

INSTRUMEN BERBASIS HOTS UNTUK MENGIDENTIFIKASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN SOAL MATEMATIKA MATERI PECAHAN

Davina Aurelia*

Pendidikan Dasar, Sekolah Pascasarjana, Universitas Negeri Malang, Indonesia

* davinaurelia00@gmail.com

ABSTRACT

Problem-solving skills are one of the 21st-century skills that involve higher-level cognitive abilities, commonly referred to as HOTS (Higher Order Thinking Skills). This research aims to develop HOTS-based instruments on fraction material for elementary school students. This development research was conducted using the ADDIE model, which consists of the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The data collection methods used are interviews, questionnaires, and documentation. The data obtained from the expert material validation and teacher validation were analyzed descriptively and quantitatively by calculating the inter-rater reliability. Based on the analysis results, the HOTS question instrument received a very good qualification in terms of validity, reliability, and alignment with the aspects of content, construct, and language. Based on this analysis, the HOTS question instrument on fractions is suitable for use in learning evaluation.

Keywords: *HOTS instruments, math, fractions, comprehension ability*

Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang melibatkan kemampuan dengan level kognitif yang lebih tinggi atau biasa disebut dengan kemampuan HOTS. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen berbasis HOTS pada materi pecahan untuk siswa sekolah dasar. Penelitian pengembangan ini dilakukan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari tahap Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode wawancara, angket dan dokumentasi. Data yang didapat dari hasil validasi ahli materi dan validasi guru dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung inter-rater reliability. Berdasarkan hasil analisis data instrumen soal HOTS memperoleh kualifikasi sangat baik dalam aspek validitas, reliabilitas, dan kesesuaian dengan aspek materi, konstruk, dan bahasa. Berdasarkan analisis tersebut, instrumen soal HOTS materi pecahan layak untuk dimanfaatkan dalam evaluasi pembelajaran.

Kata Kunci: *Instrumen HOTS, matematika, pecahan, kemampuan pemahaman*

PENDAHULUAN

Asesmen, juga dikenal sebagai penilaian, merupakan bagian penting dari

proses pendidikan yang bertujuan untuk mengumpulkan dan menafsirkan informasi. Asesmen juga merupakan proses pengolahan informasi untuk menentukan

bagaimana siswa melakukan pembelajaran mereka (Otaya, dkk., 2023). Asesmen tidak hanya dirancang untuk menguji pengetahuan dasar, tetapi juga keterampilan dan kemampuan berpikir yang lebih tinggi. Pada konteks kemampuan berpikir tingkat tinggi, asesmen seringkali dikaitkan dengan *higher-order thinking skills* atau HOTS. Kemampuan tersebut melibatkan kemampuan kognitif yang lebih tinggi seperti imajinasi, pemahaman, manipulasi, penalaran, analisis, dan sintesis (Rahman, 2019).

HOTS mencakup keterampilan seperti analisis, evaluasi, dan kreasi, yang penting untuk pemecahan masalah yang efektif dan berpikir kritis. Siswa dikatakan mencapai proses berpikir tingkat tinggi apabila apa yang dipahaminya dapat digunakan dan ditransformasikan pada konteks permasalahan yang berbeda-beda. Sebagaimana pernyataan dari Brookhart (2014) bahwa *higher-order thinking* terjadi ketika siswa terlibat sedemikian rupa untuk mentransformasi pengetahuan atau pemahaman mereka tersebut ke dalam bentuk atau konteks yang berbeda-beda.

Penelitian menunjukkan bahwa asesmen yang berfokus pada tingkat kognitif yang lebih tinggi, seperti yang dijelaskan dalam taksonomi Bloom yang diperbarui, dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan *higher-thinking* yang diperlukan untuk memecahkan masalah kompleks dalam kehidupan sehari-hari (Miftahussa'adiah dkk., 2020; Syahri & Ahyana, 2021; Masitoh & Aedi, 2020). Misalnya, Miftahussa'Adiah, dkk. (2020) yang menekankan bahwa asesmen yang berorientasi pada kemampuan berpikir kritis dapat melatih siswa untuk tidak hanya menerima informasi, tetapi juga untuk

menggunakan informasi tersebut dalam pemecahan masalah.

