



Pengembangan Instrumen Pengukuran kemampuan Kemampuan Higher Order Thinking Skills (HOTS) Matematika Kelas X SMA

Imania Pratiwi^{1*}, Fahrurrozi², Nila Hayati³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Hamzanwadi

rarasty97@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan produk berupa instrumen pengukuran kemampuan HOTS pada mata pelajaran matematika kelas X SMA yang memiliki kualitas butir soal yang baik ditinjau dari segi kevalidan, kepraktisan, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan Borg & Gall yang terdiri dari tujuh langkah pengembangan meliputi: (1) penelitian dan pengembangan; (2) perencanaan; (3) pengembangan produk awal; (4) uji coba produk awal; (5) revisi hasil uji coba; (6) uji coba produk utama; (7) revisi produk akhir. Namun langkah 5 dan 6 tidak bisa dilakukan karena covid 19. Pelaksanaan sebagian langkah tersebut mengakibatkan kualitas butir soal tidak sepenuhnya terpenuhi sehingga instrumen pengukuran kemampuan HOTS yang dikembangkan hanya memenuhi kriteria valid dan praktis. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa instrumen pengukuran kemampuan HOTS yang terdiri dari 6 butir soal uraian memenuhi kriteria valid dan praktis. Kevalidan instrumen pengukuran kemampuan HOTS dapat dilihat dari analisis hasil lembar validasi dengan menggunakan formula Aiken's V dengan rata-rata skor sebesar 0,76 yang menunjukkan validitas butir soal tinggi. Di samping itu, instrumen pengukuran kemampuan HOTS yang dikembangkan dinyatakan praktis berdasarkan hasil analisis angket respon guru dengan rata-rata skor sebesar 76,85% yang berada dalam kategori sangat praktis.

Kata Kunci: Higher Order Thinking Skills (HOTS)

Abstract

This study aims to develop and produce a product in the form of a HOTS measurement instrument in mathematics class X SMA which has good quality items in terms of validity, practicality, reliability, level of difficulty, and distinguishing power. This research is a development research using the Borg & Gall development model which consists of seven development steps including: (1) research and development; (2) planning; (3) initial product development; (4) initial product trials; (5) revision of trial results; (6) main product trial; (7) final product revision. However, steps 5 and 6 could not be carried out due to covid 19. The implementation of some of these steps resulted in the quality of the items not being fully met so that the HOTS measuring instrument developed only met valid and practical criteria. The results of the development show that the HOTS measuring instrument consisting of 6 items of description meets the valid and practical criteria. The validity of the HOTS measuring instrument can be seen from the analysis of the results of the validation sheet using the Aiken's V formula with an average score of 0.76 which indicates high item validity. In addition, the HOTS measuring instrument developed was declared practical based on the results of the teacher's response questionnaire analysis with an average score of 76.85% which was in the very practical category.

Keywords: Higher Order Thinking Skills (HOTS)

How to cite: Pratiwi J, Fahrurrozi F, & Hayati N. (2023). Pengembangan Instrumen Pengukuran kemampuan Kemampuan Higher Order Thinking Skills (HOTS) Matematika Kelas X SMA. *Jurnal Notasi*, 1(1), 19-32. <http://doi.org/00.0000/notasi.v1i1.xxxx>

Received: 5 Maret 2023 | Revised: 10 Maret 2023

Accepted: 14 Mei 2023 | Published: 01 Juni 2023

Pendahuluan

Pendidikan pada abad 21 ini diharapkan tidak hanya terfokus pada pengembangan pengetahuan tetapi juga pendidikan harus mampu mengembangkan keterampilan siswa agar peserta didik mampu menghadapi tantangan di masa depan. Keterampilan siswa yang dimaksud tertuang dalam *The Partnership for 21st Century Skill* yang merumuskan konten isi akademik berupa 3Rs (*Reading, Writing, Aritmethic*) dan 4Cs (berpikir kritis dan pemecahan masalah, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas-inovasi) yang mendasari kemampuan berpikir tingkat tinggi (Nugroho, 2018). Keterampilan 3Rs dan 4Cs inilah yang menjadi salah satu dasar kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kita kenal dengan istilah *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

Menurut Thomas & Thorne (Nugroho, 2018) HOTS merupakan cara berpikir yang lebih tinggi daripada menghafal fakta, mengemukakan fakta, atau menerapkan peraturan, rumus, dan prosedur. Menurut Cocklin (Arifin & Retnawati, 2017) menyebutkan bahwa karakteristik HOTS berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif. Menurut Resnick (Ariyana et al., 2018) HOTS adalah proses berpikir kompleks dalam menguraikan materi, membuat kesimpulan, membangun representasi, menganalisis, dan membangun hubungan dengan melibatkan aktivitas mental yang paling dasar. Menurut King, dkk (Sani, 2019) HOTS adalah keterampilan berpikir kritis, berpikir logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif. Dari beberapa pendapat di atas dapat kita simpulkan bahwa HOTS adalah kemampuan yang mencakup kemampuan berpikir kritis, kreatif dan reflektif.

