

## PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN MATEMATIKA BERBASIS HOTS PADA CALON GURU SEKOLAH DASAR

Novia Dwi Rahmawati<sup>1\*</sup>, Komarudin<sup>2</sup>, Suherman<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup>Universitas Hasyim Asy'ari, Jombang, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Islam Negeri Raden Fatah, Palembang, Indonesia,

<sup>3</sup>Universitas Islam Negeri Raden Intan, Lampung, Indonesia  
dan University of Szeged, Hungary

\*Corresponding author.

E-mail : [noviadwirahmawati@unhasyi.ac.id](mailto:noviadwirahmawati@unhasyi.ac.id)

Received 11 February 2022; Received in revised form 11 June 2022; Accepted 28 June 2022

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen penilaian matematika berbasis kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang valid, reliabel, dengan daya beda dan tingkat kesukaran yang baik. Pengembangan soal mengacu pada model Borg dan Gall. Pengambilan data dilakukan dengan teknik angket dan tes. Instrumen penelitian terdiri dari angket kebutuhan dan tes soal matematika berbasis HOTS. Penelitian ini melibatkan 15 calon guru SD. Hasil analisis data menunjukkan bahwa instrumen penilaian matematika berbasis HOTS memperoleh skor validitas sebesar  $r_{x(y-1)} \geq 0,444$  (kriteria valid), skor reliabilitas sebesar  $r_{11} > 0,468$  (kriteria valid), skor uji daya beda sebesar  $DB > 0,40$  (kriteria DB yang baik), dan skor uji tingkat kesukaran sebesar  $0,30 < I \leq 0,70$  (kriteria tingkat kesukaran sedang). Sehingga telah memenuhi semua kriteria uji instrument tes baik, yaitu valid, reliabel, dengan daya beda dan tingkat kesukaran yang baik. Implikasi hasil penelitian terhadap pembelajaran matematika calon guru sekolah dasar yaitu menjadi salah satu referensi pedoman dalam mengembangkan instrument penilaian matematika dan dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi calon guru sekolah dasar.

**Kata kunci:** Calon guru sekolah dasar; HOTS; pengembangan soal.

### Abstract

*This study aims to develop a mathematical assessment instrument based on higher order thinking skills (HOTS) that is valid, reliable, and has good distinguishing power and difficulty level. The development of questions refers to the Borg and Gall models. Data collection was done by using questionnaires and tests. The research instrument consisted of a needs questionnaire and a HOTS-based math test. This study involved 15 prospective elementary school teachers. The results of data analysis showed that the HOTS-based mathematical assessment instrument obtained a validity score of  $r_{x(y-1)} \geq 0,444$  (valid criterion), reliability score of  $r_{11} > 0,468$  (valid criterion), difference power test score of  $DB > 0,40$  (good discrimination criteria), and the difficulty level test score is  $0,30 < I \leq 0,70$  (medium difficulty criteria). So that it has met all the criteria for a good test instrument test, namely valid, reliable, good discriminating power and moderate level of difficulty. The implications of the research results on the mathematics learning of elementary school teacher candidates is to become one of the reference guidelines in developing mathematics assessment instruments and in developing high-level thinking skills for elementary school teachers.*

**Keywords:** Development of tests; HOTS; preservice elementary teacher.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4893>

## PENDAHULUAN

*Higher order thinking skills* (HOTS) adalah salah satu aspek penting dalam pendidikan (Pahdi, Mailizar, & Abidin, 2020; Tanujaya, Mumu, & Margono, 2017; Zaid et al. 2018; Rahmawati et al. 2020; Mulyatna et al. 2021). Pengembangan HOTS sangat penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dimasa mendatang dan membantu dalam memecahkan masalah (Yunita et al. 2020). Selain itu, salah satu indikator peningkatan sumber daya manusia (SDM) dalam sistem pendidikan adalah siswa dengan HOTS yang baik, karena tujuan utama pembelajaran di abad 21 ini adalah untuk mengembangkan dan meningkatkan HOTS siswa.

HOTS memiliki beberapa aspek, diantaranya menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan membuat (Misrom et al. 2020). Selain itu, kemampuan berpikir kritis dan kreatif juga termasuk HOTS (Husamah, Fatmawati, & Setyawan, 2018; Yusuf et al. 2020) dan pemecahan masalah (Friyatmi, Mardapi, & Haryanto, 2020; Priyaadharshini & Sundaram, 2018; Yang, 2015). Dasar pengkategorian meliputi berpikir kritis, berpikir kreatif, berpikir metakognitif dan mengambil keputusan (Kosasih, 2022; Parlan, 2021; Rustana, 2021; Siregar, 2021). Berdasarkan pendapat beberapa ahli di atas, dalam penelitian ini representasi HOTS terdiri dari 3 aspek, yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Penggunaan asesmen HOTS dalam pendidikan merupakan isu penting yang harus direspon oleh semua pelaku pendidikan (Johansson, 2020). Untuk memperoleh instrumen yang berkualitas, selain analisis teoritis (peninjauan butir soal berdasarkan aspek isi, konstruksi, dan kebahasaan) analisis butir soal empiris juga perlu dilakukan.

