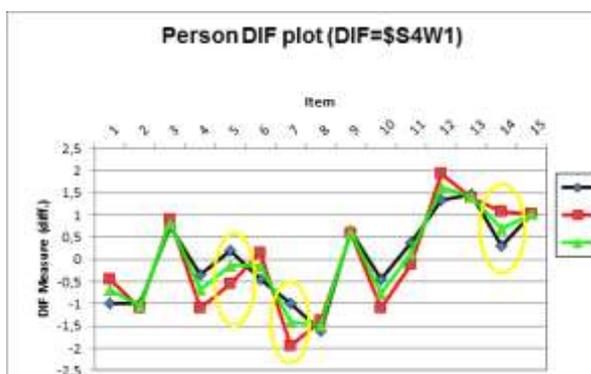
**Table 7. Ringkasan Item Statistik: Item Measure**

Nomor Soal	Measure	Model S.E.	INFIT		OUTFIT		PT-MEASURE CORR
			MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
1	-0.69	0.23	0.87	-0.9	0.69	-1.4	0.45
2	-1.04	0.25	0.91	-0.5	0.78	-0.7	0.39
3	0.82	0.18	1.01	0.1	0.97	-0.3	0.42
4	-0.69	0.23	0.97	-0.1	0.81	-0.8	0.38
5	-0.13	0.20	0.93	-0.7	0.80	-1.2	0.45
6	-0.14	0.20	0.87	-1.2	0.85	-0.9	0.48
7	-1.40	0.28	0.82	-0.9	0.58	-1.3	0.43
8	-1.48	0.29	0.55	-0.6	0.55	-1.4	0.40
9	0.61	0.18	0.93	-1.0	0.92	-0.8	0.47
10	-0.75	0.23	0.92	-0.6	0.96	-0.1	0.39
11	0.14	0.19	1.18	1.9	1.28	1.8	0.23
12	1.63	0.18	1.14	2.0	1.42	3.8	0.27
13	1.42	0.18	0.99	-0.2	0.96	-0.5	0.44
14	0.70	0.18	1.09	1.3	1.07	0.7	0.34
15	1.02	0.18	1.31	4.6	1.46	4.6	0.14

Berdasarkan Tabel 7. Menunjukkan hasil dari person reliability 0,60 dan item reliability 114,3. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas butir soal tergolong tinggi namun kemampuan dalam mengerjakan soal masih tergolong sedang. Berdasarkan rentang measure order, soal paling mudah memiliki nilai measure ( -1,48) sedangkan soal paling sulit diperoleh nilai measure ( +1,63). Terdapat kriteria nilai measure < -1 ( item sangat mudah ), -1 s.d 0 ( item mudah ) 0 s.d 1 ( item sulit ), >1 ( item sangat sulit ).

Berdasarkan Tabel 7. Menunjukkan hasil dari person reliability 0,60 dan item reliability 114,3 . Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas butir soal tergolong tinggi namun kemampuan siswa dalam mengerjakan soal masih tergolong sedang. Berdasarkan rentang measure order, soal paling mudah memiliki nilai measure (-1,48) sedangkan soal paling sulit diperoleh nilai measure ( +1,63). Terdapat kriteria nilai measure < -1 ( item sangat mudah ), -1 s.d 0 ( item mudah ) 0 s.d 1 ( item sulit ), >1 ( item sangat sulit ).

Hasil analisis karakteristik butir dan pendeteksian DIF menggunakan uji valid menunjukkan bahwa terdapat karakteristik berupa perbedaan tingkat kesukaran butir soal (Setiawan, Susongko, and Hayati 2020). Pada Gambar 4 grafik DIF jenis kelamin dengan bantuan aplikasi Winstep.



**Gambar 4 grafik DIF jenis kelamin**

Berdasarkan Gambar 4.1 grafik DIF jenis kelamin bahwa kemampuan Siswa Fase C dalam menjawab soal sudah bagus yang telah ditandai dengan lingkaran berwarna kuning. Tetapi pada butir soal nomor 4 kemampuan dalam mengerjakan soal siswa laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan siswa perempuan, lalu pada butir soal no 6 menunjukkan kemampuan siswa perempuan dalam menjawab butir soal lebih rendah jika dibandingkan dengan siswa laki-laki. Pada butir soal

no 14 menunjukkan kemampuan siswa perempuan dalam menjawab butir soal lebih tinggi jika dibandingkan dengan siswa laki-laki.