Namun, berdasarkan studi terdahulu ditemukan bahwa siswa masih kesulitan dalam pemecahan masalah matematika, terutama dalam memahami masalah matematika (Ainia & Amir, 2021). Pemahaman (*comprehension*) adalah dasar dari pemecahan masalah, tanpa pemahaman yang tepat, siswa akan kesulitan untuk menyelesaikan masalah dengan benar (Fuchs dkk., 2018; Fuchs dkk., 2020). Pencegahan dini dalam kesulitan pemahaman dapat mencegah kesalahan beruntun di tahap pemecahan masalah selanjutnya (Bagassi & Macchi, 2020). Salah satu kemampuan prasyarat untuk dapat mengerjakan asesmen dalam pembelajaran adalah kemampuan pemahaman.

Hal tersebut pun tidak luput dari hambatan, salah satunya adalah ketika siswa seringkali cenderung bergantung pada langkah-langkah yang diajarkan oleh guru mereka dalam menyelesaikan soal matematika (Carvalho, 2023). Akibatnya, ketika pertanyaan disajikan dengan konteks yang berbeda, mereka mengalami kesulitan untuk memahami maksud dan bagaimana cara menyelesaikannya. Maka implementasi HOTS dalam penilaian bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa di luar sekadar menghafal, dengan mendorong pemahaman yang lebih dalam tentang konten dan kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dalam berbagai konteks (Pratiwi dkk., 2023).

Oleh karena itu, pengembangan soal yang berorientasi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) menjadi semakin penting untuk dilakukan. Penelitian dari

Ningsih & Kamaludin (2023) menunjukkan bahwa instrumen asesmen berbasis HOTS yang valid dan reliabel dapat digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam pembelajaran, serta memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan keterampilan berpikir mereka. Selain itu, Setyowati (2023) menekankan bahwa asesmen HOTS tidak hanya berfungsi untuk menilai pengetahuan, tetapi juga untuk mengevaluasi efektivitas program pengajaran dan membantu siswa dalam mentransfer pengetahuan yang mereka miliki ke dalam situasi baru.

Penelitian pengembangan ini dilakukan guna mengembangkan instrumen berbasis HOTS yang valid untuk digunakan sebagai instrumen yang dapat mengidentifikasi kemampuan pemahaman siswa terhadap masalah matematika. Kebaruan penelitian pengembangan ini dibandingkan penelitian terdahulu adalah pada penekanan kemampuan instrumen yang dikembangkan untuk dapat digunakan mengidentifikasi kemampuan pemahaman soal matematika siswa dan kemampuan pemahaman konsep pecahan bagi siswa sekolah dasar utamanya pada fase C (kelas 5-6). Pengembangan produk pada penelitian ini terbatas pada sasaran penggunaan pada siswa kelas V sekolah dasar dan pada materi pecahan, dengan tujuan untuk membatasi spesifikasi kesesuaian indikator soal yang dibuat berdasarkan analisis potensi masalah dan analisis kurikulumnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan (Research & Development) dengan model ADDIE. Model ADDIE terdiri dari lima tahap utama, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan

Evaluation. Setiap tahap dalam model ini saling terkait dan memberikan kerangka kerja yang sistematis untuk mengembangkan produk atau intervensi pendidikan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan secara iteratif selama proses pengembangan. Kelima tahap tersebut secara spesifik meliputi: (1) *Analysis*, melakukan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis capaian pembelajaran yang sesuai dengan jenjang kelas; (2) *Design*, melakukan pembuatan kisi-kisi soal yang meliputi CP, indikator, level kompetensi, butir soal, jenis soal, dan nomor soal, selain itu juga membuat instrumen untuk validasi ahli; (3) *Development*, membuat soal tes berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat sebelumnya hingga pada tampilan finalisasi kartu soal. Dilanjutkan dengan proses validasi oleh ahli terhadap butir soal yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh 2 orang ahli validator yaitu satu orang dosen dengan bidang matematika sekolah dasar dan satu orang guru kelas. (4) *Implementation*, dilakukan uji coba terbatas terhadap instrumen yang telah dikembangkan kepada tiga orang siswa kelas V sekolah dasar. Selanjutnya, dilakukan analisis reliabilitas instrumen yang dikembangkan dari hasil uji coba kepada siswa dengan menggunakan *Inter-Rater Reliability Cohen's Kappa* yang dilakukan untuk mengukur tingkat kesepakatan antar dua penilai dalam penilaian yang bersifat kategori. Penilaian dilakukan oleh dua orang penilai yang akan mengevaluasi hasil jawaban dari tiga subjek pada empat butir soal yang dikerjakan oleh siswa. (5) *Evaluation*, dilakukan evaluasi menyeluruh dari produk yang telah dikembangkan baik dari segi konstruk, bahasa, maupun hasil uji reliabilitas untuk selanjutnya diambil keputusan finalisasi

kelayakan dan kevalidan instrumen yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Masalah