Penelitian sebelumnya tentang HOTS cenderung mengembangkan instrument HOTS mengacu pada classical theory pada tentang SMA (Herunata, 2020a, 2020b; Istiyono, 2020; Riandari, 2018; Serevina, 2019; Zulmaidah, 2020). Cenderung mengembangkan instrument HOTS berdasarkan model pengembangan Mardapi (Arafah et al., 2021; Samritin & Suryanto, 2016; Suprpto, 2020), berdasarkan model pengembangan Oriondo & Dallo-Antonio dan Wilson (Istiyono, 2019; Septiani, 2021).

Penelitian-penelitian tersebut memiliki beberapa kelemahan, dimana belum pernah dilakukan pengembangan soal HOTS yang ditujukan untuk calon guru sekolah dasar. Padahal calon guru sekolah dasar akan menjadi pihak yang pertama menanamkan konsep dan dasar dari kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sehingga calon guru hendaknya mampu mengembangkan dan menciptakan suasana dan instrument pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan HOTS siswa. Penting bagi siswa untuk memiliki HOTS (Feriyanto, 2020; Habiddin, 2020; Ibrahim, 2020; Yusuf, 2020). Upaya mengembangkan HOTS, maka guru perlu membiasakan setiap proses pembelajaran dengan berbagai aktivitas dan media yang dapat merangsang kemampuan HOTS tersebut. Sehingga siswa tidak hanya mengingat dan memahami konsep, tetapi juga dapat menganalisis, mensintesis, mengevaluasi, dan mengkreasi suatu konsep dengan baik.

Keterampilan tersebut akan digunakan ketika siswa menerima informasi baru dan menyimpannya untuk digunakan atau diatur ulang untuk tujuan pemecahan masalah. Merujuk pendapat Benyamin Bloom (1965) tentang level HOTS dalam taksonomi Bloom terdiri dari menganalisis,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4893>

mengevaluasi, dan mencipta (Kilicoglu, 2022). Dalam taksonomi ini, siswa dituntut tidak hanya memahami dan menerapkan konsep matematika, tetapi juga mampu menganalisis dan menyelesaikan dengan cara tepat, bahkan tidak menutup kemungkinan menemukan hal atau penyelesaian yang baru.

Membahasan tentang *classical test theory*, kami merujuk pendapat (Misri et al., 2021; Ramadhan et al., 2019; Widyaningsih et al., 2021) yaitu skor yang diamati adalah jumlah skor aktual dan skor kesalahan pengukuran. Secara matematis ditulis sebagai  $X = T + E$ . Dimana  $X$  adalah skor yang diamati,  $T$  adalah skor sebenarnya dan  $E$  adalah *error score*. *Error* ini merupakan penyimpangan teoritis dari skor observasi yang diperoleh terhadap skor observasi yang diharapkan. Sedangkan kesalahan pengukuran sistematis tidak dianggap sebagai kesalahan pengukuran.

Merujuk pada asumsi-asumsi teori klasik dan celah dari penelitian sebelumnya, maka perlu untuk dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan instrumen penilaian matematika berbasis HOTS yang valid, reliabel, dengan daya beda, dan tingkat kesukaran yang baik bagi calon guru sekolah dasar.

## METODE

Pengembangan instrumen soal HOTS dalam penelitian ini merujuk pada model Borg & Gall (1983). Model tersebut dipilih karena lebih sistematis dan sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai, yaitu menghasilkan instrumen penilaian matematika berbasis HOTS dengan daya beda, dan tingkat kesukaran yang baik bagi calon guru sekolah dasar. Model Borg & Gall dalam penelitian dan pengembangan ini terdiri dari beberapa langkah, yaitu:

## Menganalisis kebutuhan (potensi masalah)

Tahap ini bertujuan mengidentifikasi masalah yang akan dicarikan solusi melalui pengembangan sebuah produk. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan tantangan besar yang dihadapi guru matematika terkait kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) diketahui bahwa kemampuan literasi matematika siswa Indonesia berada pada kategori rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya nilai rata-rata kemampuan matematika siswa Indonesia tahun 2015 sebesar 380 dari 490 poin, yang artinya masih di bawah rata-rata internasional (OECD 2017). Hal tersebut dapat disebabkan adanya beberapa faktor, salah satunya adalah kurangnya kemampuan guru dalam mengembangkan soal-soal HOTS (Riswanda 2018) dan calon guru belum dipersiapkan secara maksimal untuk memahami dan menguasai HOTS (Maryani & Martaningsih 2020). Analisis kebutuhan tersebut menunjukkan pentingnya pengembangan soal matematika berbasis HOTS.

