

Karakteristik Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif Materi Elastisitas Menggunakan Analisis *Item Response Theory*

M L Hakim, Muslim, T R Ramalis

Departemen Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154 Indonesia

E-mail: lukmanhkm93@gmail.com

Abstrak. Tujuan penelitian ini secara umum yaitu mengetahui karakteristik tes hasil belajar ranah kognitif materi elastisitas. Penelitian deskriptif dengan desain *one-shot design* digunakan di dua sekolah menengah atas di Bandung. Partisipan ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* sehingga 116 siswa yang telah mempelajari materi elastisitas dipilih sebagai partisipan dalam penelitian. Partisipan diberi tes hasil belajar ranah kognitif materi elastisitas yang berjumlah 25 butir soal berbentuk pilihan ganda yang telah divalidasi oleh ahli. Tes tersebut dibuat berdasarkan Taksonomi Bloom revisi dengan proses kognitif yaitu mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Jawaban siswa kemudian dianalisis menggunakan *item response theory*. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini menunjukkan bahwa validitas tes yang diukur menggunakan indeks Aiken V secara keseluruhan memiliki kategori tinggi, baik secara materi, konstruksi maupun bahasa. Hasil analisis menggunakan *item response theory* menunjukkan bahwa tes reliabel jika diberikan pada siswa dengan rentang kemampuan sedang sampai kemampuan tinggi. Secara keseluruhan, tes berkategori baik karena memiliki nilai daya pembeda berada pada rentang 0 sampai 2, nilai tingkat kesukaran berada pada rentang -2 sampai 2, dan faktor tebakan semu tidak melebihi nilai $1/k$ yaitu 0,2.

Kata-kata kunci: Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif, *Item Response Theory*, Elastisitas.

1. Pendahuluan

Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam yang erat kaitannya dengan kehidupan manusia. Dalam konteks pendidikan, fisika dipelajari diberbagai jenjang, mulai dari tingkat sekolah dasar hingga tingkat perguruan tinggi. Di dalam fisika sendiri, banyak konsep-konsep yang sangat penting dipelajari oleh siswa untuk menyelesaikan suatu permasalahan dan menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Maka dari itu sangat penting bagi siswa untuk menguasai konsep dalam ilmu fisika.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 22 tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah menyatakan bahwa sesuai Standar Kompetensi Lulusan [1], sasaran pembelajaran fisika mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Pada ranah pengetahuan, diperoleh melalui proses kognitif sesuai dengan taksonomi Bloom yang telah direvisi. Pada taksonomi Bloom yang telah direvisi [2,3], aspek proses kognitif dipisahkan dari dimensi pengetahuan. Jumlah dan jenis proses kognitif tetap sama seperti taksonomi Bloom sebelumnya, namun pada kategori

sintesis dan evaluasi ditukar urutannya karena sintesis merupakan kategori yang lebih kompleks daripada evaluasi, sintesis lebih dari sekedar membuat dan tidak dapat dicapai tanpa adanya kesadaran mengenai kecocokan dalam hal ini evaluasi [4]. Sementara itu, pada proses kognitif mengalami perubahan dari kata benda menjadi kata kerja [4].

Hasil yang didapatkan setelah melalui proses kognitif dapat disebut dengan hasil belajar ranah kognitif. Hasil tersebut meliputi enam aspek sesuai dengan kategori dan proses kognitif yang berjenjang dari proses kognitif yang sederhana ke proses kognitif yang lebih kompleks pada taksonomi Bloom revisi menurut Anderson dan Krathwohl (2001) yaitu mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, menilai dan mencipta. Hasil tersebut dapat diketahui melalui suatu proses penilaian, dalam hal ini melalui tes pilihan ganda. Tes yang digunakan tentunya harus terjamin kualitasnya agar tes tersebut benar-benar dapat mengukur ke-enam proses kognitif tersebut [5].

Sainuddin (2018) mengungkapkan bahwa untuk mengetahui kualitas dari suatu tes, dapat dilakukan dengan menganalisis tes secara kualitatif (teoritis) dan secara kuantitatif (empiris) [6]. Secara kualitatif, tes dikatakan baik jika telah memenuhi persyaratan penyusunan dari sisi materi, konstruksi, dan bahasa yang dapat diketahui melalui penilaian atau *judgement* oleh ahli. Adapun secara kuantitatif, kualitas tes dapat diketahui dengan dua teknik yaitu teori tes klasik atau disebut juga *Classical Test Theory* (CTT) dan teori modern dalam bentuk teori respon butir atau dapat disebut dengan *Item Response Theory*.