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi di salah satu SD negeri di kecamatan Blimbing, Malang, Jawa Timur diketahui hal-hal berikut:

1. Siswa kesulitan menentukan operasi matematika yang harus digunakan untuk menyelesaikan suatu soal.
2. Pemahaman konsep pecahan sebagai salah satu kemampuan prasyarat untuk melanjutkan pada materi desimal ternyata belum banyak dikuasai oleh siswa.
3. Kreativitas dan analitis siswa yang kurang karena kecenderungan mengerjakan latihan soal dengan tipe dan langkah pengerjaan yang sama.

Pengumpulan Data

Dari hasil analisis kurikulum yang dilakukan, diperoleh data mengenai capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP) yang terkait dengan materi pecahan untuk digunakan sebagai bahan pengembangan kisi-kisi soal.

Desain Produk

Proses desain produk dilakukan berdasarkan data analisis potensi masalah dan analisis kurikulum. Selanjutnya, dilakukan penyusunan kisi-kisi soal HOTS yang akan dikembangkan dengan mempertimbangkan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, indikator soal, level kognitif C4-C6, bentuk soal, dan jumlah butir soal. Instrumen soal yang dibuat terdiri dari 4 buah soal berbentuk uraian. Lingkup

materi pecahan yang digunakan terbatas pada konsep pecahan sebagai *equal parts* dan pecahan senilai sesuai dengan analisis potensi masalah pada peran konsep pecahan sebagai materi prasyarat untuk materi berikutnya. Indikator soal dikembangkan dengan level kognitif tingkat tinggi mulai dari C4-C6 yang meliputi ‘menganalisis’, dan ‘mengevaluasi’, dan ‘merancang’. Selanjutnya disusun kartu soal berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat. Contoh butir instrumen HOTS yang dikembangkan dengan level kognitif C4 ditampilkan pada Gambar 1.

Bu Ani membuat brownies untuk pesta ulang tahun Lala. Berikut adalah sebuah loyang brownies yang sudah dipotong menjadi 6 bagian sama besar.

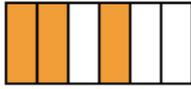
Bu Ani berencana untuk:

- Memberikan $\frac{1}{3}$ bagian untuk Lala dan teman-temannya saat di pesta ulang tahun.
- Sisanya untuk anggota keluarga di rumah.

a. Manakah gambar yang menunjukkan bagian brownies yang tepat untuk dimakan di pesta, jika pembagian sesuai dengan rencana? (Lingkari jawaban yang paling benar)



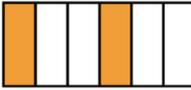
A



B



C



D

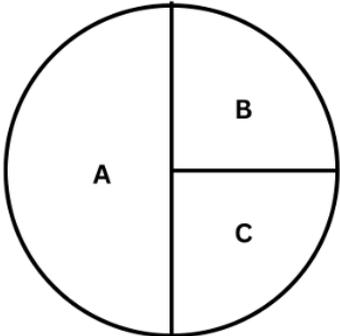
b. Jelaskan mengapa kamu memilih gambar tersebut!

Gambar 1. Butir soal level C4

Gambar 1 adalah contoh soal untuk mengukur keterampilan menganalisis siswa yang dikaitkan dengan konteks sehari-hari yakni pembagian kue. Pada soal ini, siswa dituntut untuk dapat menganalisis informasi yang dibutuhkan mengenai bagian brownies yang akan disajikan pada pesta. Untuk

menjawab soal ini juga diperlukan pemahaman siswa terhadap konsep pecahan senilai, sehingga ketika menganalisis bagian brownies pada ilustrasi gambar tersebut siswa dapat menentukan bahwa 2 dari 6 bagian sama dengan $\frac{1}{3}$. Selanjutnya adalah contoh butir instrumen HOTS yang dikembangkan dengan level kognitif C4-C6 yang ditampilkan pada **Gambar 2**.

