

KARAKTERISTIK TES KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF BERDASARKAN ANALISIS MODEL *ITEM RESPONSE THEORY*

Wisa Mochnia Novianti*), Taufik Ramlan Ramalis, Purwanto

Departemen Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia

* Email : wisa.mochnia.novianti@student.upi.edu

ABSTRAK

Hasil penelitian mengenai pengembangan tes keterampilan berpikir kreatif yang distimulasi dari hasil penelitian oleh *Global Creativity Index* 2015 yang menunjukkan bahwa kreativitas masyarakat Indonesia masih rendah. Pengembangan kreativitas dapat dilakukan dalam kegiatan pembelajaran salah satunya dengan pemberian tes dapat melatih keterampilan berpikir kreatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik tes keterampilan berpikir kreatif berdasarkan analisis *item response theory* (IRT). Metode penelitian ini adalah *mixed method*. Sampel dalam penelitian ini adalah 160 siswa dari lima SMA di Kota Bandung. Data yang terkumpul kemudian di analisis menggunakan model *item response theory*. Hasil menunjukkan bahwa konstruksi tes memiliki bentuk essay terdiri dari delapan butir tes yang mencakup empat aspek keterampilan berpikir kreatif yang disesuaikan dengan materi elastisitas dan hukum Hooke. Analisis karakteristik tes menggunakan *item response theory* dengan model yang sesuai berdasarkan fungsi informasi yaitu *partial credit model*. Berdasarkan analisis tersebut, karakteristik tes keterampilan berpikir kreatif memiliki nilai *slope* (a) sebesar 1,00; lokasi (b) pada rentang -0,71 sampai 1,11 dengan kriteria butir dapat dikatakan baik.

Kata Kunci: Keterampilan Berpikir Kreatif; Analisis Item Response Theory; Partial Credit Model

ABSTRACT

The Results of research regarding the development of creative thinking skills test which is stimulated from the Global Creativity Index Research in 2015 shown that the creativity of Indonesia community is still low. Developing creativity can be done in learning activities either by giving a test to practice the skills of creative thinking. This study aims to determine the characteristics of creative thinking skills tests based on the analysis of item response theory. This research method was a mixed method. One hundred sixty students from five high schools in the city of Bandung participated in this study. The data is analyzed by using a model of item response theory. The Results showed that the construction of the test had an essay form consists of eight points test covering four aspects of creative thinking skills adjusted by the material elasticity and Hooke's law. The analysis of the characteristics of the test using item response theory with the appropriate model based on the function information partial credit models. According to the result of analysis, the characteristics of the creative thinking skills test had slope value (a) 1.00; location (b) in the range of -0.71 to 1.11 with a good grain criteria.

Keywords: Creative Thinking Skills; Analysis of Item Response Theory; Partial Credit Model

PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil penelitian oleh GCI (*Global Creativity Index*) 2015, Indonesia menduduki posisi ke-115 dari 139 negara partisipan dengan indeks kreativitas global sebesar 0,202. Hal tersebut menunjukkan bahwa kreativitas masyarakat Indonesia masih rendah. Pengembangan kreativitas dapat dilakukan dengan proses berpikir kreatif dalam

kegiatan pembelajaran. Proses dasar berpikir kreatif digunakan untuk penemuan hal baru, karya, gagasan konstruktif yang berkaitan dengan persepsi atau konsep, yang menekankan aspek intuisi maupun rasional dalam berpikir [1]. Proses berpikir kreatif ini termasuk ke dalam berpikir tingkat tinggi dan menjadi ciri sebagai insan yang memiliki kreativitas yang tinggi. Kreativitas merupakan kemampuan untuk menciptakan hal yang baru,

namun ciptaan tersebut tidak harus baru, bisa saja merupakan sebuah gabungan atau kombinasi dari hal-hal yang sudah ada [2]. Menurut William (dalam Manfro, 2012), terdapat delapan perilaku yang dapat menggambarkan kreativitas seseorang [3]. Berdasarkan delapan perilaku tersebut, dapat dikelompokkan menjadi dua ranah tingkat berpikir [3], yaitu

1. ranah kognitif atau proses intelektual terdiri dari berpikir lancar, luwes, orisinal, dan terperinci;
2. ranah afektif atau proses perasaan terdiri dari keberanian mengambil resiko, kompleksitas, rasa ingin tahu dan imajinasi.

Perilaku yang menggambarkan kreativitas seseorang tersebut, dapat berkembang dan menjadi lebih baik melalui proses pembelajaran.

Kegiatan yang dapat dilakukan untuk melatih keterampilan dalam proses berpikir kreatif siswa dalam proses pembelajaran salah satunya dengan pemberian tes kepada siswa. Bentuk tes yang dapat digunakan untuk melatih berpikir kreatif siswa, salah satunya dengan menggunakan bentuk essay. Tes dengan bentuk tersebut, dapat digunakan untuk mengukur tingkat keterampilan berpikir kreatif siswa dengan proses berpikir yang divergen. Menurut Munandar (dalam Sari, Sumiati, & Siahaan, 2013), proses berpikir divergen adalah proses berpikir ke berbagai arah dan menghasilkan banyak alternatif penyelesaian [4]. Pada umumnya, tes yang digunakan di sekolah hanya meliputi tugas yang harus menemukan satu jawaban yang benar, sehingga keterampilan berpikir kreatif siswa tidak dapat terukur secara signifikan [5]. Karakteristik tes essay berbeda dengan tes objektif, penskoran pada tes essay biasanya menggunakan skor politomi dengan skor bertingkat lebih dari dua kategori dengan kriteria tertentu [6]. Selain itu, dalam proses pembuatan soal tersebut perlu adanya analisis butir soal dengan tujuan untuk mengetahui mutu soal sehingga dapat memberikan informasi baik mengenai karakteristik dari butir tes tersebut ataupun analisis empiris [7].

