

Analisis Validitas Isi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SD Menggunakan Aiken's V

Heri Wibowo, Sri Yamtinah, Sukarno

Universitas Sebelas Maret
jengtina@staff.uns.ac.id

Article History

accepted 1/7/2026

approved 1/8/2026

published 26/8/2026

Abstract

Critical thinking skills are one of the key competencies in 21st-century mathematics education that need to be assessed using valid instruments. However, to date, there are still few validated assessment instruments available to measure the critical thinking skills of elementary school students in mathematics learning that integrates unplugged coding using the Project-Based Learning (PjBL) model. This study aims to analyze the validity of a test instrument measuring elementary school students' critical thinking skills in mathematics learning through the integration of unplugged coding with the PjBL model. The instrument developed consists of 15 open-ended questions on the topics of cubes and rectangular prisms, designed based on critical thinking skill indicators according to Facione. Validity testing was conducted using a content validity approach through expert judgment by five validators, consisting of three lecturers from different universities and two expert teachers. Validity analysis used Aiken's V coefficient to determine the level of agreement among validators regarding each item. The analysis results showed that of the 15 test items evaluated, 10 items fell into the high validity category ($V \geq 0.80$), 3 items were in the moderate category ($0.40 \leq V < 0.80$), and 2 items were in the low category ($V < 0.40$). Thus, the test items classified as high validity are deemed valid and suitable for use in research. The results of this study indicate that the developed test instrument meets the criteria for good content validity and can be used to measure students' critical thinking skills in mathematics learning based on unplugged coding and PjBL.

Keywords: instrument validity, Aiken's V, critical thinking, unplugged coding, Project-Based Learning, elementary school mathematics

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran matematika abad ke-21 yang perlu diukur menggunakan instrumen yang valid. Namun, hingga saat ini masih terbatas instrumen tes yang tervalidasi untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran matematika berbasis integrasi *unplugged coding* dengan model Project-Based Learning (PjBL). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis validitas instrumen tes kemampuan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar pada pembelajaran matematika melalui integrasi *unplugged coding* dengan model PjBL. Instrumen yang dikembangkan berupa 15 butir soal uraian pada materi bangun ruang kubus dan balok yang disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione. Uji validitas dilakukan menggunakan pendekatan validitas isi melalui *expert judgment* oleh lima validator yang terdiri atas tiga dosen dari perguruan tinggi berbeda dan dua guru ahli. Analisis validitas menggunakan koefisien Aiken's V untuk menentukan tingkat kesepakatan antar validator terhadap setiap butir soal. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 15 butir soal yang diuji, sebanyak 10 butir soal memiliki kategori validitas tinggi ($V \geq 0,80$), 3 butir soal berkategori sedang ($0,40 \leq V < 0,80$), dan 2 butir soal berkategori rendah ($V < 0,40$). Dengan demikian, instrumen yang dinyatakan valid dan layak digunakan dalam penelitian adalah butir soal dengan kategori tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas isi yang baik dan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran matematika berbasis *unplugged coding* dan PjBL.

Kata kunci: validitas instrumen, Aiken's V, berpikir kritis, unplugged coding, Project-Based Learning, matematika SD



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi esensial abad ke-21 yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran matematika di sekolah dasar. Pembelajaran matematika tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan peserta didik dalam menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah secara logis dan sistematis (National Council of Teachers of Mathematics, 2014). Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar di Indonesia masih tergolong rendah, yang disebabkan oleh dominasi metode pembelajaran konvensional yang kurang memberikan ruang eksplorasi dan pemecahan masalah (Harahap et al., 2024; Setiana et al., 2021). Temuan ini juga diperkuat oleh hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development*, di mana skor literasi membaca dan matematika siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara anggota OECD (Kemdikbudristek, 2024). Hal ini mengindikasikan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami informasi secara mendalam, menarik kesimpulan logis, serta menerapkan pengetahuan dalam konteks yang kompleks. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa sekaligus mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Salah satu pendekatan yang mulai berkembang adalah integrasi *unplugged coding* dalam pembelajaran, yaitu aktivitas pengenalan konsep komputasional tanpa menggunakan perangkat digital. Pendekatan ini terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan pemecahan masalah siswa (Brackmann et al., 2017). Penerapan *unplugged coding* mampu mengembangkan kemampuan berfikir komputasional pada anak usia dini melalui kegiatan fisik dan sederhana tanpa teknologi meskipun masih perlu penyesuaian oleh guru dan materinya (Dag et al., 2023). Hasil kajian literatur terbaru juga menunjukkan bahwa *unplugged coding* merupakan pendekatan yang efektif, inklusif, dan berkelanjutan dalam mengembangkan komponen *computational thinking*, terutama pada jenjang sekolah dasar, karena dapat diterapkan tanpa bergantung pada ketersediaan perangkat digital (Kasiono et al., 2025). Selain itu, model *Project-Based Learning* (PjBL) juga telah banyak direkomendasikan karena mampu mendorong siswa untuk belajar secara aktif melalui proyek nyata yang kontekstual dan kolaboratif (Kokotsaki et al., 2016; Condliffe et al., 2017). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penerapan PjBL pada pembelajaran matematika mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif melalui pengalaman belajar yang bersifat kontekstual, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik (Ikhlās et al., 2025). Integrasi *unplugged coding* dengan PjBL dalam pembelajaran matematika menjadi kombinasi inovatif yang berpotensi mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara optimal.