Salah satu wadah untuk mengembangkan HOTS adalah mata pelajaran matematika karena dalam matematika siswa bisa dilatih menyelesaikan masalah dimana didalam prosesnya tersebut membutuhkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, logis, analitis, dan sistematis (Yulistianti & Megawati, 2019) Secara internasional mata pelajaran matematika juga dijadikan sebagai indikator kualitas berpikir tingkat tinggi peserta didik seperti penilaian internasional *Programme for International Students Assessment* (PISA) dan *Trend In International Mathematics and Science Study* (TIMSS). Adapun peringkat Indonesia pada PISA dan TIMSS sebagai berikut:

Tabel 1. Peringkat Indonesia pada PISA dan TIMSS

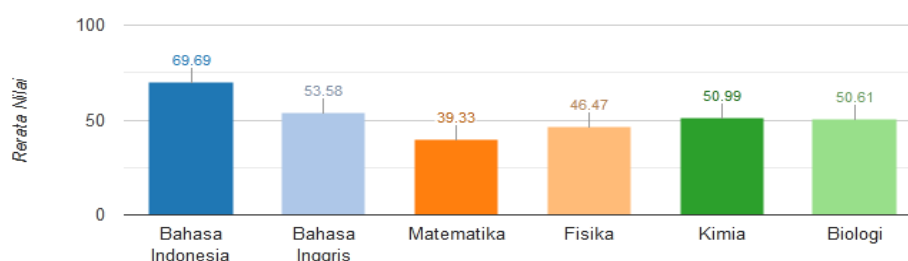
PISA				TIMSS			
Tahun	Skor	SI	Peringkat	Tahun	Skor	SI	Peringkat
2000	367	-	39 dari 41	1999	403	500	34 dari 38
2003	360	499	38 dari 40	2003	411	467	35 dari 46
2006	391	490	50 dari 57	2007	397	500	36 dari 49
2009	371	492	61 dari 65	2011	386	500	38 dari 42
2012	375	490	64 dari 64	2015	397	500	44 dari 49
2015	386	487	63 dari 70	-	-	-	-
2018	379	489	72 dari 79	-	-	-	-

(Sumber: Result in Focus PISA, Indonesia PISA center, www.oecd.org, www.timssandpirls.bc.edu)

Dari tabel di atas terlihat bahwa kemampuan HOTS peserta didik Indonesia masih tergolong rendah disebabkan karena peserta didik kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal yang membutuhkan analisis, interpretasi, penalaran, serta keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Membiasakan siswa menyelesaikan soal-soal yang termasuk dalam kategori HOTS secara tidak langsung menjadikan siswa mampu menghadapi tantangan masa depan

dalam persaingan global untuk proses pengambilan keputusan dan penyelesaian suatu masalah (Lestari et al., 2016). Namun kurang tersedianya soal-soal HOTS di sekolah menjadi kendala dalam mengembangkan dan meningkatkan HOTS peserta didik. Guru harus memiliki keterampilan dan keahlian dalam mendesain soal-soal yang berkategori HOTS dan membiasakan memberikan evaluasi menggunakan soal-soal yang berkategori HOTS seperti pada Ulangan Harian, UTS, dan UAS serta Ujian Nasional (UN).

Pada Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) tahun 2018/2019 telah mencantumkan soal-soal yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Menurut Totok Suprayinto Kepala Balitbang Kemendikbud mengatakan bahwa komposisi soal Ujian Nasional berdasarkan level kognitifnya, 10%-15% untuk penalaran atau HOTS, 50%-60% untuk aplikasi, serta 25%-30% untuk pengetahuan pemahaman (Maulipaksi, 2019). Pencantuman soal HOTS pada Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) menyebabkan skor matematika pada UNBK menurun. Skor rata-rata matematika mencapai 39,33 dari skala 100. Skor rata-rata matematika siswa lebih rendah dibandingkan mata pelajaran lain yang diujikan seperti Bahasa Inggris, Bahasa Indonesia, Fisika, Kimia, dan Biologi. Laporan hasil Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik Laporan Hasil UNBK 2018/2019

Selain itu hasil telaah butir soal yang dilakukan Direktorat Pembinaan SMA pada Pendampingan USBN tahun pelajaran 2018/2019 terhadap 26 mata pelajaran pada 136 SMA Rujukan yang tersebar di 34 Provinsi menunjukkan bahwa dari 1.779 butir soal yang dianalisis sebagian besar pada Level-1 dan Level-2. Dari 136 SMA Rujukan, hanya 27 sekolah yang menyusun soal HOTS sebanyak 20% dari seluruh soal USBN yang dibuat, 84 sekolah menyusun soal HOTS di bawah 20% dan 25 sekolah menyatakan tidak tahu apakah soal yang disusun HOTS atau tidak (Widana, 2017). Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka diperlukan adanya pengembangan instrumen pengukuran kemampuan HOTS pada mata pelajaran matematika kelas X SMA.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang biasa disebut dengan *Research and Development* (R & D) dengan menggunakan model Borg & Gall yang terdiri dari sepuluh langkah pengembangan. Dari sepuluh langkah pengembangan tersebut kemudian diadaptasi menjadi tujuh langkah pengembangan, yaitu:

1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi Awal.

