

PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) MATEMATIKA DI SMP KELAS VII

Lisda Fitriana Masitoh¹, Weni Gurita Aedi²

^{1,2} Universitas Pamulang, Jalan Surya Kencana No.1 Pamulang Tangerang Selatan
dosen01928@unpam.ac.id

Abstract

One of the main goals of learning in the 21st century is to develop and improve students' higher order thinking skills. Higher order thinking skills (HOTS) are a level of thinking in the process of analyzing, evaluating and creating. HOTS indicator can be derived from indicators of critical and creative thinking. To determine students' abilities of mathematics HOTS, a HOTS assessment instrument is needed. This study aims to develop a HOTS mathematics assessment instrument for grade VII junior high school students. This research is included in the type of research and development by adapting the seven development steps of Borg and Gall. Data analysis used qualitative and quantitative analysis to determine the quality of the HOTS assessment instrument in terms of criteria valid, reliable, differentiation index and difficulty level index. The final result of the development shows that the HOTS assessment instrument is in the form of description questions with 14 items worthy of use. HOTS assessment instrument declared valid based on expert judgment with an average score of 36.5 and very good category. The HOTS assessment instrument has a moderate level of difficulty with an average difficulty index of 0.5 in the medium category and good differentiation with an average index of 0.33 in the good category. The HOTS assessment instrument developed also meets the criteria for reliability with a reliability coefficient of 0.733.

Keywords: *assessment, higher order thinking skills, instrument, mathematics*

Abstrak

Salah satunya tujuan utama pembelajaran pada abad 21 adalah untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *higher order thinking skills* (HOTS) adalah level berpikir pada proses menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Indikator HOTS dapat diturunkan dari indikator berpikir kritis dan kreatif. Untuk mengetahui kemampuan HOTS matematika siswa dibutuhkan suatu instrumen asesmen HOTS. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen asesmen HOTS matematika untuk siswa SMP kelas VII. Penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian dan pengembangan dengan mengadaptasi tujuh langkah pengembangan dari Borg dan Gall. Analisis data menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif untuk mengetahui kualitas instrumen asesmen HOTS yang ditinjau dari kriteria valid, reliabel, indeks daya pembeda dan indeks tingkat kesukaran. Hasil akhir pengembangan menunjukkan bahwa instrumen asesmen HOTS berbentuk soal uraian dengan 14 butir soal layak digunakan. Instrumen asesmen HOTS dinyatakan valid berdasarkan penilaian ahli dengan skor rata-rata 36,5 dan kategori sangat baik. Instrumen asesmen HOTS memiliki tingkat kesukaran sedang dengan rata-rata indeks kesukaran 0,5 pada kategori sedang dan daya pembeda baik dengan rata-rata indeks daya pembeda 0,33 pada kategori baik. Instrumen asesmen HOTS yang dikembangkan juga memenuhi kriteria reliabel dengan koefisien reliabilitas 0,733.

Kata kunci: *asesmen, higher order thinking skills, instrumen, matematika*

PENDAHULUAN

Pendidikan bertujuan untuk membentuk SDM berkualitas agar siap menghadapi tantangan zaman. Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan pendidikan dalam upaya menyiapkan SDM yang berkualitas. Salah satunya adalah kurikulum pendidikan. Kurikulum pendidikan di Indonesia berfokus dalam pengembangan SDM pada ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Dalam ranah kognitif, kurikulum 2013 pada standar isi dirancang agar siswa mempunyai kemampuan berpikir kritis, kreatif, logis dan analitis agar mampu bersaing secara internasional. Selain itu kemampuan berpikir

tingkat tinggi atau *higher order thinking skills* (HOTS) merupakan salah satu kemampuan dalam ranah kognitif yang saat ini menjadi perhatian dalam kurikulum 2013. Standar penilaian pun ditekankan pada hasil belajar yang lebih menitikberatkan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (Kemendikbud, 2017). Pentingnya kemampuan berpikir tingkat tinggi diungkapkan oleh Fensham dan Alberto (2013) bahwa agar dapat bersaing dalam dunia kerja dan kehidupan pribadi. Karena itu, salah satu indikator keberhasilan pendidikan adalah siswa memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang baik. Hal ini sesuai dengan tujuan utama pembelajaran pada abad 21 untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (Arifin & Retnawati, 2015).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi membutuhkan proses berpikir yang luas untuk menemukan tantangan baru dan menuntut seseorang untuk menerapkan informasi atau pengetahuan baru yang dia dapatkan dan memanipulasi informasi untuk mencapai kemungkinan jawaban dalam situasi baru (Heong et al., 2011). Proses berpikir tingkat tinggi erat kaitannya dengan Taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom berisikan dimensi pengetahuan atau proses kognitif yang dicapai siswa dalam proses belajar. Menurut Bloom (Anderson et al., 2001), terdapat enam tingkatan berpikir siswa yaitu mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Level berpikir pada C1, C2, dan C3 adalah level berpikir tingkat rendah (*Low Order Thinking*). Sedangkan level berpikir pada C4, C5, dan C6 adalah level berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking*) (Iskandar & Senam, 2015)