## Mengumpulkan informasi

Penelitian pada tahap ini dilakukan dengan meninjau literatur relevan dengan kriteria soal HOTS berdasarkan taksonomi Bloom revisi yaitu, C4 (Analisis), C5 (Evaluasi), dan C6 (mencipta). Hal ini dikarenakan taksonomi Bloom revisi dianggap lebih relevan dalam mengukur indikator HOTS. Selain itu, indikator dan tujuan pembelajaran dirumuskan dengan mengacu pada taksonomi Bloom revisi (Kim, 2019; Krishnan, 2019; Sami, 2020; Saravanan, 2021).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4893>

Indikator Taksonomi Bloom revisi (menganalisis, mengevaluasi dan mencipta) merupakan indikator yang bersifat umum. Soal HOTS yang diajukan tidak hanya terfokus pada isi materi tetapi juga mengukur seluruh kompetensi dasar yang terkandung dalam materi. Selain kriteria menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6), penelitian ini juga mengukur keterampilan dasar yang berhubungan dengan sifat-sifat bangun datar.

### Mendesain produk

Tahap ini bertujuan untuk mendesain instrumen assesmen berupa soal matematika dasar berbasis HOTS yang terdiri dari Kisi-kisi soal HOTS, 18 soal HOTS, kunci jawaban, dan rubrik penskoran. Instrumen evaluasi disusun menurut kaidah-kaidah mengajukan pertanyaan uraian secara umum, yaitu menggunakan rubrik penilaian yang memperhatikan ciri-ciri dan tingkat kesukaran butir-butir soal. (Arifin & Retnawati 2017). Rubrik penskoran mengacu pada kriteria yang berbeda pada tiap butir soalnya, tergantung pada karakteristik dan tingkat kesukaran soal. Semakin tinggi tingkat kesukaran soal, maka semakin tinggi juga bobot soal tersebut. Selain mengacu pada kriteria taksonomi Bloom revisi, rubrik penskoran ini juga didasarkan pada langkah-langkah dan konsep yang digunakan untuk memecahkan masalah matematis.

### Memvalidasi desain

Pada tahap ini, dilakukan penyusunan terhadap instrumen validasi produk berupa angket. Angket tersebut terdiri dari serangkaian pertanyaan yang diberikan kepada ahli untuk ditanggapi sesuai permintaan peneliti yang telah dimodifikasi sesuai kebutuhannya sesuai dengan kriteria pertanyaan

HOTS. Angket dikatakan valid jika dapat mengukur apa yang hendak diukur (Oosterhaven, Ofenloch, & Schuttelaar 2020; Selaras et al. 2019). Tujuan validasi desain adalah untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan produk yang dikembangkan berdasarkan saran dari para ahli. Rancangan produk yang telah dibuat, kemudian divalidasi oleh validator ahli (validasi konstruk). Data hasil validasi berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa saran atau masukan dari para validator ahli yang berjumlah 3 orang. Sedangkan data kuantitatif berupa skor penilaian akan dianalisis menggunakan persentase nilai. Kriteria validitas instrumen dapat dilihat pada Tabel 1 (Aniq Rif'atun, Najihah; Vina, Serevina; Mutia 2018).

Tabel 1. Kriteria validitas instrumen

Skala Validitas (%)	Kriteria validitas	Keputusan
85-100	Sangat valid	Tanpa revisi
70-84	Valid	Tanpa revisi
55-69	Cukup valid	Tanpa revisi
50-54	Kurang valid	Revisi sebagian
0-49	Tidak valid	Dihapuskan

### Merevisi desain

Pada tahap merevisi desain, soal HOTS yang telah divalidasi oleh ahli assesmen dan ahli materi direvisi sesuai dengan saran-saran yang telah diberikan. Ahli assesmen focus untuk menilai serta memberikan kritik dan saran terkait rubrik penilaian yang terdiri dari rubrik menganalisis, rubrik mengevaluasi dan rubrik mencipta. Sedangkan Ahli materi focus untuk memberikan saran terkait rubrik penilaian yang mencakup aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan penilaian kesesuaian dengan RPS KKNI.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4893>

### Menguji coba produk

Pada tahap ini, soal yang dikembangkan di uji coba kepada 15 mahasiswa. Uji coba dilaksanakan secara mandiri dengan pengawasan. Hasil uji coba dianalisis secara empirik dengan pendekatan teori tes klasik. Untuk menentukan kualitas tes dengan menggunakan teori tes klasik yaitu validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda (Mahjabeen et al. 2018; Sharma 2021) menggunakan bantuan SPSS versi 20.