Ibu guru membawa kue ke kelas dan membaginya seperti pada gambar:



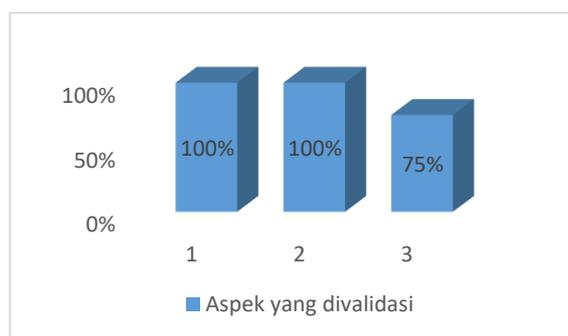
a. Maka, kelompok manakah yang mendapat bagian paling besar?
b. Apakah pembagian kue ini bisa disebut pecahan? Mengapa?
c. Gambarkan caramu membagi kue itu agar setiap kelompok mendapatkan bagian yang sama besar!

Gambar 2. Butir soal level C4-C6

Gambar 2 adalah contoh soal untuk mengukur kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan merancang siswa. Pada soal ini, siswa perlu menganalisis perbandingan besar bagian dari masing-masing kelompok berdasarkan gambar, kemudian berdasarkan pemahaman siswa menilai tentang kesesuaian ilustrasi gambar tersebut dengan konsep pecahan yang mengharuskan setiap bagian memiliki ukuran yang sama besar. Lalu pada poin selanjutnya, siswa diminta untuk merancang

solusi atas penilaian mereka pada poin sebelumnya.

Soal-soal ini menitikberatkan pada pemahaman konsep yang mendalam dibandingkan soal-soal rutin yang biasanya diberikan kepada siswa sekolah dasar yang hanya fokus pada perhitungan dan prosedur. Sebagaimana hasil validasi ahli materi yang disajikan dalam diagram pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Diagram rekapitulasi persentase validasi ahli materi

Keterangan:

1. Kesesuaian butir soal dengan indikator.
2. Kesesuaian cakupan materi
3. Kesesuaian HOTS pada butir soal

Gambar 3, dapat diketahui bahwa instrumen soal HOTS yang dikembangkan dapat dinyatakan sangat valid, dengan persentase validitas secara keseluruhan 91,6%. Butir soal dinyatakan telah sesuai dengan indikator dan cakupan materi, serta dapat digunakan untuk menguji pemahaman siswa pada level yang lebih tinggi (HOTS). Validator ahli media menyatakan bahwa instrumen yang disajikan sudah menuntut siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan merancang penyelesaian dari permasalahan yang disajikan. Masukan yang diberikan oleh validator ahli materi adalah untuk memperhatikan kejelasan petunjuk

dan bahasa yang digunakan agar siswa dapat memahami konteks permasalahan pada soal dengan baik.

Adapun hasil validitas dari guru disajikan dalam diagram pada **Gambar 4**.



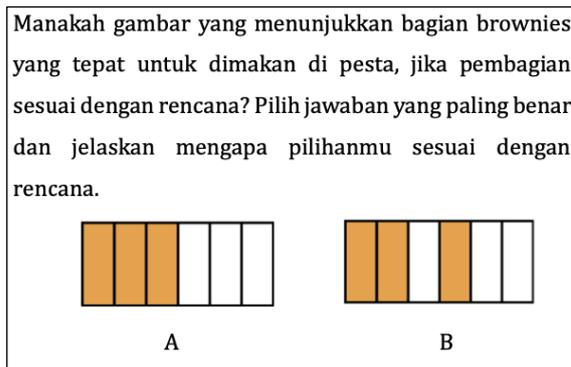
Gambar 4. Diagram rekapitulasi persentase validasi guru

Keterangan:

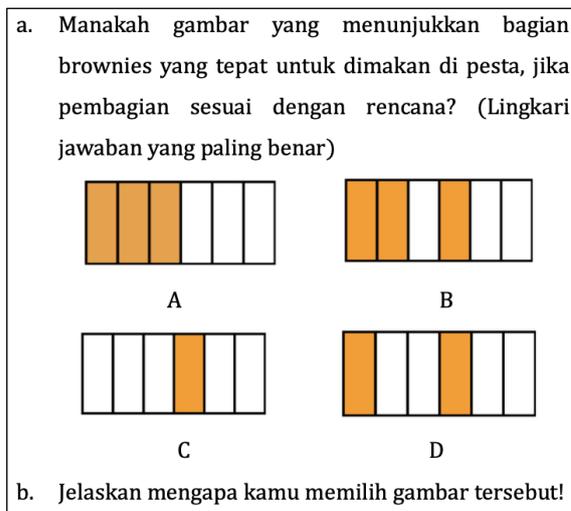
1. Kesesuaian butir soal dengan indikator.
2. Konstruksi butir soal
3. Kesesuaian bahasa