Beberapa penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa pendekatan *unplugged coding* dan *Project-Based Learning* (PjBL) memiliki kontribusi signifikan dalam pengembangan keterampilan abad ke-21, khususnya *computational thinking* dan pemecahan masalah. Penelitian oleh Özdiñç et al., (2022) menunjukkan bahwa aktivitas *unplugged coding* yang terintegrasi dalam pembelajaran STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir komputasional serta memberikan pengalaman belajar yang interdisipliner bagi peserta didik. Selain itu, Zhan et al., (2022) menemukan bahwa penggunaan media pembelajaran *unplugged coding* secara signifikan meningkatkan interaksi kelas dan keterampilan berpikir komputasional siswa sekolah dasar. Kajian sistematis terbaru juga mengonfirmasi bahwa aktivitas *plugged* maupun *unplugged coding* pada pembelajaran matematika mampu mengembangkan seluruh komponen *computational thinking*, seperti dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, perancangan algoritma, dan evaluasi secara lebih bermakna (Suparman et al., 2025). Di sisi lain,

penerapan *Project-Based Learning* juga terbukti memberikan dampak positif terhadap hasil belajar. Chang & Chen, (2022) mengungkapkan bahwa model *i-STEM Project-Based Learning* mampu meningkatkan pemahaman konsep, performa belajar, serta persepsi positif siswa terhadap pembelajaran berbasis proyek. Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa integrasi kegiatan *coding* dalam kerangka PjBL dapat meningkatkan kreativitas, keterlibatan belajar, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik sekolah dasar, baik melalui pendekatan *plugged* maupun *unplugged* (Putri et al., 2025). Bahkan, penerapan PBL berbasis *unplugged coding* dilaporkan efektif meningkatkan kemampuan berpikir komputasional sekaligus kemampuan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar (Daulay & Nurfitriani, 2026). Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa baik *unplugged coding* maupun PjBL memiliki potensi besar dalam menciptakan pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan bermakna. Namun demikian, integrasi kedua pendekatan tersebut dalam satu desain pembelajaran yang sistematis masih relatif terbatas, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengkaji efektivitas kombinasi keduanya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.

Keberhasilan implementasi pembelajaran dengan integrasi kedua pendekatan tersebut sangat bergantung pada kualitas instrumen evaluasi yang digunakan untuk mengukur capaian kemampuan berpikir kritis siswa. Instrumen yang tidak valid dapat menghasilkan data yang bias dan tidak mencerminkan kemampuan sebenarnya (Rahmah, 2025). Salah satu metode yang umum digunakan untuk menguji validitas isi instrumen adalah Aiken's V, yang memungkinkan penilaian tingkat kesepakatan antar ahli terhadap relevansi butir instrument (Aiken, 1985; Azwar, 2021). Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggunaan Aiken's V efektif dalam memastikan kualitas instrumen pendidikan, khususnya dalam pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi (Ahmad et al., 2025; Samritin & Suryanto, 2016).

Namun demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian terkait pengembangan dan validasi instrumen berpikir kritis yang secara khusus dirancang dalam konteks integrasi *unplugged coding* dengan model PjBL pada pembelajaran matematika sekolah dasar. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada pengembangan model pembelajaran atau peningkatan hasil belajar tanpa memberikan perhatian yang memadai terhadap kualitas instrumen pengukuran yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan dalam mengkaji validitas isi instrumen berpikir kritis berbasis konteks pembelajaran inovatif menggunakan pendekatan Aiken's V dengan melibatkan validator dari berbagai latar belakang akademik dan praktisi pendidikan.

Penelitian ini penting dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan benar-benar valid, reliabel, dan mampu mengukur kemampuan berpikir kritis siswa secara akurat dalam konteks pembelajaran matematika berbasis *unplugged coding* dan PjBL. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan instrumen evaluasi yang berkualitas serta mendukung implementasi pembelajaran inovatif di sekolah dasar. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis validitas isi instrumen tes kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar menggunakan Aiken's V berdasarkan penilaian para ahli.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian validasi instrumen yang merupakan bagian dari penelitian eksperimen semu (*quasi-experimental research*) (Sugiyono, 2022). Fokus utama dalam artikel ini adalah menganalisis validitas isi instrumen tes kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar menggunakan pendekatan *expert judgment* yang dianalisis dengan indeks Aiken's V.

Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif untuk mengkaji validitas isi instrumen. Instrumen yang dikembangkan berupa tes esai kemampuan berpikir kritis pada mata pelajaran matematika yang disusun berdasarkan indikator

berpikir kritis meliputi interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan regulasi diri. Instrumen ini merupakan turunan dari penelitian utama yang menggunakan desain *Non-equivalent Control Group Design* dalam eksperimen semu (Fraenkel et al., 2019).

Instrumen tes yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri atas 15 butir soal uraian yang dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar pada mata pelajaran matematika, khususnya materi bangun ruang kubus dan balok. Penyusunan butir soal mengacu pada enam indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione, yaitu interpretasi (interpretation), analisis (analysis), inferensi (inference), evaluasi (evaluation), eksplanasi (explanation), dan regulasi diri (self-regulation). Setiap butir soal disusun agar mampu merepresentasikan indikator-indikator tersebut dalam konteks permasalahan matematika yang kontekstual, sehingga instrumen yang dikembangkan diharapkan dapat mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik secara komprehensif (DeVellis & Thorpe, 2022).

Subjek dalam penelitian ini adalah instrumen tes kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar yang dikembangkan berdasarkan indikator berpikir kritis pada pembelajaran matematika. Validasi instrumen dilakukan melalui penilaian para ahli (*expert judgment*) yang berjumlah lima orang validator. Validator tersebut terdiri dari tiga dosen dari perguruan tinggi yang berbeda, yaitu dosen dari Universitas Sebelas Maret (UNS), Universitas PGRI Semarang, dan Universitas Muhammadiyah Brebes, serta dua guru sekolah dasar yang berpengalaman sebagai praktisi pendidikan. Pemilihan validator didasarkan pada kompetensi akademik di bidang pendidikan matematika, evaluasi pembelajaran, serta pengalaman dalam pengembangan dan penilaian instrumen pendidikan. Keterlibatan validator dari kalangan akademisi dan praktisi bertujuan untuk memperoleh penilaian yang komprehensif, baik dari sisi teoritis maupun implementatif, sehingga instrumen yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang tinggi dan relevan dengan konteks pembelajaran di sekolah dasar.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar validasi yang dirancang untuk menilai kualitas butir soal tes kemampuan berpikir kritis. Instrumen tes yang dikembangkan berbentuk soal esai yang disusun berdasarkan kisi-kisi yang mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan regulasi diri. Lembar validasi digunakan oleh para ahli untuk memberikan penilaian terhadap setiap butir soal berdasarkan beberapa aspek, yaitu kesesuaian dengan indikator, kesesuaian materi, kejelasan konstruksi, dan ketepatan bahasa. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert lima tingkat, mulai dari skor 1 (sangat tidak relevan) hingga skor 5 (sangat relevan) yang selanjutnya dianalisis menggunakan indeks Aiken's V untuk menentukan tingkat validitas isi setiap butir instrument (Jebb et al., 2021).

Tabel 1. Indikator penskoran butir soal instrumen

Kriteria yang dinilai	Skor
1. Kesesuaian CP dan Konsep matematika (Kubus dan Balok)	5 = apabila terpenuhi 8 kriteria 4 = apabila terpenuhi 6-7 kriteria
2. Kebaruan dan relevansi dengan kehidupan sehari-hari siswa SD.	3 = apabila terpenuhi 4-5 kriteria 2 = apabila terpenuhi 3-4 kriteria
3. Soal memicu aspek berfikir kritis	1 = apabila terpenuhi 1-2 kriteria
4. Mampu mendorong siswa berfikir sebelum menjawab (stimulus)	
5. Pedoman penskoran jelas, membedakan kemampuan berfikir kritis	
6. Bahasa mudah dipahami siswa	
7. Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar (PUEBI)	

-
8. Kalimat tidak ambigu/ menimbulkan penafsiran ganda
-

Selain memberikan skor kuantitatif, validator juga memberikan masukan dan saran secara kualitatif sebagai bahan perbaikan instrumen. Data hasil penilaian tersebut kemudian dianalisis menggunakan indeks Aiken's V untuk menentukan tingkat validitas isi setiap butir soal, sehingga dapat diketahui kelayakan instrumen dalam mengukur kemampuan berpikir kritis siswa secara akurat.

Analisis data dilakukan menggunakan Aiken's V untuk mengukur validitas isi berdasarkan kesepakatan para ahli.

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

Keterangan:

- V = indeks validitas Aiken
- $s = r - l_o$
- r = skor yang diberikan oleh validator
- l_o = skor terendah dalam skala (1)
- n = jumlah validator
- c = jumlah kategori skala (5)

Indeks Aiken's V berada pada rentang 0 sampai 1, di mana semakin mendekati 1 menunjukkan tingkat validitas yang semakin tinggi.

