

Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas VIII SMP pada Materi Getaran dan Gelombang

I Gede Eka Saputra¹ (*)
eka.saputra@pasca.undiksha.ac.id

I Nyoman Jampel²
jampel@pasca.undiksha.ac.id

I Gusti Lanang Agung
Parwata³
agung.parwata@pasca.undiksha.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rancang bangun instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis, menghasilkan instrumen penilaian yang memenuhi validitas dan reliabilitas, mengetahui hasil pengujian daya beda, tingkat kesukaran, dan hasil pengujian dengan *Graded Response Model* (GRM). Subjek uji coba sebanyak 90 siswa kelas VIII SMPN 1 Tegallalang. Penelitian ini termasuk dalam R&D dengan desain 4D. Prosedur uji coba pengembangan meliputi uji validitas isi menggunakan *indeks Content Validity Ratio* (CVR), konsistensi internal butir menggunakan *product moment*, reliabilitas menggunakan *alpha cronbach*, uji daya beda menggunakan formula Ferguson, uji taraf kesukaran, dan analisis butir dengan GRM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Rancang bangun instrumen penilaian dikembangkan berdasarkan desain 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). Tes disusun menjadi 12 soal essay berdasarkan indikator yang mengacu pada taksonomi Bloom revisi pada dimensi proses kognitif C3 (aplikasi), C4 (analisis), dan C5 (evaluasi). (2) Validitas isi diperoleh nilai CVR = 1 yang berarti butir tes memiliki relevansi yang tinggi baik dari segi materi, konstruksi, dan bahasa. Koefisien reliabilitas = 0,941 termasuk kategori sangat tinggi. (3) Seluruh butir soal memiliki daya beda yang berkriteria sangat baik dan tingkat kesukaran pada kriteria sedang dan sukar. (4) Hasil probabilitas siswa menjawab benar menggunakan GRM meningkat dari kemampuan paling rendah sampai paling tinggi pada setiap kategori butir soal.

Kata Kunci: Pengembangan Soal, Berpikir Kritis, Getaran dan Gelombang

¹Universitas Pendidikan Ganesha
²Universitas Pendidikan Ganesha
³Universitas Pendidikan Ganesha

Corresponding author (*)

Abstract: *This study aims to determine the design of the critical thinking ability assessment instrument, to produce an assessment instrument that meets the validity and reliability, to determine the results of the test of discriminating power, the level of difficulty, and the results of the test using the Graded Response Model (GRM). The test subjects were 90 students of class VIII SMPN 1 Tegallalang. This research is included in R&D with 4D design. The development trial procedure includes content validity test using the Content Validity Ratio (CVR) index, internal consistency of items using product moment, reliability using Cronbach's alpha, differentiating power test using Ferguson's formula, difficulty level test, and item analysis using GRM. The results showed that: (1) The design of the assessment instrument was developed based on the 4D design (define, design, develop, and disseminate). The test is organized into 12 essay questions based on indicators that refer to the revised Bloom's taxonomy on the dimensions of cognitive processes C3 (application), C4 (analysis), and C5 (evaluation). (2) Content validity obtained CVR = 1, which means that the test items have high relevance in terms of material, construction, and language. The reliability coefficient = 0.941 is included in the very high category. (3) All items have different criteria with very good criteria and the level of difficulty is on medium and difficult criteria. (4) The results of the probability of students answering correctly using GRM increased from the lowest to the highest ability in each item category.*

Keywords: *Problem Development, Critical Thinking, Vibration and Waves*

PENDAHULUAN

Paradigma pembelajaran abad ke-21 menekankan pada kemampuan peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber, merumuskan masalah, berpikir analitis, serta bekerjasama dan berkolaborasi dalam memecahkan permasalahan kontekstual. Pembelajaran di sekolah perlu mempersiapkan peserta didik tidak hanya dengan kemampuan akademik yang baik saja tetapi juga keterampilan abad 21 yang dibutuhkan untuk menjawab tantangan yang akan dihadapi saat ini maupun di masa depan dalam kehidupan sehari-hari dan lingkungan pekerjaan. Peserta didik memerlukan beberapa keterampilan untuk belajar dan beradaptasi dengan berbagai bentuk perubahan yang terjadi seiring waktu, seperti keterampilan berpikir kritis, kreativitas dan inovasi, keterampilan berkomunikasi dan berkolaborasi (Redhana, 2019).

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan dasar abad ke-21 yang wajib dikembangkan sekolah terhadap peserta didik. Melalui keterampilan berpikir kritis peserta didik akan dipersiapkan untuk bekerja sama dengan sukses, berpikir kritis dan analitis, berkomunikasi secara efektif dan memecahkan masalah secara efisien nantinya di tempat kerja (Fajrianthi dkk., 2016). Berpikir kritis merupakan keterampilan utama yang harus dimiliki peserta didik untuk menghadapi tantangan globalisasi saat ini, karena terkait dengan proses pemecahan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, pekerjaan, dan segala aspek kehidupan lainnya (Slameto, 2015).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki potensi besar dalam memberikan kontribusi untuk menyelesaikan isu-isu global seperti kesehatan, pangan, energi, dan lingkungan. Tujuan utama pembelajaran IPA adalah mempersiapkan peserta didik untuk memahami konsep dan meningkatkan kemampuan berpikir. Salah satu bentuk kemampuan berpikir yang berkualitas adalah berpikir kritis. Permasalahan yang terdapat dalam pembelajaran IPA saat ini adalah pendekatan saintifik yang umumnya diimplementasikan dalam pembelajaran belum ditindaklanjuti dengan penilaian yang sesuai untuk melatih kemampuan berpikir.

