

Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Berbasis *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

I Nyoman Bagus Pramarth^{1*}, Ida Ayu Lalita Rathintara², I Gede Astapa³

^{1,2,3}Fakultas Informatika dan Komputer, Institut Teknologi dan Bisnis STIOKOM Bali, Jl. Raya Puputan No.86, Dangin Puri Klod, Kec. Denpasar Tim., Kota Denpasar, Bali
baguspramartha@stikom-bali.ac.id

Abstract

Critical thinking skills greatly affect the solving of mathematical problems. Therefore this study aims to develop a test instrument for students' critical thinking skills based on Higher Order Thinking Skills (HOTS) in discrete mathematics courses. The type of instrument developed is a work breakdown test equipped with an assessment rubric. Instrument development uses the Research and Development (R&D) method. Critical thinking skills are determined using four indicators, namely: analyzing problems, concluding and providing explanations, evaluating, and selecting problem-solving strategies. Development of Higher Order Thinking Skills (HOTS) type instruments adapted to discrete mathematics course material. This study consisted of three stages: designing the instrument, validating the contents of the instrument, and validating the construction of the instrument. The results showed that the results of content validity were 0.84 with a very high category, then ten job description test items were tested for validity using the ratter test. The results of the reliability rater showed a value of 0.994. So, based on the reliability criteria developed by Guilford, the reliability rater obtained, namely 0.994, is classified as very high. The HOTS type test refers to the top three dimensions of cognitive processes from the revised Bloom's taxonomy, namely analyzing (C4), evaluating (C5), and creating (C6).

Keywords: Critical Thinking; HOTS; Instrument; Ability; Test

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis sangat mempengaruhi penyelesaian masalah matematis. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes kemampuan berpikir kritis mahasiswa berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada mata kuliah matematika diskrit. Jenis instrumen yang dikembangkan adalah tes uraian kerja dilengkapi dengan rubrik penilaian. Pengembangan instrumen menggunakan metode Research and Development (R&D). Kemampuan berpikir kritis ditentukan dengan menggunakan empat indikator, yaitu: menganalisis masalah, menyimpulkan dan memberikan penjelasan, mengevaluasi, dan memilih strategi penyelesaian masalah. Pengembangan instrumen tipe Higher Order Thinking Skills (HOTS) disesuaikan dengan materi kuliah matematika diskrit. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu merancang instrumen, validasi isi instrumen dan validasi konstruksi instrumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil validitas isi sebesar 0,84 dengan kategori sangat tinggi, selanjutnya sepuluh butir tes uraian kerja yang diuji validitas menggunakan uji ratter. Hasil reliabilitas rater menunjukkan nilai 0,994. Jadi, berdasarkan kriteria realibilitas yang dikembangkan Guilford, reliabilitas rater yang diperoleh yaitu 0,994 tergolong sangat tinggi. Tes tipe HOTS mengacu kepada tiga dimensi proses kognitif teratas dari taksonomi Bloom revisi yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6).

Kata Kunci: Berpikir Kritis; HOTS; Instrumen; Kemampuan; Tes

Copyright (c) 2023 I Nyoman Bagus Pramarth, Ida Ayu Lalita Rathintara, I Gede Astapa

Corresponding author: I Nyoman Bagus Pramarth

Email Address: baguspramartha@stikom-bali.ac.id (Jl. Raya Puputan No.86, Dangin Puri Klod, Kec. Denpasar Tim., Kota Denpasar, Bali)

Received 17 May 2023, Accepted 24 May 2023, Published 24 May 2023

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah matematika dan masalah kompleks dalam hubungan multinasional dan multikultural di era digital. Kemampuan berpikir kritis diperlukan dalam pembelajaran terutama pada pembelajaran matematika yang menekankan konsep dan kemampuan berpikir dalam penyelesaian masalah. Keterampilan berpikir kritis dikembangkan melalui tindakan

konfirmasi terhadap berbagai informasi guna mengembangkan pengetahuan baru secara sistematis dalam praksis perguruan tinggi.