Munculnya *Item Response Theory* merupakan jawaban dari berbagai keterbatasan atau kelemahan yang ada dalam teori tes klasik. Kelemahan tersebut yaitu adanya *group dependent* yang berarti pengukuran bergantung pada peserta tes yang mengerjakan butir soal. Jika tes diujikan kepada peserta tes yang memiliki kemampuan tinggi, tingkat kesukaran soal menjadi rendah dan begitu juga sebaliknya. Kelemahan yang lain yang ada pada CTT yaitu *item dependent* yang berarti hasil pengukuran bergantung pada soal yang diujikan kepada peserta. Jika tes yang diujikan memiliki tingkat kesukaran yang tinggi, maka estimasi kemampuan peserta tes akan rendah dan begitu juga sebaliknya [7].

Materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu elastisitas, karena materi elastisitas merupakan materi yang spesifik berada pada lingkup mata pelajaran fisika pada jenjang pendidikan menengah dengan konsep esensial yaitu sifat benda, tegangan, regangan, modulus elastisitas, serta konstanta pegas beserta susunan pegas. Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik tes hasil belajar ranah kognitif pada materi elastisitas menggunakan analisis *Item Response Theory*. Berdasarkan tujuan yang telah disebutkan, maka pertanyaan-pertanyaan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut.

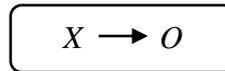
- a. Bagaimana validitas tes hasil belajar ranah kognitif materi elastisitas berdasarkan hasil dari *judgement* oleh ahli?
- b. Bagaimana reliabilitas tes hasil belajar ranah kognitif materi elastisitas menggunakan analisis *Item Response Theory*?
- c. Bagaimana daya pembeda tes hasil belajar ranah kognitif materi elastisitas menggunakan analisis *Item Response Theory*?
- d. Bagaimana tingkat kesukaran tes hasil belajar ranah kognitif materi elastisitas menggunakan analisis *Item Response Theory*?
- e. Bagaimana faktor tebakan semu tes hasil belajar ranah kognitif materi elastisitas menggunakan analisis *Item Response Theory*?

2. Metode Penelitian

2.1 Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *One-Shot Design*. *One-Shot Design*

merupakan desain penelitian yang menggunakan satu kali pengumpulan data pada suatu saat [7]. Desain penelitian ini dapat digambarkan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Penelitian *One-Shot Design*.

Keterangan:

X = *treatment* berupa pemberian tes pilihan ganda

O = pengolahan data

2.2 Partisipan Penelitian

Penelitian dilakukan di dua sekolah menengah atas di Bandung. Dari tiap sekolah diambil sampel yang ditentukan menggunakan salah satu teknik sampling yaitu *purposive sampling*. Dalam hal ini, tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk mendapatkan karakteristik tes hasil belajar ranah kognitif pada materi elastisitas, maka siswa yang menjadi sampel penelitian yaitu siswa yang telah mempelajari materi elastisitas. Sehingga, sampel yang digunakan yaitu siswa kelas XI IPA berjumlah 116 siswa. Berikut merupakan Tabel 1. mengenai jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 1. Sampel Penelitian

| Sekolah | Kelas | Jumlah Sampel |
|---------------------|----------|---------------|
| Sekolah 1 | XI IPA 1 | 21 |
| | XI IPA 2 | 23 |
| Sekolah 2 | XI IPA 1 | 36 |
| | XI IPA 2 | 36 |
| Jumlah Sampel Total | | 116 |

2.3 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan, terdapat dua buah instrumen penelitian yang digunakan yaitu sebagai berikut.

2.3.1 Lembar Judgement

Lembar *judgement* atau lembar validitas dalam penelitian ini berbentuk lembar *checklist* (\checkmark) yang digunakan untuk mengetahui validitas dari kesesuaian instrumen dengan materi, kesesuaian instrumen secara konstruksi dan kesesuaian instrumen dengan bahasa yang digunakan dalam tes hasil belajar ranah kognitif materi elastisitas. Pengujian validitas dari tes hasil belajar ranah kognitif pada materi elastisitas dilakukan oleh dosen ahli dalam evaluasi pembelajaran dan materi pembelajaran yang berjumlah tiga orang. Berikut merupakan Tabel 2. mengenai salah satu contoh bentuk dari lembar *judgement* yang digunakan.