Kurikulum 2013 mengintegrasikan kemampuan berpikir tingkat tinggi diharapkan dapat menjadi solusi keterlibatan aktif proses berpikir peserta didik dalam pembelajaran. Peserta didik perlu dilibatkan untuk berpikir tingkat tinggi yang meliputi berpikir kritis. Guru mempunyai peran untuk memfasilitasi peserta didik dalam berpikir kritis dengan menggunakan instrumen penilaian yang berorientasi pada pemecahan permasalahan kompleks dan soal terbuka (*open ended*). Soal terbuka dapat mendorong peserta didik untuk berpikir lebih mendalam mengenai suatu konsep dan merangsang pemikiran kreatif dalam memecahkan masalah, sehingga kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kemampuan memecahkan masalah dapat dilatihkan.

Zubaidah & Corebima (2015) menyatakan bahwa fakta yang terjadi dalam dunia pendidikan sains di Indonesia adalah rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pembelajaran IPA selama ini lebih menekankan pada aspek ingatan dan pemahaman, yang masih tergolong berpikir tingkat rendah (Sutama dkk., 2014). Peserta didik lebih ditekankan pada aktivitas mengingat materi pelajaran. Oleh karena itu, ketika dihadapkan pada masalah kontekstual yang terjadi di sekitarnya, mereka belum mampu mengkombinasikan pengetahuan yang dimilikinya untuk mencari penjelasan dan memberikan gagasan mengenai pilihan jalan keluar dari masalah tersebut dengan melibatkan keterampilan berpikir kritis.

Pada pembelajaran IPA khususnya di SMP Negeri 1 Tegallalang telah menggunakan pendekatan saintifik sesuai paradigma kurikulum 2013. Namun, pembelajaran belum optimal dan mengalami beberapa kendala karena rendahnya kemampuan berpikir peserta didik, khususnya keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan hasil observasi dan pengalaman mengajar IPA di SMP Negeri 1 Tegallalang, rendahnya keterampilan berpikir kritis dapat diidentifikasi dari tahap kegiatan pembelajaran menanya, peserta didik masih mengalami kesulitan dalam merumuskan pertanyaan berdasarkan hasil observasi terhadap gejala sains. Peserta didik juga mengalami kesulitan pada kegiatan

pembelajaran yang melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti kegiatan mengajukan pertanyaan dari hasil observasi terhadap fenomena sains, merumuskan hipotesis, menginterpretasi data hasil percobaan, dan menarik kesimpulan.

Upaya menilai tingkat kemampuan berpikir kritis perlu dilengkapi dengan alat ukur yang tepat. Pengukuran menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari pembelajaran sehingga guru dapat mengetahui secara pasti dimana tingkat berpikir kritis peserta didik setelah mengikuti pembelajaran. Adi dkk. (2016) menyatakan bahwa pengukuran kemampuan berpikir kritis masih jarang dilaksanakan karena tidak adanya instrumen tes yang terstandar. Menurut (Fajrianti dkk, 2016) pengukuran kemampuan berpikir kritis di Indonesia menemui beberapa permasalahan, misalnya konteks pengukurannya cukup beragam, alat ukur yang lebih mengadaptasi tes yang dikembangkan ahli-ahli barat tanpa adaptasi atau modifikasi sebelumnya, dan pengukuran kemampuan berpikir kritis yang dilaksanakan masih terbatas pada materi matematika dan sains. Materi getaran dan gelombang sebagai bagian dari sains memerlukan dimensi proses kognitif tidak hanya sebatas pemahaman konsep, tetapi lebih tinggi yaitu tahap menganalisis, membuat hubungan, maupun menggeneralisasi yang merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Instrumen penilaian yang dapat menjadi pedoman dalam mengukur tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik masih cukup terbatas, padahal instrumen tes keterampilan berpikir kritis perlu dikembangkan pada semua mata pelajaran (Mabrurroh & Suhandi, 2017). Instrumen penilaian adalah bagian yang tidak terpisahkan dari suatu proses evaluasi pembelajaran, namun saat ini ketersediaan instrumen penilaian di sekolah dominan hanya dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat dasar peserta didik. Instrumen tes selain diperuntukan sebagai alat untuk mengetahui profil kemampuan peserta didik, juga dapat digunakan sebagai sarana untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik agar lebih meningkat. Kemampuan berpikir kritis tidak hanya dapat ditingkatkan melalui pembelajaran, tetapi dapat juga

ditingkatkan melalui suatu penilaian yang merefleksikan kemampuan berpikir kritis.