Penelitian pengembangan ini adalah produk berupa assesmen awal berbasis STEM ini menggunakan model penelitian ADDIE. Produk terlebih dahulu divalidasi oleh validator sebelum diujicobakan. Pengembangan pada penelitian ini menghasilkan 15 butir soal yang valid setelah diujicobakan. Hasil ujicoba dilakukan di SDN Pandean Lamper 01, SD Islam Pesanggrahan, dan SDN Mranggen 02 pada materi sistem tata surya pada fase C yang berjumlah 160 responden siswa. Selanjutnya hasil jawaban dianalisis menggunakan model RASCH dengan bantuan aplikasi Winstep 3.73. Berdasarkan pengumpulan data menunjukkan bahwa Assesmen awal berbasis STEM yang dikembangkan peneliti mendapat tingkat keefektifan layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir pada siswa.

Penelitian ini menghasilkan instrumen untuk untuk siswa Fase C SD IPA materi tata surya berbasis STEM. Sesuai dengan tahapannya, angket yang telah diisi divalidasi terhadap materi, struktur dan bahasa

sebelum siswa mencobanya. Dengan validasi, peneliti mengetahui apakah instrumen soal yang dikembangkan dapat digunakan atau perlu dilakukan perbaikan untuk meminimalisir kekurangan instrumen soal.

Setelah langkah validasi dan verifikasi selesai, soal dapat dicoba. Soal-soal tersebut diujikan kepada siswa kelas C kelas VI sekolah dasar di Kota Semarang dan Kabupaten Demak. Tujuannya untuk mengetahui karakteristik dan kualitas soal yang dikembangkan. Selain itu, melatih siswa untuk berpikir kritis tentang soal-soal ujian pilihan ganda. Revisi soal berdasarkan masukan validator ahli. Dalam penelitian produk didasarkan pada saran dan masukan dari ahli bahasa yang bahasanya belum komunikatif harus diganti dengan kalimat komunikatif. Menurut ahli konstruksi, tanda tanya yang bertanda ganda sebaiknya diganti dengan kalimat agar mudah memahaminya. Sementara itu, ahli materi mengatakan bahwa untuk objek yang membutuhkan gambar, sebaiknya dipilih gambar yang lebih jelas.

Hasil penelitian yang dilakukan peneliti adalah untuk mendapatkan data yang valid yang akan digunakan sebagai bahan penelitian. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa semua item memiliki kategori sedang hingga keabsahan tinggi untuk indeks Aiken (0,78 hingga 0,82).

Berdasarkan hasil Indeks Aiken diketahui bahwa butir soal pada segi materi, segi konstruksi dan segi bahasa dengan kriteria tinggi terdapat pada butir soal nomor 2,4,5,6,7,9,12,13,14, dan 15, lalu butir soal yang menunjukkan kriteria sedang terdapat pada butir soal nomor 1,3,8,10, dan 11. Oleh karena itu, soal yang dikembangkan layak digunakan. 15 butir soal yang telah dikembangkan oleh peneliti dan diujicobakan kepada 160 siswa sekolah dasar fase C dianalisis menggunakan aplikasi Winstep 3.73 untuk mengetahui kevalidan butir soal. Setelah divalidasi terdapat beberapa saran perbaikan dari pakar ahli yaitu perumusan pokok soal yang kurang singkat dan jelas, perbaikan ejaan, penggunaan EYD yang sesuai pada butir soal. Selanjutnya dilakukan perbaikan dengan merumuskan pokok soal dengan singkat dan jelas, serta menggunakan bahasa Indonesia dengan baik dan benar sesuai dengan ejaan dan EYD yang sesuai. Pada tahap selanjutnya butir soal yang dikembangkan sebanyak 15 soal

kemudian diujicobakan kepada peserta didik sekolah dasar dengan jumlah responden yakni 160 orang dengan jumlah 87 orang laki-laki dan 73 orang perempuan. Hal ini bertujuan untuk menentukan kecocokan model (validitas soal, tingkat kesukaran soal, dan reabilitas soal). Soal yang dikembangkan diujicobakan pada 3 sekolah dasar yang berada di Semarang dan Demak.