Kegiatan pengumpulan informasi awal dimulai dengan mengumpulkan informasi yang dilakukan dengan melakukan kajian teoritik yaitu analisis kebutuhan meliputi

analisis kurikulum, analisis peserta didik, serta analisis sumber belajar dan materi, telaah mengenai konsep dan teori yang berkaitan dengan HOTS, dan menganalisis pemetaan indikator HOTS dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) mata pelajaran matematika kelas X SMA kurikulum 2013 yang dapat dikembangkan menjadi instrumen pengukuran kemampuan HOTS

2. Perencanaan

Perencanaan pengembangan produk dilakukan melalui beberapa tahap yaitu pendefinisian, menentukan tujuan, dan mendesain produk. Dalam mendesain produk awal dilakukan melalui dua tahap yaitu membuat spesifikasi produk dan membuat kisi-kisi produk awal instrumen pengukuran kemampuan HOTS.

3. Pengembangan Produk Awal

Pengembangan produk awal dilakukan dengan pembuatan produk awal soal pengukuran kemampuan HOTS. Pembuatan produk awal dilakukan dengan penulisan butir soal HOTS beserta kunci jawaban dan rubrik penskoran berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun. Setelah semua soal ditulis beserta kunci jawaban, dan rubrik penskorannya, kemudian semua soal dirakit menjadi satu paket soal sebagai produk awal instrumen pengukuran kemampuan HOTS. Butir soal produk awal yang telah dibuat selanjutnya akan dilakukan uji validasi produk awal oleh tim ahli (validator) dan validasi terhadap angket guru untuk mengetahui kevalidan instrumen pengukuran kemampuan maupun angket respon guru. Setelah dilakukan uji validasi pengukuran kemampuan HOTS maupun angket respon guru, selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil validasi butir soal.

4. Uji Coba Produk Awal

Produk awal pengukuran kemampuan HOTS yang telah divalidasi dan direvisi kemudian diujicobakan pada kelompok terbatas yang dinamakan uji coba produk awal atau uji coba terbatas. Soal pengukuran kemampuan HOTS akan diujicobakan dengan melibatkan subjek uji coba yaitu peserta didik kelas X MA Mu'allimat NW Pancor menggunakan satu kelas. Uji coba produk awal bertujuan untuk mengetahui kualitas instrumen pengukuran kemampuan HOTS secara empiris melalui parameter klasik yang dianalisis dengan bantuan *Microsoft Excel*.

5. Revisi Produk Awal

Revisi produk awal dilakukan berdasarkan hasil uji coba produk awal. Apabila analisis butir soal dari uji coba produk awal tidak memenuhi kriteria atau dinyatakan ditolak, maka butir soal perlu dilakukan revisi besar atau dibuang. Butir soal yang sudah direvisi selanjutnya akan digabungkan dengan butir soal yang sudah memenuhi kriteria dan akan diujicobakan pada tahap uji coba lapangan. Produk revisi hasil uji coba dinamakan produk utama instrumen pengukuran kemampuan HOTS.

6. Uji Coba Produk Utama

Uji coba produk utama dilakukan untuk mengetahui kualitas instrumen pengukuran kemampuan HOTS pada skala besar. Uji coba produk utama dalam penelitian ini dilakukan menggunakan tiga sekolah yang berkategori tinggi dan sedang berdasarkan rata-rata hasil UNBK 2018/2019 sekabupaten Lombok Timur serta

akreditasi sekolah SMA di Lombok Timur. Ketiga sekolah tersebut yaitu SMA Negeri 1 Masbagik, MA Mu'allimat NW Pancor, dan SMA Negeri 1 Pringgasela. Data hasil uji coba lapangan akan dianalisis secara empiris melalui parameter pengukuran kemampuan klasik dengan bantuan *Microsoft Excel*.

7. Revisi Produk Akhir

Data hasil uji coba lapangan yang didapat kemudian akan dianalisis sehingga diketahui kualitas produk tersebut. Butir soal yang tidak memenuhi kriteria perlu dilakukan perbaikan atau revisi. Apabila butir soal telah memenuhi semua kriteria maka produk tersebut adalah produk akhir instrumen pengukuran kemampuan HOTS.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengembangan dalam penelitian ini adalah instrumen pengukuran kemampuan HOTS yang berupa soal HOTS berbentuk uraian pada mata pelajaran matematika kelas X SMA yang memiliki kualitas butir soal yang baik. Kualitas butir soal yang baik dapat dilihat dari kriteria pengukuran kemampuan yang baik dan karakteristik pengukuran kemampuan yang baik. Kriteria butir soal yang baik meliputi kevalidan, kepraktisan, dan reliabilitas pengukuran kemampuan. Sedangkan karakteristik pengukuran kemampuan yang baik meliputi tingkat kesukaran dan daya pembeda butir soal. Proses yang dilakukan dalam pengembangan menggunakan model Borg & Gall yang terdiri dari tujuh langkah pengembangan yang meliputi: penelitian dan pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba produk awal, revisi produk awal, uji coba produk utama, revisi produk akhir.

