Media Pendidikan Matematika *Juni 2022, Vol. 10, No. 1*
Program Studi Pendidikan Matematika FPMIPA IKIP MATARAM *ISSN:* 2338-3836
http://ojs.ikipmataram.ac.id/index.php/jmpm

Pengembangan Instrumen Soal *High Order Thinking Skills* Matematika Berdasarkan Brookhart Konteks Motif Batik Pandeglang Pada Siswa MTs

Muhammad Hanafi[1], Syamsuri[2], Anwar Mutaqin[2]

[1,2,3] Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
muhamadhanafi121013@gmail.com

Abstract: *Learning mathematics requires higher order thinking skills (HOTS) instruments. However, the lack of availability of HOTS questions makes students rarely trained to work on HOTS questions and teachers have not fully developed HOTS questions in an effort to improve students' HOTS. Based on student interviews at MTs Pandeglang, students are not familiar with the typical batik culture of Pandeglang. The preparation of the HOTS instrument was based on Susan M. Brookhart's categories, namely: 1) higher-order thinking as transfer, 2) higher-order thinking as critical thinking, and 3) higher-order thinking as problem solving. This study aims to develop a mathematical HOTS measuring instrument based on the context of Pandeglang Brookhart batik for class VII SMP/MTs students in semester 2. This research method is research and development with ADDIE stages, namely analysis, design, development, implementation, and evaluation. The instruments used in this study were HOTS test questions in the form of descriptions, observation sheets, response questionnaires, and interview sheets. The research flow begins with initial analysis, development of the HOTS question grid, expert validation, revision, practitioner testing, small-scale trials, revisions, and large-scale trials. The results of the research on the 3 HOTS items that were developed have valid quality as seen from the validity test of all items above 0.5, reliability 0.77, moderate difficulty level, and good and moderate discriminating power. The students' average HOTS score is 56.7 (enough). The conclusion of this research is to produce a valid and reliable HOTS measuring instrument for MTs students.*

Keywords*: Brookhart, high order thinking skills, the context of Pandeglang batik*

Abstrak: Pembelajaran matematika membutuhkan instrumen *higher order thinking skills* (HOTS). Namun, kurang tersedianya soal-soal HOTS yang membuat siswa jarang dilatih mengerjakan soal HOTS dan guru belum sepenuhnya mengembangkan soal HOTS dalam upaya meningkatkan HOTS siswa. Berdasarkan wawancara siswa di MTs Pandeglang, siswa tidak mengenal akan budaya batik khas Pandeglang. Penyusunan instrumen HOTS berdasarkan kategori Susan M. Brookhart yaitu: 1) *higher order thinking as transfer*, 2) *higher order thinking as critical thinking*, dan 3) *higher order thinking as problem solving*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen pengukur HOTS matematika berdasarkan Brookhart konteks batik Pandeglang bagi siswa SMP/MTs kelas VII semester 2. Metode penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan dengan tahapan ADDIE yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah soal tes HOTS berbentuk uraian, lembar observasi, angket respon, dan lembar wawancara. Adapun alur penelitian dimulai dengan analisis awal, pengembangan kisi-kisi soal HOTS, validasi ahli, revisi, uji praktisi, uji coba skala kecil, revisi, dan uji coba skala besar. Hasil penelitian 3 butir soal HOTS yang dikembangkan mempunyai kualitas valid dilihat dari uji validitas butir soal semua diatas 0,5, reliabilitas 0,77, tingkat kesukaran sedang, serta daya pembeda baik dan sedang. Skor rerata HOTS siswa adalah 56,7 (cukup). Kesimpulan penelitian ini adalah menghasilkan instrumen pengukur HOTS siswa MTs yang valid dan reliabel.

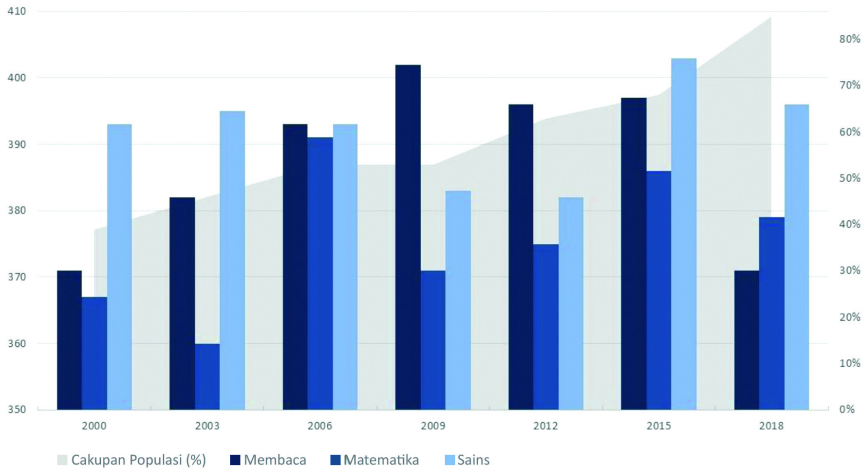
Kata kunci: Brookhart, *high order thinking skills*, konteks batik Pandeglang

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika membutuhkan instrumen *higher order thinking skills* (HOTS). Penilaian yang melibatkan kemampuan HOTS siswa, antara lain: kemampuan berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, kreatif, pemecahan masalah tidak rutin, non-algoritmatik, analisis, evaluasi, mencipta, melibatkan "pembentukan konsep, pemikiran kritis, kreativitas/*brainstorming*, penyelesaian masalah, representasi mental, penggunaan aturan, penalaran, dan pemikiran logis, dan/atau membutuhkan pemikiran ke tingkat yang lebih tinggi daripada hanya menyatakan kembali fakta (Sumaryanta, 2018: 509). Siswa mulai dari sekolah dasar (SD) sampai perguruan tinggi harus mulai dilatih berpikir tingkat tinggi (HOTS) sesuai dengan usianya.

Pengembangan kemampuan berpikir, khususnya yang mengarah pada HOTS telah menjadi salah satu prioritas dalam pendidikan di Indonesia. Muhadjir Effendy (Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, 2018a: 1) mengatakan pendidikan di Indonesia masih membutuhkan penguatan *high order thinking skills* (HOTS) atau kemampuan berpikir tingkat tinggi (penalaran), karena implementasi dari HOTS melibatkan banyak elemen. Tanudjaya & Doorman (2020: 296) menyatakan bahwa mengembangkan HOTS dalam matematika adalah penting di dalam masyarakat yang saat ini cepat berubah dengan adanya teknologi. Guru dihimbau untuk terus mengembangkan pembelajaran HOTS matematika. Muhadjir Effendy (Menteri Pendidikan dan Kebudayan, 2018b: 1) mengimbau guru untuk terus mengembangkan pembelajaran HOTS di sekolah, karena dapat menghasilkan siswa berkemampuan kritis, keterampilan berkomunikasi baik, berkolaborasi, berpikir kreatif dan percaya diri dalam mempersiapkan era milenium.