Kurikulum 2013 menghendaki peserta didik berpikir tingkat tinggi dengan melibatkan proses kognitif menganalisis dan mengevaluasi yang terintegrasi pada kemampuan berpikir kritis (Hasan dkk., 2020). Berpikir kritis adalah metode pemecahan masalah berdasarkan pada argumentasi yang persuasif dan logis dengan melibatkan klarifikasi terhadap jawaban yang tepat serta verifikasi dari alternatif solusi yang lain (Florea & Hurjui, 2015). Menurut Ennis (2015) berpikir kritis adalah pemikiran reflektif yang masuk akal yang menitik beratkan pada keputusan apa yang harus dipercaya atau diperbuat.

Banyak publikasi ilmiah yang menyajikan format tes pilihan ganda sebagai asesmen kemampuan berpikir kritis. Tes pilihan ganda memiliki keunggulan yaitu mudah dikoreksi dan dianalisis, namun terkadang jawaban peserta didik dapat bersifat subjektif dan spekulatif. Asesmen yang dikembangkan untuk kemampuan berpikir kritis sebaiknya berformat tes *open ended* dibandingkan tes pilihan ganda, karena lebih komprehensif (Ennis, 1993).

Pada proses penilaian, guru sering mengalami kesulitan untuk menentukan domain pengukuran dan tingkat kesukaran instrumen tes, sehingga instrumen tes yang dibuat cenderung hanya mengacu pada ranah kognitif ingatan hingga penerapan. Sementara itu, kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan kontekstual bukan hanya kemampuan kognitif hafalan dan pemahaman saja tetapi kemampuan aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia belum diberdayakan secara optimal karena minimnya variasi soal dan tingkat kesukaran soal yang tinggi menjadi kendala untuk dipahami oleh peserta didik (Nurkholifah dkk, 2018). Lebih lanjut Ardianti & Ishafit (2018) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis tidak cukup hanya dikembangkan pada pembelajaran di kelas saja, tetapi juga memerlukan instrumen tes yang mampu melatih dan membiasakan peserta didik berpikir secara kritis terutama dalam pembelajaran IPA. Oleh karena itu,

dibutuhkan instrumen penilaian yang dapat melatih dan membiasakan peserta didik dalam berpikir kritis, sehingga peserta didik terbiasa melibatkan kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan masalah.

Pengembangan instrumen penilaian yang dapat menguji dan melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan tepat menjadi hal yang urgensi untuk dilakukan, khususnya dalam pembelajaran IPA. Maka dari itu, peneliti akan melakukan penelitian pengembangan yang berjudul pengembangan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis dalam bentuk tes essay bagi peserta didik kelas VIII SMP pada materi getaran dan gelombang.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Mengetahui rancang bangun instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP pada materi getaran dan gelombang. (2) Menghasilkan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP pada materi getaran dan gelombang yang memenuhi validitas dan reliabilitas. (3) Mengetahui hasil pengujian daya beda dan tingkat kesukaran instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP pada materi getaran dan gelombang. (4) Mengetahui hasil pengujian kualitas instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis ditinjau dari *Graded Response Model* (GRM).

METODE

Penelitian ini termasuk dalam *Research and Development* (R & D) dengan desain 4D (*four-D*) yang bertujuan untuk mengembangkan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran IPA peserta didik kelas VIII SMP. Menurut Thiagarajan dkk. (1974) model penelitian dan pengembangan model 4D terdiri dari 4 tahapan instruksional yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Model ini dipilih karena memiliki langkah-langkah sistematis yang dapat digunakan secara prosedural dalam mengembangkan instrumen penilaian.

Tahap *define* merupakan tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan persyaratan pengembangan instrumen. Analisa kebutuhan dilaksanakan dengan studi pustaka dan studi lapangan. Studi pustaka

dilakukan untuk mengkaji standar isi kurikulum 2013. Adapun kegiatan yang dilakukan pada studi literatur adalah menganalisis standar isi (kompetensi inti dan kompetensi dasar) untuk merumuskan indikator pencapaian kompetensi, menyusun indikator soal yang relevan dengan indikator kemampuan berpikir kritis. Studi lapangan (empirik) dilakukan dengan merefleksi aktivitas guru dan peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran.

Tahap perancangan (*design*) mengacu pada hasil yang diperoleh dari studi literatur dan studi lapangan. Tahap ini bertujuan untuk merancang prototipe instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari 3 langkah yaitu: a) penetapan bentuk tes kemampuan berpikir kritis berdasarkan analisis konsep dan tujuan pengembangan, b) penyusunan *layout*, untuk mendesain instrumen yang memperhatikan font, margin, penempatan gambar dan teks, c) perancangan produk awal, untuk menetapkan indikator soal kemampuan berpikir kritis, menentukan kategori rubrik yang digunakan mulai dari rentang terendah sampai tertinggi.