Tabel 2. Contoh Lembar *Judgement* kesesuaian Soal secara Materi

| Petunjuk Penilaian | |
|---|-------------------------|
| 1. Mohon untuk memberikan tanda “ \checkmark ” pada masing-masing kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu. | |
| Keterangan | |
| 2 : Sesuai | 1 ; Tidak Sesuai |
| 2. Untuk saran maupun perbaikan, dimohon Bapak/Ibu untuk menuliskan pada kolom keterangan yang telah disediakan. | |
| Lembar <i>Judgement</i> Kesesuaian secara Materi | |

| No. Soal | Kesesuaian soal dengan indikator | | Kesesuaian soal dengan proses kognitif | | Keterangan |
|----------|----------------------------------|---|--|---|------------|
| | 2 | 1 | 2 | 1 | |
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| 3. | | | | | |
| 4. | | | | | |
| 5. | | | | | |

2.3.2 Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif

Tes hasil belajar ranah kognitif yang digunakan dalam penelitian ini dibuat oleh peneliti yang berbentuk pilihan ganda dengan jumlah 25 butir soal. Tes ini dibuat berdasarkan Taksonomi Bloom yang telah direvisi yang berjenjang pada proses kognitif yang paling sederhana menuju yang lebih kompleks. Tes hasil belajar ranah kognitif diberikan kepada siswa yang telah mempelajari materi elastisitas sebelumnya. Tes dikerjakan oleh siswa dengan memberi tanda silang (X) pada tiap butir soal. Hasil yang didapat berupa jawaban siswa dalam mengerjakan tes dan kemudian jawaban tersebut diolah dan dianalisis menggunakan *Item Response Theory* dengan bantuan aplikasi *Microsoft Excel* dan aplikasi *eirt 2.0.0*. Berikut disajikan beberapa tabel mengenai contoh soal berbentuk pilihan ganda untuk tes hasil belajar ranah kognitif pada materi elastisitas.

Tabel 3. Contoh Soal pada Proses Kognitif Mengingat

| |
|---|
| <p>1. Perhatikan pernyataan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Suatu benda diberi gaya kemudian benda tersebut bertambah panjang. Ketika gaya tersebut dihilangkan, benda tersebut kembali ke bentuk semula. 2 Suatu benda diberi gaya kemudian benda tersebut bertambah panjang. Ketika gaya tersebut dihilangkan, benda tersebut tidak kembali ke bentuk semula. 3 Suatu benda diberi gaya akan mengalami perubahan bentuk secara permanen. 4 Suatu benda memiliki tegangan yang berbanding lurus dengan regangan ketika benda tersebut diberi gaya. <p>Pernyataan yang merupakan ciri-ciri dari benda elastis dan benda plastis secara berurutan adalah....</p> <p>A 1, 2 dan 3, 4 C. 1, 4 dan 2, 3 E. 2, 4 dan 1, 3 B 1, 3 dan 2, 4 D. 2, 3 dan 1, 4</p> |
|---|

Tabel 4. Contoh Soal pada Proses Kognitif Menilai

| |
|---|
| <p>23. Suatu kelas akan mengadakan percobaan mengenai modulus Young dari beberapa bahan yang memiliki ukuran yang sama dan mengurutkan beberapa bahan tersebut menurut pertambahan panjang jika diberi gaya yang sama besar, salah seorang siswa berpendapat bahwa semakin besar nilai modulus Young maka semakin besar pertambahan panjangnya jika benda diberi gaya. Apakah pernyataan salah satu siswa tersebut benar?</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Benar, karena semakin besar nilai modulus Young maka semakin mudah benda untuk diregangkan B. Salah, karena semakin besar nilai modulus Young maka semakin mudah benda untuk diregangkan C. Benar, karena semakin besar nilai modulus Young maka semakin sulit |
|---|

- benda untuk diregangkan
- D. Salah, karena semakin besar nilai modulus Young maka semakin sulit benda untuk diregangkan
- E. Salah, karena nilai dari modulus Young tidak memiliki hubungan dengan penambahan panjang

2.4 Analisis Data

2.4.1 Tahap Validasi Ahli

Sebelum tes diberikan kepada siswa, tes tersebut terlebih dahulu dianalisis secara kualitatif melalui *judgement* oleh ahli untuk mencari validitas dari tes baik dari kesesuaian instrumen dengan materi, kesesuaian instrumen secara konstruksi maupun kesesuaian instrumen dengan bahasa yang digunakan. Lembar *judgement* yang telah diisi oleh ahli kemudian dianalisis menggunakan indeks Aiken V. Secara matematis, persamaan dari indeks Aiken V untuk menentukan validitas [9] adalah sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)} \quad (1)$$

Keterangan:

V = Indeks Aiken V

s = $r - I_0$

r = angka yang diberikan oleh ahli

I_0 = angka penilaian validitas terendah

n = jumlah ahli

c = angka penilaian validitas tertinggi

Setelah penilaian dari ke-tiga ahli dihitung menggunakan Persamaan 1., selanjutnya hasil perhitungan diinterpretasikan menjadi beberapa kategori yang termuat dalam Tabel 5. berikut.