Namun, kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS dikemukakan oleh kementerian pendidikan dan kebudayaan dalam (Antara News, 2018: 1) menyebutkan sebanyak 40% siswa kesulitan menjawab soal yang membutuhkan daya nalar tinggi (HOTS) pada ujian nasional 2018. Soal HOTS salah satunya diujikan dalam *Programme for International Student Assessment* (PISA). PISA setiap tiga tahun sekali mengukur kemampuan matematika siswa secara internasional. Siswa usia 15 tahun Indonesia menunjukkan bahwa di bidang matematika, nilai rata-rata pada PISA 2018 sebesar 379. Sedangkan skor rata-rata *Organization for Economic Co-Operation and Development* (OECD) sebesar 487 (Kemendikbud, 2018: 42).



Sumber: (Kemendikbud, 2018: 41)

Gambar 1. Kemampuan PISA siswa Indonesia tahun 2000-2018

Hasil prestasi PISA yang berada dibawah rata-rata OECD dan sebanyak 40% siswa merasa kesulitan dalam mengerjakan soal HOTS pada ujian nasional 2018 menunjukkan bahwa capaian siswa Indonesia tidak menggembirakan. Sopiyani dkk., (2019: 74) menyatakan nilai ujian nasional matematika siswa yang diajar oleh guru berkompetensi tinggi lebih tinggi daripada nilai ujian nasional matematika siswa yang diajar oleh guru berkompetensi rendah. Hal ini disebabkan karena kurangnya siswa dilatih dengan soal-soal matematika dengan tingkatan HOTS. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Thompson, 2008: 96) bahwa guru menghadapi masalah dalam mengembangkan instrumen HOTS.

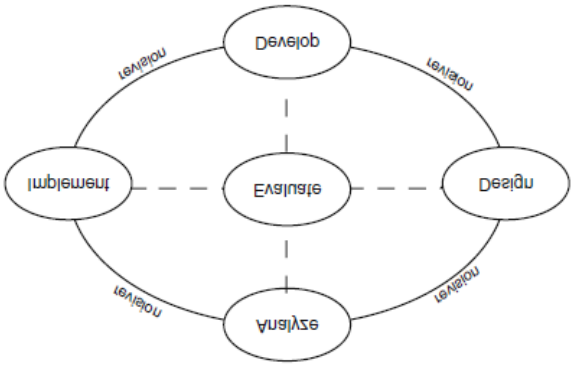
Hasil wawancara dengan dua guru matematika MTs di Pandeglang, tidak setiap hari dia memberikan soal-soal HOTS kepada siswa. Soal-soal HOTS yang dia berikan adalah hasil pengembangannya sendiri, namun memang dirasa sulit jika hanya sendiri dalam mengembangkan soal-soal HOTS tersebut. Hal ini terjadi karena guru mengalami masalah dalam mengembangkan instrumen yang mengukur kemampuan HOTS selain itu ketersediaan instrumen yang didesain khusus untuk melatih aktivitas HOTS juga belum banyak (Kurniasi dkk., 2020: 50). Sumaryanta (2018: 502) menyatakan bahwa Soal yang digunakan untuk mengukur HOTs tidak dapat sebarang soal, tetapi soal-soal yang memiliki sifat antara lain: *non algorithmic*, cenderung kompleks, memiliki solusi yang mungkin lebih dari satu (*open ended approach*), dan membutuhkan usaha untuk menemukan struktur dalam ketidakteraturan. Soal-soal yang memiliki ciri-ciri tersebut akan mendorong siswa untuk melakukan analisis, mengevaluasi, dan/atau mencipta suatu cara atau prosedur yang diperlukan untuk memecahkan masalah yang dihadapi tersebut. Arifin & Retnawati (2017: 99) gar HOTS siswa dapat berkembang dengan baik, maka siswa perlu dibiasakan dengan aktivitas-aktivitas yang melatih HOTS itu sendiri. Hal yang dapat dibiasakan dalam mengembangkan HOTS adalah mengaitkan soal HOTS dengan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi pada siswa di salah satu MTs di Pandeglang adalah siswa tidak mengenal terkait budaya batik yang ada di Pandeglang.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan kajian dan penelitian mengenai pengembangan instrumen pengukur HOTS matematika berdasarkan Brookhart konteks batik Pandeglang pada siswa SMP/MTs Kelas IX semeter 1. Penting mengetahui sejauh mana kemampuan siswa diperlukan sebuah instrumen tepat untuk mengukurnya, selain itu diperlukan untuk melatih kemampuan HOTS mulai dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi. Selain itu menambah budaya batik Pandeglang dapat menambah literasi budaya siswa akan ciri khas budaya batik di Pandeglang.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Instrumen tes HOTS yang berkualitas, berdasarkan indikator yang dikemukakan oleh Brookhart untuk meningkatkan prestasi siswa SMP/MTs di tingkat nasional bahkan internasional. Penilaian produk pengembangan yang berkualitas harus memenuhi 3 kriteria, yaitu valid, praktis, dan efektif (Nieveen, 1999: 125). Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Penelitian pengembangan dan pendidikan digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan (Usutarti & Irawan, 2017: 5). Berdasarkan penjelasan diatas untuk menghasilkan Instrumen tes yang berkualitas, maka perlu dilakukan pengembangan instrumen tes secara bertahap dan berkelanjutan dengan melewati berbagai tahapan ujicoba dan revisi sampai menghasilkan Instrumen yang lebih baik. Langkah-langkah dalam membuat penelitian ini dilakukan dengan model pengembangan ADDIE. Branch (2009 : 2) menjelaskan bahwa ADDIE adalah singkatan dari (*Analyze, Design, Develop, Implement*, dan *Evaluate*).



Sumber: (Branch, 2009: 2)
Gambar 2. Metode Penelitian ADDIE

Tahap pertama *analyze* (analisis) yaitu pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan untuk mengetahui apakah pengembangan instrumen HOTS perlu dilakukan. Studi pendahuluan dilakukan melalui wawancara terhadap guru matematika kelas IX Semester 2 tahun ajaran 2021/2022 di kab Pandeglang. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh temuan bahwa guru merasa kesulitan dalam mencari instrumen HOTS dan

penerapannya di dalam kelas. Kemudian analisis materi, kegiatan ini berpedoman pada kompetensi dasar pada materi segiempat yang di peroleh dari buku matematika K-13 kelas VII semester 2. Kemudian berdasarkan kompetensi dasar dibuatlah Indikator pencapaian kompetensi (IPK) yang sesuai dengan indikator HOTS.