Pada tahap penelitian dan pengumpulan informasi, peneliti melakukan kajian teoritik yang meliputi analisis kebutuhan yaitu analisis kurikulum, peserta didik, serta sumber belajar dan materi, telaah konsep dan teori, dan analisis pemetaan indikator HOTS dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Analisis kurikulum dilakukan dengan mengkaji kurikulum yang digunakan pada saat ini yakni kurikulum 2013. Analisis peserta didik dilakukan dengan menganalisis HOTS peserta didik dengan menggunakan data PISA, TIMSS, UNBK 2018/2019, serta hasil wawancara guru matematika kelas X SMA sehingga didapatkan bahwa HOTS peserta didik masih tergolong rendah. Analisis sumber belajar dilakukan dengan mengkaji sumber belajar yang digunakan pada kurikulum 2013 yakni Buku Matematika Siswa Kurikulum 2013.

Adapun materi yang digunakan pada penelitian ini adalah Trigonometri yang terdapat pada Buku Panduan Siswa Kurikulum 2013 Kelas X SMA. Selanjutnya kegiatan menelaah konsep dan teori dilakukan dengan mencari referensi-referensi atau jurnal-jurnal yang berkaitan dengan HOTS sebagai pengenalan awal terkait dengan produk yang dikembangkan. Selanjutnya menganalisis pemetaan indikator HOTS dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) mata pelajaran matematika kelas X SMA kurikulum 2013 yang dapat dikembangkan menjadi instrumen pengukuran kemampuan HOTS.

Pada tahap perencanaan produk dimulai dengan pendefinisian produk yang didefinisikan pada pengembangan instrumen pengukuran kemampuan kategori HOTS pada mata pelajaran matematika kelas X SMA. Tujuan dalam pengembangan ini yaitu untuk mengembangkan dan menghasilkan instrumen pengukuran kemampuan kategori HOTS

pada mata pelajaran matematika kelas X SMA yang memiliki kualitas butir soal yang baik. Desain produk awal dilakukan dengan membuat spesifikasi produk dan kisi-kisi produk instrument pengukuran kemampuan HOTS. Pembuatan spesifikasi produk awal dilakukan berdasarkan indikator berpikir kritis dan berpikir kreatif yang telah ditentukan berdasarkan teori-teori berpikir kritis dan berpikir kreatif. Dari teori-teori berpikir kritis menurut beberapa ahli ditetapkan bahwa indikator berpikir kritis yang dimaksud pada penelitian ini yaitu: 1) memberikan penjelasan sederhana, 2) membangun keterampilan dasar, 3) menyimpulkan (inferensi), 4) memberikan penjelasan lebih lanjut, 5) mengatur strategi dan taktik (Basri et al., 2019; Dolapcioglu & Doğanay, 2020; Retnawati et al., 2018; Supatmo & Ghufro, 2019)

Adapun penentuan indikator berpikir kreatif juga didasarkan pada kesimpulan teori-teori oleh beberapa ahli disimpulkan bahwa indikator yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: 1) kelancaran (*fluency*) adalah kemampuan untuk mencetuskan banyak pendapat, jawaban, dan penyelesaian masalah, 2) keluwesan (*flexibility*) adalah kemampuan menghasilkan gagasan, jawaban, atau penyelesaian masalah dengan cara yang beragam/bervariasi, 3) keaslian (*originality*) adalah kemampuan untuk melahirkan gagasan baru dan unik atau memberikan jawaban dengan bahasa/cara sendiri, 4) Elaborasi adalah kemampuan untuk memperkaya, mengembangkan atau mengeluarkan sebuah gagasan, ide dengan menggunakan langkah-langkah terperinci (Astuti et al., 2020; Fasha, 2017; Retnawati et al., 2018; Tan et al., 2020). Selanjutnya untuk pembuatan kisi-kisi produk dilakukan berdasarkan analisis pemetaan indikator HOTS yang telah disusun.

Pada tahap pengembangan produk awal diawali dengan pembuatan produk awal soal pengukuran kemampuan HOTS. Pembuatan produk awal dilakukan dengan penulisan butir soal HOTS berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun beserta kunci jawaban dan rubrik penskoran. Butir soal produk awal yang telah dibuat selanjutnya akan dilakukan uji validasi produk awal. Uji validasi produk awal dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal yang dikembangkan telah layak digunakan (valid) atau tidak. kegiatan validasi juga bertujuan untuk memperoleh masukan dan saran perbaikan atas produk yang telah dikembangkan. Tahap validasi dilakukan melalui dua tahap penilaian yaitu penilaian khusus dan penilaian tambahan. Penilaian khusus terkait dengan validitas isi soal HOTS apakah soal relevan dengan indikator HOTS, yang hasilnya akan dianalisis menggunakan formula Aiken's V. Hasil analisis disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Instrumen

Nomor Butir Soal	Koefisien Aiken's V	Kriteria
1	0.75	Layak Digunakan
2	0.67	Layak Digunakan
3	0.83	Layak Digunakan
4	0.75	Layak Digunakan
5	0.83	Layak Digunakan
6	0.75	Layak Digunakan

Berdasarkan hasil analisis validasi dengan menggunakan formula Aiken's V instrumen pengukuran kemampuan HOTS yang terdiri dari 6 butir soal uraian dinyatakan layak digunakan/valid dengan skor rata-rata 0,76 yang dapat diinterpretasikan sebagai koefisien

validitas isi yang tinggi. Setiap butir soal dinyatakan sudah relevan dengan indikator yang terdapat pada kisi-kisi soal HOTS.