Higher order thinking skills (HOTS) merupakan kemampuan untuk menghubungkan, memanipulasi dan mentransformasikan pengetahuan dan pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam rangka memecahkan masalah pada situasi baru (Rofiah et al., 2013; Nisa et al., 2018). Kemampuan berpikir khusus, seperti kemampuan kritis dan kreatif merupakan dasar dari kemampuan berpikir tingkat tinggi (Winarso, 2014). Menurut Al'Azzy dan Budiono (2013) berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir yang tidak hanya membutuhkan kemampuan mengingat, akan tetapi juga membutuhkan kemampuan lain yang lebih tinggi, seperti kemampuan berpikir kreatif dan kritis. Karakteristik HOTS mencakup berpikir kritis dan berpikir kreatif (Conklin, 2012). HOTS terbentuk dari kemampuan berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan berfikir kreatif (Suwartini et al., 2017). Indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi diturunkan dari kemampuan berpikir kritis dan kreatif (Dewi et al., 2015). Salah satu manfaat menggunakan HOTS pada pembelajaran yaitu informasi atau pengetahuan yang dipelajari siswa akan tersimpan lebih lama dibandingkan hanya sekedar menggunakan *lower order thinking skill*.

Berdasarkan uraian tentang HOTS dari beberapa ahli, maka dapat disimpulkan bahwa, indikator HOTS diturunkan dari indikator berpikir kritis dan kreatif. Berpikir kreatif adalah yaitu berpikir yang tidak biasa, cerdas, ide-ide baru, keluwesan berarti memikirkan berbagai ide dan cara-cara baru untuk mengatasi situasi, kelancaran muncul melalui seberapa besar jumlah gagasan, kata-kata dan cara mengekspresikan sesuatu dan elaborasi ialah memperkaya pengalaman melalui rincian (Gorman, 1974). Aspek berpikir kreatif matematika adalah kelancaran, keluwesan, kebaruan dan

keterincian (Mahmudi, 2010). Kelancaran meliputi kemampuan memberikan banyak jawaban terhadap masalah. Keluwesan meliputi kemampuan menggunakan beragam strategi penyelesaian masalah. Kebaruan meliputi kemampuan menyelesaikan masalah dengan solusi yang bersifat baru, unik, atau tidak biasa. Keterincian meliputi kemampuan menjelaskan secara terperinci, runtut, dan koheren terhadap prosedur matematis, jawaban, atau situasi matematis tertentu. Kemampuan berpikir kritis matematis dalam matematika berkenaan dengan pemecahan masalah matematika yang melibatkan interpretasi, analisis, evaluasi dan inferensi (Afdhal & Sugiman, 2018). Interpretasi merupakan kemampuan mengungkapkan sebuah permasalahan. Analisis merupakan kemampuan mengidentifikasi hubungan antara data yang diberikan menalar argumen yang diberikan. Evaluasi adalah kemampuan menemukan dan membuktikan kesalahan dalam sebuah permasalahan kemudian mencari solusi dari permasalahan tersebut. Sedangkan inferensi adalah kemampuan membuat kesimpulan dari suatu permasalahan. Indikator HOTS diturunkan dari indikator berpikir kritis dan kreatif. Indikator HOTS dalam penelitian ini adalah kelancaran, keluwesan, analisis, dan evaluasi. Guru harus mampu memfasilitasi pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan HOTS siswa dan juga mampu melakukan pengukurannya.