Berdasarkan literatur evaluasi pendidikan (Azwar, 2021) interpretasi nilai Aiken's V adalah sebagai berikut:

Tabel 2. interpretasi nilai Aiken's V

Rentang V	Klasifikasi	Keputusan
0,92 – 1,00	Sangat Tinggi	Diterima tanpa revisi
0,80 – 0,91	Tinggi	Diterima dengan revisi kecil
0,40 – 0,79	Sedang	Perlu revisi
< 0,40	Rendah	Ditolak

Prosedur penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan sistematis yang diawali dengan penyusunan kisi-kisi instrumen berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis yang meliputi interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan regulasi diri. Selanjutnya, peneliti mengembangkan butir soal tes berbentuk esai yang disesuaikan dengan materi pembelajaran matematika sekolah dasar. Instrumen yang telah disusun kemudian divalidasi melalui teknik expert judgment dengan melibatkan lima validator yang terdiri dari akademisi dan praktisi pendidikan. Para validator diminta memberikan penilaian terhadap setiap butir soal menggunakan skala Likert lima tingkat, serta memberikan saran perbaikan secara kualitatif. Data hasil penilaian validator selanjutnya dianalisis menggunakan indeks Aiken's V untuk menentukan tingkat validitas isi setiap butir instrumen (Zamanzadeh et al., 2015). Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dilakukan interpretasi tingkat validitas dan penentuan kelayakan butir soal, apakah dapat digunakan tanpa revisi, perlu revisi, atau harus diganti. Tahap akhir dari prosedur penelitian ini adalah melakukan revisi instrumen sesuai dengan masukan para ahli sehingga diperoleh instrumen yang layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.

Keabsahan data dalam penelitian ini ditentukan melalui pengujian validitas isi instrumen menggunakan pendekatan Aiken's V yang didasarkan pada penilaian para ahli. Validitas isi dipilih karena instrumen yang dikembangkan bertujuan untuk mengukur

konstruk kemampuan berpikir kritis yang harus sesuai dengan indikator teoritis yang telah ditetapkan. Keterlibatan lima validator yang memiliki latar belakang akademisi dan praktisi pendidikan bertujuan untuk meningkatkan objektivitas dan kredibilitas hasil penilaian. Selain itu, keabsahan data juga diperkuat dengan mengombinasikan analisis kuantitatif berupa perhitungan indeks Aiken's V dan analisis kualitatif berupa saran dan masukan dari validator. Pendekatan ini memungkinkan peneliti tidak hanya mengetahui tingkat validitas secara numerik, tetapi juga memahami aspek-aspek yang perlu diperbaiki dalam instrumen. Dengan demikian, instrumen yang dihasilkan memiliki tingkat validitas yang tinggi dan mampu mengukur kemampuan berpikir kritis siswa secara akurat dan representatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses validasi instrumen dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis. Pertama, peneliti menyusun kisi-kisi dan butir instrumen berdasarkan indikator yang telah ditetapkan sesuai dengan tujuan penelitian. Tahap ini merupakan langkah awal yang penting dalam pengembangan instrumen guna memastikan keterwakilan konstruk yang diukur (DeVellis & Thorpe, 2022). Kedua, instrumen yang telah disusun kemudian dikonsultasikan kepada para ahli (validator) yang memiliki kompetensi di bidang evaluasi pembelajaran dan substansi materi. Keterlibatan ahli dalam proses ini bertujuan untuk menilai kesesuaian isi instrumen, sebagaimana ditegaskan bahwa validitas isi sangat bergantung pada penilaian pakar terhadap relevansi butir dengan konstruk yang diukur (Lawshe, 1975; Lynn, 1986). Ketiga, para validator diminta untuk memberikan penilaian terhadap setiap butir instrumen menggunakan skala tertentu (misalnya skala 1–5) berdasarkan aspek relevansi, kejelasan, dan kesesuaian isi. Hasil penilaian dari para ahli terhadap masing-masing butir soal sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil penilaian ahli tiap butir soal

Nomor Soal	Nilai dari validator				
	1	2	3	4	5
1	2	3	3	3	2
2	5	5	5	4	4
3	5	5	5	3	5
4	5	4	5	4	5
5	3	2	4	2	2
6	4	4	4	5	5
7	5	5	4	4	5
8	4	4	5	5	4
9	2	2	3	2	3
10	4	4	5	4	5
11	4	5	5	5	3
12	5	4	4	3	5
13	2	2	3	3	2
14	4	4	5	3	5
15	2	3	3	2	3

Proses penilaian tersebut sejalan dengan pendekatan kuantitatif dalam validasi isi seperti *Content Validity Index* (CVI) maupun teknik serupa seperti Aiken's V yang digunakan untuk mengukur tingkat kesepakatan antar ahli terhadap kualitas butir instrumen (Polit & Beck, 2006). Melalui tahapan ini, setiap butir instrumen dievaluasi secara sistematis untuk memastikan bahwa instrumen yang dihasilkan memiliki tingkat

validitas yang memadai sebelum digunakan dalam pengumpulan data. Selain itu, tahapan validasi oleh ahli juga merupakan bagian penting dalam pengembangan instrumen penelitian yang berkualitas, karena memungkinkan dilakukannya revisi berdasarkan masukan profesional guna meningkatkan kejelasan, ketepatan, dan representasi konstruk (Boateng et al., 2018). Dengan demikian, proses validasi yang dilakukan dalam penelitian ini telah mengikuti prosedur ilmiah yang direkomendasikan dalam pengembangan instrumen penelitian pendidikan.