Dari nilai menunjukkan kualitas butir soal menunjukkan hasil yang sangat baik dengan reliabilitas yang baik, sedangkan kualitas sumber daya manusianya berada dikategori cukup. Selain itu nilai dari Alpha Cronbach menunjukkan interaksi antara person dan item secara keseluruhan bernilai baik. Sedangkan berdasarkan analisis Rasch Model, nilai Measure (-1.48 hingga +1.63), nilai SE Model (0.46 hingga 0.60) nilai MNSQ Outfit (0.55 hingga 1.46), nilai Outfit ZSTD, nilai Outfit Pt mean core (0.13 hingga 1.63), item and person reliability (0,49 dan 0,46) sedangkan Cronbach's alpha (0,60). Dari nilai menunjukkan kualitas butir soal menunjukkan hasil yang sangat baik dengan reliabilitas yang baik, sedangkan kualitas sumber daya manusianya berada dikategori cukup. Selain itu nilai dari Alpha

Cronbach menunjukkan interaksi antara person dan item secara keseluruhan bernilai baik.

Menunjukkan hasil dari person reliability 0,60 dan item reliability 114,3 Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas butir soal tergolong tinggi namun kemampuan siswa dalam mengerjakan soal masih tergolong sedang. Berdasarkan rentang measure order, soal paling mudah memiliki nilai measure ( -1,48) sedangkan soal paling sulit diperoleh nilai measure ( +1,63). Terdapat kriteria nilai measure < -1 (item sangat mudah), -1 s.d 0 (item mudah) 0 s.d 1 (item sulit), >1 (item sangat sulit).

Berdasarkan Grafik 4.1 DIF jenis kelamin bahwa kemampuan Siswa Fase C dalam menjawab soal sudah bagus yang telah ditandai dengan lingkaran berwarna kuning. Tetapi pada butir soal nomor 4 kemampuan dalam mengerjakan soal siswa laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan siswa perempuan, lalu pada butir soal no 6 menunjukkan kemampuan siswa perempuan dalam menjawab butir soal lebih rendah jika dibandingkan dengan siswa laki-laki. Pada butir soal no 14 menunjukkan kemampuan siswa perempuan dalam

menjawab butir soal lebih tinggi jika dibandingkan dengan siswa laki-laki. Dengan demikian butir-butir tersebut memiliki nilai reliabilitas yang cukup baik, sehingga butir-butir tersebut dapat digunakan dalam penilaian IPA berbasis STEM awal bagi siswa kelas VI pada materi tata surya fase C diSD.

#### **D. Kesimpulan**

Berdasarkan analisis hasil penelitian dan pengembangan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Karakteristik peserta didik pada kurikulum merdeka sangat penting untuk meningkatkan motivasi belajar, kecakapan dalam menumbuhkan kemampuan berpikir dalam bentuk assesmen awal pada kegiatan belajar untuk mengembangkan potensi siswa serta dampak positif bagi siswa fase C. Berdasarkan penelitian yang dilakukan menghasilkan 15 butir soal berbasis STEM pada materi sistem tata surya pada siswa kelas 6 dengan kualitas baik. Kelayakan uji Assesmen awal yang sudah divalidasi oleh masing-masing validator dengan perolehan hasil validasi ahli materi,

konstruksi, dan bahasa dengan menggunakan indeks aiken model RASCH menggunakan winstep 3.73 menghasilkan butir soal yang valid sehingga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir siswa pada fase C.