Analisis butir tes tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan model *item response theory* (IRT). *Item response theory* (IRT) merupakan perbaikan dari kelemahan yang ada pada teori klasik. Kelebihan dari IRT yaitu salah satunya tidak menekankan pada tes, melainkan lebih menekankan pada tingkat butir soal [8]. Model IRT merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menganalisis butir tes secara empirik. Butir tes terdiri dari butir tes dalam perangkat uji tes, butir di dalam

perangkat kuesioner, dan dalam perangkat alat amatan [9]. Analisis butir tes dalam perangkat uji tes dapat menggunakan analisis model respons dikotomi, politomi atau bahkan multidimensi. Dalam penelitian ini, menggunakan rubrik penskoran politomi, sehingga analisis yang digunakan adalah model respons butir politomi.

1. Model Respons Butir Politomi

Model ini dapat digunakan untuk menganalisis sebuah tes dengan penskoran menggunakan model politomi. Model ini dapat dikategorikan menjadi model respons butir nominal dan model respons butir ordinal. Dalam model nominal terdapat berbagai tingkat kemampuan yang diukur dan memiliki alternatif jawaban yang tidak terurut [10]. Sedangkan, model ordinal memiliki teknik penskoran yang tersusun dalam jawaban dan terdapat dalam kategori tertentu, misalnya skala likert [10].

a. Graded Response Model (GRM)

Dalam model ini, teknik penskoran memiliki banyak kategori yang tersusun dalam jawaban, misalnya adalah skala likert. Untuk menentukan hubungan parameter butir dan kemampuan peserta untuk model GRM yaitu dengan mendapatkan fungsi karakteristik operasi (*operatif characteristic functions/ OCF*) yang akan menjadi dasar untuk membuat fungsi respons kategori (*category response function/ CRF*).

Fungsi karakteristik operasi (OCF) digambarkan dalam persamaan 1. sebagai berikut

$$P_{ix}^*(\theta) = \frac{e^{[\alpha_i(\theta_n - \beta_{ij})]}}{1 + e^{[\alpha_i(\theta_n - \beta_{ij})]}} \quad (1)$$

dengan,

- α_i : parameter lereng (*slope*).
- β_{ij} : ambang batas (*threshold*) pada item-*i* pada kategori-*j*.
- θ_n : level *trait*.

Karena OCF tidak dapat digunakan untuk melihat perbandingan probabilitas tiap butir, maka langkah selanjutnya adalah dengan menghitung CRF [11]. Fungsi respons kategori (CRF) sesuai dengan persamaan 2.

$$P_{ix}(\theta) = P_{ix}^*(\theta) - P_{i(x+1)}^*(\theta) \quad (2)$$

dengan ketentuan: $P_{i0}^*(\theta) = 1$ dan $P_{i(x+1)}^*(\theta) = 0$ keterangan,

- $P_{ix}(\theta)$: probabilitas peserta dengan kemauan θ yang memperoleh skor kategori x pada butir i.
- $P_{ix}^*(\theta)$: probabilitas pada butir i untuk kategori yang lebih rendah.
- $P_{i(x+1)}^*(\theta)$: probabilitas pada butir i untuk kategori yang lebih tinggi.

- d_{ij} : estimasi parameter tahap dalam kategori-j pada butir-i.
- D : faktor skala (nilai $D \sim 1.7$).
- P_{ix} : probabilitas peserta dengan kemampuan θ yang memperoleh skor kategori x pada butir i.

b. Partial Credit Model (PCM)

PCM ini merupakan pengembangan dari model IRT berbantuan 1 parameter logistik (1-PL) yaitu tingkat kesukaran [12]. Pengembangan model ini yaitu dengan menjabarkan lokasi butir (tingkat kesukaran) menjadi beberapa kategori [13]. Asumsi pada PCM yaitu setiap butir memiliki daya beda yang sama [10]. Teknik penskoran dalam kategori berjenjang, namun indeks kesukaran dalam setiap langkah tidak perlu urut. Bentuk PCM sesuai dengan persamaan 3.

$$P_{ix}(\theta) = \frac{\exp[\sum_{j=0}^x D(\theta_n - b_n + d_{ij})]}{\sum_{i=0}^{m-1} \{\exp[\sum_{j=0}^i D(\theta_n - b_n + d_{ij})]\}} \quad (3)$$

dengan,

$$\sum_{j=1}^{m-1} d_{ij} = 0 \quad (4)$$

dan alternatif persamaan PCM sesuai dengan persamaan 5.

$$P_{ix}(\theta) = \frac{\exp[D[P_x(\theta_n - b_n) + K_x]]}{\sum_{i=0}^{m-1} \{\exp[D[P_x(\theta_n - b_n) + K_x]]\}} \quad (5)$$

dengan,

$$K_x = \sum_{i=1}^x d_{ij} \quad (6)$$

Bentuk umum PCM sesuai dengan persamaan 7.

$$P_{ix}(\theta) = \frac{\exp[\sum_{j=0}^x (\theta_n - \delta_{ij})]}{\sum_{i=0}^{m-1} \{\exp[\sum_{j=0}^i (\theta_n - \delta_{ij})]\}} \quad (7)$$

dengan,

- θ_n : level trait individu (lokasi trait individu pada continuum trait laten).
- δ_{ij} : persimpangan garis antar kategori-j pada butir-i.
- b_n : lokasi butir.

c. Generalized Partial Credit Model (GPCM)

Pengembangan lebih lanjut dalam model penskoran politomi adalah analisis GPCM. Analisis dengan menggunakan GPCM menggunakan dua parameter, yaitu tingkat kesukaran (b) dan daya pembeda (a) (Hadi, 2014, hal. 8). Bentuk umum GPCM sesuai dengan persamaan 8.

$$P_{ix}(\theta) = \frac{\exp[\sum_{j=0}^x D\alpha_i(\theta_n - \delta_{ij})]}{\sum_{r=0}^{m_i} \{\exp[\sum_{j=0}^r D\alpha_i(\theta_n - \delta_{ij})]\}} \quad (8)$$

Dan $b_{i0} = 0$ (9)

dengan,

- a_i : lereng (*slope*) pada butir i.
- δ_{ij} : persimpangan/ perpotongan garis antar kategori-j pada butir-i.

Dalam pemilihan analisis model politomi ini, tetap menggunakan fungsi informasi untuk menentukan model mana yang sesuai untuk menganalisis data yang di dapat.