Tabel 4. Aspek Penilaian Instrumen Berfikir Kritis

No	Aspek Penilaian	Deskripsi Penilaian
1	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Konsep Matematika	Butir soal sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) Fase C dan memuat konsep bangun ruang kubus dan balok, termasuk unsur-unsur bangun ruang, jaring-jaring, volume, luas permukaan, visualisasi spasial, serta posisi atau koordinat objek dalam konteks geometri.
2	Kebaruan dan Relevansi Kontekstual	Soal disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari yang dekat dengan pengalaman peserta didik sehingga mampu menghubungkan konsep bangun ruang, visualisasi spasial, maupun koordinat dengan situasi nyata yang bermakna.
3	Memuat Indikator Berpikir Kritis	Butir soal mampu mengukur indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione, yaitu interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan regulasi diri melalui penyelesaian masalah geometri ruang.
4	Stimulus Mendorong Berpikir	Soal diawali dengan stimulus berupa gambar, ilustrasi bangun ruang, denah, koordinat, atau permasalahan kontekstual yang mendorong peserta didik menganalisis informasi sebelum menentukan jawaban.
5	Kejelasan Pedoman Penskoran	Rubrik penskoran disusun secara rinci dan objektif sehingga mampu membedakan tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik berdasarkan kualitas penalaran, ketepatan konsep, dan proses penyelesaian masalah.
6	Keterbacaan Bahasa	Bahasa yang digunakan sederhana, komunikatif, dan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik sekolah dasar sehingga soal mudah dipahami tanpa mengurangi makna matematisnya.
7	Kaidah Bahasa Indonesia (PUEBI)	Penulisan soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI), termasuk penggunaan istilah matematika, ejaan, tanda baca, dan struktur kalimat yang tepat.
8	Kejelasan Makna (Tidak Ambigu)	Rumusan soal tidak menimbulkan penafsiran ganda, terutama pada penyajian gambar bangun ruang, visualisasi spasial, maupun informasi koordinat, sehingga peserta didik dapat memahami maksud soal secara tepat.

Selanjutnya, data hasil penilaian para ahli dianalisis menggunakan rumus Aiken's V untuk mengetahui tingkat validitas isi setiap butir instrumen. Nilai Aiken's V dihitung untuk masing-masing butir, kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori validitas (tinggi, sedang, rendah). Tahap terakhir adalah penentuan butir instrumen yang layak

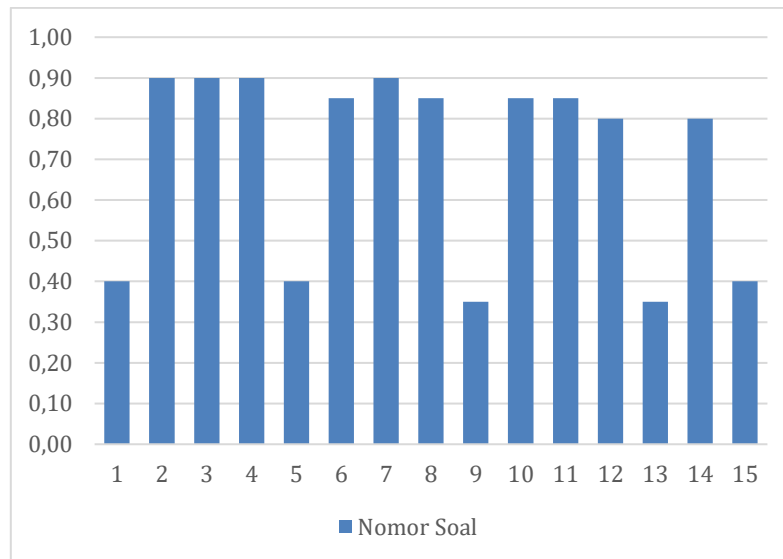
digunakan berdasarkan nilai validitasnya, di mana hanya butir dengan kategori tinggi yang dipertahankan dalam penelitian.