Tahap kedua *design* (perancangan)**,** tahap ini adalah desain produk. Pada tahap ini peneliti membuat kisi-kisi butir soal yang mencakup indikator HOTS berdasarkan (Brookhart, 2010: 4) yaitu: 1) *higher order thinking as transfer* yaitu kemampuan untuk mentransfer konsep ke konsep lain yaitu menganalisis dan menghubungkan dengan situasi yang tidak familiar; 2) *higher order thinking as critical thinking* yaitu kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk memahami masalah, berpikir reflektif, berargumentasi untuk dapat mengevaluasi dan mengambil kesimpulan; dan 3) *higher order thinking as problem* solving yaitu kemampuan memecahkan masalah yaitu kemampuan untuk menemukan cara baru, solusi yang tidak umum, dan mendefinisikan masalah secara kreatif. Kemudian menyusun instrumen tersebut dengan konteks batik Pandeglang.

Tahap ketiga *development* (pengembangan) yaitu pengembangan produk pembuatan instrumen tes HOTS, pada tahapan ini akan dilakukan; validasi teori dan konstruks; reliabilitas soal, revisi soal, revisi desain, produk Akhir. Adapun validasi ahli mencakup dua orang ahli evaluasi pembelajaran matematika dan dua orang ahli materi matematika (praktisi). Pernyataan pada lembar validasi ahli evaluasi pembelajaran matematika dan praktisi (guru matematika) masing-masing terdiri atas tujuh butir pernyataan. Skala yang digunakan terdiri atas lima pilihan, yaitu sangat baik (skor 5), baik (skor 4), cukup (skor 3), kurang (skor 2), dan sangat kurang (skor 1) (Lihat Tabel 1).

Tabel 1. Aspek kevalidan yang dinilai oleh ahli evaluasi pembelajaran matematika dan praktisi

Aspek	Indikator
Validasi isi	Soal sesuai dengan mata pelajaran matematika materi segiempat SMP/MTs Maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas.
Validasi konstruksi	Permasalahan yang disajikan merupakan soal-soal HOTS berdasarkan kategori Brookhart dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS).
Bahasa soal	Bahasa sesuai dengan ejaan yang disempurnakan (EYD). Kalimat soal tidak mengandung arti ganda (ambigu); Kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana, dan mudah dipahami siswa, serta penggunaan simbol yang jelas.
Alokasi waktu	Sesuai dengan jumlah soal yang di berikan.
Petunjuk	Petunjuk jelas dan tidak menimbulkan makna ganda.

Tahap keempat *implementation* (implementasi) pada tahap ini dilakukan uji coba produk instrumen tes HOTS berdasarkan Brookhart konteks batik Pandeglang. Uji coba kelompok kecil melibatkan 10 orang subjek yang berasal dari siswa kelas IX Mathla`ul Anwar Pusat Menes. Uji coba kelompok besar melibatkan 20 siswa kelas IX Mathla`ul Anwar Pusat Menes. Rubrik penilaian yang digunakan dalam menilai hasil HOTS siswa disajikan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rubrik tes kemampuan berpikir tinggi berdasarkan Brookhart

Indikator	Skor	Kriteria
Higher order thinking as transfer	4	Mengurai informasi yang diketahui dan menentukan alasanya secara masuk akal dan mengarah pada jawaban yang tepat berkaitan dengan segiempat.
	3	Mengurai informasi yang diketahui dan menentukan alasanya secara masuk akal dan mengarah pada jawaban yang kurang tepat berkaitan dengan segiempat.
	2	Mengurai informasi yang diketahui, dalam menentukan alasanya secara tidak masuk akal berkaitan dengan segiempat.
	1	Tidak mampu melakukan analisa sama sekali
Higher order thinking as critical thinking	4	Mampu mengkritik, memutuskan atau menilai suatu gagasan berkaitan dengan segiempat secara tepat.
	3	Kurang mampu mengkritik, memutuskan atau menilai suatu gagasan berkaitan dengan segiempat secara tepat.
	2	Tidak mampu mengkritik, memutuskan atau menilai suatu gagasan berkaitan dengan segiempat secara tepat.
	1	Tidak mampu mengkritik, memutuskan atau menilai suatu gagasan berkaitan dengan segiempat sama sekali.
Higher order thinking as problem solving	4	Mampu menciptakan karya dengan memadukan unsur unsur menjadi utuh, dan berkaitan dengan segiempat serta mengarah pada jawaban yang tepat.
	3	Mampu menciptakan karya dengan memadukan unsur-unsur menjadi utuh, dan baru berkaitan dengan segiempat serta mengarah pada jawaban yang kurang tepat.
	2	Kurang mampu menciptakan karya dengan memadukan unsur-unsur menjadi utuh, dan baru berkaitan dengan segiempat.
	1	Tidak mampu menciptakan karya dengan memadukan unsur-unsur menjadi utuh, dan tidak berkaitan dengan segiempat sama sekali.

Tahap terakhir adalah *evaluation* (evaluasi) evaluasi dilakukan setiap tahap penelitian mulai dari rancangan penilaian, pembuatan produk, validasi desain, revisi. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX Mathla`ul Anwar Pusat Menes, Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah: lembar validasi tim ahli digunakan untuk mengukur validitas soal HOTS; lembar angket persepsi siswa mengukur respon siswa terhadap instrumen HOTS; lembar wawancara untuk memperoleh informasi HOTS siswa dan guru.

Instrumen tes HOTS berbentuk uraian. Analisis data yang dilakukan pada instrumen pengumpulan data adalah analisis soal, validitas butir soal, tingkat kesukaran, analisis daya beda, analisis reliabilitas soal tes, analisis data ahli evaluasi, analisis uji praktisi, analisis hasil uji skala kecil. Validasi instrumen pengukur HOTS diukur dengan menggunakan skala Likert lima skala, dengan tingkat valid 1-5. Skor yang telah diperoleh berdasarkan penilaian ahli kemudian diubah ke dalam persentase. Persentase ini dihitung dengan menggunakan rumus (1):

$$V = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\% \quad \ldots (1)$$

Adapun keterangan rumus (1) adalah V persentase validitas instrumen, $\sum x$adalah jumlah keseluruhan penilaian ahli, dan $\sum xi$ adalah jumlah keseluruhan nilai ideal. Setelah hasil persentase diketahui, tingkat validitas instrumen yang dikembangkan kemudian dikelompokkan ke dalam kriteria validitas produk yang ditunjukkan pada

Tabel 1. Adapun untuk menghitung validitas butir soal instrumen HOTS menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar. Adapun menghitung reliabilitas butir soal menggunakan rumus *cronbach-alpha*.