Penjelasan mengenai kekuatan butir tes, pemilihan butir tes, dan perbandingan beberapa perangkat tes serta menyeleksi butir tes dapat menggunakan fungsi informasi butir [14]. Secara matematis, fungsi informasi butir tes dapat dinyatakan dengan menggunakan persamaan 10.

$$I_i(\theta) = \frac{[P'_i(\theta)]^2}{P_i(\theta)Q_i(\theta)} \quad (10)$$

keterangan,

- i : 1,2,3,...,n.
- $I_i(\theta)$: fungsi informasi butir ke-i.
- $P_i(\theta)$: peluang peserta dengan kemampuan θ menjawab benar butir ke-i.
- $P'_i(\theta)$: turunan fungsi $P_i(\theta)$ terhadap θ .
- $Q_i(\theta)$: peluang peserta dengan kemampuan θ menjawab benar butir ke-i.

Nilai fungsi informasi tes akan tinggi jika butir tes memiliki fungsi informasi yang tinggi juga.

Secara matematis, $FI_i(\theta)$ atau fungsi informasi tes dapat dinyatakan dengan persamaan 11.

$$FI_i(\theta) = \sum_{i=1}^n I_i(\theta) \quad (11)$$

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mixed method*. Menurut Creswell & Plano Clark (dalam Wiyono & Setiawan, 2012), desain *mixed method* ini merupakan prosedur mengumpulkan, menganalisis dan menggabungkan penelitian kualitatif dan kuantitatif dalam sebuah studi untuk memahami masalah [15]. Pada penelitian ini, dilaksanakan sampai tahap pengembangan.

1. Partisipan

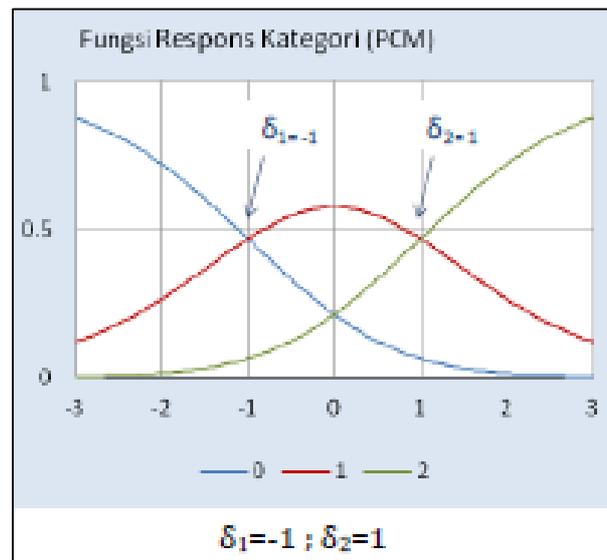
Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa SMA dengan populasi yaitu siswa SMA kelas XI MIA di Kota Bandung. Penarikan sampel pada penelitian ini dengan menggunakan teknik *non-probability sampling* yaitu *purposive sampling* dengan pertimbangan peneliti yang memiliki keterbatasan dalam segi waktu, tenaga dan dana. Sedangkan jumlah responden yang menjadi jumlah sampel menggunakan teknik *convenience sampling* berdasarkan kesediaan responden dan kemudahan dalam mendapatkan informasi. Sehingga jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 160 siswa dari lima SMA di Kota Bandung.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini memiliki bentuk essay yang terdiri dari delapan buah soal yang mencakup empat aspek keterampilan berpikir kreatif. Aspek keterampilan berpikir kreatif yang digunakan adalah aspek kelancaran, fleksibel, orisinalitas dan elaborasi. Selain itu, instrumen yang dibuat berdasarkan materi elastisitas dan hukum Hooke yang

disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku. Ditinjau dari validitas dalam penelitian ini menggunakan model *item response theory* (IRT). Dalam penelitian ini, untuk menganalisis butir soal menggunakan bantuan program IRTPro yang merupakan *software under windows*. Informasi yang dibutuhkan dari program IRTPro adalah hasil analisis PCM sesuai dengan persamaan 3. dan hasil analisis GPCM sesuai dengan persamaan 8. Hal ini disebabkan karena bentuk penskoran yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tahapan khusus. Sehingga, analisis GRM tidak digunakan dalam penelitian ini karena bentuk penskoran untuk analisis GRM tidak memiliki tahapan khusus misalnya bentuk penskoran seperti skala likert. Dalam penelitian ini hanya menggunakan analisis dari PCM dan GPCM. Model politomi baik PCM maupun GPCM, yang sesuai untuk menganalisis tes keterampilan berpikir kreatif ini diperoleh dengan menggunakan fungsi informasi (FI). Sehingga, analisis dengan menggunakan program IRTPro dapat mengetahui validitas dari sebuah tes keterampilan berpikir kreatif pada materi elastisitas dan hukum Hooke.

Analisis validasi dari instrumen yang dilakukan uji coba dapat menggunakan analisis model butir politomi. Sebuah butir dapat dikatakan baik atau valid jika nilai b (*location*) berkisar -2 hingga +2 [10]. Selain itu, berdasarkan parameter a (*slope*), butir dapat dikatakan baik jika nilai a berkisar antara 0 hingga +2 [10]. Selain itu, Estimasi karakteristik tes menggunakan analisis model butir politomi yang ditunjukkan dengan kurva karakteristik butir. Misalnya dengan menggunakan analisis PCM, berdasarkan bentuk umum yang sesuai dengan persamaan 7. akan menghasilkan grafik seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Karakteristik Butir berdasarkan Analisis PCM

Parameter δ_{ij} sering diinterpretasikan untuk menjelaskan parameter tahap atau kesulitan. Namun, parameter δ_{ij} tahap menunjukkan titik perpotongan dua garis probabilitas kategori dalam satu butir. Selain itu, parameter tersebut dapat dikatakan sebagai titik pada skala laten dimana dua kategori yang berurutan berpotongan [11]. Berdasarkan persamaan 7. menunjukkan bahwa probabilitas peserta dalam merespons kategori x pada tahap m_i yang merupakan selisih antara level *trait* (θ_n) dan parameter persimpangan δ_{ij} . Hanya saja, nilai dari δ_{ij} tidak harus selalu berurutan pada butir i karena merupakan besaran yang relatif dari dua probabilitas yang berdekatan [11]. Parameter δ_{ij} lebih menunjukkan posisi dimana dalam *latent trait continuum* kategori respons berpotongan sehingga *trait* peserta lebih cenderung ke tahap selanjutnya dibandingkan dengan tahap sebelumnya [11].

3. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini dibagi dalam dua tahap yaitu tahap pendahuluan dan tahap pengembangan. Tahap pendahuluan meliputi studi literatur, menyusun kisi-kisi tes dan merancang tes. Sedangkan, untuk tahap pengembangan meliputi validasi oleh ahli, revisi naskah, uji coba terbatas dan menganalisis karakteristik tes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Analisis Kualitatif

Tes keterampilan berpikir kreatif dibuat berdasarkan kurikulum yang berlaku di sekolah

dengan kompetensi dan indikator dalam ranah kognitif. Masalah kontekstual yang disajikan memunculkan aspek keterampilan berpikir kreatif berdasarkan taksonomi William dalam ranah kognitif juga. Berdasarkan studi literatur, aspek keterampilan berpikir kreatif dalam ranah kognitif yaitu kelancaran, keluwesan, keaslian dan keterampilan. Tes yang dikembangkan terdiri dari delapan butir tes yang diturunkan dari empat aspek dan sepuluh indikator keterampilan berpikir kreatif serta delapan indikator kompetensi. Sehingga, terdapat 2 soal dalam 1 aspek keterampilan berpikir kreatif. Rubrik penskoran yang digunakan memiliki empat kategori di masing-masing aspek keterampilan berpikir kreatif. Selain itu, tes keterampilan berpikir kreatif pada materi elastisitas dan hukum Hooke juga memperhatikan aspek konstruk dan bahasa yang digunakan. Berdasarkan telaah ahli, kesesuaian tes baik dengan aspek keterampilan berpikir kreatif maupun dengan indikator kompetensi sudah baik. Selain itu, ditinjau dari aspek materi, konstruksi dan bahasa yang digunakan, tes dalam penelitian ini sudah baik.

2. Hasil Analisis Kuantitatif berdasarkan IRT

Data dari hasil uji coba terbatas menggunakan analisis *item response theory* (IRT) untuk mengetahui karakteristik tes keterampilan berpikir kreatif dalam penelitian ini. Analisis IRT ini menggunakan bantuan *software* IRTPro. Berdasarkan hasil analisis *software* tersebut, data yang diperoleh dari hasil uji coba menggunakan analisis *partial credit model*

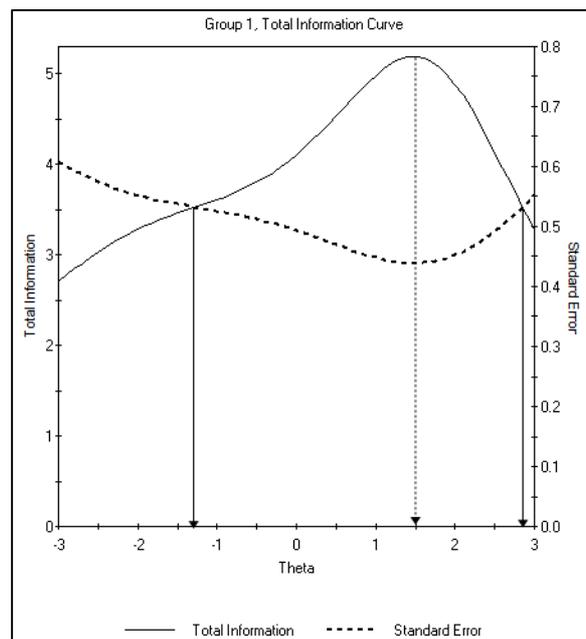
(PCM) terlebih dahulu. Hasil analisis PCM tersebut sesuai dengan tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Validasi Menggunakan PCM IRT

No.	Parameter Butir		Estimasi Parameter Tahap (d_{ij})			
	<i>Slope</i> (a)	<i>Location</i> (b)	Kategori 1 (d_1)	Kategori 2 (d_2)	Kategori 3 (d_3)	Kategori 4 (d_4)
1	1,00	-0,71	0,00	4,74	-2,56	-2,19
2	1,00	-0,56	0,00	2,51	-0,67	-1,83
3	1,00	-0,71	0,00	1,93	0,28	-2,21
4	1,00	1,11	0,00	2,03	-0,61	-1,43
5	1,00	0,26	0,00	2,65	0,05	-2,69
6	1,00	0,63	0,00	2,17	-1,04	-1,14
7	1,00	0,14	0,00	2,14	-0,25	-1,89
8	1,00	0,31	0,00	2,56	-0,93	-1,63

Berdasarkan analisis tersebut, sesuai dengan persamaan 2.6. nilai a atau kemiringan lereng (*slope*) pada seluruh butir tes dengan menggunakan PCM adalah 1 sehingga nilai rata-rata dari kemiringan lereng tersebut adalah 1. Sementara itu, nilai b atau lokasi (*location*) butir tes berkisar -0,71 sampai 1,11 dengan nilai rata-rata dari lokasi butir tes tersebut adalah

0,06. Sehingga, kriteria butir pada tes keterampilan berpikir kreatif ini sudah dapat dikatakan baik atau valid. Fungsi informasi pada tes keterampilan berpikir kreatif pada materi elastisitas dan hukum Hooke sesuai dengan gambar 4.



Gambar 4. Total Kurva Informasi Tes Keterampilan Berpikir Kreatif pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke

Berdasarkan gambar 4. fungsi tes keterampilan berpikir kreatif memiliki total informasi (*total information*) yang maksimum dengan nilai 5,19 pada skala kemampuan atau *theta* (θ) 1,50 dengan kesalahan pengukuran

atau *standard error* sebesar 0,44. Tes keterampilan berpikir kreatif pada materi elastisitas dan hukum Hooke juga menggunakan analisis GPCM. Hasil analisis dari GPCM tersebut sesuai dengan tabel 2.