Berdasarkan Gambar 4, dapat diketahui bahwa instrumen soal HOTS yang dikembangkan dinyatakan sangat valid oleh guru, dengan persentase validitas secara keseluruhan 92,5%. Butir soal dinyatakan telah memenuhi kesesuaian dengan CP, indikator, jenjang kelas, jenis stimulus kontekstual, dan pengukuran level kognitif yang lebih tinggi (HOTS). Pada aspek konstruksi, butir soal telah memenuhi kesesuaian pada rumusan kalimat soal, fungsi ilustrasi, penyajian informasi, dan kejelasan instruksi. Selain itu, aspek bahasa pada butir soal juga telah memenuhi aspek kejelasan, kemudahan, dan komunikatif. Adapun masukan yang diberikan oleh validator guru adalah menyederhanakan pertanyaan ganda pada satu kalimat, ke dalam bentuk poin-poin untuk menghindari siswa hanya menjawab satu pertanyaan saja.

Pada tahap revisi, dilakukan perbaikan berdasarkan masukan dan komentar dari validator untuk memaksimalkan kesesuaian produk yang dikembangkan dengan materi, konstruk butir soal, kejelasan, dan kemudahan pemahaman siswa. Uraian bentuk revisi yang dilakukan disajikan sebagai berikut.



Gambar 5. Tampilan soal sebelum revisi



Gambar 6. Tampilan soal setelah revisi

Pada **Gambar 5** terlihat redaksi pertanyaan disajikan dalam satu kalimat secara bersamaan. Berdasarkan masukan dari validator guru, maka dilakukan perbaikan dengan memisahkan pertanyaan tersebut menjadi dua poin seperti yang disajikan pada **Gambar 6**.

Instrumen soal yang telah direvisi kemudian diuji cobakan terbatas kepada beberapa siswa kelas V sekolah dasar.

Tujuan dari uji coba terbatas ini adalah untuk mengetahui reliabilitas dan kemampuan dalam mengumpulkan informasi mengenai kemampuan pemahaman soal siswa dengan menggunakan rubrik sebagai pedoman penilaian. Hasil uji coba kemudian dievaluasi oleh dua orang penilai dan dianalisis menggunakan *Inter-Rater Reliability Cohen's Kappa* yang dilakukan untuk mengukur tingkat kesepakatan antar dua penilai terhadap evaluasi hasil jawaban subjek. Skor yang diberikan berkisar antara 0-10 berdasarkan rubrik penilaian yang telah disusun bersamaan dengan pengembangan butir soal. Total penilaian yang dianalisis adalah sebanyak 12 pasang penilaian. Data hasil penilaian ditampilkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil penilaian

	No. Soal	P1	P2
S1	Soal 1	10	10
	Soal 2	7	7
	Soal 3	10	10
	Soal 4	7	7
S2	Soal 1	4	0
	Soal 2	7	7
	Soal 3	10	10
	Soal 4	7	7
S3	Soal 1	4	0
	Soal 2	0	0
	Soal 3	0	0
	Soal 4	4	4

Sumber: data peneliti

Berdasarkan data pada **Tabel 1**, hasil penilaian menunjukkan adanya perbedaan skor antara subjek (S1, S2, dan S3) pada masing-masing soal untuk penilai pertama (P1) dan penilai kedua (P2). Subjek S1 mendapatkan skor tertinggi untuk Soal 1 dan Soal 3 yakni skor 10 dari P1 dan P2, serta perolehan skor yang sama untuk soal 1-4 pada hasil S1 menunjukkan konsistensi

antara kedua penilai dalam memberikan skor kepada S1.

Pada hasil penilaian subjek kedua (S2), butir soal 1 menunjukkan ketidakkonsistenan pemberian skor antara P1 dan P2 yang berbeda secara signifikan. Namun pada butir soal 2-4 hasil penilaian tetap menunjukkan konsistensi kedua penilai seperti sebelumnya.

Berikutnya, pada hasil penilaian subjek ketiga (S3) masih menunjukkan hasil yang sama dengan hasil penilaian S2 dimana ketidakkonsistenan penilaian hanya terjadi pada butir soal nomor 1. Secara keseluruhan, data pada **Tabel 1** menunjukkan adanya variasi skor berdasarkan kemampuan subjek dan adanya konsistensi yang cukup baik antara P1 dan P2 dalam melakukan penilaian menggunakan rubrik yang telah dikembangkan.