Pada tahap pengembangan (*develop*) diperoleh umpan balik terhadap kualitas instrumen yang dikembangkan melalui validasi ahli untuk memastikan pengembangan instrumen kemampuan berpikir kritis sesuai dengan standar isi. Validasi produk dilakukan oleh 2 orang dosen Universitas Pendidikan Ganesha dan 3 orang guru profesional. Revisi untuk penyempurnaan instrumen penilaian dilakukan sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan oleh validator ahli.

Pada tahap uji coba instrumen dilakukan pada skala terbatas dan skala lebih luas dengan subjek uji coba adalah peserta didik kelas VIII SMPN 1 Tegallalang. Langkah selanjutnya adalah analisis butir soal yang telah diberi skor dengan menggunakan model penskoran politomi. Melalui tahap ini diperoleh validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran tes.

Cara untuk mengidentifikasi validitas isi butir tes adalah menggunakan *indeks content validity ratio* dari Lawshe (Lawshe, 1975), dengan rumus:

$$CVR = (n - \frac{N}{2}) / (N/2)$$

Setelah mengidentifikasi setiap sub pertanyaan instrumen dengan menggunakan CVR, maka selanjutnya yaitu menghitung CVI (*Content Validity Index*).

Konsistensi internal butir dapat diperkirakan dari indeks korelasi antara skor butir soal dengan skor total (Costa dkk, 1985). Indeks korelasi butir total dapat dihitung dengan menggunakan rumus koefisien korelasi product moment (Candiasa, 2011). Pengujian reliabilitas instrumen menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Indeks daya beda butir dinyatakan dengan *d* dan dihitung menggunakan formula Ferguson. Selanjutnya uji taraf kesukaran butir tes dilakukan dengan memperhitungkan banyak responden yang menjawab butir tersebut dengan benar (Arikunto, 2010).

Teknik analisis data dalam penelitian pengembangan ini menggunakan model IRT dengan pendekatan *Graded Response Model* (GRM). GRM merupakan model IRT untuk data politomus yang disusun untuk respon item yang memiliki karakteristik berdasarkan urutan kategori (Samejima, 1970). Pada GRM, setiap item soal dapat diestimasi dari parameter daya beda dan tingkat kesukaran tiap kategori pada item soal disusun secara urut sehingga jawaban responden tes haruslah terurut dari kategori rendah hingga kategori yang tinggi.

Pada model GRM ditentukan terlebih dahulu fungsi karakteristik operasi yang disebut dengan OCF (*Operating Characteristic Functions*) untuk awal pembuatan fungsi respon kategori atau yang dikenal dengan CRF (*Category Response Functions*). CRF untuk setiap kategori dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut.

$$P_{ij}(\theta) = P_{ij}^*(\theta) - P_{i(j+1)}^*(\theta)$$

Dengan:

$P_{ij}(\theta)$ = Probabilitas butir-i kategori-j

$P_{ij}^*(\theta)$ = Probabilitas butir-i kategori yang lebih awal

$P_{i(j+1)}^*(\theta)$ = Probabilitas butir-i kategori paling akhir

Berdasarkan analisis data menggunakan GRM terdapat tiga jenis soal pada pengembangan ini yaitu kelompok soal mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5). Dalam analisis ini dilakukan estimasi parameter butir dengan mengkonversi skor sesuai dengan rubrik penskoran yang telah digunakan.

Tahap terakhir pada penelitian ini adalah *disseminate*, dilaksanakan dengan penyebaran dan pengimplementasian instrumen yang dikembangkan. Namun, pada penelitian ini tidak dapat dilaksanakan pengimplementasian instrumen soal karena adanya keterbatasan pembelajaran pada masa pandemi Covid-19. Penyebarluasan instrumen dilakukan dengan cara memberikan *hard copy* dan *soft copy* soal kemampuan berpikir kritis kepada rekan sejawat guru IPA SMP di sekolah maupun diluar sekolah tempat peneliti mengajar. Diharapkan instrumen penilaian ini dapat diadopsi dan dimanfaatkan pada asesmen formatif maupun sumatif di sekolah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap *define* dapat dijabarkan kompetensi dasar mata pelajaran IPA kelas VIII yaitu menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan. Pada tahap *design* dihasilkan kisi-kisi instrumen tes mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis yang disesuaikan dengan proses kognitif Bloom, rubrik, dan pedoman penskoran.

Validasi dan uji coba instrumen soal pada tahap *develop* diawali dengan penilaian validitas isi oleh para pakar. Berdasarkan uji validitas Lawshe diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Uji Validitas Isi Lawshe

Penilai	Butir Soal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Penilai	Butir Soal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
4	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ne	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
CVR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ket.	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh bahwa semua pakar menyatakan bahwa butir-butir soal dari nomor 1 sampai 12 sudah relevan dengan kisi-kisi soal. Nilai CVR = 1 pada setiap butir tes yang berarti semua soal memiliki relevansi yang tinggi baik dari segi materi, konstruksi, dan bahasa. Selanjutnya diperoleh nilai CVI = 1 dimana nilai tersebut

termasuk dalam kategori sangat sesuai. Artinya butir-butir soal pada instrumen tes dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berikut disajikan contoh rancang bangun instrumen butir soal nomor 1 pada materi getaran untuk jenjang pencapaian menganalisis (C4).