Tabel 3. Kriteria validitas ahli evaluasi pembelajaran matematika dan praktisi

No	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1	$85\% < V \leq 100\%$	Sangat Valid
2	$70\% < V \leq 85\%$	Valid
3	$50\% < V \leq 70\%$	Kurang Valid
4	$V \leq 50\%$	Tidak Valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Analysis*

Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara terhadap guru matematika. Berdasarkan wawancara guru diperoleh data bahwa kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013. Berdasarkan analisis kurikulum tersebut diketahui bahwa materi segiempat telah dipelajari oleh siswa kelas VII semester 2. Pada tahap analisis didapat data bahwa instrumen HOTS belum dikembangkan oleh guru SMP/MTs. Selain itu tahap ini menghasilkan definisi HOTS yang akan dikembangkan instrumennya.

Tahap *Desain*

Tahap desain menghasilkan desain awal instrumen HOTS. Penelitian ini menghasilkan instrumen pengukur HOTS berdasarkan Brookhart. Kategori Brookhart meliputi: 1) *higher order thinking as transfer*, 2) *higher order thinking as critical thinking* dan 3) *higher order thinking as problem solving*. Konteks batik Pandeglang digunakan sebagai desain dalam mengembangkan soal HOTS. Terdapat 17 motif batik Pandeglang yang sudah diresmikan oleh dinas pariwisata kabupaten Pandeglang. Materi matematika yang digunakan adalah segiempat kelas VII semester 2. Adapun jumlah soal adalah 3 soal dengan bentuk instrumen tes uraian.

Tahap *Develop*

Setelah dihasilkan *desain* instrumen HOTS dilanjutkan tahap *develop*, maka desain awal divalidasi oleh empat orang ahli yaitu dua ahli evaluasi pembelajaran matematika dan dua ahli materi matematika. Hasilnya menunjukkan bahwa instrumen layak digunakan dengan perbaikan. Adapun kriteria kevalidan instrumen HOTS berdasarkan keempat ahli di analisis dengan rumus presentasi pada nomor (1).

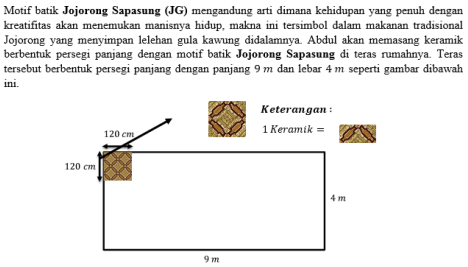
Tabel 4. Hasil validasi soal HOTS oleh ahli evaluasi pembelajaran matematika

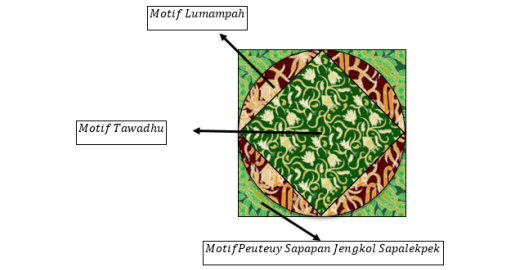
Aspek Penilaian	Validator 1	Validator 2	Persentase Validitas	Keterangan
Validasi Isi	4	4,5	85%	Sangat valid
Validasi Konstruksi	4	4,3	83%	Valid
Validasi Bahasa	4	5	90%	Sangat valid
Alokasi Waktu	4	5	90%	Sangat valid
Instruksi Soal	4	4	80%	Valid

Hasilnya menunjukkan bahwa aspek validasi isi adalah 85%, validasi konstruksi adalah 83%, aspek validasi bahasa 90%, alokasi waktu 90%, dan instruksi soal 80%. Berdasarkan kriteria validasi ahli pada tabel 4, maka disimpulkan instrumen pengukur HOTS siswa valid, namun berdasarkan saran ahli ada beberapa perbaikan. Beberapa saran tersebut disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Saran perbaikan instrumen HOTS dan para ahli

Saran Perbaikan	Perbaikan
Memperbaiki kontekstual soal dan penyelesaian soal tidak melibatkan keunikan motif batik Pandeglang.	Menggunakan pola motif batik Pandeglang sebagai bentuk penyelesaian.
Memperjelas ilustrasi soal terkait pola keramik pada persegi Panjang.	Mengikuti saran dan arahan validator
Tidak perlu menggunakan a dan b dalam penulisan soal. Buatlah pertanyaan agar siswa menjawab dengan dua cara. Kemudian membandingkan dua jawaban tersebut.	Mengubah kalimat pertanyaan menjadi stimulus yang lebih baik.





Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran para validator, maka instrumen tes diberikan kepada guru matematika MTs Mathla`ul Anwar Pusat Menes sebagai praktisi. Hasil berdasarkan persentase kevalidan menyatakan 76,5 % tingkat kevalidan instrumen artinya instrumen valid. Terdapat beberapa perbaikan antara lain: (1). Alokasi waktu yang lebih banyak; (2). Petunjuk lebih diperjelas.

Tahap *Implementation*

Kemudian berdasarkan saran dari praktisi dilakukan perbaikan dan kemudian dilakukan uji coba skala kecil pada kelas IX MTs Mathlaul Anwar pusat Menes dengan jumlah siswa 10 orang. Hasil dari uji coba skala kecil adalah presentasi respon siswa sebesar 75% artinya instrumen valid. Adapun berdasarkan wawancara kepada subjek menyatakan bahwa siswa cukup paham dengan soal yang disajikan untuk setiap indikator. Diperlukan waktu yang cukup lama sekitar 2 jam untuk mengerjakan keseluruhan soal. Skor siswa pada uji coba instrumen pengukur HOTS disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Skor uji coba skala kecil

Siswa	Skor (Skala 100)
S1	67
S2	75
S3	75
S4	58
S5	58
S6	50
S7	67
S8	75
S9	50
S10	67
Rata-rata	64

Siswa merasa kesulitan pada soal HOTS *higher order thinking as critical thinking* dan *higher order thinking as problem solving*. Adapun nilai rerata 10 orang siswa pada uji coba skala kecil adalah 64 dengan skala 1-100. Berdasarkan tabel 6 nilai rerata siswa cukup baik pada uji coba skala kecil. Nilai rerata ini dianggap baik berdasarkan kategori tingkat berpikir tingkat tinggi (Purbaningrum, 2017: 43).