#### ❖ Uji Validitas

Uji ini bertujuan untuk melihat sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu instrument penilaian dalam melakukan fungsi ukurannya, dalam hal ini yaitu HOTS siswa. Instrumen dikatakan valid, jika nilai  $r_{x(y-1)} > r_{tabel}$ . Nilai  $r_{x(y-1)}$  diinterpretasi dengan koefisien korelasi tabel  $r_{tabel} = r_{(\alpha, n-2)}$ . Jika  $r_{x(y-1)} \geq r_{tabel}$ , maka butir soal tersebut dapat dikatakan valid (Sugiyono, 2015). Uji Validitas ini dapat dihitung dengan koefisien korelasi menggunakan *product moment* (Gunawan & Sari, 2019; Sobri et al., 2019).

#### ❖ Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui apakah suatu kuesioner yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian sudah dapat dikatakan reliabel atau tidak. Instrumen dikatakan reliabel, Koefisien reliabilitas  $r_{11} > r_{tabel}$ , dimana skor  $r_{11}$  diinterpretasi dengan  $r_{tabel} = r_{(\alpha, n-2)}$ . Jika  $r_{11} > r_{tabel}$ , maka instrumen reliabel. Pada penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan analisis *Cronbach Alpha* (Amirudin et al., 2021; Mohamad et al., 2015).

#### ❖ Uji Tingkat Kesukaran Soal

Uji ini ditujukan untuk mengetahui tingkat kesukaran suatu butir soal. Uji tingkat kesukaran soal digunakan rumus berikut.

$$I = \frac{B}{J} \quad (1)$$

Keterangan:

$I$  : indeks kesukaran butir soal

$B$  : banyak calon guru yang menjawab benar ke- $i$ .

$J$  : banyak siswa yang menjawab soal ke- $I$  (Budiyono, 2017).

Semakin kecil indeks kesukaran yang didapat, makin sukar soal tersebut dan sebaliknya. Kriteria tingkat kesukaran disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat kesukaran butir soal

Besar indeks	Kriteria
$0,00 \leq I \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < I \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < I \leq 1,00$	Mudah

#### ❖ Uji Daya Beda

Uji daya beda digunakan untuk mengetahui sejauh mana setiap butir soal mampu membedakan siswa dengan kemampuan tinggi dan rendah. Uji daya pembeda digunakan rumus berikut.

$$DB = PT - PR \quad (2)$$

Keterangan:

$DB$  : daya pembeda;

$PT$  : proporsi kelompok atas;

$PR$  : proporsi kelompok rendah.

(Handayani & Iba, 2020; Sugiyono, 2015)

Hasil dari perhitungan daya pembeda dibandingkan dengan kriteria indeks daya pembeda. Klasifikasi yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda disajikan pada Tabel 3.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4893>

Tabel 3. Klasifikasi daya pembeda

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
0,00	Sangat buruk
$0,00 < DB \leq 0,20$	Buruk
$0,20 < DB \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DB \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DB \leq 1,00$	Sangat baik

### Merevisi Produk

Pada tahap merevisi produk, beberapa soal dari validasi ahli perlu direvisi sesuai saran yang dituliskan pada lembar evaluasi soal HOTS.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis uji coba instrument tes yang terdiri dari uji validasi kontruk, uji validasi, uji reliabilitas, uji daya beda dan uji tingkat kesukaran sebagai berikut.

#### Hasil validasi kontruk

Hasil validasi konstruk mendapatkan nilai kuantitatif 92. Apabila mengacu pada kriteria kevalidan Arikunto (2010) maka dikatakan soal yang dikembangkan sangat valid. Hal ini berarti hasil pengembangan soal dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai alat evaluasi HOTS dalam pendidikan calon guru SD.

#### Hasil validasi

Berdasarkan hasil analisis data uji validitas terhadap 18 butir soal yang dikembangkan disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan kriteria validitas butir soal yaitu jika  $r_{x(y-1)} \geq r_{tabel}$ , maka butir soal dikatakan valid dan jika  $r_{x(y-1)} < r_{tabel}$ , maka butir soal dikatakan tidak valid. Dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $n = 18$ , diperoleh  $r_{tabel} = 0,444$ . Berdasarkan kriteria uji validitas tersebut terlihat bahwa  $r_{x(y-1)} \geq 0,444$ , atau dengan kata lain 18 butir yang dikembangkan

berkategori valid atau dapat digunakan untuk melakukan mengukur.