Indikator Pencapaian Kompetensi: Menganalisis konsep getaran

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis: Memfokuskan Pertanyaan

Indikator Soal:

Disajikan data hasil percobaan getaran pada bandul, peserta didik mampu menganalisis konsep getaran berdasarkan data hasil percobaan untuk mempertimbangkan salah satu faktor yang mempengaruhi periode atau frekuensi getaran

Soal Essay:

Perhatikan gambar bandul sederhana di bawah ini!



Getaran merupakan gerak bolak-balik secara teratur melalui titik keseimbangan. Waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran disebut periode (T) sedangkan jumlah getaran yang terjadi dalam satu sekon disebut frekuensi (f). Pada sebuah percobaan ayunan bandul sederhana, bandul ditarik dengan memberi simpangan kecil ($< 10^\circ$) kemudian dilepaskan, sehingga mengalami gerak bolak-balik (getaran). Waktu yang diperlukan bandul bergerak bolak-balik dengan jumlah getaran dan panjang tali disajikan pada Tabel berikut ini.

Percobaan	Panjang Tali	Jumlah Getaran	Waktu Getaran (detik)	Waktu untuk 1 kali bergetar
I	15 cm	5	4	0,8
		10	8	0,8
		15	12	0,8
Percobaan	Panjang Tali	Jumlah Getaran	Waktu Getaran (detik)	Jumlah getaran dalam 1 detik
II	30 cm	5	8	0,625
		10	16	0,625
		15	24	0,625

Berdasarkan data hasil percobaan di atas, analisislah salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya periode dan frekuensi ayunan bandul.

Berdasarkan analisis data dari hasil uji coba diperoleh koefisien korelasi *product*

moment, tingkat kesukaran, dan daya beda butir soal diperoleh seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Korelasi *Product Moment*, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda

Butir	Korelasi <i>Product Moment</i>	Keterangan	Tingkat Kesukaran	Kriteria	Daya Beda	Kriteria
1	0,813	Konsisten	0,592	Sedang	0,736	Sangat Baik
2	0,837	Konsisten	0,483	Sedang	0,811	Sangat Baik
3	0,879	Konsisten	0,613	Sedang	0,785	Sangat Baik
4	0,794	Konsisten	0,517	Sedang	0,690	Sangat Baik
5	0,806	Konsisten	0,554	Sedang	0,778	Sangat Baik
6	0,722	Konsisten	0,656	Sedang	0,700	Sangat Baik
7	0,879	Konsisten	0,628	Sedang	0,719	Sangat Baik
8	0,715	Konsisten	0,279	Sukar	0,718	Sangat Baik
9	0,751	Konsisten	0,558	Sedang	0,743	Sangat Baik
10	0,727	Konsisten	0,561	Sedang	0,691	Sangat Baik
11	0,788	Konsisten	0,463	Sedang	0,834	Sangat Baik
12	0,724	Konsisten	0,272	Sukar	0,852	Sangat Baik

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa semua butir soal valid, sehingga terdapat 12 butir soal yang dapat diuji reliabilitasnya. Hasil perhitungan reliabilitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Reliabilitas Tes
Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.941	12

Koefisien reliabilitas sebesar 0,941 tergolong pada kategori sangat tinggi,

yang berarti bahwa hasil uji instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan akan memperoleh hasil yang relatif sama apabila diberikan pada kelompok yang sama meskipun dilakukan oleh orang, waktu maupun tempat yang berbeda.

Berdasarkan perhitungan manual dianalisis data GRM untuk mengetahui tingkat kesukaran tiap kategori pada butir soal. Adapun data yang diperoleh disajikan pada Tabel 4, 5, dan 6.

Tabel 4. Rekapitulasi Probabilitas Siswa Menjawab Benar Tiap Kategori pada Dimensi C3

Parameter	Butir Soal 4		Butir Soal 6		Butir Soal 7		Butir Soal 10		Butir Soal 12	
	K.0	K.1	K.0	K.1	K.0	K.1	K.0	K.1	K.0	K.1
-3	0,9073	0,0927	0,9116	0,0884	0,9086	0,0914	0,9082	0,0918	0,9388	0,0612
-2	0,8307	0,1693	0,8366	0,1634	0,8329	0,1671	0,8321	0,1679	0,8675	0,1325
-1	0,7111	0,2889	0,7178	0,2822	0,7143	0,2857	0,7130	0,2870	0,7364	0,2636
0	0,5525	0,4475	0,5581	0,4419	0,5563	0,4437	0,5545	0,4455	0,5437	0,4563
1	0,3824	0,6176	0,3854	0,6146	0,3861	0,6139	0,3841	0,6159	0,3370	0,6630
2	0,2370	0,7630	0,2375	0,7625	0,2398	0,7602	0,2381	0,7619	0,1782	0,8218
3	0,1348	0,8652	0,1339	0,8661	0,1366	0,8634	0,1354	0,8646	0,0846	0,9154