2. Berdasarkan uji validitas menggunakan RASCH Model dengan bantuan aplikasi Winstep 3.73, maka 15 butir soal yang dikembangkan untuk assesment awal dalam pembelajaran IPA pada fase C materi Sistem Tata Surya telah dinyatakan valid dan reliabel. Saran bagi penelitian selanjutnya adalah penelitian ini dapat dilanjutkan untuk meneliti tingkat kesukaran butir soal. Peneliti merekomendasikan kepada peneliti selanjutnya untuk menganalisis lebih lanjut mengenai perhitungan DIF jenis kelamin.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agustiyani, Rasyidah Listiana Hidayat dan Windi Diah. 2018. "Sistem Tata Surya." Universitas Muhammadiyah Sidoarjo 53(9):1689–99.
- Angin, Rimtha Zalsalina Perangin. 2020. "Penerapan STEM Pada

- Pembelajaran IPA Materi Bioteknologi." Prosiding Seminar Nasional V 2019 300–307.
- Anon. 2019. "ANALISIS HIGHER ORDER THINKING SKILLS ( HOTS ) PADA SOAL UJIAN AKHIR SISWA KELAS 6 KMI DALAM KELOMPOK MATA PELAJARAN DIRASAH ISLAMIYAH DI PONDOK MODERN TAZAKKA BATANG Iqbal Faza Ahmad Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta Sukiman Universitas ."
- Davidi, Elisabeth Irma Novianti; Sennen, Eliterius; Supardi, Kanisius. 2021. "Intergrasi Pendekatan STEM Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar." Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar 11 No. 1:11–22.
- Destiana, Dita, Yudhie Suchyadi, and Fitri Anjaswuri. 2020. "Pengembangan Instrumen Penilaian Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Produktif Di Sekolah Dasar." Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar (JPPGuseda) 3(2):119–23.
- Hairunisya, Nanis. 2021. The Pandemic A Leap of Faith , Efforts to Improve Human Resources Through Project Base.
- Marisa, Mira. 2021. "CURRICULUM INNOVATION ' INDEPENDENT LEARNING ' IN THE ERA OF SOCIETY 5 . 0 Email : Miramarisa97@gmail.Com." 5(1):66–78. doi: 10.36526/js.v3i2.e-ISSN.
- Nasution, Suri Wahyuni. 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):135–42. doi: 10.34007/ppd.v1i1.181.
- Patonah, Siti, Sajidan, Cari, and Sentot Budi Rahardjo. 2021. "The Effectiveness of STLC (Science Technology Learning Cycle) to Empowering Critical Thinking Skills." International Journal of Instruction 14(3):39–58. doi: 10.29333/iji.2021.1433a.
- Putra, Wahyu Permadi, and I. Gusti Agung Oka Negara. 2021. "Pengembangan Multimedia Sistem Tata Surya Pada Muatan IPA." Mimbar Ilmu 26(1):108. doi: 10.23887/mi.v26i1.32183.
- Rahayu, Restu, Rita Rosita, Yayu Sri Rahayuningsih, and Asep Herry Hernawan. 2022. "Jurnal Basicedu." 6(4):6313–19.
- Ramadhani, Rahmi, and Yulia Fitri. 2020. "Validitas E-Modul Matematika Berbasis EPUB3 Menggunakan Analisis Rasch Model." (2):95–111.

- Rochmiyati, Siti. 2022. "Indikator Kemandirian Dalam Profil Pelajar Pancasila Pada Akhir Fase C Rentang Usia 12 – 15 Tahun." 9(3):150–71.
- Setiawan, M. Ardi, Purwo Susongko, and Muriani Nur Hayati. 2020. "Pendeteksian DIF Pada Perangkat Tes Objektif Penilaian Akhir Semester IPA Dengan Menggunakan Permodelan Rasch." PSEJ (Pancasakti Science Education Journal) 5(2):23–29.
- Setiyani, Meita Sari. 2020. "PEMBELAJARAN IPA DI SD PADA MASA COVID 19." 3(1):1–9.
- Studi, Program, D. Manajemen, Fakultas Ilmu Terapan, and Universitas Telkom. 2016. "1 , 2 , 3 123." 2(3):895–908.
- Sumarsih, Ineu, Teni Marliyani, Yadi Hadiyansah, Asep Herry Hernawan, and Prihantini Prihantini. 2022. "Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Di Sekolah Penggerak Sekolah Dasar." Jurnal Basicedu 6(5):8248–58. doi: 10.31004/basicedu.v6i5.3216.
- Wati, Erna, Risma Delima Harahap, and Islamiani Safitri. 2022. "Analisis Karakter Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Di Sekolah Dasar." Jurnal Basicedu 6(4):5994–6004. doi: 10.31004/basicedu.v6i4.2953.