Tabel 4. Hasil uji validitas butir soal

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Butir1	49.50	428.111	.380	.724
Butir2	49.54	436.776	.113	.730
Butir3	49.43	436.032	.120	.730
Butir4	49.57	435.143	.160	.729
Butir5	49.75	431.009	.245	.727
Butir6	49.57	418.847	.562	.717
Butir7	49.68	431.856	.198	.728
Butir8	49.61	418.396	.616	.717
Butir9	49.68	419.485	.500	.718
Butir10	49.54	403.591	.782	.706
Butir11	49.64	405.646	.713	.708
Butir12	49.82	414.374	.607	.714
Butir13	49.39	403.803	.780	.706
Butir14	49.21	394.471	.865	.698
Butir15	49.07	400.884	.724	.704
Butir16	48.86	405.090	.705	.707
Butir17	48.71	409.989	.615	.711
Butir18	48.32	420.300	.513	.719
<b>Skor</b>	<b>24.61</b>	<b>110.470</b>	<b>.931</b>	<b>.884</b>

#### Hasil Uji Reliabilitas

Berdasarkan hasil analisis uji reliabilitas terhadap 18 butir soal dengan menggunakan SPSS versi 20 diperoleh koefisien reliabilitas ( $r_{11}$ ) sebesar 0,730. Dengan  $\alpha = 5\%$ , diperoleh  $r_{tabel} = 0,468$ . Berdasarkan kriteria uji reliabilitas terlihat bahwa  $r_{11} > 0,468$ , yang artinya soal yang dikembangkan reliabel.

#### Daya pembeda (DB)

Berdasarkan hasil analisis data uji daya beda terhadap 18 butir soal yang dikembangkan, diperoleh hasil akhir seperti yang disajikan pada Tabel 5.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4893>

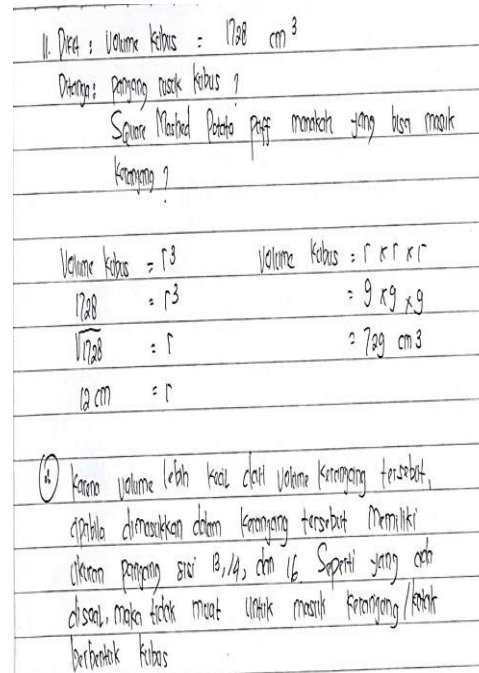
Tabel 5. Hasil uji daya beda

No	Skor DB	Kriteria DB
1	0,88	Baik
2	0,58	Baik
3	0,46	Baik
4	0,58	Baik
5	0,44	Baik
6	0,58	Baik
7	0,76	Baik
8	0,80	Baik
9	0,64	Baik
10	0,58	Baik
11	0,50	Baik
12	0,44	Baik
13	0,80	Baik
14	0,80	Baik
15	0,58	Baik
16	0,58	Baik
17	0,76	Baik
18	0,58	Baik

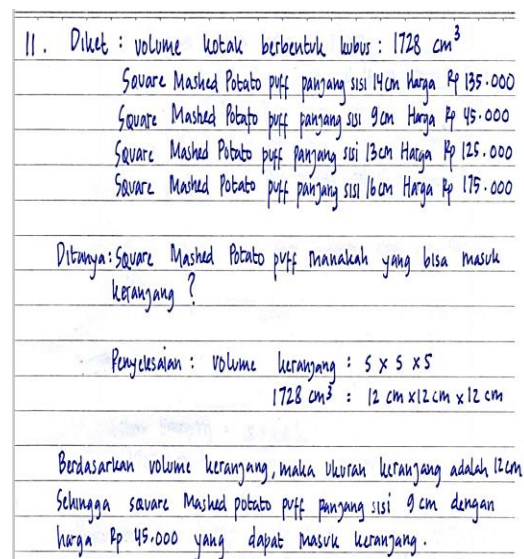
Tabel 5 menunjukkan bahwa semua butir soal memiliki daya beda baik, yang artinya semua butir soal dapat membedakan siswa yang kemampuan tinggi dan siswa yang kemampuannya rendah. Hasil analisis daya beda didukung dengan jawaban siswa saat mengerjakan instrumen assessmen berupa soal matematika dasar berbasis HOTS. Enam dari 15 subjek calon guru sekolah dasar memiliki kemampuan matematika rendah. Dikarenakan soal memiliki daya beda yang baik, maka ke-6 subjek tersebut menjawab tidak sama (salah) jika dibandingkan dengan 9 subjek yang lain.