Keterangan: K.0 = Kategori 0, K.1 = Kategori 1

Tabel 5. Rekapitulasi Probabilitas Siswa Menjawab Benar Tiap Kategori pada Dimensi C4

Parameter	Butir Soal 1			Butir Soal 2			Butir Soal 3		
	K.0	K.1	K.2	K.0	K.1	K.2	K.0	K.1	K.2
-3	0,9162	0,0037	0,0801	0,9323	-0,0004	0,0681	0,9277	0,0039	0,0684
-2	0,8397	0,0065	0,1538	0,8596	-0,0008	0,1412	0,8541	0,0072	0,1387
-1	0,7150	0,0099	0,2751	0,7312	-0,0013	0,2702	0,7275	0,0115	0,2610
0	0,5459	0,0121	0,4420	0,5472	-0,0017	0,4545	0,5489	0,0145	0,4365

Parameter	Butir Soal 1			Butir Soal 2			Butir Soal 3		
	K.0	K.1	K.2	K.0	K.1	K.2	K.0	K.1	K.2
1	0,3654	0,0115	0,6231	0,3493	-0,0015	0,6522	0,3568	0,0136	0,6295
2	0,2162	0,0084	0,7754	0,1926	-0,0010	0,8084	0,2019	0,0097	0,7884
3	0,1167	0,0052	0,8781	0,0958	-0,0006	0,9047	0,1034	0,0056	0,8909

Keterangan: K.0 = Kategori 0, K.1 = Kategori 1, K.2 = Kategori 2

Tabel 6. Rekapitulasi Probabilitas Siswa Menjawab Benar Tiap Kategori pada Dimensi C5

Butir Soal	Parameter	Kategori 0	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
11	-3	0,9318	0,0021	-0,0078	0,0738
	-2	0,8556	0,0041	-0,0150	0,1552
	-1	0,7200	0,0068	-0,0243	0,2976
	0	0,5273	0,0085	-0,0298	0,4940
	1	0,3261	0,0075	-0,0260	0,6924
	2	0,1735	0,0049	-0,0168	0,8384
	3	0,0835	0,0026	-0,0089	0,9228

Berdasarkan Tabel 4, 5, dan 6 diperoleh hasil probabilitas peserta menjawab benar pada kemampuan berpikir kritis setiap butir soal pada kategori dengan menggunakan GRM, dari butir soal nomor 1 sampai dengan butir soal nomor 12 mempunyai nilai probabilitas peserta didik menjawab benar yang berbeda-beda dengan kemampuan peserta -3 sampai dengan 3.

Berdasarkan hasil penskoran yang diperoleh dari tes kemampuan berpikir kritis untuk soal nomor 1 sampai dengan nomor 12 terlihat dari tabel hasil estimasi parameter menggunakan GRM tersebut cenderung mengalami kenaikan dari kemampuan peserta yang paling rendah yaitu $\theta(-3)$ sampai dengan kemampuan peserta yang paling tinggi yaitu $\theta(3)$ untuk kategori paling akhir.

Pada butir soal 4 yang terbagi atas 2 kategori dimana kategori 0 dengan probabilitas siswa menjawab benar dengan $\theta = -3$ yaitu 0,9073. Probabilitas siswa menjawab benar pada kategori 1 dengan $\theta = -3$ yaitu 0,0927. Jika disimpulkan untuk mendapatkan skor yang berada pada kategori 0 memiliki probabilitas siswa menjawab benar sebesar 0,9073 sehingga pada tingkat kemampuan siswa $\theta = -3$ untuk mendapatkan skor tersebut sangatlah mudah. Sedangkan pada kategori 1 untuk probabilitas yang dimiliki sebesar 0,0927 sehingga untuk mendapatkan skor

tersebut pada tingkat kemampuan siswa $\theta = -3$ sangatlah sukar jika dibandingkan dengan probabilitas kategori 0. Sebaliknya, probabilitas siswa menjawab benar pada kategori 0 dengan $\theta = 3$ yaitu 0,1348 dan probabilitas siswa menjawab benar pada kategori 1 dengan $\theta = 3$ yaitu 0,8652 sehingga pada tingkat kemampuan siswa $\theta = 3$ lebih mudah untuk mendapatkan skor pada kategori 1. Begitu pula untuk soal-soal berikutnya dapat dicermati probabilitas siswa menjawab benar pada setiap kategorinya diperlukan kemampuan yang tinggi untuk mencapai kategori yang semakin tinggi. Sehingga dapat disimpulkan hasil probabilitas siswa menjawab benar menggunakan teknik GRM yaitu meningkat dari kemampuan siswa paling rendah $\theta = -3$ sampai dengan kemampuan siswa paling tinggi $\theta = 3$ untuk masing-masing kategori butir soal.