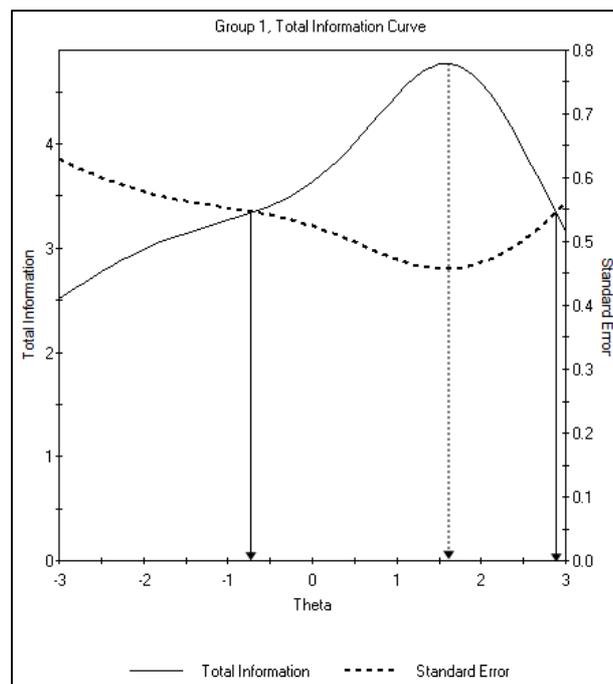
Tabel 2. Hasil Analisis Validasi menggunakan GPCM

No.	Parameter butir		Parameter tahap (d_{ij})			
	<i>Slope</i> (a)	<i>Location</i> (b)	Kategori 1 (d_1)	Kategori 2 (d_2)	Kategori 3 (d_3)	Kategori 4 (d_4)
1	1,00	-0,70	0,00	4,81	-2,57	-2,24
2	0,86	-0,63	0,00	2,79	-0,77	-2,02
3	1,08	-0,70	0,00	1,91	0,26	-2,16
4	1,15	1,07	0,00	1,95	-0,53	-1,42
5	0,74	0,33	0,00	3,25	0,07	-3,33
6	0,84	0,69	0,00	2,44	-1,23	-1,22
7	0,62	0,18	0,00	2,92	-0,38	-2,54
8	1,10	0,31	0,00	2,48	-0,85	-1,62

3. Perbandingan Capaian Pembelajaran

Berdasarkan analisis tersebut, nilai a atau kemiringan lereng (*slope*) pada seluruh butir tes dengan menggunakan *generalized partial credit model* (GPCM) berada pada rentang 0,62 hingga 1,15 dengan nilai rata-rata dari kemiringan lereng atau *slope* (a) tersebut adalah 0,92. Sehingga, kriteria butir dalam tes

keterampilan berpikir kreatif pada materi elastisitas dan hukum Hooke dapat dikatakan baik. Sementara itu, nilai b atau lokasi (*location*) butir tes berkisar -0,70 sampai 1,07 dengan nilai rata-rata dari lokasi butir tes tersebut adalah 0,07. Fungsi informasi pada tes keterampilan berpikir kreatif pada materi elastisitas dan hukum Hooke sesuai dengan gambar 5.



Gambar 5. Total Kurva Informasi Tes Keterampilan Berpikir Kreatif pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke menggunakan Analisis GPCM

Berdasarkan gambar 5. fungsi tes keterampilan berpikir kreatif memiliki nilai maksimum total informasi (*total information*) sebesar 4,77 dengan skala kemampuan atau *theta* (θ) sebesar 1,60 dengan kesalahan pengukuran atau *standard error* sebesar 0,46.

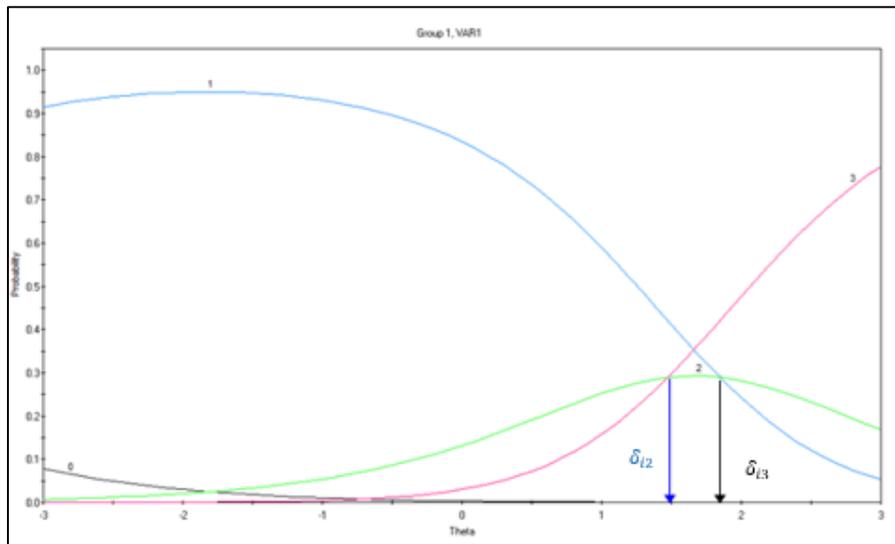
Tes keterampilan berpikir kreatif pada materi elastisitas dan hukum Hooke setelah di analisis dengan menggunakan model respons butir politomi salah satunya mendapatkan fungsi informasi. Fungsi informasi tersebut dapat

dijadikan pedoman dalam memilih model analisis yang sesuai. Berdasarkan gambar 4. dan 5, model analisis yang lebih akurat untuk menganalisis karakteristik tes keterampilan berpikir kreatif pada materi elastisitas dan hukum Hooke ini adalah PCM (*partial credit model*). Hal ini disebabkan kurva hasil dari analisis PCM memiliki puncak yang paling tinggi dibandingkan dengan kurva hasil analisis dengan menggunakan GPCM. Puncak tersebut ditinjau dari nilai maksimum pada total

informasi. Sehingga, karakteristik tes keterampilan berpikir kreatif sesuai dengan hasil analisis karakteristik tes menggunakan PCM IRT. Hasil analisis PCM dan kurva karakteristik butir, sebagai contoh pada butir 1, 3, 5 dan 7 adalah sebagai berikut.

a. Butir tes ke-1 mengenai aspek kelancaran dengan indikator kompetensi yaitu

menganalisis hubungan antara sifat elastisitas dan kekuatan bahan. Butir tes ini memiliki nilai b sebesar $-0,71$ dengan interpretasi butir ke-1 dapat dikatakan baik serta estimasi parameter tahap pada kategori pertama (d_1) sebesar $0,00$; kategori kedua (d_2) $4,74$; kategori ketiga (d_3) $-2,56$; dan kategori keempat (d_4) $-2,19$.