Pentingnya kemampuan berpikir kritis dalam berbagai mata kuliah diduga berpengaruh terhadap prestasi bidang akademik. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian oleh D'Alessio et al. (2019) menyebutkan bahwa berpikir kritis berdampak positif terhadap performa akademik yang diukur menggunakan IPK (D'Alessio, et al. 2019). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Suroto (2021), terkait profil keterampilan berpikir kritis mahasiswa dan korelasinya dengan indeks prestasi akademik menunjukkan nilai indeks prestasi akademik mahasiswa menggambarkan hubungan yang linier dan signifikan dengan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dengan kontribusi 28%, namun rata-rata tingkat berpikir kritis mahasiswa pada penelitian ini berada pada tingkat rendah et al, 2021). Sebagaimana yang disampaikan oleh Karimah (2018) bahwa tahapan berpikir dapat dibagi ke dalam empat tingkat yaitu menghafal (*recall thinking*), dasar (*basic thinking*), kritis (*critical thinking*), dan kreatif (*creative thinking*). Sejalan dengan uraian tersebut, proses berpikir juga dapat dibagi ke dalam dua bagian yaitu kemampuan berpikir rendah (LOTS) yang meliputi kemampuan menghafal serta kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang meliputi berpikir kritis dan kreatif (Wahid & Karimah, 2018).

Rendahnya kemampuan peserta didik pada Higher Order Thinking Skill disebabkan oleh beberapa faktor. Satu diantaranya adalah rendahnya penguasaan materi dan kesulitan dalam menjawab soal yang membutuhkan penalaran. Higher Order Thinking berbeda dengan Higher Order Thinking Skill (Gradini et al., 2018). Jika mengacu pada Taksonomi Bloom yang direvisi, Higher Order Thinking berkaitan dengan kemampuan kognitif dalam menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasi (Erna Puspitasari, 2019). Sedangkan Higher Order Thinking Skill (HOTS) berkaitan dengan kemampuan menyelesaikan masalah, berpikir kritis dan berpikir kreatif (Surya., dkk, 2020). Namun pada dasarnya Higher Order Thinking Skill (HOTS) mencakup Higher Order Thinking. Misalnya, untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan, siswa harus mampu menganalisis permasalahan, memikirkan alternatif solusi, menerapkan strategi penyelesaian masalah serta mengevaluasi metode dan solusi yang diterapkan (Hidayati, 2017).

Pengembangan instrumen tes Higher Order Thinking Skills (HOTS) berpedoman pada teori taksonomi Bloom revisi oleh Anderson dan Krathwohl dengan indikator untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi meliputi menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. Selain itu materi yang digunakan mengembangkan instrumen tes adalah pada mata kuliah matematika diskrit. Penyusunan tes kemampuan berpikir kritis pada mata kuliah matematika diskrit pada materi 1) graf dan ragam graf serta memahami penggunaan teori graf dalam kehidupan sehari-hari, 2) konsep pohon (*tree*). Mengingat penilaian HOTS merupakan bagian dari penilaian hasil belajar mahasiswa, maka soal-soal yang digunakan harus tetap memperhatikan keterwakilan setiap capaian pembelajaran.

Dalam menghasilkan suatu alat ukur berupa tes, proses validasi dilakukan dengan uji validasi isi dan validasi butir tes. Validitas merupakan kriteria atau indikator untuk menentukan sejauh mana