Adapun penilaian tambahan berisi mengenai telaah butir soal terhadap tiga aspek yaitu aspek materi, konstruk, dan bahasa. Hasil dari penilaian tambahan oleh tim ahli kemudian dianalisis secara kualitatif pada setiap butir soal. Hasil analisis butir soal menyatakan bahwa ada beberapa soal yang memerlukan perbaikan sesuai saran dari tim ahli (validator) dari aspek bahasa dan dari aspek konstruk.

Selain validasi instrument pengukuran kemampuan HOTS, peneliti juga melakukan validasi terhadap angket respon guru terkait instrumen pengukuran kemampuan yang dikembangkan. Uji validasi terhadap angket respon guru bertujuan untuk mengetahui apakah butir pernyataan pada angket respon guru layak digunakan (valid) atau tidak dalam menguji kepraktisan instrumen pengukuran kemampuan HOTS yang telah dikembangkan. Hasil validasi angket respon guru disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Validasi Angket Respon Guru

Nomor Butir	Koefisien Aiken's V	Kriteria
1	1.00	Layak Digunakan
2	1.00	Layak Digunakan
3	1.00	Layak Digunakan
4	1.00	Layak Digunakan
5	1.00	Layak Digunakan
6	1.00	Layak Digunakan
7	1.00	Layak Digunakan
8	1.00	Layak Digunakan
9	1.00	Layak Digunakan
10	1.00	Layak Digunakan
11	1.00	Layak Digunakan
12	1.00	Layak Digunakan
13	1.00	Layak Digunakan
14	1.00	Layak Digunakan
15	1.00	Layak Digunakan
16	1.00	Layak Digunakan
17	1.00	Layak Digunakan
18	1.00	Layak Digunakan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan formula Aiken's V menunjukkan bahwa semua butir pernyataan pada angket respon guru layak digunakan/valid dengan skor rata-rata sebesar 1,00 yang menunjukkan bahwa butir pernyataan yang terdapat pada angket memiliki validitas yang sangat tinggi dapat digunakan pada tahap selanjutnya.

Angket respon guru yang telah dinyatakan valid selanjutnya akan disebar kepada tiga guru matematika kelas X SMA untuk mengetahui kepraktisan instrumen pengukuran kemampuan HOTS yang telah dikembangkan. Angket respon guru bertujuan untuk melihat respon atau tanggapan guru terkait dengan instrumen pengukuran kemampuan HOTS yang telah dikembangkan. Hasil angket respon guru yang diperoleh dari ketiga responden (guru) kemudian dianalisis menggunakan rumus persentase untuk mengetahui tingkat kepraktisan

soal HOTS dari segi bahasa, kejelasan soal, penyajian soal, serta ketertarikan terhadap soal. Data analisis hasil angket respon guru disajikan pada tabel 4.

Berdasarkan analisis angket respon guru menunjukkan bahwa instrument pengukuran kemampuan yang dikembangkan berada dalam kategori praktis dari segi bahasa, kejelasan soal, penyajian soal dan ketertarikan terhadap soal yang ditunjukkan dari hasil persentase tiap butir pernyataan yang berada pada kategori praktis dan sangat praktis. Adapun hasil persentase kepraktisan secara umum bahwa instrument pengukuran kemampuan HOTS tergolong sangat praktis dengan persentase sebesar 76,85%.

Tabel 4. Hasil Kepraktisan Instrumen

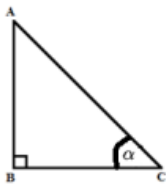
Nomor Butir pertanyaan	Jumlah Skor	Persentase	Kriteria
1	10	83,33%	Sangat Praktis
2	11	91,67%	Sangat Praktis
3	12	100%	Sangat Praktis
4	10	83,33%	Sangat Praktis
5	11	91,67%	Sangat Praktis
6	8	66,67%	Praktis
7	7	58,33%	Praktis
8	8	66,67%	Praktis
9	9	75%	Praktis
10	9	75%	Praktis
11	8	66,67%	Praktis
12	10	83,33%	Sangat Praktis
13	10	83,33%	Sangat Praktis
14	10	83,33%	Sangat Praktis
15	8	66,67%	Praktis
16	9	75%	Praktis
17	8	66,67%	Praktis
18	8	66,67%	Praktis
Rata-rata Skor		76.85%	Sangat Praktis

Pada penelitian ini tahap uji coba tidak dilaksanakan karena kondisi yang tidak memungkinkan akibat Covid-19 sehingga uji coba produk awal maupun uji coba produk utama tidak dilaksanakan serta revisi produk hanya berdasarkan penilaian ahli atau validator. Pelaksanaan sebagian langkah pengembangan menyebabkan kualitas butir soal tidak sepenuhnya terpenuhi sehingga soal HOTS yang dikembangkan hanya memenuhi kriteria valid dan praktis.