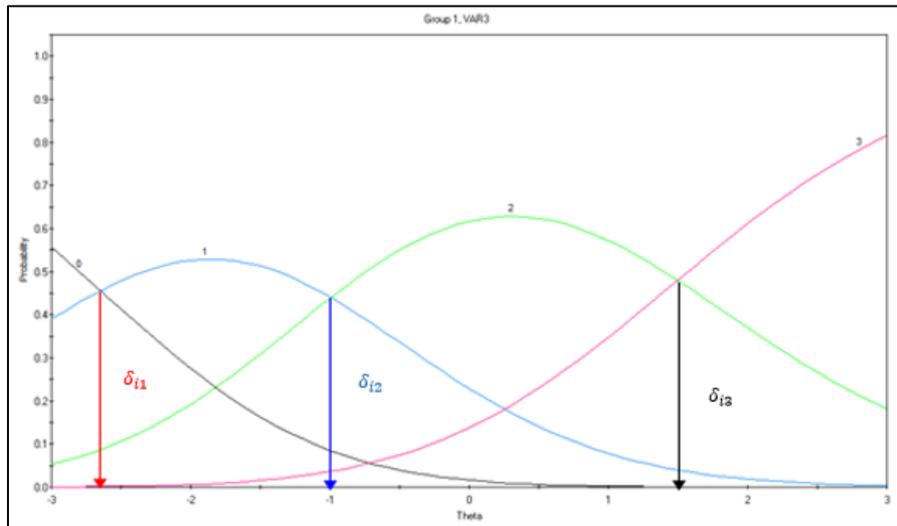


Gambar 7. Kurva Karakteristik Butir Ke-1 dengan 4 Kategori PCM

Selain itu, dapat diketahui juga mengenai persimpangan atau perpotongan kategori atau tahap. Hal ini menunjukkan titik yang menjelaskan mengenai sifat laten dimana dua kategori yang berurutan kurva respons berpotongan atau dikenal dengan parameter δ_{ij} . Sesuai dengan persamaan parameter ini dapat dianalisa dengan mudah melalui grafik. Berdasarkan gambar 7., garis tahap 0 dan 1 (δ_{i1}) tidak ada perpotongan; perpotongan tahap 1 dan 2 (δ_{i2}) berada pada $\theta = 1,80$ dengan probabilitas $0,29$; serta perpotongan tahap 2 dan 3 (δ_{i3}) berada pada $\theta = 1,50$ dengan probabilitas $0,30$. Dalam penelitian ini, hal ini menunjukkan bahwa δ_{i1} atau persimpangan garis antar kategori 1 dan kategori 2 pada tahap 0 dan tahap 1 dalam butir ke-1, kemampuan berpikir kreatif peserta yang memiliki kecenderungan menjawab benar ke kategori 2 dari kategori 1, tidak ada perpotongan atau tidak diketahui berdasarkan grafik 4.1. Selain itu, δ_{i2} atau persimpangan garis antar kategori 2 dan kategori 3 pada tahap 1 dan tahap 2,

menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta yang bernilai $1,80$ lebih cenderung menjawab benar ke kategori 3 dibanding kategori 2 dengan probabilitas pada butir ke-1 sebesar $0,29$. Untuk δ_{i3} , persimpangan garis antar kategori 3 dan kategori 4 pada tahap 2 dan tahap 3, menunjukkan bahwa dengan kemampuan berpikir kreatif peserta yang bernilai $1,50$ lebih cenderung menjawab benar ke kategori 4 dibanding kategori 3 dengan probabilitas pada butir ke-1 sebesar $0,30$.

b. Butir tes ke-3 mengenai aspek keluwesan dengan indikator kompetensi yaitu menganalisis hubungan antara sifat elastisitas dan kekuatan bahan. Butir tes ini memiliki nilai b sebesar $-0,71$ dengan interpretasi butir ke-3 dapat dikatakan baik serta estimasi parameter tahap pada kategori pertama (d_1) sebesar $0,00$; kategori kedua (d_2) $1,93$; kategori ketiga (d_3) $0,28$; dan kategori keempat (d_4) $-2,21$.

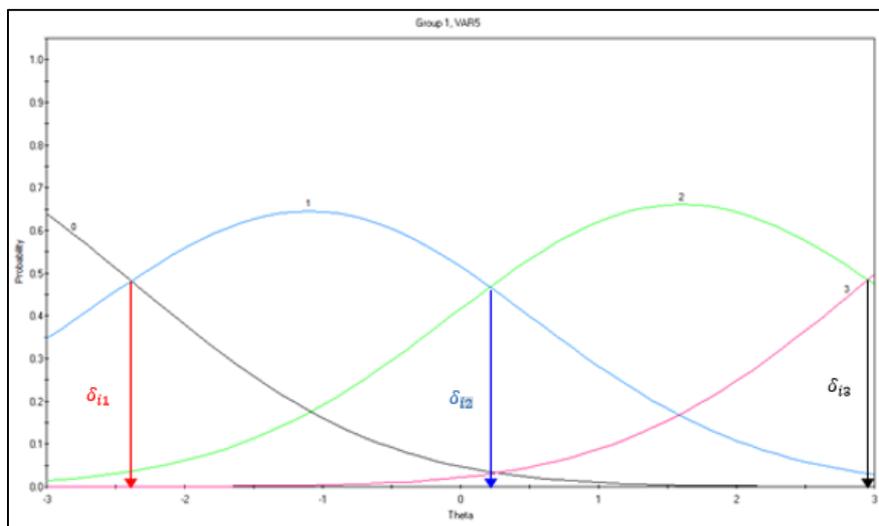


Gambar 8. Kurva karakteristik butir ke-3 dengan 4 kategori PCM

Berdasarkan gambar 8., perpotongan antara garis tahap 0 dan 1 (δ_{i1}) berada pada $\theta = -2,70$ dengan probabilitas 0,45; perpotongan tahap 1 dan 2 (δ_{i2}) berada pada $\theta = -1,00$ dengan probabilitas 0,44; serta perpotongan tahap 2 dan 3 (δ_{i3}) berada pada $\theta = 1,50$ dengan probabilitas 0,48. Dalam penelitian ini, hal ini menunjukkan bahwa δ_{i1} atau persimpangan garis antar kategori 1 dan kategori 2 pada tahap 0 dan tahap 1 dalam butir ke-3, kemampuan berpikir kreatif peserta yang memiliki kecenderungan untuk menjawab benar ke kategori 2 dari kategori 1 bernilai -2,70 dengan probabilitas pada butir ke-3 sebesar -0,45. Selain itu, δ_{i2} atau persimpangan garis antar kategori 2 dan kategori 3 pada tahap 1 dan tahap 2, menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta yang bernilai -1 lebih cenderung menjawab benar ke kategori 3