Hasil perkiraan ukuran seluruh populasi tingkat kesukaran butir sebelumnya memperlihatkan bahwa dibutuhkan tingkat kemampuan yang semakin tinggi untuk mencapai kategori nilai yang lebih tinggi. Perbandingan probabilitas tiap kategori yang sama dalam setiap item soal dengan menggunakan model GRM pada umumnya menghasilkan nilai yang sama besar antara kategori 0 dengan kategori 1 di tiap butirnya dengan parameter kemampuan peserta yang ada.

Berdasarkan hasil analisis data dengan teknik GRM diperoleh bahwa peserta didik dengan kategori kemampuan tinggi cenderung mampu mengerjakan soal tes kemampuan berpikir kritis dengan baik sesuai dengan indikator soal berpikir kritis. Peserta didik dengan kemampuan sedang pada umumnya belum terlalu mampu mengerjakan soal tes kemampuan berpikir kritis dengan baik. Sedangkan peserta didik berkemampuan rendah pada umumnya dapat dikatakan belum mampu dalam mengerjakan soal tes kemampuan berpikir kritis dengan baik sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis. Hasil ini menunjukkan bahwa butir soal kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan dalam penelitian ini layak berdasarkan parameter daya beda dan tingkat kesukaran butir soal.

Temuan dari hasil penelitian pengembangan butir soal ini bersesuaian dengan penelitian Tama dkk. (2018) yang memperoleh bahwa hasil penskoran yang didapat dari tes pemahaman konsep matematis peserta didik berdasarkan hasil perkiraan parameter dengan menggunakan GRM bertambah dari tingkat kemampuan peserta didik paling rendah yaitu θ (-4) sampai dengan kemampuan peserta didik paling tinggi yaitu θ (4) untuk tiap-tiap kategori butir soal. Lebih lanjut hasil penelitian Alexandra & Ratu (2018) juga menunjukkan bahwa hasil estimasi parameter GRM untuk tiap butir soal pada tiap-tiap kategori memiliki nilai probabilitas kemampuan berpikir kritis matematis yang berbeda-beda sesuai dengan peningkatan

kemampuan peserta didik yaitu -4,5 hingga 4,5.

Hasil-hasil kajian penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti yang relevan dengan penelitian ini antara lain, penelitian yang dilakukan Friyatmi (2018) yang bertujuan untuk menganalisis tes dengan penskoran politomus menggunakan model GRM pada sampel kecil. Hasil analisis estimasi parameter butir menggunakan GRM mengungkapkan bahwa hanya terdapat 20% soal yang memiliki kualitas yang baik, yaitu butir soal yang cocok dengan model, memiliki daya pembeda dan tingkat kesulitan yang baik. Sebanyak 30% soal memiliki karakteristik kurang baik, karena sesuai dengan model GRM namun memiliki tingkat kesukaran yang tidak baik. Sisanya 50% soal berkualitas tidak baik karena tidak sesuai dengan model GRM. Berdasarkan hasil penelitian ini, penggunaan sampel kecil pada model GRM memperlihatkan hasil yang kurang efektif sehingga lebih disarankan untuk diujikan pada tes dengan sampel yang besar agar diperoleh estimasi parameter yang lebih akurat dan stabil. Penelitian oleh Wiyoko (2019) yang bertujuan untuk menganalisis profil kemampuan berpikir kritis mahasiswa PGSD dengan menggunakan graded response models pada pembelajaran IPA. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis mahasiswa dengan tingkat rata-rata (sedang) sebesar 48,8%, kemudian dengan kriteria rendah 26,7%. Kriteria sangat tinggi sebesar 4,6%, tinggi 11,6% dan berkriteria rendah sebesar 8,1%.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut. Rancang bangun instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP pada materi getaran dan gelombang, dikembangkan berdasarkan desain pengembangan 4D. Tes disusun berdasarkan indikator yang mengacu pada taksonomi Bloom revisi. Indikator disusun berdasarkan dimensi proses kognitif yang meliputi C3, C4, dan C5. Instrumen butir soal

telah diuji coba untuk mengetahui kualitas instrumen yang meliputi konsistensi internal, reliabilitas tes, daya beda butir, tingkat kesukaran butir, dan peluang siswa menjawab benar.

Validitas isi dengan nilai CVR terpenuhi dengan kriteria baik, selanjutnya diperoleh nilai CVI sama dengan 1 termasuk dalam kategori sangat sesuai. Sedangkan koefisien reliabilitas instrumen adalah 0,941 yang berarti bahwa reliabilitas tes tersebut termasuk dalam kategori sangat tinggi.

Seluruh butir soal yang dikembangkan memiliki daya pembeda yang berkriteria sangat baik ($D \geq 0,40$). Berdasarkan tingkat kesukaran terdapat 10 soal dengan kriteria sedang dan 2 soal dengan kriteria sukar. Pengujian kualitas instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis menggunakan GRM yang terbagi atas beberapa kategori menunjukkan bahwa hasil probabilitas peserta didik menjawab benar menggunakan teknik GRM meningkat dari kemampuan siswa paling rendah $\theta = -3$ sampai dengan kemampuan siswa paling tinggi $\theta = 3$ untuk masing-masing kategori butir soal. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan berkualitas baik.