Selanjutnya berdasarkan hasil ujicoba skala kecil dilakukan revisi yang mencakup petunjuk pada soal serta variasi bentuk soal analisis dengan menceklis pernyataan benar atau salah dan membandingkan kedua jawaban dalam rangka mencari solusi alternatif jawaban. Tahap selanjutnya setelah revisi hasil uji coba skala kecil dan uji praktisi adalah uji coba skala besar. Pada uji coba skala besar ini melibatkan 20 subjek yang berasal dari MTs Mathla'ul Anwar Pusat Menes. Subjek yang dipilih adalah berbeda dengan subjek pada tahap uji coba skala kecil. Hasil dari uji coba skala besar adalah instrumen HOTS matematika siswa SMP/MTs kelas IX semester 1 yang telah diuji kualitasnya.

Tabel 7. Kategori tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi

Nilai	Tingkat Kemampuan
$81 - 100$	Sangat Baik
$61 - 80$	Baik
$41 - 60$	Cukup
$21 - 40$	Kurang
< 20	Sangat Kurang

Tahap *Evaluation*

Perhitungan kualitas instrumen meliputi validitas konstruk, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran. Menghitung validitas konstruk digunakan analisis faktor eksploratori. Adapun interpretasinya adalah jika nilai KMO (*Kaiser Meyer Olkin*) lebih dari 0,5 maka instrumen valid (Arifin & Retnawati, 2017: 101). Adapun nilai KMO diperoleh melalui bantuan *SPSS IBM 26.* Berdasarkan perhitungan diperoleh bahwa kualitas instrumen HOTS matematika siswa SMP/MTs kelas VII semester dua meliputi validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran yang dikembangkan disajikan pada tabel berikut.

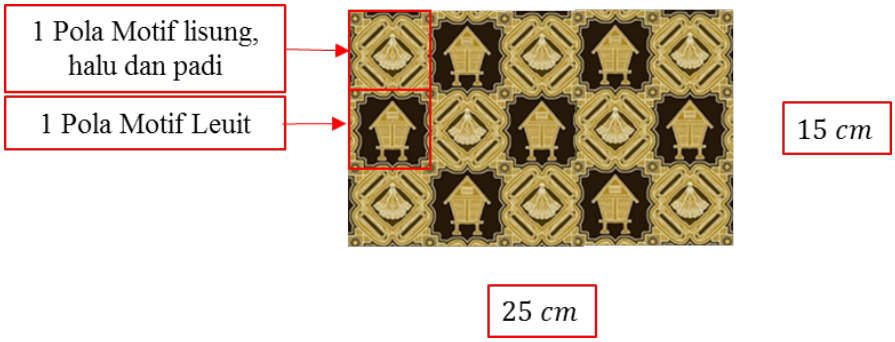
Tabel 8. Validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda butir soal.

Soal	Nilai Validitas	Kriteria	Nilai TK	Kriteria	Nilai DP	Kriteria
S1	0,589	Valid	0,60	sedang	0,71	baik
S2	0,574	Valid	0,56	sedang	0,62	sedang
S3	0,706	Valid	0,55	sedang	0,72	baik

Nilai validitas berdasarkan tabel. 7 semuanya lebih dari 0,5 artinya seluruh butir soal valid dan instrumen valid. Adapun untuk taraf kesukaran butir semuanya adalah sedang. Hal ini wajar karena untuk dapat berpikir tingkat tinggi diperlukan berpikir tingkat rendah (Purbaningrum, 2017a: 61). Adapun daya pembedanya adalah baik dan sedang artinya instrumen ini dapat membedakan antara siswa yang mampu mengerjakan dengan siswa yang tidak mampu mengerjakan. Reliabilitas instrumen dihitung menggunakan rumus *cronbach-alpha* dengan bantuan *SPSS IBM 2.6*. Adapun kriteria reliabilitas adalah nilai *cronbach-alpha* lebih dari 0,7 maka instrumen bisa digunakan dan reliabel (Hayati & Lailatussaadah, 2016: 175). Adapun berdasarkan perhitungan tersebut nilai reliabilitas instrumen HOTS matematika siswa SMP/MTs kelas VII semester dua yang dikembangkan adalah 0,77. Nilai ini lebih dari 0,7 artinya instrumen reliabel. Berikut disajikan soal nomor 1, 2 dan 3 berserta jawaban siswa.

Soal nomor 1

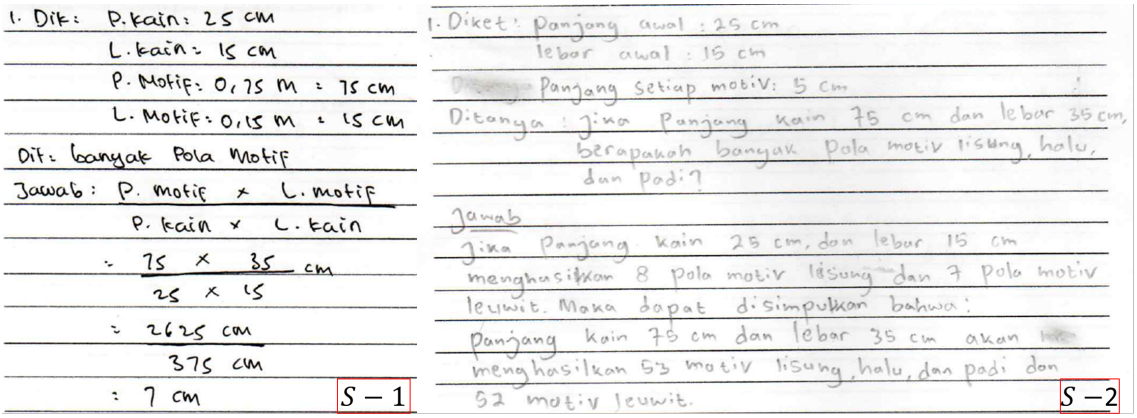
Gambar dibawah ini merupakan potongan kain motif Leuit salisung pare sapocong yang merupakan motif batik khas Pandeglang. Ciri khas kain ini terdapat 2 motif gambar yaitu 1) Leuit yang dapat juga disebut lumbung yang diperuntukan untuk menyimpan padi hasil pertanian dan 2) lisung, halu dan padi mengandung lambang kesuburan hidup.



Gambar 3. Soal HOTS Nomor 1 Motif Batik Pandeglang

Membentuk berapa banyak pola motif utuh apabila panjang potongan kain adalah 0.75 m dan lebar 0.35 m?

Hasil analisis jawaban siswa di dapatkan data bahwa sebanyak 20 siswa memberikan argumentasi dalam menjawab soal nomor 1 ini. Rata-rata skor yang di dapatkan oleh 20 siswa adalah 60 (cukup). Siswa menjawab soal nomor 1 secara tepat sebanyak 4 siswa.