Kegiatan yang dilakukan dalam rangka mengukur kemampuan *higher order thinking* (HOT) siswa disebut kegiatan pengukuran atau asesmen. Asesmen ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Selain itu, segala hal terkait pendidikan dan pembelajaran tidak lepas dari kegiatan dari pengukuran (Mardapi, 2004). Siswa tidak boleh hanya dibiasakan untuk mengerjakan soal-soal yang hampir sama dengan contoh yang diberikan oleh guru. Hal ini akan menyebabkan, ketika siswa diberikan soal yang sedikit bervariasi, akan cenderung kesulitan mengerjakan soal tersebut. Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika pada fokus kemampuan berpikir tingkat tinggi, diperlukan adanya soal yang berkualitas. Soal-soal tersebut perlu mencakup aspek analisis dan evaluasi (Lewy, 2013).

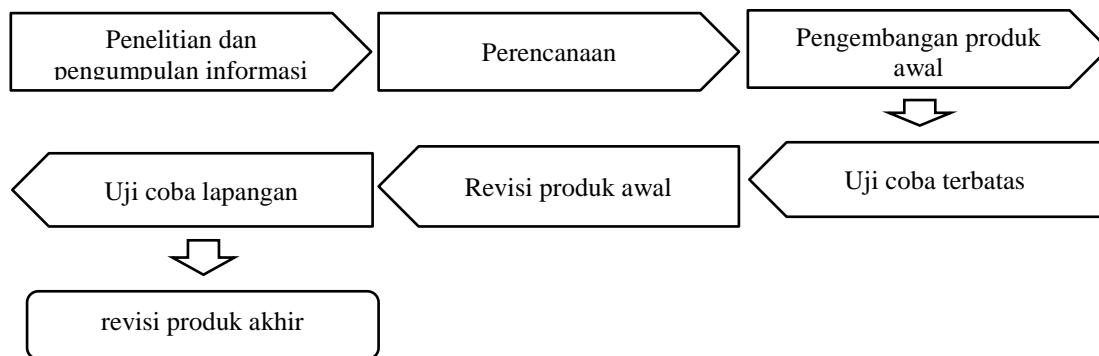
Anderson & Krathwohl (2001) mengemukakan indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Soal yang melibatkan proses berpikir tingkat tinggi cenderung kompleks dan merupakan soal yang memiliki banyak solusi sehingga dapat dikatakan bahwa jenis soal HOTS salah satunya merupakan soal *open ended* (Nisa et al., 2018). Soal *open ended* menghasilkan berbagai macam jawaban berdasarkan pengalaman dan pengetahuan masing-masing siswa. Soal-soal ini akan mampu menggambarkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Faktanya saat ini masih sangat sedikit guru yang mengembangkan soal berbasis HOTS (Budiman & Jailani, 2014). Padahal mengerjakan soal-soal berkarakteristik HOTS dapat melatih siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya (Budiman & Jailani, 2014). Bentuk tes yang dapat digunakan untuk mengukur HOTS adalah pilihan ganda dan uraian (Brookhart, 2010; Nitko & Brookhart, 2011; Kubiszyn & Borich, 2013).

Berdasarkan uraian tentang pentingnya kemampuan berpikir tingkat tinggi serta dibutuhkannya instrumen yang dapat mengukur kemampuan tersebut, maka perlu dikembangkan

instrumen asesmen HOTS yang berkualitas. Pengembangan instrumen asesmen HOTS bertujuan untuk mendapatkan dan menghasilkan instrumen HOTS yang valid dan reliabel untuk mengukur HOTS siswa. Instrumen asesmen HOTS yang akan dikembangkan dalam penelitian ini berbentuk soal tes uraian untuk siswa SMP kelas VII. Indikator yang digunakan diadaptasi dari indikator kemampuan berpikir kritis dan kreatif, yaitu kelancaran, keluwesan, analisis, dan evaluasi.