Berdasarkan hasil analisis data validasi oleh para ahli, diperoleh nilai Aiken's V untuk 15 butir instrumen sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Nilai Analisis Butir Soal

No. Butir	Nilai Aiken's V	Kategori
1	0,4	Sedang
2	0,9	Tinggi
3	0,9	Tinggi
4	0,9	Tinggi
5	0,4	Sedang
6	0,85	Tinggi
7	0,9	Tinggi
8	0,85	Tinggi
9	0,35	Rendah
10	0,85	Tinggi
11	0,85	Tinggi
12	0,8	Tinggi
13	0,35	Rendah
14	0,8	Tinggi
15	0,4	Sedang

Berdasarkan hasil analisis validitas menggunakan Aiken's V, dapat diinterpretasikan bahwa kualitas instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini secara umum berada pada kategori baik. Hal ini ditunjukkan oleh sebagian besar butir instrumen yang memperoleh nilai Aiken's $V \geq 0,80$, yang berarti memiliki tingkat validitas isi yang tinggi dan dinyatakan layak digunakan tanpa revisi yang signifikan. Butir-butir tersebut dinilai telah sesuai dengan indikator yang diukur, memiliki kejelasan redaksi, serta relevan dengan tujuan penelitian. Sementara itu, beberapa butir instrumen berada pada kategori validitas sedang ($0,40 \leq V < 0,80$), yang menunjukkan bahwa butir tersebut cukup layak digunakan, namun masih memerlukan perbaikan minor, terutama pada aspek kejelasan bahasa dan kesesuaian dengan indikator. Di sisi lain, terdapat pula butir instrumen dengan nilai Aiken's $V < 0,40$ yang termasuk dalam kategori rendah, sehingga dinilai belum valid dan tidak direkomendasikan untuk digunakan dalam pengumpulan data. Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa instrumen penelitian telah memenuhi kriteria validitas isi yang memadai setelah melalui proses seleksi dan evaluasi oleh para ahli, sehingga dapat digunakan sebagai alat ukur yang representatif dalam penelitian, dengan tetap memperhatikan revisi terhadap butir-butir yang belum optimal.



Gambar 1. Hasil Skor Aiken's V Analisis Butir Soal

Berdasarkan hasil validasi oleh para ahli, diperoleh beberapa masukan yang digunakan sebagai dasar penyempurnaan instrumen. Pada aspek redaksi, validator menilai bahwa butir soal nomor 5 dan 15 masih menggunakan kalimat yang terlalu panjang sehingga informasi mengenai ukuran bangun ruang, visualisasi spasial, dan koordinat disampaikan secara bersamaan dalam satu kalimat. Oleh karena itu, kedua butir tersebut direvisi dengan memecah kalimat menjadi beberapa bagian, menyederhanakan redaksi, serta memperjelas hubungan antara stimulus, gambar, dan pertanyaan. Pada aspek kesesuaian indikator, butir soal nomor 9 dan 13 dinilai belum sepenuhnya mengukur kemampuan berpikir kritis karena hanya menuntut peserta didik menghitung volume bangun ruang. Butir tersebut kemudian direvisi dengan menambahkan perintah untuk menganalisis informasi, memberikan alasan terhadap jawaban yang dipilih, serta mengevaluasi alternatif penyelesaian sesuai indikator berpikir kritis menurut Facione. Selanjutnya, butir soal nomor 1 memperoleh masukan pada aspek konstruksi karena ilustrasi kubus, balok, dan koordinat belum tersusun secara sistematis, sehingga posisi gambar dipindahkan sebelum pertanyaan dan informasi pada ilustrasi diperjelas agar mudah diinterpretasikan peserta didik. Sementara itu, butir soal nomor 15 direvisi karena masih menggunakan istilah yang berpotensi menimbulkan penafsiran ganda, seperti penggunaan kata posisi tanpa menjelaskan acuan koordinat yang dimaksud. Istilah tersebut kemudian diperjelas menjadi posisi berdasarkan sistem koordinat yang disajikan pada gambar sehingga makna soal menjadi lebih spesifik. Selain itu, para validator menyarankan agar kompleksitas soal disesuaikan dengan alokasi waktu pengerjaan sehingga peserta didik dapat menyelesaikan seluruh instrumen secara optimal. Secara keseluruhan, saran-saran tersebut menjadi dasar penting dalam melakukan revisi instrumen agar lebih valid, reliabel, efisien, dan sesuai dengan tujuan penelitian.

Berdasarkan hasil analisis validitas isi menggunakan indeks Aiken's V, dapat disimpulkan bahwa instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini secara umum telah memenuhi kriteria validitas yang baik. Hal ini ditunjukkan oleh hasil perhitungan yang memperlihatkan bahwa dari keseluruhan butir yang divalidasi, sebanyak 10 butir instrumen memperoleh nilai Aiken's V $\geq 0,80$ yang termasuk dalam kategori validitas tinggi. Butir-butir tersebut dinilai telah memenuhi aspek kesesuaian isi, kejelasan konstruksi, serta ketepatan bahasa, sehingga layak digunakan sebagai alat pengumpulan data tanpa memerlukan revisi yang substansial.