Tabel 5. Interpretasi Indeks Aiken V

| Indeks Aiken V | Interpretasi |
|--------------------|------------------|
| $V > 0,8$ | Validitas Tinggi |
| $0,4 < V \leq 0,8$ | Validitas Sedang |
| $V \leq 0,4$ | Validitas Rendah |

2.4.2 Ujicoba Instrumen

Jawaban siswa yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan aplikasi *eirt v 2.0.0* dengan bantuan aplikasi *Microsoft Excel*. Karena instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk pilihan ganda dan tes ini termasuk dalam jenis tes dikotomi, maka penjelasan mengenai cara menganalisis tes akan difokuskan hanya pada tes dikotomi saja. Untuk menganalisis jenis tes dikotomi, terdapat tiga model parameter logistik yang dapat digunakan yaitu model 1 parameter logistik (1 PL), model 2 parameter logistik (2 PL) dan model 3 parameter logistik (3 PL) dengan persamaan sebagai berikut.

$$P_i(\theta) = \frac{e^{(\theta-b_i)}}{1 + e^{(\theta-b_i)}} \quad (2)$$

$$P_i(\theta) = \frac{e^{a_i(\theta-b_i)}}{1 + e^{a_i(\theta-b_i)}} \quad (3)$$

$$P_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \frac{e^{a_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{a_i(\theta - b_i)}} \quad (4)$$

Keterangan:

$P_i(\theta)$ = probabilitas peserta tes yang memiliki kemampuan θ dipilih secara acak

 dapat menjawab butir i dengan benar, dengan i adalah 1,2,3, ...

θ = tingkat kemampuan peserta

a_i = indeks daya pembeda butir ke- i

b_i = tingkat kesukaran butir ke- i

c_i = faktor tebakan semu butir ke- i

e = bilangan natural dengan nilai mendekati 2,718

Nilai kemampuan peserta tes (θ) terletak antara nilai -4 dan 4 sesuai dengan daerah asal distribusi normal. Menurut Hambleton dan Swaminathan (1985, hlm. 107) suatu butir dikatakan baik jika nilai b_i yang menunjukkan tingkat kesukaran berkisar antara -2 dan 2 [10]. Pada butir soal yang baik, nilai a_i memiliki hubungan positif dengan performen pada butir dengan kemampuan yang diukur, dan a_i terletak antara 0 dan 2. Besar nilai c_i diasumsikan lebih kecil dari nilai yang akan dihasilkan jika peserta tes menebak secara acak jawaban pada suatu butir. Menurut Hullin (dalam Retnawati, 2014) suatu butir dikatakan baik jika nilai c_i tidak lebih dari $1/k$ dengan k merupakan banyaknya pilihan [11].

Fungsi informasi butir atau *item information functions* merupakan salah satu metode untuk menjelaskan kekuatan suatu butir pada perangkat tes, pemilihan butir tes, dan perbandingan beberapa perangkat tes. Fungsi informasi butir menyatakan kekuatan atau sumbangan butir tes dalam mengungkap *latent trait* yang diukur dengan tes tersebut. Dengan fungsi informasi butir dapat diketahui butir mana yang cocok dengan model sehingga membantu dalam seleksi butir tes [11]. Fungsi informasi butir secara matematis dapat dinyatakan dalam Persamaan 5. berikut.

$$I_i(\theta) = \frac{[P'_i(\theta)]^2}{P_i(\theta)Q_i(\theta)} \quad (5)$$

Keterangan:

$I_i(\theta)$ = fungsi informasi butir ke- i , dengan i adalah 1,2,3, ...

$P_i(\theta)$ = probabilitas peserta tes yang memiliki kemampuan θ dapat menjawab butir i dengan benar

$P'_i(\theta)$ = turunan fungsi $P_i(\theta)$ terhadap (θ)

$Q_i(\theta)$ = probabilitas peserta tes yang memiliki kemampuan θ dapat menjawab butir i dengan benar

Fungsi informasi tes merupakan jumlah dari fungsi informasi butir penyusun tes tersebut (Hambleton & Swaminathan, 1985) [10]. Fungsi informasi perangkat tes akan tinggi jika butir tes memiliki fungsi informasi yang tinggi. Fungsi informasi tes memiliki manfaat untuk menunjukkan reliabilitas pengukuran. Semakin tinggi puncak fungsi informasi yang dicapai, semakin tinggi nilai reliabilitas pengukuran yang dilakukan Whidiarso pada tahun 2015 [12]. Secara matematis, fungsi informasi perangkat tes dapat dinyatakan dalam Persamaan 6. berikut.