METODE

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian dan pengembangan (*research and development*). Prosedur pengembangan mengadaptasi dari tahapan Borg & Gall (1983) yang meliputi tujuh tahapan yaitu: penelitian dan pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba terbatas, revisi produk awal, uji coba lapangan dan revisi produk akhir. Produk yang hasil pengembangan adalah instrumen asesmen HOTS berupa soal tes uraian. Diagram alur tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan penelitian dan pengembangan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap penelitian dan pengumpulan informasi adalah mengumpulkan informasi dan data sebagai dasar pengembangan instrumen asesmen HOTS. Hal ini dilakukan melalui kegiatan pra penelitian untuk mengetahui fakta dilapangan dan juga melalui kajian pustaka untuk mendukung penelitian pengembangan. Kegiatan selanjutnya adalah perencanaan. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap perencanaan adalah merumuskan tujuan penelitian yang hendak dicapai serta kemampuan-kemampuan yang diperlukan untuk mengembangkan produk. Melakukan analisis materi sesuai dengan kurikulum SMP/MTs. Tahap selanjutnya yaitu pengembangan produk awal yang merupakan proses membuat desain produk awal berupa instrumen asesmen HOTS. Hasil rancangan awal ini menghasilkan draft 1 produk. Setelah draft 1 produk siap, dilakukan validasi oleh ahli. Validasi dilakukan oleh ahli matematika untuk memperoleh masukan perbaikan instrumen asesmen HOTS dan untuk mengetahui apakah instrumen yang dikembangkan sudah layak dan memenuhi kriteria valid sebelum diujicobakan. Setelah proses validasi, dilakukan revisi produk I, berdasarkan masukan para ahli untuk menghasilkan draft 2 produk instrumen asesmen HOTS.

Tahap selanjutnya adalah melakukan uji coba produk secara terbatas. Tujuannya untuk mengetahui segi keterbacaan produk yang dikembangkan. Segi keterbacaan yang dimaksud adalah apakah siswa memahami maksud dari setiap butir soal yang ada dalam instrumen dan untuk

memastikan kecukupan waktu dalam pengerjaan soal. Selanjutnya dilakukan revisi produk dari hasil uji coba terbatas (revisi produk II). Tahap ini akan menghasilkan draft 3 produk instrumen asesmen HOTS. Selanjutnya dilakukan uji coba lapangan untuk mengetahui kualitas produk pengembangan. Kualitas yang dimaksud adalah dari hasil mengestimasi reliabilitasnya, menganalisis daya pembeda dan tingkat kesukaran yang bisa ditunjukkan dari instrumen asesmen HOTS. Terakhir, dilakukan revisi produk akhir dan penilaian produk akhir hasil pengembangan untuk memutuskan layak tidaknya instrumen asesmen tersebut digunakan untuk mengukur kemampuan HOTS siswa.

Jenis, Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Jenis data yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data ini akan memberikan gambaran mengenai kualitas produk yang dikembangkan, dalam hal ini adalah instrumen asesmen HOTS. Data kualitatif diperoleh dari masukan validator juga dari konversi data kuantitatif ke kategori yang ditentukan. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil uji coba lapangan. Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari instrumen untuk mengetahui kriteria valid dan untuk instrumen untuk mengetahui reliabilitas, yaitu instrumen asesmen HOTS itu sendiri. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kevalidan adalah lembar validasi (telaah soal tes). Validasi ditinjau dari tiga aspek, yaitu materi, konstruksi, dan bahasa. Instrumen untuk mengukur reliabilitas adalah seperangkat soal uraian. Soal tes *HOTS* diujikan secara individu dan hasilnya dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui estimasi koefisien reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran instrumen asesmen HOTS yang dikembangkan.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mendapatkan gambaran tentang kualitas produk instrumen asesmen HOTS. Untuk analisis data validasi, data kuantitatif diubah menjadi data kualitatif dengan skala empat. Acuan yang digunakan untuk pengubahan skor menjadi skala empat disajikan pada Tabel 1 berikut (Mardapi, 2008)

Tabel 1.

Konversi Skor Aktual Menjadi Nilai Skala Empat

Rentang Skor	Kategori
$X \geq \bar{x} + 1. SBx$	Sangat Baik
$\bar{x} + 1. SBx > X \geq \bar{x}$	Baik
$\bar{x} > X \geq \bar{x} - 1. SBx$	Kurang Baik
$X < \bar{x} - 1. SBx$	Tidak Baik

Data yang diperoleh hasil uji coba instrumen dianalisis dengan bantuan program Microsoft Excel dan SPSS. Analisis butir soal untuk mengetahui karakteristik butir soal yang meliputi tingkat kesukaran, daya pembeda dan koefisien reliabilitas. Kriteria indeks tingkat kesukaran berdasarkan Allen & Yen (1979) ditunjukkan melalui nilai p dengan kategori pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2.

Kriteria Indeks Kesukaran

Kriteria	Kategori
$p < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq p \leq 0,7$	Sedang (Baik)
$p > 0,7$	Mudah

dimana:

$$p = \frac{\text{Skor hasil responden}}{\text{Skor Maksimal}}$$

Kriteria indeks daya pembeda ditunjukkan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3.

