

## BAB III

### METODE PENELITIAN

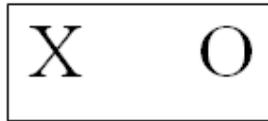
#### 3.1 Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Nazir (1988) menyatakan bahwa metode deskriptif merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk membuat deskripsi, gambaran, atau lukisan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat, serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. Sedangkan menurut Sukmadinata (2012) metode deskriptif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menggambarkan fenomena-fenomena yang ada. Sejalan dengan pengertian tersebut, fenomena yang digambarkan dalam penelitian ini berupa karakteristik instrumen tes keterampilan proses sains materi elastisitas dan hukum Hooke.

Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan penelitian yang dilakukan menggunakan angka-angka dari hasil pengamatan fenomena secara objektif yang dianalisis menggunakan perhitungan statistik. Fraenkel, Wallen, & Hyun (2012) menyatakan bahwa data kuantitatif diperoleh saat variabel yang diteliti diukur menggunakan suatu skala yang menunjukkan seberapa besar variabel tersebut muncul dan dilaporkan dalam bentuk angka. Metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif digunakan apabila bertujuan untuk mendeskripsikan dan menjelaskan peristiwa yang terjadi saat ini dalam bentuk angka-angka yang bermakna (Sudjana, 2004).

Penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif merupakan penelitian non-eksperimental yang menunjukkan tidak adanya pemberian *treatment* berupa kegiatan pembelajaran dan hanya menggambarkan kondisi apa adanya. Desain penelitian yang digunakan adalah *One-shot Design*. Arikunto (2019) menyatakan bahwa *One-shot Design* merupakan desain penelitian yang menggunakan satu kali pengumpulan data. Pengumpulan data yang dimaksud adalah pengumpulan data dari hasil tes keterampilan proses sains yang diberikan kepada peserta didik dalam

bentuk pilihan ganda pada materi elastisitas dan hukum Hooke. Desain penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain penelitian *One-shot Design*

Keterangan:

X : pemberian instrumen tes keterampilan proses sains pada sampel

O : pengolahan data hasil tes dengan menggunakan analisis teori respon butir

### 3.2 Partisipan

Dalam penelitian ini pengujian instrumen keterampilan proses sains dilakukan dengan menyebarkan soal dalam bentuk *Google form* kepada 121 peserta didik. Partisipan yang mengikuti penelitian ini adalah siswa SMA kelas XII yang sudah mempelajari materi elastisitas dan hukum Hooke pada semester ganjil kelas XI.

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa yang sudah mempelajari materi elastisitas dan hukum Hooke di Sekolah Menengah Atas. Sampel pada penelitian ini berjumlah 121 orang peserta didik kelas XII jurusan IPA di Kota Bandung, Kota Padang Panjang, dan Kota Tasik Malaya. Penarikan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *convenience sampling*. Menurut Fraenkel, Wallen, & Hyun (2012) *convenience sample* merupakan sekelompok individu yang bersedia untuk menjadi subjek penelitian. Berikut merupakan rincian dari sampel penelitian ini.

Tabel 3. 1 Data Sampel Penelitian

No.	Sekolah	Jumlah Sampel
1	SMA A	50
2	SMA B	45
3	SMA C	26

<b>Total</b>	<b>121</b>
--------------	------------

### **3.4 Instrumen Penelitian**

Pada penelitian pengembangan tes keterampilan proses sains, instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut:

#### **3.4.1 Pedoman Wawancara**

Pedoman wawancara merupakan serangkaian pertanyaan yang digunakan saat penelitian pendahuluan untuk mengetahui keadaan lapangan sebenarnya. Wawancara dilakukan kepada lima guru fisika SMA untuk mengumpulkan informasi berupa pengembangan instrumen tes keterampilan proses sains dan analisis instrumen tes yang sering digunakan di sekolah. Pedoman wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1.1.

#### **3.4.2 Lembar Validasi Ahli**

Lembar validasi dalam penelitian ini berbentuk lembar *checklist* yang digunakan untuk menilai konstruk dan kesesuaian instrumen tes dengan indikator validasi yang telah ditentukan. Lembar validasi akan diisi oleh tiga orang dosen ahli dan dua orang guru fisika di SMA. Lembar validasi dapat dilihat pada Lampiran 1.4.