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^n I_i(\theta) \quad (6)$$

Nilai indeks parameter butir dan kemampuan peserta merupakan hasil estimasi sehingga kebenarannya bersifat probabilitas dan tidak terlepas dari kesalahan dalam pengukuran. Dalam *item response theory*, kesalahan ini dapat disebut dengan *Standar Error Measurement* (SEM) yang berkaitan erat dengan fungsi informasi. Hubungan fungsi informasi dengan SEM berbanding terbalik kuadratik sehingga semakin besar fungsi informasi maka SEM semakin kecil dan sebaliknya [7]. Hubungan keduanya dapat ditulis secara matematis sebagai Persamaan 7. berikut.

$$SEM(\hat{\theta}) = \frac{1}{\sqrt{I(\theta)}} \quad (7)$$

3. Temuan dan Pembahasan

3.1 Tahap Validasi Ahli dan Pembahasan

Tahap validasi oleh ahli bertujuan untuk mengetahui karakteristik tes secara kualitatif pada tes hasil belajar ranah kognitif. Tes dikatakan baik jika memenuhi persyaratan penyusunan dari sisi materi, konstruksi, dan bahasa. Tahap validasi dilakukan melalui proses *judgement* oleh ahli yang terdiri dari tiga orang dosen Departemen Pendidikan Fisika. Hasil penilaian ahli dianalisis menggunakan persamaan dari indeks Aiken V sesuai dengan Persamaan. 1 untuk menentukan validitas [9]. Secara keseluruhan, hasil validasi kesesuaian instrumen tes dengan materi, kesesuaian instrumen secara konstruksi dan kesesuaian instrumen dengan bahasa yang digunakan, disajikan pada Tabel 6.

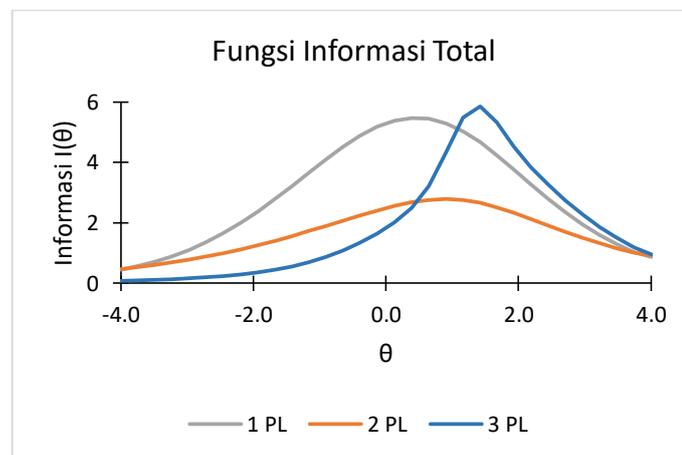
Tabel 6. Hasil Validasi Ahli

| Aspek | Indikator | Indeks Aiken | Interpretasi | Rerata dan Interpretasi |
|------------|--|--------------|------------------|-------------------------|
| Materi | Kesesuaian dengan Indikator Soal | 0,91 | Validitas Tinggi | 0,91 |
| | Kesesuaian dengan Proses Kognitif | 0,91 | Validitas Tinggi | Validitas Tinggi |
| Konstruksi | Pilihan jawaban homogen | 1,00 | Validitas Tinggi | 1,00 |
| | Pilihan jawaban logis | 1,00 | Validitas Tinggi | Validitas Tinggi |
| | Terdapat satu kunci jawaban untuk tiap butir soal | 1,00 | Validitas Tinggi | |
| | Pilihan jawaban dalam bentuk angka disusun berurutan berdasarkan urutan besar kecilnya angka | 1,00 | Validitas Tinggi | |
| | Gambar, tabel, grafik dan sejenisnya disajikan dengan cukup jelas | 1,00 | Validitas Tinggi | |
| | Butir soal bebas dari pernyataan bermakna ganda | 1,00 | Validitas Tinggi | |
| | Butir soal dirumuskan dengan jelas dan tegas | 1,00 | Validitas Tinggi | |
| | | | | |
| Bahasa | Butir soal menggunakan Bahasa Indonesia sesuai dengan EYD | 1,00 | Validitas Tinggi | 1,00 |
| | Butir soal menggunakan bahasa yang mudah dimengerti | 1,00 | Validitas Tinggi | Validitas Tinggi |

Berdasarkan Tabel 6, validitas instrumen secara materi memiliki rerata 0,91. Berdasarkan kriteria yang disusun oleh Suseno (2014) yang ditunjukkan pada Tabel. 5, nilai rerata tersebut termasuk kriteria “tinggi” [9]. Validitas instrumen secara konstruksi memiliki rerata 1,00 dengan kriteria “tinggi”. Sejalan dengan validitas secara materi dan validitas secara konstruksi, validitas instrumen secara bahasa memiliki rerata 1,00 dengan kriteria “tinggi”. Dengan demikian, instrumen tes hasil belajar ranah kognitif yang terdiri dari 25 butir soal selanjutnya dapat diujikan kepada siswa.