Kriteria Indeks Daya Pembeda

Kriteria	Kategori
$D \geq 0,4$	Sangat Baik
$0,3 \leq D < 0,4$	Baik
$0,2 \leq p < 0,3$	Cukup Baik
$D < 0.2$	Kurang Baik

Indeks daya pembeda (*Item discrimination*) dinotasikan dengan D (Reynolds et al., 2010) dan dihitung dengan formula :

$$D = p_T - p_B$$

dimana:

D = Indeks daya pembeda

p_T = tingkat kesukaran untuk kelompok atas

p_B = tingkat kesukaran untuk kelompok bawah

HASIL

Hasil pengembangan dalam penelitian ini adalah instrumen asesmen HOTS berbentuk soal uraian yang terdiri dari 15 butir soal matematika untuk siswa SMP kelas VII. Produk pengembangan berupa instrumen asesmen HOTS telah melewati dua tahap penilaian yaitu dari hasil validasi dan uji coba. Validasi produk melibatkan 2 ahli matematika dari Universitas Pamulang, uji coba terbatas melibatkan 10 siswa kelas VII SMP Darussalam Islamic Boarding School, Wonosobo dan uji coba lapangan melibatkan 61 siswa kelas VII SMP SMP Darussalam Islamic Boarding School, Wonosobo. Proses inti yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini adalah menyusun draft instrumen asesmen HOTS, validasi ahli, revisi I, uji coba terbatas, revisi II dan uji coba lapangan, hingga diperoleh produk akhir instrumen asesmen HOTS yang siap dan layak digunakan.

Instrumen asesmen HOTS disusun berdasarkan indikator HOTS yang disintesis dari indikator berpikir kritis dan kreatif . Indikator yang dimaksud adalah kelancaran, keluwesan, analisis, dan

evaluasi. Kelancaran meliputi kemampuan memberikan banyak jawaban terhadap masalah. Keluwesan meliputi kemampuan menggunakan beragam strategi penyelesaian masalah. Analisis merupakan kemampuan mengidentifikasi hubungan antara data yang diberikan menalar argumen yang diberikan. Evaluasi adalah kemampuan menemukan dan membuktikan kesalahan dalam sebuah permasalahan kemudian mencari solusi dari permasalahan tersebut. Instrumen asesmen HOTS draft awal adalah soal uraian yang terdiri dari 15 item soal pada materi aritmetika, persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel, bangun datar dan transformasi.

Hasil Validasi

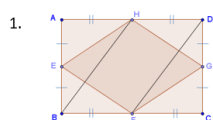
Tahap validasi dilakukan untuk mengetahui kriteria valid dari instrumen asesmen HOTS yang dikembangkan. Proses validasi akan menghasilkan masukan, saran perbaikan dan sekaligus penilaian terhadap produk awal sebelum digunakan pada uji coba terbatas. Validasi dilakukan oleh dua orang dosen ahli matematika. Kriteria validasi dengan dengan mengadaptasi kriteria skala empat dari Mardapi (2004) dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kriteria Hasil Validasi

Rentang Skor	Kategori
$X \geq 33$	Sangat Baik
$33 > X \geq 27,5$	Baik
$27,5 > X \geq 22$	Kurang Baik
$X < 22$	Tidak Baik

Hasil validasi menunjukkan bahwa instrumen asesmen HOTS yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dengan kategori sangat baik. Instrumen asesmen HOTS yang dikembangkan memperoleh skor 34 (sangat baik) dari ahli pertama dan skor 39 (sangat baik) dari ahli kedua. Dengan demikian instrumen asesmen HOTS yang dikembangkan memperoleh skor rata-rata 36,5 dengan kategori sangat baik. Contoh butir soal hasil proses validasi ini dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.

URAIAN



1. Pada gambar di samping, tentukanlah besar luas BFDH, jika diketahui $AB = 8$ cm dan $BC = 10$ cm! Kerjakan dengan tiga cara!