Adapun saran yang dapat dianjurkan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut: Bagi guru, soal hasil pengembangan instrumen ini dapat digunakan sebagai instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis dan pembelajaran pengayaan bagi peserta didik yang sudah memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM). Bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan instrumen tes kemampuan berpikir kritis, disarankan untuk memperbaiki keterbatasan pada penelitian ini dengan mengembangkan butir soal pada dimensi proses kognitif yang lebih tinggi (mengevaluasi dan mencipta) serta cakupan materi yang lebih luas dan kompleks.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari rampungnya artikel ini tidak terlepas dari kontribusi berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada Dosen Pembimbing yang memberikan saran serta masukan selama melakukan penelitian dan rekan guru serta peserta didik di SMP Negeri 1 Tegallalang yang telah membantu dalam pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. C., Suwono, H., & Suarsini, E. (2016). *Developing Critical Thinking Skills Test for Undergraduate Biology Student*. 956–966.
- Alexandra, G., & Ratu, N. (2018). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP dengan GRaded R Eponse M Odels. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 103–112.
- Ardianti, S., & Ishafit, D. (2018). Pengembangan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran fisika SMA. *Seminar Nasional Quantum*, 25, 575.
- Arikunto, S. (2010). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Costa, A. L. (1985). *Glossary of Thinking Skills*, in A.L. Costa (Ed), *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*.
- Candiasa, I. M. (2011). *Pengujian Instrumen Penelitian Disertai Aplikasi ITEMAN dan BIGSTEPS*. Singaraja: Unit Penerbitan Universitas Pendidikan Ganesha.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory Into Practice*, 32(3), 179–186. <https://doi.org/10.1080/00405849309543594>
- Ennis, R. H. (2015). The nature of critical thinking: outlines of general critical thinking disposition and abilities. *Sixth International Conference on Thinking at MIT*, 2013, 1–8. <http://criticalthinking.net/wp-content/uploads/2018/01/The-Nature-of-Critical-Thinking.pdf>
- Fajrianthi, Hendriani, Wiwin, Septarini, B. G. (2016). *Pengembangan Tes Berpikir Kritis dengan Pendekatan Item Response Theory 1*. 20(1), 45–55.
- Florea, N. M., & Hurjui, E. (2015). Critical Thinking in Elementary School Children. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180 (November 2014), 565–572. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.161>
- Friyatmi. (2018). Estimasi Parameter Tes dengan Penskoran Politomus Menggunakan Graded Response Model pada Sampel Kecil. *Jurnal*

- Inovasi Pendidikan Ekonomi*, 8(1), 22–31.
- Hasan, S. W., Auliah, A., Herawati, N. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Chemistry Education Review*, 3(2), 185-193. <https://doi.org/10.26858/cer.v3i2.13315>
- Lawshe, C. H. (1975). *A Quantitative Approach to Content Validity*. Purdue University: Personnel Psychology.
- Mabrurroh, F, Suhandi, A. (2017). *Construction Of Critical Thinking Skills Test Instrument Related The Concept On Sound Wave Construction Of Critical Thinking Skills Test Instrument Related The Concept On Sound Wave*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>
- Nurkholifah, Mayasari, T., & Handhika, J. (2018). *Pengembangan Instrumen Berpikir Kritis Berbasis Kearifan Lokal Pada Pembelajaran Fisika SMP*. 141–148.
- Redhana, I W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), hlm. 2239 – 2253.
- Samejima, F. (1970). Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores. *Psychometrika*, 35(1), 139. <https://doi.org/10.1007/BF02290599>
- Slameto. (2015). *Developing Critical Thinking Skills through School Teacher Training ' Training and Development Personnel ' Model and Their Determinants of Success*. April 2014. <https://doi.org/10.7763/IJIEET>
- Sutama, I. N., Arnyana, I. B. P., & Swasta, I. B. J. (2014). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terhadap keterampilan berpikir kritis dan kinerja ilmiah pada pelajaran biologi kelas XI IPA SMA Negeri 2 Amlapura. *Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, 4, 1–14. <https://media.neliti.com/media/publications/122426-ID-pengaruh-model-pembelajaran-inkuiri-terh.pdf>
- Tama, A. M., Rinaldi, A., & Andriani, S. (2018). Pemahaman Konsep Peserta Didik dengan Menggunakan Graded Response Models (GRM). *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(1), 91. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i1.2041>
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). *Instructional development for training teacher of exceptional children*. Bloomington Indiana: Indiana University.
- Wiyoko, T. (2019). Analisis Profil Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa PGSD Dengan Graded Response Models Pada Pembelajaran IPA Analysis Of Capability Profile Of Critical Thinking Of PGSD Students With Graded Response On Science Learning. *Ijjs Edu*, 1(1), 25–32.
- Zubaidah, S., & Corebima, A. D. (2015). Asesmen Berpikir Kritis Terintegrasi Tes Essay. *Symbion: Symposium on Biology Education*, January, 200–213.