3.2 Hasil Uji Instrumen dan Pembahasan

Karena tes yang digunakan berbentuk pilihan ganda dan tes tersebut termasuk dalam jenis tes dikotomi, dalam *item response theory* terdapat tiga model parameter yang dapat digunakan untuk menganalisis tes dikotomi yaitu model 1 PL, model 2 PL, dan model 3 PL. Maka dari itu, penggunaan teori ini perlu memilih data yang dianalisis apakah sesuai dengan salah satu cara dari ketiga model tersebut. Kesesuaian model parameter logistik dapat dilihat dari fungsi informasi total. Model yang memiliki puncak yang paling tinggi adalah model yang sesuai untuk analisis tes. Berikut merupakan Gambar 4.1 mengenai fungsi informasi total dari beberapa model.

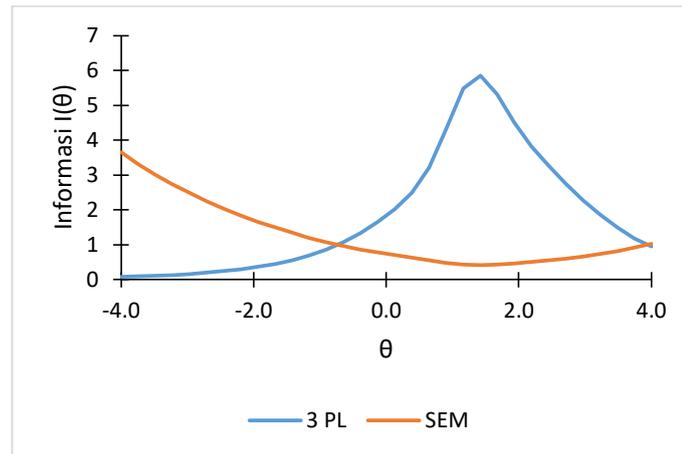


Gambar 2. Fungsi Informasi 1 PL, 2PL, dan 3 PL

Pada Gambar 2 yang telah disajikan, fungsi informasi tertinggi berada pada kurva model 3 PL dengan puncak sebesar 5,855. Sedangkan kurva 1 PL memiliki puncak 5,473 dan kurva 2 PL dengan puncak 2,787. Berdasarkan data tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa model parameter logistik yang sesuai dengan tes hasil belajar ranah kognitif yang telah dibuat adalah model 3 PL.

3.2.1 Reliabilitas

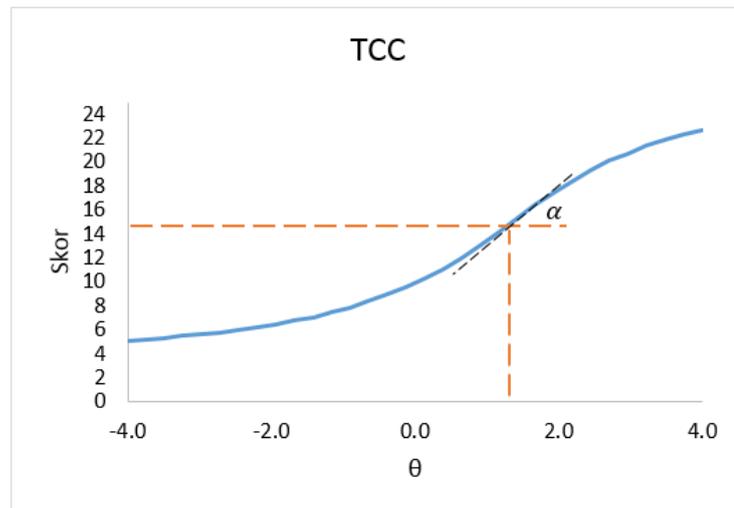
Kurva fungsi informasi 3 PL yang disajikan pada Gambar 3., puncak kurva berada pada nilai informasi 5,855 dengan kesalahan penaksiran (SEM) sebesar 0,413. Nilai dari SEM diperoleh dari Persamaan 7. Pada Gambar 3., perpotongan kurva fungsi informasi dengan SEM berada pada titik -0,725 dan 3,940. Berdasarkan data tersebut, menunjukkan bahwa tes hasil belajar ranah kognitif yang terdiri dari 25 butir soal berbentuk pilihan ganda yang telah dikerjakan oleh 116 siswa akan reliabel jika diberikan pada siswa dengan rentang kemampuan sedang sampai kemampuan tinggi pada rentang kemampuan -0,725 sampai 3,940.