Perhitungan reliabilitas butir instrumen HOTS dilakukan dengan bantuan *software excel* dan *JASP*. Hasil perhitungan *inter-rater reliability* disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil perhitungan *inter-rater reliability*

	Metric	Nilai
0	Pearson Correlation	0.894
1	P-Value	0.000
2	Cohen's Kappa	0.676
3	Agreement percentage	83,33%

Inter-rater reliability dinilai menggunakan beberapa metode. Berdasarkan data pada **Tabel 2** dapat diketahui bahwa koefisien korelasi *Pearson* menunjukkan korelasi positif yang kuat ($r = 0,894$, $p < 0,001$) antara kedua penilai. Persentase kesepakatan antara penilai adalah 83,33%, dengan 10 dari 12 penilaian

menunjukkan kesepakatan yang tepat. Koefisien *Cohen's Kappa* menunjukkan nilai 0,676 yang berada pada rentang kategori nilai substansial ($0.61 < \kappa < 0.80$) pada kategori nilai Landis & Koch (1977). Sehingga dapat dinyatakan bahwa ada kesepakatan yang substansial antara penilai, yang menunjukkan konsistensi penilaian yang reliabel. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa hasil pengukuran kemampuan *higher-order thinking* siswa dengan rubrik penilaian instrumen yang dikembangkan ini telah menunjukkan hasil yang konsisten dan terpercaya.

Evaluasi akhir dilakukan untuk memperbaiki produk yang telah dikembangkan secara menyeluruh baik dari segi konstruk, bahasa, dan dari hasil uji reliabilitasnya. Seluruh instrumen soal yang dikembangkan dilibatkan dalam luaran produk akhir karena seluruhnya memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas yang dilakukan selama proses pengembangan.

Berdasarkan keseluruhan proses pengembangan instrumen berbasis HOTS ini diperoleh hasil bahwa hasil pengukuran kemampuan *higher-order thinking* siswa dengan rubrik penilaian instrumen yang dikembangkan ini telah menunjukkan hasil yang konsisten dan terpercaya dengan nilai validitas materi dan guru berada pada rentang $>90\%$ yang termasuk dalam kategori sangat valid berdasarkan kriteria validitas dari Akbar (2013) pada rentang 86%-100 %.

Beralih pada aspek konstruksi dari instrumen. Secara keseluruhan, hasil pengembangan instrumen soal HOTS pada materi pecahan yang dikembangkan ini menunjukkan pemenuhan kriteria validitas dan reliabilitas yang baik. Berdasarkan validasi ahli materi, instrumen soal HOTS

ini memenuhi kriteria untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa karena menuntut peserta didik untuk melakukan beberapa tahapan kritis untuk menganalisis, mengevaluasi, dan merancang penyelesaian. Hal ini sejalan dengan karakteristik soal HOTS yang mendorong siswa untuk mensintesis informasi dan menggunakan informasi tersebut untuk merancang sebuah representasi/prosedur yang kompleks (Brookhart, 2014). Ketika siswa dapat memberikan jawaban dari hasil analisis kritis dan kreativitas mereka dengan maksimal terhadap butir soal berbasis HOTS, mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka berada pada taraf yang baik. Sebagaimana temuan penelitian Hasyim & Andreina (2019) yang menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal *Open Ended Problem* (OEP) berhubungan langsung dengan indikator *High Order Thinking Skills* (HOTS) yang dicapai. Bahwa semakin banyak indikator HOTS yang dapat mereka capai, maka semakin tinggi pula kemampuan siswa dalam memecahkan OEP.

Sementara penilaian dari guru juga mengonfirmasi kesesuaian instrumen soal HOTS pada aspek konstruksi soal yang mencakup yang dikembangkan dengan capaian pembelajaran, konstruksi butir soal yang baik, serta penggunaan bahasa yang jelas dan komunikatif. Hal ini sejalan dengan kriteria teknis butir soal HOTS yang baik menurut Kemendikbud (2019) dan Widana (2017) bahwa soal HOTS haruslah menggunakan stimulus yang kontekstual dan menarik sesuai dengan materi, tidak mengandung unsur SARA, dan menggunakan bahasa yang komunikatif. Seluruh kriteria teknis tersebut telah terpenuhi dalam konstruk instrumen HOTS

yang dikembangkan dalam penelitian ini dan setiap indikator tersebut telah divalidasi kesesuaiannya oleh validator materi dan guru.