Sementara itu, terdapat beberapa butir yang berada pada kategori validitas sedang dan rendah yaitu butir nomor 1, 5, dan 15 kategori sedang dan butir nomor 9 dan

13 kategori rendah menunjukkan bahwa butir tersebut masih memiliki kelemahan pada aspek tertentu, seperti ketidaksesuaian dengan indikator, kurangnya kejelasan redaksi, atau potensi bias dalam penyusunan pernyataan. Oleh karena itu, butir-butir tersebut tidak diikutsertakan dalam instrumen akhir penelitian. Keputusan ini juga didasarkan pada prinsip seleksi instrumen yang mengutamakan kualitas dibandingkan kuantitas, sehingga hanya butir-butir yang benar-benar valid yang digunakan.

Lebih lanjut, penggunaan 10 butir instrumen terpilih antara lain butir soal nomor 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, dan 14 digunakan dengan mempertimbangkan aspek efektivitas dan efisiensi waktu pengerjaan, sebagaimana disarankan oleh para ahli (validator). Para ahli merekomendasikan agar jumlah butir instrumen tidak terlalu banyak sehingga tidak membebani responden, namun tetap mampu merepresentasikan konstruk yang diukur secara komprehensif. Dengan demikian, pemilihan 10 butir instrumen dinilai telah mencerminkan keseimbangan antara kelengkapan pengukuran dan keterjangkauan waktu pengisian.

Secara keseluruhan, instrumen penelitian ini dapat dinyatakan valid secara isi (*content validity*) dan layak digunakan dalam tahap pengumpulan data. Instrumen yang telah melalui proses validasi dan seleksi ini diharapkan mampu menghasilkan data yang akurat, reliabel, serta relevan dengan tujuan penelitian, sehingga dapat mendukung kualitas temuan penelitian secara keseluruhan. Berdasarkan tujuan yang dikemukakan di pendahuluan, penelitian ini penting dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan benar-benar valid, reliabel, dan mampu mengukur kemampuan berpikir kritis siswa secara akurat dalam konteks pembelajaran matematika berbasis *unplugged coding* dan PjBL.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, instrumen yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas isi yang baik berdasarkan analisis Aiken's V. Sebanyak 10 butir instrumen dinyatakan valid dengan kategori tinggi dan layak digunakan sebagai alat pengumpulan data. Proses validasi oleh para ahli menunjukkan bahwa instrumen telah sesuai dengan indikator, memiliki kejelasan konstruksi, serta menggunakan bahasa yang mudah dipahami. Selain itu, pemilihan jumlah butir instrumen juga mempertimbangkan efektivitas waktu pengerjaan sehingga tidak membebani responden, namun tetap mampu merepresentasikan konstruk yang diukur secara komprehensif.