Gambar 3. Fungsi Informasi 3 PL dan SEM

3.2.2 Daya Pembeda, Tingkat Kesuaran dan Faktor Tebakan Semu

Karakteristik tes hasil belajar ranah kognitif secara keseluruhan dapat diketahui melalui kurva karakteristik total (TCC). Pada kurva tersebut, akan menampilkan skor yang diperoleh siswa dari hasil mengerjakan 25 butir soal tes hasil belajar ranah kognitif pada setiap kemampuan. Hasil analisis melalui kurva TCC untuk model 3 PL disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kurva Karakteristik Total Model 3PL

Berdasarkan Gambar 4., siswa dengan tingkat kemampuan -4 (sangat rendah) akan memperoleh skor 5 dari skor total 25 yang berarti siswa dengan tingkat kemampuan tersebut dapat mengerjakan 5 soal dengan benar dari 25 butir soal yang diberikan. Sedangkan untuk siswa dengan kemampuan 4 (sangat tinggi) akan memperoleh skor 23 dari skor total 25 yang berarti siswa dengan tingkat kemampuan tersebut dapat mengerjakan 23 soal dengan benar dari 25 butir soal yang diberikan.

Daya pembeda (α) didapatkan dari nilai kemiringan kurva atau *slope* yaitu nilai $\tan \alpha$ dan pada grafik TCC nilai dari daya pembeda sebesar 1,016, maka tes secara keseluruhan dapat dikategorikan baik karena nilai berada diantara 0

sampai 2. Untuk tingkat kesukaran (b) didapatkan melalui garis vertikan yang memotong sumbu x (tingkat kemampuan peserta) pada grafik TCC dan didapatkan nilai dari tingkat kesukaran sebesar 1,156, maka tes secara keseluruhan dapat dikategorikan baik karena nilai berada diantara -2 sampai 2. Sementara itu, faktor tebakan semu (c) didapatkan dari *asymptot* kurva TCC pada tingkat kemampuan yang paling rendah yaitu 5 sehingga probabilitasnya yaitu 0,2, maka tes secara keseluruhan dapat dikategorikan baik karena tidak melebihi nilai $1/k$ dengan k adalah jumlah pilihan yaitu 5 sehingga nilai dari $1/k$ yaitu 0,2.

Selain secara keseluruhan, nilai dari daya pembeda, tingkat kesukaran dan faktor tebakan semu dapat dianalisis dari tiap butir soal tes. Hasil dari analisis *item response theory* untuk tiap butir soal disajikan pada Tabel 7. berikut.

Tabel 7. Karakteristik Butir Soal

| Proses Kognitif | No. Soal | a | Interpretasi Soal | b | Interpretasi Soal | c | Interpretasi Soal |
|----------------------|----------|-------|-------------------|--------|-------------------|-------|-------------------|
| Mengingat (C1) | 1 | 0,337 | Baik | -1,047 | Baik | 0,539 | Tidak Baik |
| | 2 | 0,795 | Baik | -0,771 | Baik | 0,234 | Tidak Baik |
| Memahami (C2) | 3 | 0,268 | Baik | -0,298 | Baik | 0,427 | Tidak Baik |
| | 4 | 1,175 | Baik | 0,866 | Baik | 0,180 | Baik |
| | 5 | 0,806 | Baik | 1,987 | Baik | 0,200 | Baik |
| Mengaplikasikan (C3) | 6 | 0,805 | Baik | -0,305 | Baik | 0,194 | Baik |
| | 7 | 1,094 | Baik | 0,393 | Baik | 0,157 | Baik |
| | 8 | 0,468 | Baik | 0,415 | Baik | 0,252 | Tidak Baik |
| | 9 | 0,951 | Baik | 1,157 | Baik | 0,154 | Baik |
| | 10 | 0,735 | Baik | 0,137 | Baik | 0,201 | Tidak Baik |
| | 11 | 0,458 | Baik | 0,444 | Baik | 0,260 | Tidak Baik |
| | 12 | 0,967 | Baik | 1,648 | Baik | 0,182 | Baik |
| Menganalisis (C4) | 13 | 1,152 | Baik | 1,473 | Baik | 0,160 | Baik |
| | 14 | 1,099 | Baik | 1,618 | Baik | 0,185 | Baik |
| | 15 | 1,116 | Baik | 2,159 | Tidak Baik | 0,120 | Baik |
| | 16 | 0,829 | Baik | 1,178 | Baik | 0,134 | Baik |
| | 17 | 1,034 | Baik | 2,677 | Tidak Baik | 0,199 | Baik |
| | 18 | 0,931 | Baik | 1,252 | Baik | 0,151 | Baik |
| | 19 | 1,449 | Baik | 0,324 | Baik | 0,203 | Tidak Baik |
| | 20 | 0,480 | Baik | 1,291 | Baik | 0,195 | Baik |
| Mengevaluasi (C5) | 21 | 3,401 | Tidak Baik | 1,325 | Baik | 0,122 | Baik |
| | 22 | 0,558 | Baik | 1,782 | Baik | 0,165 | Baik |
| | 23 | 1,574 | Baik | 1,956 | Baik | 0,181 | Baik |
| Mencipta (C6) | 24 | 1,689 | Baik | 1,196 | Baik | 0,167 | Baik |
| | 25 | 1,649 | Baik | 1,747 | Baik | 0,114 | Baik |