sebuah instrumen tersebut seharusnya diukur (Hasibuan & Fauzi, 2020). Validitas juga menunjukkan sejauh mana sebuah tes dianggap baik sesuai dengan desain pengukuran. Validitas dalam konteks penelitian kuantitatif tentu berbeda dengan validitas dalam pendekatan kualitatif. Semakin tepat inferensi yang dibuat oleh peneliti, semakin tinggi validitas instrumen tersebut (Wakhidah & Indana, 2020). Sedikitnya ada macam validitas logis yang harus dipenuhi sebuah instrumen, yaitu (1) validitas isi (content validity) dan (2) validitas konstruk (construct validity) pada tes uraian dan kuesioner. Validitas konstruk pada tes uraian menggunakan uji rater dan pada kuesioner menggunakan rumus product moment. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya dan kajian terkait pentingnya kemampuan berpikir kritis mahasiswa khususnya dalam pembelajaran matematika maka dilakukan penelitian untuk pengembangan instrumen tes tipe Higher Order Thinking Skills (HOTS).

METODE

Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model penelitian dan pengembangan (R&D) dengan menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation). Jenis Pengembangan ini adalah pengembangan Instrumen. Adapun Instrumen yang dikembangkan berupa Instrumen tes kemampuan berpikir kritis berbasis HOTS dengan langkah-langkah penyusunan instrumen yaitu: menetapkan tujuan tes, analisis Rencana Pembelajaran Semester (RPS) dan sumber lainnya, membuat kisi-kisi soal sesuai dengan indicator pencapaian belajar, penulisan soal, telaah soal, reproduksi tes terbatas, uji coba tes, analisis hasil uji coba, revisi soal, merakit soal menjadi tes. Berikut ini adalah tahapan pengembangan tes kemampuan berpikir kritis berbasis HOTS.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada tahap analysis dilakukan pengumpulan data terkait kondisi terkini dan permasalahan yang dihadapi terkait dalam penerapan tes pada mata kuliah matematika diskrit, kemudian ditentukan solusi berupa pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir kritis tipe Higher Order Thinking Skills (HOTS) sesuai dengan sistem berpikir pada Taksonomi Bloom Revisi. Pada tahap design dirancang flow chart dalam perancangan pembuatan tes sesuai dengan indicator dan pencapaian pembelajaran. Pada tahap Development, dibangun instrumen tes tipe Higher Order Thinking Skills

(HOTS). Instrumen divalidasi oleh validator yang terdiri dari pakar pendidikan dan pakar materi bidang matematika. Data dianalisis menggunakan skala Guttman dengan kriteria valid apabila memperoleh persentasi > 70%. Pada tahap implementasi dilakukan ujicoba kepada mahasiswa.

HASIL DAN DISKUSI

Instrumen pada penelitian ini terdiri dari tes kemampuan berpikir kritis berdasarkan tipe High Order Thinking Skill (HOTS) dan kuesioner disposisi matematis. Pengembangan tes kemampuan berpikir kritis tipe HOTS disesuaikan dengan kisi-kisi pada materi mata kuliah matematika diskrit disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Kisi-Kisi Tes Matematika Diskrit Dilihat Dari Tipe Higher Order Thinking Skills

Sub-CPMK	Indikator	Bentuk Soal	Ranah Kemampuan			Jumlah Butir Soal
			C4	C5	C5	
Mampu memahami dan menguasai pengetahuan tentang ilmu dasar, sains, matematika dan rekayasa serta mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan suatu kasus dengan dasar teori matematika diskrit.	Menjelaskan teori graf dan ragam graf yang ada	Uraian	√	√		3
	Menghitung graf dan ragam graf yang ada serta memahami penggunaan teori graf dalam kehidupan	Uraian	√	√	√	2
	Menjelaskan konsep pohon	Uraian	√	√	√	3
	Menjelaskan sifat-sifat pohon	Uraian		√	√	2
Jumlah Soal						10

Keterangan:

Menganalisis (C4)

Mengevaluasi (C5)

Menciptakan (C6)

Dalam penyusunan tes kemampuan berpikir kritis tipe HOTS, dilakukan uji ahli (expert judgement) dan ujicoba instrumen untuk memenuhi syarat sebagai instrumen yang baik. Instrumen tes kemampuan berpikir kritis tipe HOTS pada penelitian ini berupa tes keterampilan. Untuk memenuhi syarat sebagai instrumen yang baik, tes keterampilan TIK diuji validitas isinya (content validity). Validitas isi berkenaan dengan kesanggupan alat penilaian dalam mengukur isi yang seharusnya. Artinya, tes tersebut mampu mengungkapkan suatu pengertian atau variabel yang hendak diukur. Untuk menguji validitas isi instrumen dilakukan penilaian pakar (expert judgment) atau panel para pakar dalam bidangnya.