Implikasi dari penelitian ini adalah tersedianya instrumen yang valid dan efisien untuk mendukung pengukuran kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik sekolah dasar secara akurat. Instrumen yang telah memenuhi kriteria validitas isi ini diharapkan dapat dimanfaatkan dalam penelitian sejenis maupun sebagai perangkat evaluasi dalam praktik pembelajaran matematika di sekolah dasar. Adapun rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan uji coba lapangan secara lebih luas untuk menguji reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, serta validitas konstruk instrumen sehingga kualitas psikometriknya dapat diketahui secara lebih komprehensif. Penelitian selanjutnya juga dapat mengembangkan instrumen pada materi matematika lainnya, seperti geometri, pengukuran, bilangan, aljabar, dan statistika, maupun mengadaptasinya untuk jenjang pendidikan yang berbeda. Selain itu, instrumen ini dapat digunakan untuk mengkaji efektivitas berbagai model pembelajaran inovatif, seperti *Project-Based Learning* (PjBL), *Problem-Based Learning* (PBL), STEM, maupun pembelajaran berbasis *unplugged coding* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Peluang penelitian lainnya adalah mengembangkan instrumen yang terintegrasi dengan kemampuan berpikir komputasional (*computational thinking*), literasi matematis, serta pemanfaatan teknologi digital sebagai bagian dari penguatan kompetensi abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Santos, M. Dos, Helmiyatun, Hidayah, N., & Parihin. (2025). Content Validity Of The Mathematics Learning Independence Instrument For Junior High School Students Using Aiken's V. *Mathematics Research and Education Journal*, 9(2), 1–14. [https://doi.org/https://doi.org/10.25299/mrej.2025.vol9\(2\).24035](https://doi.org/https://doi.org/10.25299/mrej.2025.vol9(2).24035)
- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Azwar, S. (2021). *Reliabilitas dan Validitas*. Pustaka Pelajar.
- Boateng, G. O., Neilands, T. B., & Frongillo, E. A. (2018). Best Practices for Developing and Validating Scales for Health , Social , and Behavioral Research : A Primer. *Frontiers in Public Health*, 6(June), 149. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00149>
- Brackmann, C. P., Román-gonzález, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A., & Barone, D. (2017). Development of Computational Thinking Skills through Unplugged Activities in Primary School. *Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education*, 17, 65–72.
- Chang, C., & Chen, Y. (2022). Educational values and challenges of i-STEM project-based learning : A mixed-methods study with data-transformation design. *Frontiers in Psychology*, 13, 976724. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.976724>
- Condliffe, B., Quint, J., Visher, M. G., & Bangser, M. R. (2017). Project-Based Learning. *Learning Policy Institute, October*.
- Dag, F., Evren, Ş., & Durdu, L. (2023). The effect of an unplugged coding course on primary school students ' improvement in their computational thinking skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(November 2021), 1902–1918. <https://doi.org/10.1111/jcal.12850>
- Daulay, L. A., & Nurfitriani, R. (2026). Integrating Coding and Project-Based Learning to Foster Elementary Students ' Creativity. *Prisma Sains*, 14(3), 1167–1186. <https://doi.org/https://doi.org/10.33394/j-ps.v14i3.19856>
- DeVellis, R. F., & Thorpe, C. T. (2022). *Scale Development: Theory and Applications* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2019). *How to Design and Evaluate Research in Education* (10th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Harahap, A. N., Bentri, A., & Musdi, E. (2024). Analysis of students ' critical thinking skills in solving mathematics problems in terms of students ' initial ability. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 07(1), 39–52. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v5i1.18014>
- Ikhlas, A., Syaiful, Huda, N., & Zurweni. (2025). Designing a STEAM-infused project-based learning framework to foster mathematics students ' critical and creative thinking. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(02), 737–751. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v16i2.29061>
- Jebb, A. T., Ng, V., & Tay, L. (2021). A Review of Key Likert Scale Development Advances: 1995–2019. *Frontiers in Psychology*, 12(May), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.637547>
- Kasiono, B., Pradhana, G., Huda, N., Utami, S., & Haerussaleh. (2025). Unlocking young minds: The impact of unplugged coding on elementary students' computational thinking. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 12(3), 754–763. <https://doi.org/https://doi.org/10.33394/jp.v12i3.15650>
- Kemdikbudristek. (2024). *Perilisan Hasil PISA 2022*. Kemdikbudristek. <https://pusmendik.kemdikbud.go.id/pisa/>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563–575. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35(6), 382–385. <https://doi.org/https://doi.org/10.1097/00006199-198611000-00017>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Özding, F., Kaya, G., Mumcu, F., & Yıldız, B. (2022). Integration of computational thinking into STEM activities: an example of an interdisciplinary unplugged programming activity. *Science Activities*, 59(3), 151–159. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00368121.2022.2071817>
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? *Research in Nursing & Health*, 29(5), 489–497. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/nur.20147>
- Putri, N. K. T. H., Astawan, I. G., & Trisna, G. A. P. S. (2025). Unplugged Coding-Based PBL for Enhancing Computational and Critical Thinking in Elementary Science. *Journal of Education Technology*, 10(1), 174–186. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jet.v10i1.111866>
- Rahmah, S. (2025). The Validity of Online Assessment Instruments for Measuring Higher Order Thinking Skills of High School Students in Physics Subject. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(23), 92–98. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i2.4993>
- Samritin, & Suryanto. (2016). Developing An Assessment Instrument Of Junior High School Students' Higher Order Thinking Skills In Mathematics. *Research and Evaluation in Education*, 2(1), 92–107. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/reid.v2i1.8268>
- Setiana, D. S., Purwoko, R. Y., & Sugiman. (2021). The Application of Mathematics Learning Model to Stimulate Mathematical Critical Thinking Skills of Senior High School Students. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 509–523. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.1.509>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Edisi 2, C). Bandung: Alfabeta.
- Suparman, Juandi, D., Turmudi, & Martadiputra, B. A. P. (2025). Plugged versus Unplugged Activities within Problem-based Learning for Computational Thinking Skills : A Meta-Analytic Review. *Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 10(1), 293–317. <https://doi.org/https://doi.org/10.33541/edumatsains.v10i1.6958>
- Zamanzadeh, V., Ghahramanian, A., Rassouli, M., Abbaszadeh, A., & Alavi-, H. (2015). Design and Implementation Content Validity Study : Development of an instrument for measuring Patient-Centered Communication. *Journal of Caring Sciences*, 4(2), 165–178. <https://doi.org/10.15171/jcs.2015.017>
- Zhan, Z., He, W., Ma, S., & Yi, X. (2022). Effect of Unplugged Programming Teaching Aids on Children's Computational Thinking and Classroom Interaction: with Respect to Piaget's Four Stages Theory. *Journal of Educational Computing Research*, 60(5), 1277–1300. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/07356331211057143>