Keterangan:

a = daya pembeda soal

b = tingkat kesukaran

c = faktor tebakan semu

Berdasarkan hasil analisis tiap butir soal menggunakan *item response theory* pada model 3 PL yang disajikan pada Tabel 7., dari 25 butir soal terdapat 24 butir soal berkategori baik karena daya pembeda berada pada rentang nilai 0 sampai 2, sedangkan 1 butir soal berkategori tidak baik karena nilai daya pembeda di atas 2. Dari 25 butir soal terdapat 23 butir berkategori baik karena memiliki tingkat kesukaran berada pada rentang nilai -2 sampai 2, sedangkan 2 butir soal berkategori tidak baik karena tingkat kesukaran di atas 2. Dari 25 butir soal terdapat 18 butir soal berkategori baik karena memiliki faktor tebakan semu berada pada rentang nilai antara 0 sampai 0,2 sedangkan 7 butir soal berkategori tidak baik karena memiliki faktor tebakan semu di atas 0,2.

4. Simpulan dan Saran

Simpulan yang dapat diperoleh dari penelitian yang berjudul “Karakteristik Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif Materi Elastisitas menggunakan Analisis *Item Response Theory*” adalah tes yang digunakan memiliki validitas tinggi, baik secara materi, konstruksi, maupun bahasa. Tes tersebut reliabel jika diberikan kepada siswa dengan rentang kemampuan sedang sampai kemampuan tinggi. Tes memiliki kategori baik karena memiliki nilai daya pembeda (a) berada pada rentang 0 sampai 2, nilai tingkat kesukaran (b) berada pada rentang nilai -2 sampai 2, dan faktor tebakan semu tidak melebihi nilai $1/k$ yang bernilai 0,2.

Saran yang dapat peneliti sampaikan untuk penelitian selanjutnya mengenai penggunaan *item response theory* dalam menganalisis soal tes adalah membandingkan penggunaan *item response theory* dengan teori tes klasik. Selain itu sebelum melakukan ujicoba, ada baiknya tes yang telah divalidasi diujicobakan secara terbatas, hal ini dapat dilakukan untuk menghasilkan kualitas tes yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemendikbud. (2016) *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*
- [2] Widodo, A 2005 *Didaktis* 4(2) p. 61-69
- [3] Tutkun et.al. 2012 *The Online Journal of Counselling and Education* 1(3) p. 23-30
- [4] Amer, A A 2006 *Journal of Research in Education Psychology* 4(1) p. 213-230
- [5] Anderson, L W and Krathwohl, D R 2001 *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. (Terjemahan Agung Prihantoro). (Yogyakarta: Pustaka Pelajar)
- [6] Sainuddin, S 2018 *Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika* 1(1) p. 1-12
- [7] Hambleton R, Swaminathan H and Rogers H 1991 *Fundamental of Item Response Theory* (Newbury Park, CA: Sage Publication Inc.)
- [8] Arikunto S 2010 *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi)* (Jakarta: PT. Asdi Mahasatya)
- [9] Suseno M N 2014 *Seminar Nasional Psikometri* p.70-83
- [10] Hambleton R K 1985 *Item Response Theory: Introduction and Bibliography* (University of Massachusetts at Amherst, USA)
- [11] Retnawati H 2014 *Teori Respon Butir dan Penerapannya* (Yogyakarta: Nuha Medika)
- [12] Widhiarso B S 2015 *Aplikasi Pemodelan Rasch Pada Assessment Pendidikan* (Cimahi: Trisma Komunikasi)