#### **3.4.3 Soal Tes Keterampilan Proses Sains**

Soal tes keterampilan proses yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pada aspek keterampilan proses sains yang dikembangkan oleh Rustaman (2005). Aspek keterampilan proses sains tersebut adalah mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, menginterpretasi, mengkomunikasikan, mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, dan menerapkan konsep. Instrumen ini berupa soal pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban dengan total 20 butir soal. Pemetaan soal tes keterampilan proses sains pada penelitian ini disajikan pada Tabel 3.2 dengan keterangan pada kolom konstruksi soal menunjukkan bahwa simbol G: Gambar, Gr: Grafik, P: Pernyataan, T: Tabel, dan A: Angka.

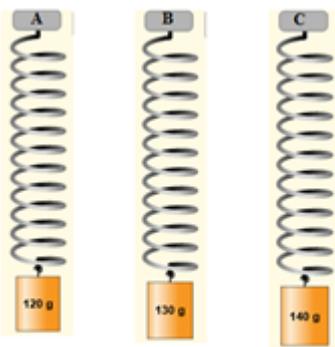
Tabel 3. 2 Pemetaan Butir Soal Tes Keterampilan Proses Sains

No	Aspek KPS	Indikator KPS	Kontruksi Soal		Nomor Soal	Jumlah Soal
			Pertanyaan	Jawaban		
1	Mengamati	Menggunakan sebanyak mungkin indera	G	P		2
		Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan	G	P		
2	Mengklasifikasi	Mengontraskan ciri-ciri	P	G		2
		Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan	P	P		
3	Memprediksi	Menggunakan pola-pola dari hasil pengamatan	G	A		2
		Mengemukakan kemungkinan yang terjadi pada keadaan yang belum diamati	T	A		
4	Menginterpretasi	Menemukan pola atau keteraturan dalam proses pengamatan	Gr	P		2
		Menyimpulkan	T	P		
5	Mengkomunikasikan	Mengubah bentuk penyajian data hasil pengamatan	T	Gr		2
		Mengubah bentuk penyajian data hasil pengamatan	Gr	P		
6	Mengajukan	Menanyakan apa, bagaimana,	P	G		2

No	Aspek KPS	Indikator KPS	Kontruksi Soal		Nomor Soal	Jumlah Soal
			Pertanyaan	Jawaban		
	pertanyaan	dan mengapa				
		Menanyakan apa, bagaimana, dan mengapa	G	P		
7	Mengajukan Hipotesis	Merumuskan jawaban sementara dari hasil pengamatan	G	P		2
		Merumuskan jawaban sementara dari hasil pengamatan	T	P		
8	Merencanakan Percobaan	Menentukan variabel penentu	P	P		2
		Menentukan apa yang akan dilaksanakan dalam bentuk langkah kerja	T	P		
9	Menggunakan Alat dan bahan	Menjelaskan alasan menggunakan alat dan bahan tertentu	G	P		2
		Menjelaskan bagaimana menggunakan alat dan bahan	P	P		
10	Menerapkan Konsep	Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru	G	A		2
		Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru	Gr	A		
<b>Jumlah Soal</b>						<b>20</b>

Gambar 3.2 menunjukkan salah satu contoh soal pada aspek mengajukan hipotesis.

Perhatikan Gambar 6 berikut!



**Gambar 6. Tiga buah pegas identik dengan massa beban berbeda**

Gambar 6 menunjukkan tiga buah pegas identik dengan panjang awal ( $x_0$ ) yang sama. Pada pegas A, pegas B, dan pegas C secara berurutan digantungkan beban sebesar 120 g, 130 g, dan 140 g. Jika konstanta masing-masing pegas sama, maka pernyataan hipotesis yang benar adalah....

- A. Perubahan panjang ( $\Delta x$ ) setiap pegas bernilai sama
- B. Pegas dengan massa beban paling kecil mengalami perubahan panjang ( $\Delta x$ ) paling besar
- C. Pegas dengan massa beban paling besar mengalami perubahan panjang ( $\Delta x$ ) paling kecil
- D. Pegas dengan massa beban paling kecil mengalami perubahan panjang ( $\Delta x$ ) paling kecil
- E. Pegas tidak mengalami perubahan panjang ( $\Delta x$ )