Selain aspek validitas dan konstruk, pengembangan instrumen asesmen juga perlu diuji reliabilitasnya untuk mengetahui sejauh mana konsistensi dan keterpercayaan instrumen tersebut untuk digunakan menilai kemampuan siswa. Hasil uji reliabilitas dari jawaban siswa saat uji coba terbatas menunjukkan nilai reliabilitas sebesar 0,676 yang berada pada rentang kategori nilai $0.61 < \kappa < 0.80$ pada kategori nilai Landis & Koch (1977) dengan predikat substansial. Hal ini mengindikasikan bahwa rubrik instrumen soal HOTS yang dikembangkan dapat digunakan secara konsisten untuk mengukur kemampuan siswa dengan penilai yang berbeda. Sejalan dengan pernyataan bahwa untuk memastikan hasil penilaian itu dapat diandalkan dan mencerminkan kompetensi siswa secara akurat, instrumen penilaian harus memenuhi standar validitas dan reliabilitas (Otaya, dkk., 2023).

Selanjutnya adalah kemampuan instrumen soal dalam mengumpulkan informasi mengenai kemampuan pemahaman soal siswa. Hasil uji coba menunjukkan beberapa indikator kemampuan pemahaman siswa menurut Polya (2004) meliputi kemampuan mengidentifikasi data/informasi yang diketahui, kemampuan mengidentifikasi apa yang ditanyakan, dan kemampuan membuat model matematika dari soal. Hal ini didasarkan pada temuan hasil jawaban siswa yang menunjukkan bahwa ada siswa yang dapat menuliskan dan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan pada soal dan memberikan representasi yang

sesuai. Ada pula siswa yang langsung mengerjakan tanpa ada langkah ataupun penjelasan hasil identifikasi dan fokus pada bentuk representasi sesuai konteks yang ditanyakan. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumarni, dkk (2023) bahwa siswa yang memiliki kemampuan merancang strategi dan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang baik akan menuliskan dan mengidentifikasi informasi yang disajikan dalam soal secara terstruktur dan dapat menjelaskan kembali penyelesaian masalah yang dilakukan.

Selain dapat mengumpulkan informasi mengenai kemampuan siswa memahami soal, instrumen ini juga dapat digunakan untuk mengumpulkan informasi bentuk kesalahan pemahaman siswa dalam pemahaman konsep pecahan. Hal tersebut didasarkan pada temuan jawaban siswa yang menunjukkan pemahaman siswa terkait konsep pecahan sebagai ‘satu bagian dapat dibagi atau dipotong’ bukan sebagai satu bagian yang dibagi sama besar. Hal ini sejalan dengan temuan Purnomo (2022) yang menyatakan bahwa pemahaman siswa tentang pecahan terbatas dengan tantangan dalam menafsirkan masalah berbasis konteks dan penggunaan istilah “dari”. Maka pemahaman siswa tentang pecahan dipengaruhi oleh lima subkonstruksi yang saling terkait (bagian-keseluruhan, rasio, operator, hasil bagi, dan ukuran) (Getenet & Callingham, 2019).

Oleh karena itu, instrumen dengan level kognitif C4-C6 yang dikembangkan diharapkan dapat mendorong siswa untuk tidak sekadar menghafal dan menerapkan prosedur, melainkan memahami konsep secara mendalam serta mampu menganalisis, mengevaluasi, dan merancang solusi dari permasalahan yang diberikan.