Gambar 1 dan 2 menunjukkan perbedaan jawaban yang dihasilkan oleh siswa. Gambar 2 memperlihatkan bahwa siswa menuliskan apa yang diketahui dengan detail, begitu pula dengan cara menjawab dan menyimpulkannya sudah benar. Namun berbeda pada Gambar 1, siswa tidak secara detail menuliskannya dan menyimpulkannya masih salah. Hal ini terjadi perbedaan pola menguraikan suatu permasalahan dan menyelesaikan-

nya sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa daya pembeda soal berfungsi dengan baik, sehingga dapat membedakan calon guru dengan kemampuan tinggi dan rendah.



Gambar 1. Jawaban soal no. 11 oleh subjek dengan kemampuan rendah



Gambar 2. Jawaban soal no. 11 oleh subjek dengan kemampuan tinggi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4893>

### Tingkat kesukaran

Berdasarkan hasil analisis data uji tingkat kesukaran terhadap 18 butir soal yang dikembangkan akan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji tingkat kesukaran

No	Skor uji	Kriteria
1	0,34	Sedang
2	0,34	Sedang
3	0,30	Sedang
4	0,31	Sedang
5	0,39	Sedang
6	0,34	Sedang
7	0,41	Sedang
8	0,34	Sedang
9	0,34	Sedang
10	0,50	Sedang
11	0,51	Sedang
12	0,54	Sedang
13	0,34	Sedang
14	0,58	Sedang
15	0,39	Sedang
16	0,56	Sedang
17	0,58	Sedang
18	0,39	Sedang

Tabel 6 menunjukkan bahwa semua butir soal memiliki indeks tingkat kesukaran sedang atau skor berada diinterval  $0,30 < I \leq 0,70$ , artinya instrumen penilaian HOTS memiliki tingkat kesukaran yang baik, yaitu tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Suharsimi (2013), bahwa soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Beberapa contoh jawaban calon guru dalam menyelesaikan soal terlihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.

Gambar 3 dan 4 menunjukkan jawaban calon guru dengan kemampuan rendah dan tinggi menjawab soal dengan benar. Soal tersebut termasuk kategori baik, karena tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar.

6. Diket: Jari-jari tabung = 3,5 dm  
Tinggi Tabung = 10 dm  
 $\pi = \frac{22}{7}$   
Panjang Tangki = 2 dm  
Lebar Tangki = 2 dm

Ditanya: Berapa buah tangki yang dibutuhkan Narendra?

Dijawab:  
Volume tabung = luas alas x tinggi  
 $= \pi \cdot r^2 \cdot t$   
 $= \frac{22}{7} \times 3,5^2 \times 10$   
 $= 38,5 \times 10$   
 $= 385 \text{ dm}^3$

Volume Balok =  $P \times L \times t$   
 $= 2 \times 2 \times 3,5$   
 $= 14 \text{ dm}^2$

Banyaknya tangki yang dibutuhkan Narendra =  $385 : 14$   
ada 8 tangki //

Gambar 3. Jawaban soal calon guru dengan kategori kemampuan rendah

6. Diket: Jari-jari tabung : 3,5 dm  
tinggi tabung : 10 dm  
tangki berbentuk balok dengan panjang dan lebarnya 2 dm tinggi 3,5 dm  
 $\pi = \frac{22}{7}$

Ditanya: Berapa buah tangki yg dibutuhkan Narendra untuk minyak premium?

Penyelesaian:  
Banyaknya minyak premium = volume drum yg berbentuk tabung  
 $= \frac{22}{7} \times 3,5^2 \times 10$   
 $= 385 \text{ dm}^3$

volume tangki = volume balok.  
 $= P \times L \times t$   
 $= 2 \times 2 \times 3,5$   
 $= 14 \text{ dm}^3$

Banyaknya tangki yang harus disediakan Narendra adalah  $385 : 14 = 7,5$  buah tangki, jadi Narendra harus menyediakan 8 buah tangki berbentuk balok.