dibanding kategori 2 dengan probabilitas pada butir ke-3 sebesar 0,44. Untuk δ_{i3} , persimpangan garis antar kategori 3 dan kategori 4 pada tahap 2 dan tahap 3, menunjukkan bahwa dengan kemampuan berpikir kreatif peserta yang bernilai 1,50 lebih cenderung menjawab benar ke kategori 4 dibanding kategori 3 dengan probabilitas pada butir ke-3 sebesar 0,48.

c. Butir tes ke-5 mengenai aspek keaslian dengan indikator kompetensi yaitu menghubungkan konsep elastisitas pada kehidupan sehari-hari. Butir tes ini memiliki nilai b sebesar 0,26 dengan interpretasi butir ke-5 dapat dikatakan baik serta estimasi parameter tahap pada kategori pertama (d_1) sebesar 0,00; kategori kedua (d_2) 2,65; kategori ketiga (d_3) 0,05; dan kategori keempat (d_4) -2,69.

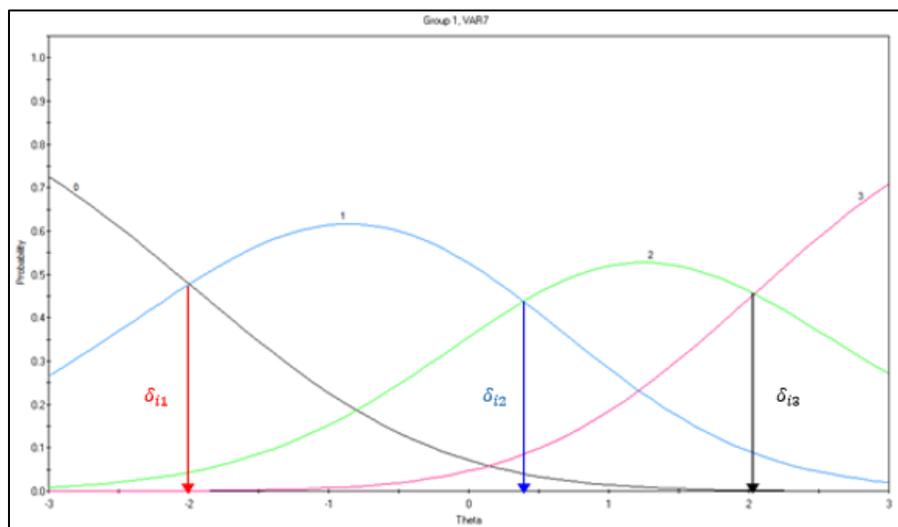


Gambar 9. Kurva Karakteristik Butir Ke-5 dengan 4 Kategori PCM

Berdasarkan gambar 9., perpotongan antara garis tahap 0 dan 1 (δ_{i1}) berada pada $\theta = -2,40$ dengan probabilitas 0,48; perpotongan tahap 1 dan 2 (δ_{i2}) berada pada $\theta = 0,20$ dengan probabilitas 0,47; serta tahap kategori 2 dan 3 (δ_{i3}) berada pada $\theta = 2,90$ dengan probabilitas 0,47. Hal ini menunjukkan bahwa δ_{i1} atau persimpangan garis antar kategori 1 dan kategori 2 pada tahap 0 dan tahap 1 dalam butir ke-5, kemampuan berpikir kreatif peserta yang memiliki kecenderungan untuk menjawab benar ke kategori 2 dari kategori 1 bernilai -2,40 dengan probabilitas pada butir ke-5 sebesar -0,48. Selain itu, δ_{i2} atau persimpangan garis antar kategori 2 dan kategori 3 pada tahap 1 dan tahap 2, menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta yang bernilai 0,20 lebih cenderung menjawab benar ke kategori 3 dibanding kategori 2 dengan probabilitas pada

butir ke-5 sebesar 0,47. Untuk δ_{i3} , persimpangan garis antar kategori 3 dan kategori 4 atau tahap 2 dan tahap 3 menunjukkan bahwa dengan kemampuan berpikir kreatif peserta yang bernilai 2,90 lebih cenderung menjawab benar ke kategori 4 dibanding kategori 3 dengan probabilitas pada butir ke-5 sebesar 0,47.

d. Butir tes ke-7 mengenai aspek keterampilan dengan indikator kompetensi yaitu menganalisis hubungan sifat elastisitas dan kekuatan bahan. Butir tes ini memiliki nilai b dengan interpretasi butir ke-6 dapat dikatakan baik sebesar 0.14 serta estimasi parameter tahap pada kategori pertama (d_1) sebesar 0.00; kategori kedua (d_2) 2.14; kategori ketiga (d_3) -0.25; dan kategori keempat (d_4) -1.89.



Gambar 10. Kurva Karakteristik Butir Ke-7 dengan 4 Kategori PCM

Berdasarkan gambar 10., perpotongan antara garis tahap 0 dan 1 (δ_{i1}) berada pada $\theta = -2,00$ dengan probabilitas 0,48; perpotongan tahap 1 dan 2 (δ_{i2}) berada pada $\theta = 0,40$ dengan probabilitas 0,44; serta perpotongan tahap 2 dan 3 (δ_{i3}) berada pada $\theta = 2,00$ dengan probabilitas 0,45. Hal ini menunjukkan bahwa δ_{i1} atau persimpangan garis antar kategori 1 dan kategori 2 pada tahap 0 dan tahap 1 dalam butir ke-7, kemampuan berpikir kreatif peserta yang memiliki kecenderungan untuk menjawab benar ke kategori 2 dari kategori 1 bernilai -2,00 dengan probabilitas pada butir ke-7 sebesar -0,48. Selain itu, δ_{i2} atau persimpangan garis antar kategori 2 dan kategori 3 pada tahap 1 dan

tahap 2, menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta yang bernilai 0,40 lebih cenderung menjawab benar ke kategori 3 dibanding kategori 2 dengan probabilitas pada butir ke-7 sebesar 0,44. Untuk δ_{i3} , persimpangan garis antar kategori 3 dan kategori 4 pada tahap 2 dan tahap 3, menunjukkan bahwa dengan kemampuan berpikir kreatif peserta yang bernilai 2,00 lebih cenderung ke kategori 4 dibanding kategori 3 dengan probabilitas pada butir ke-7 sebesar 0,45.