Melalui penggunaan stimulus kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, siswa juga dapat mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah serta mengaitkan materi pembelajaran dengan aplikasinya dalam dunia nyata.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian pengembangan ini dapat disimpulkan bahwa instrumen berbasis HOTS pada materi pecahan ini valid dan reliabel untuk digunakan baik dalam evaluasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa maupun untuk mengidentifikasi kemampuan pemahaman soal matematika siswa. Hal tersebut didasarkan pada hasil validitas materi dan validitas guru dengan nilai masing-masing mencapai lebih dari 90% dengan kriteria sangat valid. Serta hasil reliabilitas dengan nilai 0,676 yang berada pada predikat substansial dengan tingkat persentase kepercayaan antar penilai sebesar 83,33% terhadap penilaian hasil uji coba terbatas siswa yang mengindikasikan bahwa instrumen dan rubrik soal HOTS yang dikembangkan konsisten dan terpercaya untuk digunakan dalam mengevaluasi kemampuan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainia, C. dan Amir, M. 2021. "Analysis Of Elementary School Students Difficulties' In Solving Integer Word Problems". *Mapan*, 9(2), 304. <https://doi.org/10.24252/mapan.2021v9n2a8>
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Bagassi, M., & Macchi, L. 2020. "Creative Problem Solving as Overcoming a Misunderstanding". *Frontiers in Education*, 5, 538202. doi: 10.3389/educ.2020.538202
- Brookhart, S.M. 2014. *How to Design Questions and Tasks to Assess Student Thinking*. Alexandria, VA: ASCD.
- Carvalho, R. 2023. "Teaching Mathematics In Basic Education Through Problem Solving". *Revista Gênero E Interdisciplinaridade*, 4(05), 112–124. <https://doi.org/10.51249/gei.v4i05.1573>
- Fuchs, L., Gilbert, J., Fuchs, D., Seethaler, P., & Martin, B. 2018. "Text Comprehension and Oral Language as Predictors of Word-Problem Solving: Insights into Word-Problem Solving as a Form of Text Comprehension". *Scientific Studies of Reading*, 22, 152 - 166. <https://doi.org/10.1080/10888438.2017.1398259>.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Seethaler, P. M., & Craddock, C. 2019. "Improving Language Comprehension to Enhance Word-Problem Solving". *Reading & Writing Quarterly*, 36(2), 142–156. <https://doi.org/10.1080/10573569.2019.1666760>
- Getenet, S., & Callingham, R. 2019. "Teaching interrelated concepts of fraction for understanding and teacher's pedagogical content knowledge". *Mathematics Education Research Journal*, 33, 201 - 221. <https://doi.org/10.1007/s13394-019-00275-0>.
- Hasyim, M., & Andreina, F. K. 2019. "Analisis High Order Thinking Skill (HOTS) Siswa dalam Menyelesaikan

- Soal Open Ended Matematika”. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 20(2), 142-155.
- Kemendikbud. 2019. *Modul Penyusunan Soal HOTS*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. 1977. “An Application of Hierarchical Kappa-type Statistics in the Assessment of Majority Agreement among Multiple Observers”. *Biometrics*, 33(2), 363–374. <https://doi.org/10.2307/2529786>
- Masitoh, L. and Aedi, W. 2020. “Pengembangan instrumen asesmen higher order thinking skills (hots) matematika di SMP kelas VII”. *Jurnal Cendekia Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 886-897. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.328>
- Miftahussa'adiah, M., Alberida, H., & Handayani, D. 2020. “Pengembangan asesmen kemampuan berpikir kritis materi sistem sirkulasi untuk siswa SMA kelas XI”. *Simbiosis*, 9(1), 39. <https://doi.org/10.33373/sim-bio.v9i1.2434>
- Ningsih, N. R. and Kamaludin, A. 2023. “Development of higher order thinking skills-based assessment instrument on acid-base materials in high school”. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 13-19. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.1457>
- Otaya, L. G., Tabroni, I., Jayanti, D., Wahab, A., Lutfie, M., Hasyim, S. H., & Indra, I. M. 2023. *Evaluasi Pembelajaran*. Penerbit Tahta Media.
- Polya, G. 2004. *How to solve it: A new aspect of mathematical method (2nd ed.)*. Princeton University Press.
- Purnomo, Y., P., Aziz, T., Shahrill, M., & Prananto, I. 2022. “Students’ failure to understand fraction multiplication as part of a quantity”. *Journal on Mathematics Education*. <https://doi.org/10.22342/jme.v13i4.pp681-702>
- Rahman, M. 2019. “21st Century Skill ‘Problem Solving’: Defining The Concept”. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 64-74. <https://doi.org/10.34256/ajir1917>
- Sanchez, C., & Naylor, J. 2018. “Mindwandering While Reading Not Only Reduces Science Learning But Also Increases Content Misunderstandings”. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*. <https://doi.org/10.1016/J.JARMAC.2018.05.001>.
- Setyowati, Y. 2023. “Mentoring in integrating hots (higher order thinking skills) in reading assessment”. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (Pkm-Csr)*, 6, 1-9. <https://doi.org/10.37695/pkmcscr.v6i0.2014>
- Sumarni, S., Adiasuty, N., Riyadi, M., Nisa, D., Restu, A., & Lestari, I. 2023. “Analisis kemampuan literasi matematika siswa smp dalam mengerjakan soal PISA uncertainty and data content”. *Aksioma Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 725. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6426>
- Syahri, A. A. and Ahyana, N. 2021. “Analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut teori anderson dan krathwohl”. *Jurnal Riset Dan Inovasi*

Pembelajaran, 1(1), 41-52.
<https://doi.org/10.51574/jrip.v1i1.16>