Berdasarkan hasil evaluasi pada tahap validasi produk serta angket respon guru, instrumen pengukuran kemampuan HOTS yang dikembangkan dinyatakan valid dan praktis. Berdasarkan penilaian ahli (validator) secara keseluruhan instrumen pengukuran kemampuan HOTS yang terdiri dari 6 butir soal uraian dinyatakan layak digunakan dan relevan dengan indikator yang terdapat pada kisi-kisi. Namun ada beberapa soal yang memerlukan perbaikan sesuai dengan masukan dan saran dari tim ahli (validator) terkait dengan aspek bahasa dan konstruk. Dari segi bahasa perlu ada perbaikan/revisi terkait rumusan kalimat soal yang tidak komunikatif. Rumusan soal masih bersifat umum

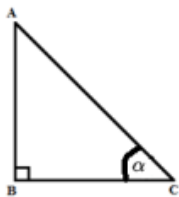
sehingga perlu diperjelas agar dapat mudah dipahami oleh peserta didik. Berikut soal hasil revisi dan soal sebelum revisi.

Butir soal sebelum direvisi



Diberikan sebuah segitiga siku-siku ABC (siku-siku di B) seperti tampak pada gambar di bawah ini. Berapakah besar sudut C?

Butir soal setelah direvisi



Disajikan sebuah segitiga siku-siku ABC (siku-siku di B). Diketahui dua buah sisi segitiga siku-siku tersebut memiliki ukuran yang sama panjang. Dua buah sisi yang dimaksud adalah sisi AB dan sisi BC. Berapakah besar sudut C agar memperoleh panjang sisi $AB = BC$? Buatlah kesimpulan dari informasi yang kamu peroleh!

Dari aspek konstruk perlu ada perbaikan/revisi terkait dengan petunjuk dalam pengerjaan soal kurang jelas dan perlu dicantumkan unsur-unsur yang dapat mengarahkan peserta didik untuk membuat pertanyaan. Berikut soal hasil revisi dan soal sebelum revisi.

Butir soal sebelum direvisi

Noval melihat dari kejauhan letusan gunung berapi. Pada saat mengamati letusan, Noval menduga bahwa besar sudut elevasi yang terbentuk saat melihat ujung letusan gunung sebesar 50° . Sedangkan saat melihat gunung dari jarak 24 km sudut elevasi yang terbentuk sebesar 35° . Dari informasi tersebut, buatlah rumusan permasalahan dalam bentuk pertanyaan dan berikan jawabannya!

Butir soal setelah direvisi

Noval mengamati dari kejauhan sebuah gunung yang sedang erupsi. Gunung tersebut mengeluarkan abu vulkanik yang begitu tebal dan condong ke arah utara. Pada saat Noval mengamati puncak abu vulkanik yang keluar dari gunung tersebut, sudut elevasi yang terbentuk sebesar 50° . Sedangkan saat mengamati puncak gunung dari jarak 24 km sudut elevasi yang terbentuk sebesar 35° . Buatlah sketsa berdasarkan informasi tersebut! Setelah sketsa terbentuk, buatlah rumusan pertanyaan yang memungkinkan sesuai dengan informasi yang diberikan dan berikan jawabannya!

Butir soal yang telah diperbaiki atau direvisi selanjutnya digabungkan dengan butir soal yang diterima dan layak digunakan dan kemudian dirakit menjadi satu paket soal sehingga menghasilkan produk utama instrument pengukuran kemampuan HOTS. Soal HOTS yang memuat berpikir kritis dan berpikir kreatif yang telah dikembangkan oleh peneliti tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan soal-soal HOTS yang terdapat di buku Heris Hendrawati & Utari Sumarmo yang berjudul penilaian pembelajaran matematika. Salah satu soal HOTS pada buku Hendriana & Soemarmo, (2014) disajikan pada gambar berikut.

Contoh 2: Butir tes berpikir kritis matematik untuk siswa SMA (Sumarmo, dkk, 2012)

a) Diketahui $f(x) = \sin x$ dan $g(x) = \sin 2x$.
Benarkah pernyataan: Absis titik ekstrem f dua kali absis titik ekstrem g ?
Sertakan alasan yang mendukung jawabanmu.

b) Diketahui $f(x) = \cos x$ dan $g(x) = 3 \cos x$.
Benarkah pernyataan: Ordinat titik ekstrem g tiga kali ordinat titik ekstrem f ?
Sertakan alasan yang mendukung jawabanmu.

c) Ari dan Budi sedang menyelesaikan soal trigonometri dalam sebuah segitiga ABC.
Ari menghasilkan $\sin A = -\frac{1}{2}$ dan Budi memperoleh $\cos B = -\frac{1}{2}$.
Jawaban siapa yang memberikan kemungkinan jawab yang benar untuk segitiga ABC? Sertakan alasan yang mendasari jawabanmu.