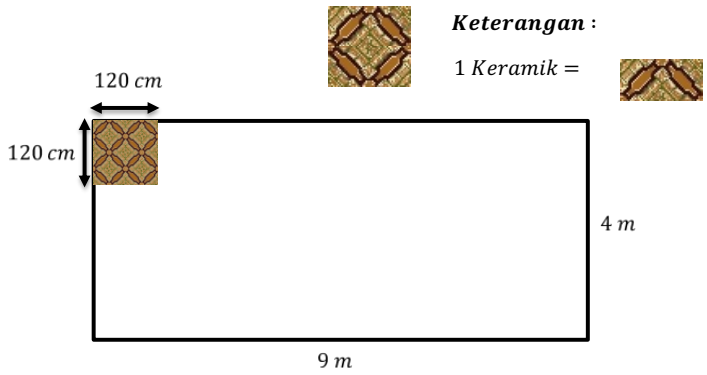


Gambar 4. Jawaban siswa soal nomor 1

Berdasarkan deskripsi soal no 1 ini berkaitan *higher order thinking as transfer* dengan pokok bahasan bilangan dan pokok bahasan segiempat. Siswa dalam menjawab soal harus mengaitkan bentuk motif kedalam bilangan sesuai dengan konsep segiempat. Kesalahan terbesar siswa dalam menjawab soal adalah tidak menganalisis informasi yang termuat dalam gambar. Seperti halnya tidak menentukan berapa banyak motif lisung, halu dan padi serta motif leuit pada gambar yang diberikan pada soal nomor 1 yang terjadi pada subjek S-1. Sedangkan subjek S-2 sudah mampu menggunakan kemampuan penalaran dan argumentasi dalam menjawab soal dengan menggunakan konsep segiempat berdasarkan motif utuh yang terbentuk. Namun subjek S-2 belum menampilkan deskripsi cara secara detail dalam menemukan pola motif lisung, halu dan padi serta motif leuit. Berdasarkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang melibatkan siswa dalam menjawab soal, dapat disimpulkan bahwa soal nomor 1 ini memiliki efek potensial terhadap kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis dan kreatif.

Soal nomor 2

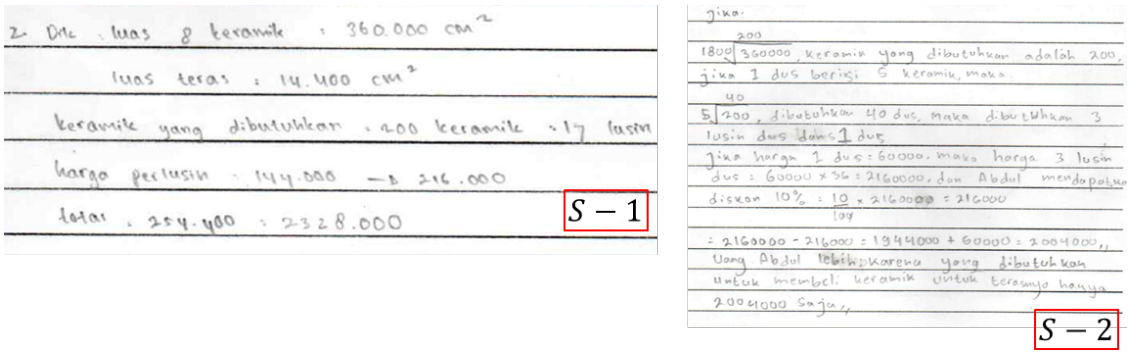
Motif batik Jojorong Sapasung (JG) mengandung arti dimana kehidupan yang penuh dengan kreatifitas akan menemukan manisnya hidup, makna ini tersimbol dalam makanan tradisional Jojorong yang menyimpan lelehan gula kawung didalamnya. Abdul akan memasang keramik berbentuk persegi panjang dengan motif batik Jojorong Sapasung di teras rumahnya. Teras tersebut berbentuk persegi panjang dengan panjang 9 m dan lebar 4 m seperti gambar dibawah ini.



Gambar 5. Soal HOTS Nomor 2 Motif Batik Pandeglang

1 dus berisi 5 buah keramik dengan harga Rp 60.000,00. Diskon 10 % dari total pembelian berlaku apabila pembeli membeli lebih dari 3 lusin dus. Jika Abdul membawa uang sebesar *Rp* 2.500.000,00. Apakah uang yang dimiliki pak Abdul cukup untuk membeli keramik yang dibutuhkan untuk teras rumahnya? Berikan alasanmu!

Hasil analisis jawaban siswa di dapatkan data bahwa sebanyak 20 siswa memberikan argumentasi dalam menjawab soal nomor 2 ini. Rata-rata skor yang di dapatkan oleh 20 siswa adalah 60 (cukup). Tidak ada siswa yang menjawab soal nomor 2 secara tepat.



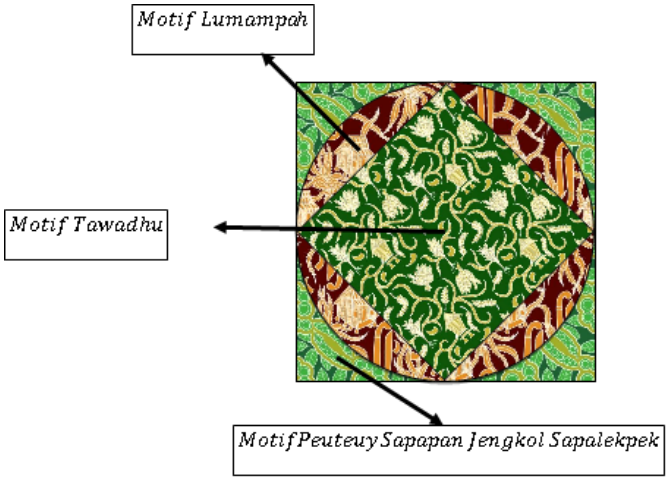
Gambar 6. Jawaban siswa soal nomor 2

Berdasarkan deskripsi soal nomor 2 ini berkaitan *higher order thinking as critical thinking* dengan pokok bahasan aritmatika sosial dan pokok bahasan segiempat. Siswa dalam menjawab soal harus mengaitkan antara motif keramik persegi panjang

dengan keliling, aritmatika sosial dan membuat argumentasi yang logis. Kesalahan terbesar siswa dalam menjawab soal nomor 2 ini adalah tidak menentukan panjang dan lebar keramik persegi panjang. Sehingga, dalam menentukan luas keramik terjadi kesalahan/kekeliruan. Subjek S-1 tidak dapat menentukan secara tepat berapa dus yang dibutuhkan pada soal nomor 2. Akibatnya, tidak dapat menentukan apakah terdapat diskon atau tidak. Sedangkan pada Subjek S-2 sudah mampu menemukan berapa jumlah dus yang dibutuhkan serta menarik kesimpulan bahwa terdapat diskon dalam pembelian total keramik tersebut. Namun, terdapat kesalahan dalam menghitung harga dari total keramik yang dibutuhkan. Sehingga, Subjek S-2 dalam penarikan kesimpulan tidak tepat.