Pada penelitian ini instrumen tes kemampuan berpikir kritis tipe HOTS dinilai oleh dua orang pakar. Adapun hasil penilaian kedua pakar terhadap tes kemampuan berpikir kritis tipe HOTS adalah sebagai berikut.

Tabel 2 Data Hasil Penilaian Pakar

Penilai I		Penilai II	
Kurang Relevan (Skor 1-2)	Sangat Relevan (Skor 3-4)	Kurang Relevan (Skor 1-2)	Sangat Relevan (Skor 3-4)
-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10

Tabel 3 Tabulasi Silang 2x2

		Penilai I	
		Kurang Relevan (Skor 1-2)	Sangat Relevan (Skor 3-4)
Penilai II	Kurang Relevan (Skor 1-2)	(A) 0	(B) 0
	Sangat Relevan (Skor 3-4)	(C) 0	(D) 10

Setelah dilakukan tabulasi silang seperti pada tabel di atas, selanjutnya dilakukan perhitungan validitas isi tes kemampuan berpikir kritis tipe HOTS sebagai berikut.

$$\text{Validitas Isi} = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$\text{Validitas Isi} = \frac{10}{0 + 0 + 0 + 10} = 1$$

Hasil perhitungan validitas isi tes kemampuan berpikir kritis tipe HOTS yang telah ditelaah, menunjukkan koefisien validitas isi adalah 1. Jadi butir tes memiliki validitas isi sangat tinggi. Selain menguji validitas isi, peneliti juga melakukan uji reliabilitas rater untuk menguji keajegan pedoman penilaian atau menentukan konsistensi penelitian yang dilakukan oleh penilai (rater). Reliabilitas rater diperlukan mengingat pada tes subyektif terbuka peluang penilaian terhadap satu butir tes tidak konsisten, karena sangat dipengaruhi kondisi penilai. Uji reliabilitas rater ini melibatkan 3 rater dan dilakukan pada saat posttes. Candiasa (2011) menyatakan bahwa, apabila koefisien reliabilitas antar-rater sangat rendah, berarti skor rater yang satu dengan rater yang lain berbeda jauh. Sebaliknya apabila koefisien reliabilitas antar rater sama dengan 1,0 tinggi, berarti skor rater yang diberikan oleh para rater benar-benar sama (Dedy Setiawan et al., 2014).

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas rater terhadap rubrik penilaian tes kemampuan berpikir kritis tipe HOTS, didapat hasil sebagai berikut.

Tabel 4 Ringkasan Reliabilitas Rater

Sumber	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Varians
Baris	2.592,02	81	32
Kolom	18,84	2	
Sisa	316,50	162	1,95
Total	2.927,35	245	
r_{kk}	0,994		

Hasil reliabilitas rater menunjukkan nilai 0,994. Jadi, berdasarkan kriteria realibilitas yang dikembangkan Guilford, reliabilitas rater yang diperoleh yaitu 0,994 tergolong sangat tinggi. Tes tipe HOTS mengacu kepada tiga dimensi proses kognitif teratas dari taksonomi Bloom revisi (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta) bersifat lebih operasional dan mewakili aspek keterampilan berpikir kritis dan kreatif.