2. Firda diterima bekerja di suatu perusahaan yang bergerak dibidang ekonomi. Tiap bulan ia akan memperoleh gaji sebesar Rp 2.200.000,00, akan tetapi nilai tersebut belum dipotong pajak PPh sebesar 5%. Untuk menambah penghasilan, ia berencana bekerja sambil berjualan madu. Modalnya ia peroleh dari gaji pertama yang ia terima dan uang tabungannya di bank. Sebelumnya ia telah menabung uang sebesar Rp 1.500.000,00 di bank yang memberikan bunga tunggal 2,5% pertahun selama 18 bulan. Dengan gaji pertama dan semua uang tabungan yang dimiliki, Firda membeli madu murni di penangkaran lebah dan memperoleh 40 botol madu. Jika Firda dapat menjual semua botol madu dengan harga Rp 125.000,00/botol, apakah Firda memperoleh keuntungan atau kerugian? Jelaskan

Gambar 2. Butir soal instrumen asesmen HOTS

Instrumen asesmen HOTS yang dikembangkan memenuhi kriteria valid karena disusun dengan dukungan teoretis yang relevan. Setelah dinyatakan valid dengan mendapat catatan perbaikan, maka instrumen asesmen HOTS siap digunakan dalam uji coba.

Hasil Uji Coba Produk

Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui segi keterbacaan produk instrumen asesmen HOTS. Keterbacaan dalam hal ini adalah, apakah siswa dapat memahami soal yang ada dalam instrumen dan mengukur waktu yang mungkin akan digunakan dalam ujicoba lapangan. Uji coba terbatas melibatkan sebanyak 10 siswa kelas VII SMP Darussalam Islamic Boarding School, Wonosobo. Berdasarkan hasil uji coba terbatas diketahui bahwa untuk mengerjakan soal HOTS yang dikembangkan dibutuhkan waktu 120 menit. Beberapa redaksional soal juga direvisi agar siswa tidak mempunyai salah tafsir dalam mengerjakan soal.

Tabel 5.

Revisi Hasil Uji Coba Terbatas

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Buatlah soal yang dapat menggambarkan model matematika $5x - 6 < 3x + 14$	Buatlah soal cerita yang dapat digambarkan dalam model matematika $5x - 6 < 3x + 14$
Gambarlah bangun datar yang mempunyai luas 88 cm^2 . Kamu dapat menggabungkan beberapa bangun datar segiempat ataupun segitiga yang kamu ketahui.	Gambarlah bangun datar yang mempunyai luas 88 cm^2 dengan menggabungkan beberapa bangun datar yang kamu ketahui.

Setelah dilakukan revisi berdasarkan hasil uji coba terbatas, instrumen asesmen HOTS siap digunakan dalam ujicoba lapangan. Uji coba lapangan melibatkan 61 siswa kelas VII SMP Darussalam Islamic Boarding School, Wonosobo Hasil uji coba lapangan dianalisis untuk mendapatkan kualitas instrumen asesmen HOTS yang dikembangkan. Kualitas yang dimaksud dilihat dari hasil mengestimasi reliabilitasnya, daya pembeda dan indeks kesukarannya.

Tingkat kesukaran yang dapat memaksimalkan informasi yang diperlukan dari tes yaitu perbedaan kemampuan siswa berkisar antara 0,3 sampai 0,7 (Allen & Yen, 1979; Hanifah, 2014). Jika p (tingkat kesukaran) bernilai 0,5 maka item soal memberikan informasi variabilitas maksimum. Jadi kriteria 0,3 sampai 0,7 adalah yang terbaik. Oleh karena itu dapat disimpulkan butir dengan tingkat kesukaran dibawah 0,3 dianggap butir soal yang sukar, sedangkan jika indeksnya diatas 0,7, butir soal tersebut dianggap mudah. Jika p bernilai 0 (terlalu sulit) atau 1 (terlalu mudah) maka butir soal tidak dipakai, karena tidak memberikan informasi yang jelas pada perbedaan kemampuan siswa (Allen & Yen, 1979).

Tabel 6.*Tingkat Kesukaran Instrumen Asesmen HOTS*

Kategori	No Soal	Jumlah	Persentase
Sukar	4,6,13,15	4	27%
Sedang	1,2,3,5,7,8,9,10,11,12,14	11	73%
Mudah	-	0	0%

Berdasarkan Tabel 6 di atas dapat diketahui bahwa tingkat kesukaran pada kategori sukar sebanyak 4 butir soal atau sebesar 27% dan pada kategori sedang sebanyak 11 butir soal atau 73%. Tidak terdapat butir soal dengan tingkat kesukaran mudah. Rata-rata tingkat kesukaran butir soal adalah 0,5 dengan kategori sedang.