Contoh 7: Butir tes berpikir kreatif matematik untuk siswa SMA, (Sumarmo, dkk, 2012)

Dalam suatu segitiga PQR, diketahui $\sin P = 0,5$ dan $\cos Q = 0,6$

a) Uraikan beberapa cara untuk menghitung nilai $\cos R$. Kemudian selesaikanlah dengan memilih salah satu cara yang kamu sukai.

b) Cukupkah data untuk menghitung luas daerah segitiga PQR? Kalau cukup, selesaikanlah. Kalau tidak cukup, lengkapi data agar luas segitiga PQR dapat dihitung!

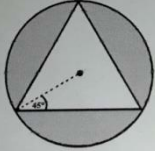
Gambar 2. Contoh Soal Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Sumarmo, dkk

Perhatikan gambar di bawah ini!



Disebuah tempat hiburan Aji dan Riswan menaiki sebuah bianglala yang terdiri dari 12 tempat duduk dengan jarak yang sama. Aji dan Riswan menaiki bangku yang berbeda. Aji menaiki bangku nomor 2 sedangkan Riswan menaiki bangku nomor 5. Tinggi tempat duduk bianglala 0,75 m di atas permukaan tanah dengan jarak masing-masing tempat duduk bianglala 12 m dari pusatnya. Apabila bianglala yang dinaiki Aji dan Riswan berputar 780° berlawanan arah jarum jam maka posisi tempat duduk Aji dan Riswan mengalami perubahan. Setelah perputaran tersebut, posisi tempat duduk Aji lebih tinggi daripada posisi tempat duduk Riswan. Analisislah kebenaran pernyataan tersebut dan berikan penjelasan atas setiap jawaban yang kamu berikan

6. Perhatikan lingkaran berikut ini!



Titik A, B, dan C adalah titik-titik pada lingkaran yang membentuk sebuah segitiga sama sisi. Titik O adalah pusat lingkaran. Apabila diameter lingkaran adalah 24 cm, maka tentukanlah luas segitiga tersebut! Berikan minimal dua cara penyelesaian!

Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) Matematika Materi Trigonometri

Gambar 3. Soal Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif yang dikembangkan

Pada gambar 3 dan 4 terlihat bahwa soal berpikir kritis maupun berpikir kreatif yang peneliti kembangkan tidak jauh berbeda dengan soal berpikir kritis dan kreatif dari (Sumarmo et al., 2012). Pada soal berpikir kritis tersebut peserta didik dituntut untuk menganalisis argumen dan membuktikan kebenaran dari suatu pernyataan. Soal tersebut telah sesuai dengan soal berpikir kritis dari (Sagala & Andriani, 2019), hanya saja pada soal yang dikembangkan peneliti lebih dimodifikasi pada soal-soal yang berkaitan dengan masalah kontekstual. Begitu juga pada soal berpikir kreatif peserta didik dituntut memberikan beberapa solusi penyelesaian masalah. Soal tersebut juga sesuai dengan soal berpikir kreatif dari (Susanto & Retnawati, 2016). Sesuai dengan perbandingan soal tersebut maka disimpulkan bahwa soal yang telah dikembangkan peneliti telah memenuhi kriteria soal yang berkategori HOTS karena selain telah sesuai dengan soal HOTS dari (Antara et al., 2020), soal HOTS yang dikembangkan juga telah memenuhi kriteria valid dan praktis.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Proses pengembangan instrumen pengukuran kemampuan HOTS dilakukan melalui tujuh langkah pengembangan Borg & Gall, Namun pada penelitian pengembangan ini tidak

semua tahap dapat dilaksanakan dikarenakan kondisi yang tidak memungkinkan sehingga tahap pengembangan hanya sampai pada tahap validasi instrumen.

2. Kevalidan instrument pengukuran kemampuan HOTS berdasarkan hasil analisis lembar validasi yang melalui dua tahapan penilaian, yaitu penilaian khusus dan penilaian tambahan. Penilaian khusus terkait dengan validitas isi instrument pengukuran kemampuan HOTS yang dianalisis menggunakan formula Aiken's V dengan rata-rata skor sebesar 0,76 yang menunjukkan validitas butir soal tinggi. Adapun penilaian tambahan terkait dengan analisis kualitatif butir soal yang meliputi aspek materi, konstruksi, dan bahasa sebagai bahan perbaikan agar menghasilkan butir soal yang lebih valid. Hasil analisis kualitatif butir soal menghasilkan bahwa butir soal sesuai dengan aspek materi, konstruksi, dan bahasa. Namun ada beberapa soal yang memerlukan perbaikan pada aspek konstruksi dan aspek bahasa.
3. Instrumen pengukuran kemampuan HOTS yang dikembangkan juga dinyatakan praktis. Hal ini tergambar dari hasil analisis angket respon guru menggunakan rumus Persentase dengan rata-rata kriteria skor sebesar 76,85% yang berada dalam kategori sangat praktis.
4. Untuk reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda butir soal tidak terpenuhi akibat keterbatasan pelaksanaan langkah pengembangan akibat Covid-19 sehingga kualitas butir soal hanya memenuhi kriteria valid dan praktis.