Hasil uji validitas isi maupun uji ratter ini menunjukkan bahwa tes kemampuan berpikir tipe HOTS pada mata kuliah matematika diskrit khususnya pada materi graf dan ragam graf serta konsep pohon (tree) ideal digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis mahasiswa sesuai dengan High Order Thinking Skill (HOTS) pada taksonomi Bloom Revisi yang difokuskan pada tahap menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

KESIMPULAN

Pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir kritis tipe Higher Order Thinking Skills (HOTS) menggunakan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation) dengan langkah-langkah penyusunan instrumen yaitu: menetapkan tujuan tes, analisis CPMK, membuat kisi-kisi, penulisan tujuan instruksional khusus / indikator, penulisan soal, telaah soal, reproduksi tes terbatas, uji coba tes, analisis hasil uji coba, merakit soal menjadi tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil validitas isi sebesar 0,84 dengan kategori sangat tinggi, selanjutnya 10 butir tes yang diuji validitas menggunakan uji ratter. Hasil reliabilitas rater menunjukkan nilai 0,994. Jadi, berdasarkan kriteria realibilitas yang dikembangkan Guilford, reliabilitas rater yang diperoleh yaitu 0,994 tergolong sangat tinggi. Tes tipe HOTS mengacu kepada tiga dimensi proses kognitif teratas dari taksonomi Bloom revisi (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta) bersifat lebih operasional dan mewakili aspek keterampilan berpikir kritis dan kreatif.

REFERENSI

- D'Alessio, F. A., Avolio, B. E., & Charles, V. (2019). Studying the impact of critical thinking on the academic performance of executive MBA students. 31, 275–283. <https://doi.org/10.30641/ham.2020.11.201-217>
- Dedy Setiawan, I. M., Candiasa, I. M., Marhaeni, A., & Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, P. (2014). Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (Pmr) Dan Asesmen Proyek Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Dengan Mengendalikan Kemampuan Numerik Pada Siswa Kelas Viii Smp Negeri 2 Sawan Singaraja. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 4(5). <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jpepi.v4i1.1133>
- Erna Puspitasari. (2019). PERBANDINGAN ANALISIS FAKTOR KLASIK DAN ANALISIS FAKTOR ROBUST UNTUK DATA INFLASI KELOMPOK BAHAN MAKANAN DI JAWA TENGAH. *Concept and Communication*, null(23), 301–316. <https://doi.org/10.15797/concom.2019..23.009>

- Gradini, E., Firmansyah, B., & Julia, N. (2018). Menakar Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Calon Guru Matematika Melalui Level Hots Marzano. *EduMa*, 7(2), 41–48.
- Hasibuan, S. A., & Fauzi, K. M. A. (2020). Pengembangan Soal Matematika Model Pisa Pada Konten Change and Relationship Untuk Mengukur Kemampuan pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp Negeri 6 Padangsidimpuan. *Paradikma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 48–52. <https://doi.org/10.24114/paradikma.v13i1.22946>
- Hidayati, D. W. (2017). Diagnosa Kesulitan Metacognitive Awareness terhadap Proses Pemecahan Masalah Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(2), 206. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v1i2.503>
- Suroto, Prakoso Bayu Budi, Ridwan Mochamad, J. D. L. (2021). Berpikir kritis dan hubungannya dengan prestasi akademik calon guru pendidikan jasmani olahraga dan kesehatan. *Jurnal Olahraga Pendidikan Indonesia (JOPI)*, 1(1), 46–60. <https://jopi.kemempora.go.id/index.php/jopi/article/view/5/5>
- Wahid, A. H., & Karimah, R. A. (2018). Integrasi High Order Thinking Skill (HOTS) dengan Model Creative Problem Solving. *MODELING: Jurnal Program Studi PGMI*, 5(1), 82–98. <http://jurnal.stitnualhikmah.ac.id/index.php/modeling/article/view/161>
- Wakhidah, T. N., & Indana, S. (2020). Validitas dan Reliabilitas Tes Elektronik (E-Test) Materi Ekosistem untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(1), 171–176. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n1.p171-176>