Gambar 4. Jawaban soal calon guru dengan kategori kemampuan tinggi

Pengembangan instrumen assessmen berupa soal matematika dasar berbasis HOTS yang terdiri dari 18 butir soal diatas merupakan intrumen dengan kualitas baik. Hal itu sesuai dengan pernyataan (Hernawati & Suparman 2020) bahwa untuk mendapatkan instrumen berkualitas



DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4893>

tinggi perlu dilakukan analisis validasi kontruk dan analisis secara empirik. Selain itu bahwa soal yang baik adalah soal yang dapat memperhatikan kemampuan dalam berpikir siswa (Sa'idah, Yulistianti, & Megawati 2018). Hasil pengembangan soal tersebut diharapkan sebagai alternatif dalam memperkaya kreativitas calon guru sekolah dasar dalam mengembangkan soal-soal matematika berbasis HOTS. Kekurangan dalam penelitian ini secara kuantitas jumlah subjek uji coba terbatas dan sedikit, sejalan dengan penelitian Suherman et al (2020) diperlukan subjek uji coba yang banyak untuk dapat meningkatkan kemampuan siswa. Implikasi hasil penelitian terhadap pembelajaran matematika calon guru sekolah dasar yaitu menjadi salah satu referensi pedoman dalam mengembangkan instrument penilaian matematika dan dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi caloh guru sekolah dasar.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa butir soal matematika dasar berbasis HOTS yang dikembangkan memiliki kriteria valid, indeks daya beda yang baik dan indeks tingkat kesukaran sedang. Sehingga telah memenuhi semua kriteria uji instrumen tes baik, yaitu valid, reliabel, daya beda yang baik dan tingkat kesukaran sedang. Dengan kata lain instrumen penilaian matematika pada materi geometri dapat digunakan untuk mengukur HOTS calon guru sekolah dasar.

Saran kepada peneliti lainnya dapat melakukan penelitian pengembangan intrumen penilain matematika berbasis Etno-HOTS.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amirrudin, M., Nasution, K., & Supahar, S. (2021). Effect of variability on Cronbach alpha reliability in research practice. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 17(2), 223–230.
- Arafah, K., Amin, B. D., Sari, S. S., & Hakim, A. (2021). The Development of Higher Order-Thinking Skills (HOTS) Instrument Assessment in Physics Study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1899(1), 012140.
- Budiyono, B. (2017). *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan*. UNS Press. Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan. Surakarta: UNS Press.
- Feriyanto, F. (2020). Developing Mathematics Module Based on Literacy and Higher Order Thinking Skills (HOTS) Questions to Train Critical Thinking Ability of High School Students in Mojokerto. *Journal of Physics: Conference Series*, 1594(1).  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1594/1/012014>
- Gunawan, I., & Sari, D. N. (2019). Validity and Reliability of Character Education Internalization Instruments. *The 4th International Conference on Education and Management (COEMA 2019)*, 245–249.
- Habiddin, H. (2020). Probing Students' Higher Order Thinking Skills Using Pictorial Style Questions. *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 39(2), 251–263.  
<https://doi.org/10.20450/mjccce.2020.2133>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4893>

- Handayani, S. L., & Iba, K. (2020). Karakteristik Tes Keterampilan Proses Sains: Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Soal. *Publikasi Pendidikan, 10*(2), 100–106.
- Herunata. (2020a). Higher order thinking skills: Its implementation on senior high school chemistry sumative examinations. *AIP Conference Proceedings, 2215*(Query date: 2022-06-15 13:25:27).  
<https://doi.org/10.1063/5.0000580>
- Herunata, H. (2020b). An analysis of higher order thinking skill (HOTS) in chemistry national examination for senior high school. *AIP Conference Proceedings, 2215*(Query date: 2022-06-15 13:25:27).  
<https://doi.org/10.1063/5.0000639>
- Ibrahim, N. N. (2020). Impact of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Module Based on the Cognitive Apprenticeship Model (CAM) on student's performance. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 19*(7), 246–262.  
<https://doi.org/10.26803/IJLTER.19.7.14>
- Istiyono, E. (2019). The Developing and Calibration of PhysEDiTHOTS Based on IRT and IQF for Students' HOTS Diagnostic. *Journal of Physics: Conference Series, 1233*(1), 012038.
- Istiyono, E. (2020). Developing of computerized adaptive testing to measure physics higher order thinking skills of senior high school students and its feasibility of use. *European Journal of Educational Research, 9*(1), 91–101. <https://doi.org/10.12973/eu-er.9.1.91>
- Johansson, E. (2020). The Assessment of Higher-order Thinking Skills in Online EFL Courses: A Quantitative Content Analysis. *NJES Nordic Journal of English Studies, 19*(1), 224–256.
- Kilicoglu, E. (2022). Predicting the Mathematical Abstraction Processes Using the Revised Bloom's Taxonomy: Secondary School 7th Graders. *Athens Journal of Education, 9*(2), 237–256.  
<https://doi.org/10.30958/AJE.9-2-4>
- Kim, B. (2019). Analysis of knowledge in nursing management educational objectives based on Anderson's revision of Bloom's taxonomy. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration, 25*(3), 198–207.  
<https://doi.org/10.11111/jkana.2019.25.3.198>
- Kosasih, A. (2022). Higher-Order Thinking Skills in Primary School: Teachers' Perceptions of Islamic Education. *Journal of Ethnic and Cultural Studies, 9*(1), 56–76.  
<https://doi.org/10.29333/ejecs/994>
- Krishnan, R. (2019). Achieving Cognitive Skills in Multimedia Through Revised Bloom Taxonomy. *Advances in Science, Technology and Innovation, Query date: 2022-06-15 13:59:14, 11–20*.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-01662-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-01662-3_2)
- Misri, M. A., Saifuddin, S., Akbar, R. O., & Kamelia, N. R. (2021). Development and evaluation of a HOTS-based test for matrix topic: A classical test and item response