Soal nomor 3

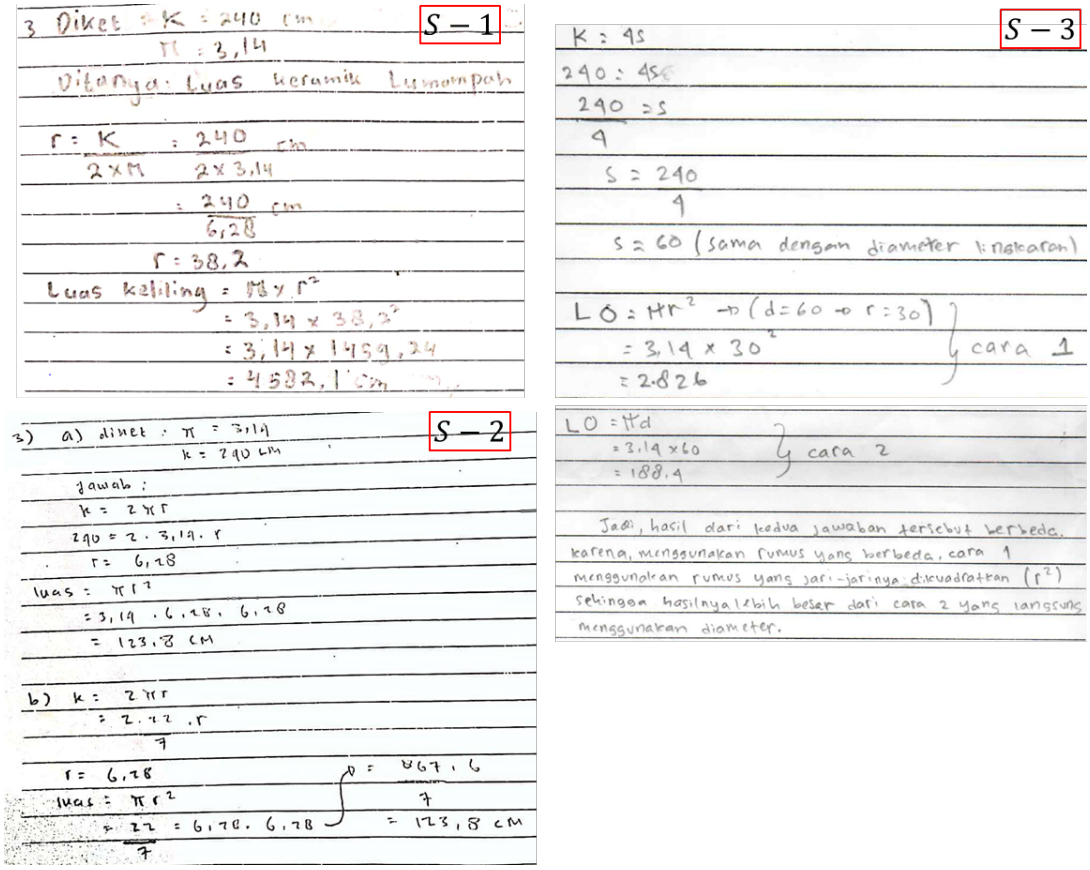
Keramik dibawah ini terbentuk dari 2 buah segiempat motif Peuteuy Sapapan Jengkol Sapalekpek (PK) dan Tawadhu (TU). Sedangkan 1 buah lingkaran memiliki motif Lumampah (LH). Keliling dari kain batik motif Peuteuy Sapapan Jengkol Sapalekpek PK adalah $240\ cm$.



Gambar 7. Soal HOTS Nomor 3 Motif Batik Pandeglang

Tentukan luas motif Lumampah dan kerjakan soal tersebut dengan menggunakan dua cara. Apakah hasil dari kedua jawaban tersebut sama? Jelaskan!

Hasil analisis jawaban siswa di dapatkan data bahwa sebanyak 20 siswa kesulitan dalam menentukan alternatif solusi pada soal nomor 3. Rata-rata skor yang di dapatkan oleh 20 siswa adalah 56 (cukup). Tidak ada siswa yang menjawab soal nomor 3 secara tepat dan menemukan alternatif solusi secara tepat. Hal ini wajar, karena menemukan alternatif solusi lain merupakan hirarki tertinggi pada taksonomi bloom.



Gambar 8. Jawaban siswa soal nomor 3

Berdasarkan deskripsi soal nomor 3 ini berkaitan *higher order thinking as problem solving* dengan pokok bahasan lingkaran dan pokok bahasan segiempat. Siswa dalam menjawab soal harus mengaitkan antara motif batik dan membuat alternatif jawaban. Kesalahan terbesar siswa dalam menjawab soal nomor 3 ini adalah salah dalam menentukan jari-jari pada motif lumampah. Sehingga, dalam menentukan luas keramik motif lumampah terjadi kesalahan/kekeliruan. Subjek S-1 tidak dapat menentukan secara tepat berapa luas keramik motif lumampah. Akibatnya, tidak dapat menemukan jawaban dan solusi alternatif yang tepat. Sedangkan pada Subjek S-2 sama halnya dengan subjek S-1, perbedaanya subjek S-2 sudah menentukan solusi alternatif jawaban lain. Namun, solusi yang diberikan tidak tepat. Subjek S-3 sudah mampu menentukan jari-jari dari keramik motif lumampah. Namun, dalam mencari luas motif lumampah Subjek S-3 tidak mengurangi luas keramik lumampah dengan luas keramik motif tawadhu. Akibatnya, solusi dan alternatif jawaban Subjek S-3 tidak tepat.

Hasil jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa dapat menjawab soal HOTS berdasarkan Brookhart dengan jawaban benar untuk soal dengan indikator *higher order thinking as transfer* dan menghasilkan jawaban yang tidak tepat pada *higher order thinking as critical thinking dan higher order thinking as problem solving*. Seperti halnya siswa tidak memberikan gagasan yang tepat pada suatu pertanyaan dan tidak bisa menemukan solusi atau alternatif jawaban lain.