Gambar 3. 2 Butir soal nomor 9

### 3.5 Prosedur Penelitian

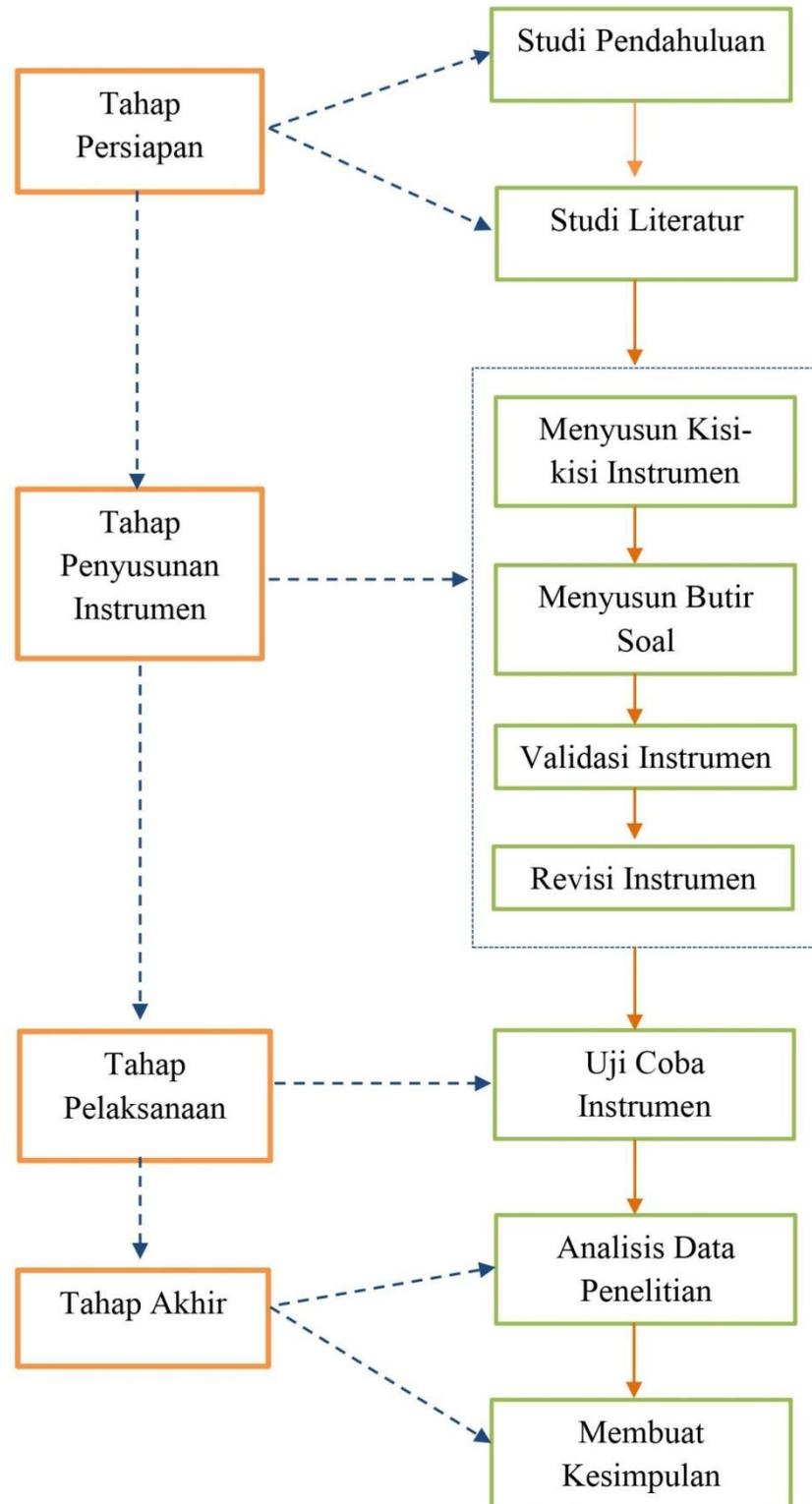
Arikunto (2019) membagi prosedur penelitian menjadi tiga tahapan, yaitu pembuatan rancangan penelitian, pelaksanaan penelitian, dan pembuatan laporan penelitian. Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini beserta penjelasannya adalah sebagai berikut.