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4893>

- theory. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 14(2), 126–141.
- Mohamad, M. M., Sulaiman, N. L., Sern, L. C., & Salleh, K. M. (2015). Measuring the validity and reliability of research instruments. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 204, 164–171.
- Parlan, P. (2021). Students' higher order thinking skills (HOTS) in metacognitive learning strategy. *AIP Conference Proceedings*, 2330(Query date: 2022-06-15 13:25:27).  
<https://doi.org/10.1063/5.0043150>
- Payadnya, I. P. A. A. (2021). Students' higher-order thinking skills in discrete mathematics during covid-19 pandemic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1957(1).  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1957/1/012012>
- Ramadhan, S., Mardapi, D., Prasetyo, Z. K., & Utomo, H. B. (2019). The development of an instrument to measure the higher order thinking skill in physics. *European Journal of Educational Research*, 8(3), 743–751.
- Riandari, F. (2018). The influence of discovery learning model application to the higher order thinking skills student of Srijaya Negara Senior High School Palembang on the animal kingdom subject matter. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022(1).  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1022/1/012055>
- Rustana, C. E. (2021). The development of harmonic oscillation e-module based on problem based learning (pbl) for helping improvement of students' higher order thinking skills (hots). *Journal of Physics: Conference Series*, 1869(1).  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1869/1/012174>
- Sami, J. C. A. (2020). A descriptive analysis of students learning skills using bloom's revised taxonomy. *Journal of Computer Science*, 16(2), 183–193.  
<https://doi.org/10.3844/JCSSP.2020.183.193>
- Samritin, S., & Suryanto, S. (2016). Developing an assessment instrument of junior high school students' higher order thinking skills in mathematics. *REiD (Research and Evaluation in Education)*, 2(1), 92–107.
- Saravanan, T. (2021). Teaching Colon Classification Using Revised Bloom's Taxonomy: Teachers' Strategy. *Library Philosophy and Practice*, 2021(Query date: 2022-06-15 13:59:14), 1–25.
- Septiani, V. (2021). Development of A Test Instrument to Measure Hots and Cognitive Knowledge in Biology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1788(1), 012028.
- Serevina, V. (2019). Developing high order thinking skills (HOTS) assessment instrument for fluid static at senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1).  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012034>
- Siregar, B. H. (2021). Development of Digital Book in Enhancing Students' Higher-Order Thinking Skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1819(1).  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1819/1/012046>
- Sobri, A. Y., Bafadal, I., Nurabadi, A., & Gunawan, I. (2019). Validity

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4893>

- and reliability of questionnaire problematics leadership beginner school principals. *The 4th International Conference on Education and Management (COEMA 2019)*, 250–254.
- Sugiyono. (2015). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. CV Alfabeta.
- Suprpto, E. (2020). The Analysis of Instrument Quality to Measure the Students' Higher Order Thinking Skill in Physics Learning. *Journal of Turkish Science Education*, 17(4), 520–527. <https://doi.org/10.36681/tused.2020.42>
- Thahir, A., Komarudin, K., Hasanah, U. N., & Rahmahwaty, R. (2019). MURDER Learning and Self Efficacy Models: Impact on Mathematical Reflective Thinking Ability. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(4), 1123–1135.
- Widiatsih, A. (2020). The development of mathematical problem based on Higher Order Thinking Skill (HOTS) on comparative material by implementing PBL and its effect on the teacher's creative thinking skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1538(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1538/1/012110>
- Widyaningsih, S. W., Yusuf, I., Prasetyo, Z. K., & Istiyono, E. (2021). The Development of the HOTS Test of Physics Based on Modern Test Theory: Question Modeling through E-Learning of Moodle LMS. *International Journal of Instruction*, 14(4), 51–68.
- Yusuf, I. (2020). Higher order thinking skills (HOTS)-oriented e-module in electric circuit. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022027>
- Zulmaidah, Z. (2020). An analysis of need and design of m-learning using scientific approach on electricity material in senior high school to stimulate higher order thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1572(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012005>