Berdasarkan hasil penelitian instrumen pengukur HOTS berdasarkan Brookhart konteks batik Pandeglang bagi siswa SMP/MTs kelas VII semester dua dapat digunakan. Arifin & Retnawati (2017: 99) menyatakan untuk membuat soal HOTS yang valid, reliabel, dan layak digunakan maka harus memuat kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Jelas bahwa kemampuan berpikir kritis dan kreatif termuat dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi bahkan menjadi kemampuan yang perlu di kembangkan pada abad ke-21 (Ariyana dkk., 2018: 2). Instrumen yang tepat tentu dapat mengukur HOTS siswa. Instrumen ini dapat digunakan untuk melatih siswa dalam membiasakan diri untuk dapat berpikir tingkat tinggi dan menambah literasi terkait budaya batik yang ada di Pandeglang. Soal HOTS ini diperlukan sebagai upaya dalam meningkatkan kemampuan HOTS siswa karena di dalamnya memuat aktivitas pemecahan masalah. Aktivitas siswa dalam pemecahan masalah merupakan kegiatan yang dapat menghasilkan HOTS (Abdullah dkk., 2015: 133).

Instrumen HOTS yang tepat tidak lagi memuat soal-soal rutin. Hal ini sesuai dengan (Resnick, 1987) menyatakan bahwa HOTS memuat non-algoritma, kompleks, memiliki banyak solusi dan non rutin. Hal ini wajar bahwa hasil tingkat kesukaran instrumen yang dikembangkan oleh peneliti adalah tingkat sulit dan sedang. Artinya soal-soal HOTS memang bukan jenis soal yang mudah dikerjakan. Maghfiroh & Wantika (2020) siswa akan melalui suatu proses kegiatan untuk memecahkan masalah tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa *instrumen higher order thinking skills* (HOTS) matematika berdasarkan Brookhart konteks motif batik Pandeglang yang dikembangkan telah memiliki kriteria valid. Instrumen dinyatakan valid dan reliabel dengan tingkat kesukaran soal adalah sedang dan sulit, sedangkan daya pembeda soal adalah baik dan cukup. Pentingy tahapan ADDIE dalam mengembangkan soal HOTS dapat menjadi keterbaharuan baik untuk peneliti maupun guru untuk dapat mengembangkan soal HOTS dengan kearifan lokal budaya yang terdapat pada masing-masing daerah. Adapun rerata siswa dalam menjawab soal instrumen pengukur HOTS adalah 57 (skala 0-100) berada pada kategori cukup.

Pembelajaran menggunakan instrumen HOTS menggunakan konteks keseharian siswa salah satunya terkait budaya batik yang ada pada daerah masing-masing siswa sangat penting. Karena, dapat mengembangkan kemampuan matematika siswa dan literasi budaya khususnya batik dapat dikenalkan melalui soal HOTS yang kontekstual. Penelitian ini dapat dijadikan salah satu bahan untuk mengukur kemampuan HOTS siswa SMP/MTs kelas IX. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menganalisis pada level mana HOTS siswa SMP/MTs di Indonesia berada. Bagi guru dapat dijadikan salah satu referensi soal ulangan harian yang berbentuk HOTS untuk melatih aktivitas HOTS siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, A. H., Abidin, N. L. Z., & Ali, M. (2015). Analysis of students' errors in solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) problems for the topic of fraction. *Asian Social Science*, *11*(21), 133–142. https://doi.org/10.5539/ass.v11n21p133

Antara News. (2018). *Kemendikbud: 40 persen siswa kesulitan jawab soal HOTS - Antara News*. https://www.antaranews.com/berita/708147/kemendikbud-40-persen-siswa-kesulitan-jawab-soal-hots

Arifin, Z., & Retnawati, H. (2017). Pengembangan instrumen pengukur higher order thinking skills matematika siswa sma kelas x. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, *12*(1), 98–108.

Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamroni, Z. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi: Program Peningkatan Kompetensi Pembelajaran Berbasis Zonasi*. Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Branch, R. M. (2009). *Instructional Design : The ADDIE Approach*. Springer.

Brookhart, S. M. (2010). *How To Assess Higher- OrderThinking Skills in Your Classroom*. ASCD.

Hayati, S., & Lailatussaadah, L. (2016). Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Pengetahuan Pembelajaran Aktif, Kreatif Dan Menyenangkan (Pakem) Menggunakan Model Rasch. *Jurnal Ilmiah Didaktika*, *16*(2), 169. https://doi.org/10.22373/jid.v16i2.593

Kemendikbud. (2018). *Pendidikan di Indonesia: Belajar dari hasil PISA 2018*. 1–206.

Kurniasi, E. R., Y, Y., & Karennisa, F. (2020). Analisis Soal Ulangan Harian Matematika Kelas IX SMP Negeri 1 Toboali. *Jurnal Ilmu Pendidikan (JIP) STKIP Kusuma Negara*, *12*(1), 43–52. https://doi.org/10.37640/jip.v12i1.276

Maghfiroh, A., & Wantika, R. R. (2020). Analisis Pemecahan Masalah Matematika Higher Order Thinking Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa. *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *10*(2), 189–200. https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v10i2.2599

Menteri Pendidikan dan Kebudayan. (2018a). *Hardiknas 2018: Pendidikan Indonesia Butuh Penguatan High Order Thinking Skills*. https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2018/05/hardiknas-2018-pendidikan-indonesia-butuh-penguatan-high-order-thinking-skills

Menteri Pendidikan dan Kebudayan. (2018b). *Mendikbud Imbau Guru Terus Kembangkan Model Pembelajaran HOTS*. Kompas.Com. https://edukasi.kompas.com/read/2018/11/12/21323171/mendikbud-imbau-guru-kembangkan-pembelajaran-hots

Nieveen, N. (1999). Prototyping to Reach Product Quality. *Design Approaches and Tools in Education and Training*, 125–135. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7_10

Purbaningrum, K. A. (2017a). Berpikir tingkat rendah menuju berpikir tingkat tinggi. *Prima: Jurnal Program Studi Pendidikan Dan Penelitian Matematika*, *6*(1), 61–76.

Purbaningrum, K. A. (2017b). Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari gaya belajar. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, *10*(2), 40–49.

https://doi.org/10.30870/jppm.v10i2.2029
Resnick, L. B. (1987). *Education and Learning to Think*. National Academy Press.
Sopiyani, R. I., Santosa, C. A. H. F., & Setiani, Y. (2019). Analisis hasil ujian nasional matematika berdasarkan status sekolah (negeri dan swasta) dan kompetensi guru tingkat SMP/MTs kota Tangerang. *TIRTAMATH: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika*, *1*(1), 60–74.
Sumaryanta. (2018). Penilaian hots dalam pembelajaran matematika. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, *8*(8), 500–509.
Tanudjaya, C. P., & Doorman, M. (2020). Examining higher order thinking in Indonesian lower secondary mathematics classrooms. *Journal on Mathematics Education*, *11*(2), 277–300.
Thompson, T. (2008). Mathematics teachers' interpretation of higher-order thinking in Bloom's taxonomy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *3*(2), 96–109.
Usutarti, T., & Irawan, E. (2017). *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Deepublish.