Adapun saran kepada peneliti lainnya untuk menghasilkan instrument pengukuran kemampuan HOTS yang memiliki kualitas yang baik khususnya dari segi reliabilitas, tingkat kesukaran, daya beda butir soal disarankan agar penelitian selanjutnya untuk melakukan uji coba terbatas dan diperluas

Daftar Pustaka

- Antara, I. G. W. S., Sudarma, I. K., & Dibia, I. K. (2020). The Assessment Instrument of Mathematics Learning Outcomes Based on HOTS Toward Two-Dimensional Geometry Topic. *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, 3(1), 19. <https://doi.org/10.23887/ijerr.v3i2.25869>
- Arifin, Z., & Retnawati, H. (2017). Pengembangan instrumen pengukuran kemampuan higher order thinking skills matematika siswa SMA kelas X. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1). <https://doi.org/10.21831/pg.v12i1.14058>
- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamromi, Z. (2018). Buku Pegangan Pembelajaran Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Berbasis Zonasi. *Direktorat Jendral Guru Dan Tenaga Kependidikan*.
- Astuti, A., Waluya, S. B., & Asikin, M. (2020). THE IMPORTANT OF CREATIVE THINKING ABILITY IN ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS FOR 4.0 ERA. *International Journal of Educational Management and Innovation*, 1(1). <https://doi.org/10.12928/ijemi.v1i1.1512>
- Basri, H., Purwanto, As'ari, A. R., & Sisworo. (2019). Investigating critical thinking skill of junior high school in solving mathematical problem. *International Journal of Instruction*, 12(3). <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12345a>
- Dolapcioglu, S., & Doğanay, A. (2020). Development of critical thinking in mathematics classes via authentic learning: an action research. *International Journal of Mathematical*

- Education in Science and Technology*. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1819573>
- Fasha, E. F. (2017). PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN MATHEMATICS IN CONTEXT PADA KEMAMPUAN DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF. *JES-MAT (Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika)*, 3(1). <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v3i1.472>
- Hendriana, H., & Soemarmo, U. (2014). Penilaian pembelajaran matematika. *Bandung: Refika Aditama*.
- Lestari, C. F., Kristiana, A. I., & Kurniati, D. (2016). Pengembangan paket tes matematika berbasis kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas X TKJ SMK materi sistem persamaan linier. *Jurnal Edukasi*, 3(2), 34–38.
- Maulipaksi, D. (2019). *Tingkat kesulitan soal UN 2019 tidak berubah, ini komposisi soalnya*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. [https://www.kemdikbud.go.id/main](https://www.kemdikbud.go.id/main....)
- Nugroho, R. A. (2018). HOTS (Higher Order Thinking Skills). *Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia*.
- Retnawati, H., Jailani, Sugiman, Bukhori, Apino, E., Djidu, H., & Arifin, Z. (2018). Desain Pembelajaran Matematika Untuk Melatih Higher Order Thinking Skills. In *UNY Press* (Vol. 112, Issue September 2019).
- Sagala, P. N., & Andriani, A. (2019). Development of Higher-Order Thinking Skills (HOTS) Questions of Probability Theory Subject Based on Bloom's Taxonomy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012025>
- Sani, R. A. (2019). *Pembelajaran berbasis hots edisi revisi: higher order thinking skills* (Vol. 1). Tira Smart.
- Sumarmo, U., Hidayat, W., Zukarnaen, R., Hamidah, M., & Sariningsih, R. (2012). Kemampuan dan disposisi berpikir logis, kritis, dan kreatif matematik (eksperimen terhadap siswa sma menggunakan pembelajaran berbasis masalah dan strategi think-talk-write). *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17(1), 17–33.
- Supatmo, S., & Ghufro, A. (2019). Developing Learning Multimedia to Improve Critical Thinking in Mathematics at Class V of Elementary School. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i17.4619>
- Susanto, E., & Retnawati, H. (2016). Perangkat pembelajaran matematika bercirikan PBL untuk mengembangkan HOTS siswa SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 189. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v3i2.10631>
- Tan, S., Zou, L., Wijaya, T. T., & Dewi, N. S. S. (2020). Improving Student Creative Thinking Ability With Problem Based Learning Approach Using Hawgent Dynamic Mathematics Software. *Journal on Education*, 2(4). <https://doi.org/10.31004/joe.v2i4.324>
- Widana, I. W. (2017). *Modul penyusunan soal higher order thinking skill (HOTS)*. Direktorat Pembinaan SMA Kemdikbud.
- Yulistianti, H. D., & Megawati, E. (2019). Analisis Instrumen Tes Higher Order Thinking. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 41–54.