Secara umum, hasil analisis pada kurva karakteristik setiap butir sesuai dengan tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kurva Karakteristik PCM

Butir ke-	δ_{i1}		δ_{i2}		δ_{i3}	
	θ	Probabilitas	θ	Probabilitas	θ	Probabilitas
1	Tidak ada perpotongan		1,80	0,29	1,50	0,30
2	Tidak ada perpotongan		0,10	0,43	1,30	0,44
3	-2,70	0,45	-1,00	0,44	1,50	0,48
4	-0,90	0,49	-1,70	0,40	2,50	0,40
5	-2,40	0,48	0,20	0,47	2,90	0,47
6	-1,60	0,48	1,70	0,34	1,80	0,34
7	-2,00	0,48	0,40	0,44	2,00	0,45
8	-2.30	0,48	1,20	0,39	1,90	0,39

SIMPULAN

Karakteristik tes keterampilan berpikir kreatif yang dibuat menggunakan analisis *item response theory* (IRT) dengan model respons butir yang sesuai berdasarkan fungsi informasi yaitu analisis *partial credit model* (PCM). Berdasarkan analisis PCM, karakteristik tes keterampilan berpikir kreatif yang dibuat memiliki nilai *slope* (a) sebesar 1,00, lokasi (b) setiap butir tes keterampilan berpikir kreatif pada penelitian ini berada pada rentang nilai sebesar -0,71 sampai 1,11. Kriteria butir pada tes keterampilan berpikir kreatif yang dibuat dapat dikatakan sudah baik atau valid.

REFERENSI

[1] Supardi. (t.thn.). Peran Berpikir Kreatif dalam Proses Pembelajaran Matematika. *Jurnal Formatif*, 248-351.

[2] Komarudin, D. (2011). Hubungan antara Kreativitas dengan Prestasi Belajar Siswa. *Psymphatic Jurnal Imiah Psikologi*, 4(1), 278-287.

[3] Manfro, W. C. (2012). *Strategies for developing higher-order thinking skills*. Huntington Beach: Shel Educational Publishing, Inc.

[4] Sari, I. M., Sumiati, E., & Siahaan, P. (2013, April). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP dalam Pembelajaran Pendidikan Teknologi Dasar (PTD). *Jurnal Pengajaran MIPA*, 18(1), 60-68.

[5] Marwiyah, S., Kamid, & Risnita. (2015). Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kreatif pada Mata Pelajaran IPA Terpadu Materi Atom, Ion, dan Molekul SMP Islam Al Falah. *Edu-Sains*, 4(1), 26-31.

[6] Manfaat, B., & Anasha, Z. Z. (2013). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa dengan Menggunakan Graded Response Models (GRM).

Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (hal. 119-124). Yogyakarta: Tidak dipublikasikan.

[7] Sarea, M. S., & Hadi, S. (2015, Maret). Analisis Kualitas Soal Ujian Akhir Semester Mata Pelajaran Kimia SMA di Kabupaten Gowa. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 3(1), 35-43. Diambil kembali dari <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/jep>

[8] Rahmat. (2010, Maret 25). *Panduan Analisis Butir Soal*. Diambil kembali dari Guru Pembaharu: [http://gurupembaharu.com/home/download/panduan-analisis-butir-soal .pdf](http://gurupembaharu.com/home/download/panduan-analisis-butir-soal.pdf)

[9] Naga, D. S. (1992). *Pengantar Teori Sekor Pada Pengukuran Pendidikan*. Jakarta: Penerbit Guna Darma.

[10] Retnawati, H. (2014). *Teori Respons Butir dan Penerapannya*. Yogyakarta: Nuha Medika.

[11] Widhiarso, W. (2010). *Model Politomi dalam Teori Respons Butir*. Diambil kembali dari Wahyu Widhiarso - Fakultas Psikologi UGM: http://widhiarso.staff.ugm.ac.id/files/widhiarso_2010_-_model_politomi_dalam_teor_respon_butir.pdf Setiawati, F. A. (2013). *Penskalaan Tipe Likert dan Thurstone dengan Teori Klasik dan Modern : Stude pada Instrumen Multiple Intelligences*. Universitas Negeri Yogyakarta, Bimbingan dan Konseling. Yogyakarta: Tidak dipublikasikan. Dipetik Maret 3, 2017

[12] Hadi, S. (2014, Oktober). *Karakteristik Instrumen*. Diambil kembali dari [http://evaluation-edu.com/wp-content/uploads/2015/03/KARAKTERISTI K-INSTRUMEN.pdf](http://evaluation-edu.com/wp-content/uploads/2015/03/KARAKTERISTI-K-INSTRUMEN.pdf)

[13] Istiyono, E., Mardapi, D., & Suparno. (2014). Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (PysTHOTS) Peserta Didik SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 18(1), 1-12.

- [14] Anonim. (2014, Oktober 29). *Analisis Berdasarkan Teori Tes Klasik dan Teori Respons Butir*. Diambil kembali dari evaluation-edu.com: <http://evaluation-edu.com/wp-content/uploads/2014/10/Analisis-Butir-Soal-Aspek-Kognitif-PSMP1.pdf>
- [15] Wiyono, K., & Setiawan, A. (2012). *Karakteristik Multimedia Interaktif Adaptif Pendahuluan Fisika Zat Padat (MIA-PIZA)*. *Prosiding Seminar Nasional Sains "Re-Orientasi Pembelajaran Sains"* (hal. 28-38). Surabaya: Program Studi Pendidikan Sains PPS UNESA.