Menentukan indeks dari daya pembeda dapat dilakukan dengan berdasarkan perbedaan yang diperlihatkan diantara dua grup. Terdapat beberapa cara untuk menentukan dua grup, salah satu cara yang umum digunakan adalah dengan menentukan kelompok atas dan kelompok bawah dari peserta tes berdasarkan hasil tes yang diperoleh. Menurut Kelley (Reynolds et al.,2010) perhitungan kelompok atas dan bawah masing-masing sebesar 27% dari keseluruhan jumlah peserta tes, sedangkan untuk kelompok tengah yang 46 % tidak diikuti sertakan. Dari jumlah responden uji coba lapangan sebanyak 61 siswa, maka masing-masing jumlah kelompok atas dan bawah adalah 16 siswa. Indeks daya beda diperoleh dengan mengurangi tingkat kesukaran untuk kelompok atas dengan kelompok bawah. Daya pembeda butir soal pada instrument asesmen HOTS dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6.*Daya Pembeda Instrumen Asesmen HOTS*

Kategori	No Soal	Jumlah	Persentase
Sangat Baik	9	1	6,67%
Baik	1,3,5,6,7,8,10,11,12,13,14	11	73,3%
Cukup Baik	2,15	2	13,3%
Kurang Baik	4	1	6,67%

Soal dengan kategori daya pembeda sangat baik dan baik, diterima tanpa revisi. Hal ini menunjukkan bahwa butir soal uraian dalam instrumen asesmen HOTS dapat membedakan kemampuan HOTS siswa. Soal dengan kategori daya pembeda cukup baik, diterima dengan revisi. Sedangkan soal dengan kategori daya pembeda kurang baik, tidak digunakan. Hasil analisis karakteristik butir soal HOTS di atas menunjukkan bahwa jumlah butir soal yang berada pada kategori sangat baik sejumlah 1 soal atau 6,67%, pada kategori baik sejumlah 11 soal atau 73,3%, pada kategori cukup baik sejumlah 2 soal atau 13,3% dan pada kategori kurang baik sejumlah 1 soal atau 6,67%. Artinya terdapat 2 butir soal yang harus direvisi dan dianalisis kekurangannya. Revisi dilakukan dengan memperbaiki instruksi soal dan materi agar lebih mampu menggambarkan karakteristik HOTS siswa. Terdapat satu butir soal dengan katagori daya pembeda kurang baik, sehingga butir soal tersebut tidak digunakan. Dari hasil tersebut diperoleh rata-rata daya pembeda

butir soal adalah 0,33 pada kategori baik. Hasil akhir adalah dari 15 butir soal, diperoleh 14 butir soal yang dapat digunakan untuk mengukur HOTS siswa. Reliabilitas instrumen asesmen diketahui dengan bantuan program SPSS. Koefisien reliabilitas yang diperoleh adalah 0,733. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen asesmen HOTS yang dikembangkan memenuhi kriteria reliabel.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh simpulan sebagai berikut. Pertama, pengembangan instrumen asesmen HOTS matematika untuk siswa kelas VII dilaksanakan dengan melalui tahapan: (1) penelitian dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba terbatas, (5) revisi produk, (6) uji coba lapangan dan (7) revisi produk akhir. Hasil pengembangan adalah instrumen asesmen HOTS berupa soal uraian yang terdiri dari 14 butir soal. Instrumen asesmen HOTS dinyatakan valid berdasarkan penilaian ahli dengan skor rata-rata 36,5 dan kategori sangat baik. Instrumen asesmen HOTS memiliki tingkat kesukaran sedang dengan rata-rata indeks kesukaran 0,5 pada kategori sedang dan daya pembeda baik dengan rata-rata indeks daya pembeda 0,33 pada kategori baik. Instrumen asesmen HOTS yang dikembangkan juga memenuhi kriteria reliabel dengan koefisien reliabilitas 0,733. Hasil akhir pengembangan menunjukkan bahwa instrumen asesmen HOTS layak digunakan. Dengan diketahuinya kualitas instrumen HOTS tersebut, guru dapat menggunakan hasil pengembangan untuk meningkatkan dan juga untuk mengukur kemampuan HOTS matematika siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdhal, M., & Sugiman, S. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Reciprocal Teaching Berorientasi pada Antusiasme dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 173–186.
- Al'Azzy, U, L., & Budiono, E. (2013). Penerapan Strategi Brain Based Learning yang Dapat Meningkatkan Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi, (Online), (<http://library.um.ac.id/ptk/index.php?mod=detail&id=59192>), diakses 18 September 2020.
- Allen, M.J. & Yen, W.M. (1979). *Introduction to Measurement Theory*. Monterey, CA.: Brooks/Cole Publishing Company
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R. D. R., & Bloom, B. S. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. In *New York Longman*. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Arifin, Z., & Retnawati, H. (2015). Analisis Instrumen Pengukur Higher Order Thinking Skills (HOTS) Matematika Siswa SMA. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Uny*.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational research an introduction*. New York, NY: Longman.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher order thinking skills in your classroom*. Virginia USA: SCD Alexandria.

- Budiman, A., & Jailani, J. (2014). Pengembangan Instrumen Asesmen Higher Order Thinking Skill (Hots) Pada Mata Pelajaran Matematika Smp Kelas Viii Semester 1. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 139-151. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v1i2.2671>
- Conklin, W. (2012). Higher-Order Thinking Skills to Develop 21st Century Learners. *Shell Education*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Dewi, R. A., Sriyono, & Ashari. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Problem Solving untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi pada Mata Pelajaran Fisika SMA N 3 Purworejo Kelas XI Tahun Pelajaran. *Jurnal Berkala Radiasi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo*, 06(1), 64–70.
- Fensham, P., & Alberto, B. (2013) Higher Order Thinking in Chemistry Curriculum and its Assessment, (Online), (<https://research.monash.edu/en/publications/higher-order-thinking-in-chemistry-curriculum-and-its-assessment>), diakses 17 September 2020.
- Gorman, R. M. (1974). *The psychology of classroom learning: an inductive approach*. Columbus, OH: Meril Publisjing Company.
- Hanifah, N. (2014). Perbandingan Tingkat Kesukaran , Daya Pembeda Butir Soal dan Reliabilitas Tes Bentuk Pilihan Ganda Biasa dan Pilihan Ganda Asosiasi Mata Pelajaran Ekonomi. *SOSIO EKONS*, 6 (1), 41-55.
- Heong, Y. M., Othman, W. B., Yunos, J. B. M., Kiong, T. T., Hassan, R. Bin, & Mohamad, M. M. B. (2011). The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1 (2), 121- 125. <https://doi.org/10.7763/ijssh.2011.v1.20>
- Iskandar, D., & Senam, S. (2015). Studi Kemampuan Guru Kimia Sma Lulusan Uny Dalam Mengembangkan Soal Uas Berbasis Hots. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1 (1), 65–72. <https://doi.org/10.21831/jipi.v1i1.4533>
- Istiyono, E., Mardapi, D., & Suparno. (2014). Pengembangan Computerized Adaptive Testing (Cat) Dengan Algoritma Logika Fuzzy. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 15(1), 47–70.
- Kemendikbud, (2017). *Modul Penyusunan Higher Order Thinking Skill (HOTS)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kubiszyn, T., & Borich, G. D. (2013). *Educational testing & measurement. Classroom application and practice, (10th ed.)*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Lewy, L. (2013). Pengembangan Soal Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan Dan Deret Bilangan Di Kelas Ix Akselerasi Smp Xaverius Maria Palembang, *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3 (2), 14-19. <https://doi.org/10.22342/jpm.5.1.821>.
- Mahmudi, A. (2010). *Mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis*. Dipresentasikan dalam Konferensi Nasional Matematika XV, Universitas Manado.
- Mardapi, D. (2004). *Penyusunan Tes Hasil Belajar*. Yogyakarta: UNY
- . (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes Dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendika.

- Nisa, N. A. K., Widyastuti, R., & Hamid, A. (2018). Pengembangan Instrumen Assesment Higher Order Thinking Skill (HOTS) Pada Lembar Kerja Peserta Didik Kelas VII SMP. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*.
- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2011). *Educational assessment of student, (6th ed.)*. Boston: Pearson Education.
- Reynolds, C., Livingston, R., Willson, V. (2010). *Measurement and Assessment in Education*. New Jersey : Pearson Education.
- Rofiah, E., Aminah, N., & Ekawati, E. (2013). Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Pada Siswa Smp. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Sebelas Maret*, 1 (2), 17–22.
- Suwartini, Samsi Haryanto, & Prihatni, Y. (2017). *Pengembangan Tes Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Mata Pelajaran Ekonomi*. V(November), 68–82,
- Winarso, W. (2014). Membangun Kemampuan Berfikir Matematika Tingkat Tinggi Melalui Pendekatan Induktif, Deduktif Dan Induktif-Deduktif Dalam Pembelajaran Matematika. *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 3 (2), 95-118. <https://doi.org/10.24235/eduma.v3i2.58>