#### 1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Studi pendahuluan melalui wawancara dengan guru fisika SMA untuk mengetahui permasalahan di lapangan.
  - b. Studi literatur dilakukan pada tahap awal dengan mengkaji beberapa buku dan jurnal mengenai keterampilan proses sains, *item response theory*, dan materi fisika mengenai materi elastisitas dan hukum Hooke.
2. Tahap Penyusunan Instrumen
- Pada tahap ini peneliti menyusun instrumen tes keterampilan proses sains yang akan digunakan.
- a. Menyusun kisi-kisi tes
  - b. Menyusun butir soal instrumen tes keterampilan proses sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke.
  - c. Melakukan validasi instrumen kepada 3 orang dosen ahli dan 2 orang guru fisika SMA.
  - d. Mengolah dan menganalisis data hasil validasi menggunakan indeks Aiken V. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan revisi atau perbaikan berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh dosen ahli dan guru fisika.
3. Tahap Pelaksanaan
- Pada tahap pelaksanaan, instrumen keterampilan proses sains diberikan kepada siswa yang telah mempelajari materi elastisitas dan hukum Hooke.
4. Tahap Akhir
- a. Mengolah data hasil penelitian menggunakan bantuan *software eirt 2.0.0*.
  - b. Menganalisis hasil pengolahan data untuk mengetahui karakteristik instrumen tes keterampilan proses sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke.
  - c. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis data.
  - d. Menyusun laporan penelitian
  - e. Melaporkan hasil penelitian

Secara garis besar, prosedur penelitian ini memiliki alur yang disajikan dalam bentuk diagram berikut.



Gambar 3. 3 Diagram Tahapan Penelitian

### 3.6 Analisis Data

#### 3.6.1 Uji Validitas

Pengujian validitas isi dilakukan menggunakan pendapat para ahli yang disebut sebagai *judgment expert*. Dalam penelitian ini proses pengujian validitas isi melibatkan tiga dosen dari Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI dan dua orang guru fisika di SMA sebagai ahli yang menilai instrumen tes atau disebut sebagai validator.

Proses validasi dilakukan dengan meminta bantuan validator untuk menilai setiap butir instrumen tes yang terdiri dari sembilan indikator validasi, yaitu kesesuaian butir soal dengan indikator soal, kesesuaian butir soal dengan aspek keterampilan proses sains, ketepatan butir soal untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik, penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, penggunaan bahasa yang mudah dimengerti, pilihan jawaban yang homogen, hanya terdapat satu kunci jawaban, soal tidak memberikan petunjuk jawaban, dan tidak ada jawaban dengan pernyataan “semua jawaban benar” atau “semua jawaban salah”.

Validator mengisi lembar validasi dengan ketentuan memberi tanda ceklis (V) untuk setiap indikator validasi pada kategori valid tanpa revisi (VTR), valid dengan revisi (VR), dan tidak valid (TV). Kategori valid tanpa revisi berarti validator menilai butir soal sesuai dengan indikator validasi. Kategori valid dengan revisi berarti validator menilai butir soal sesuai dengan indikator validasi namun perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator. Sedangkan pada kategori tidak valid artinya validator menilai bahwa butir soal tidak sesuai dengan indikator validasi. Data hasil uji validitas isi oleh validator akan diolah menggunakan koefisien validitas Aiken V yang dikembangkan oleh Aiken (1985). Setiap kategori diberi skor yang berbeda. Untuk kategori valid tanpa revisi skornya adalah 3, kategori valid dengan revisi skornya adalah 2, dan tidak valid skornya adalah 1. Persamaan koefisien validitas Aiken adalah sebagai berikut.

Nurul Fadilla, 2023

**KARAKTERISTIK INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE BERDASARKAN ANALISIS TEORI RESPON BUTIR**  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$V = \frac{\sum r - l_0}{[n(c-1)]} = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \quad (3.1)$$

Keterangan:

$V$  : indeks validitas isi Aiken

$r$  : skor yang diberikan oleh ahli

$c$  : skor penilaian validitas tertinggi

$l_0$  : skor penilaian validitas terendah

$n$ : banyaknya ahli

Tabel Aiken berdasarkan jumlah validator dan banyaknya kategori penilaian ditunjukkan pada Gambar 3.4.

No. of Items ( $m$ ) or Raters ( $n$ )	Number of Rating Categories ( $c$ )											
	2		3		4		5		6		7	
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010	.83	.006	.81	.008
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041	.74	.038	.74	.036
8	1.00	.004	.88	.007	.83	.007	.81	.008	.80	.007	.79	.007
8	.88	.035	.81	.024	.75	.040	.75	.030	.72	.039	.71	.047
9	1.00	.002	.89	.003	.81	.007	.81	.006	.78	.009	.78	.007
9	.89	.020	.78	.032	.74	.036	.72	.038	.71	.039	.70	.040
10	1.00	.001	.85	.005	.80	.007	.78	.008	.76	.009	.75	.010
10	.90	.001	.75	.040	.73	.032	.70	.047	.70	.039	.68	.048

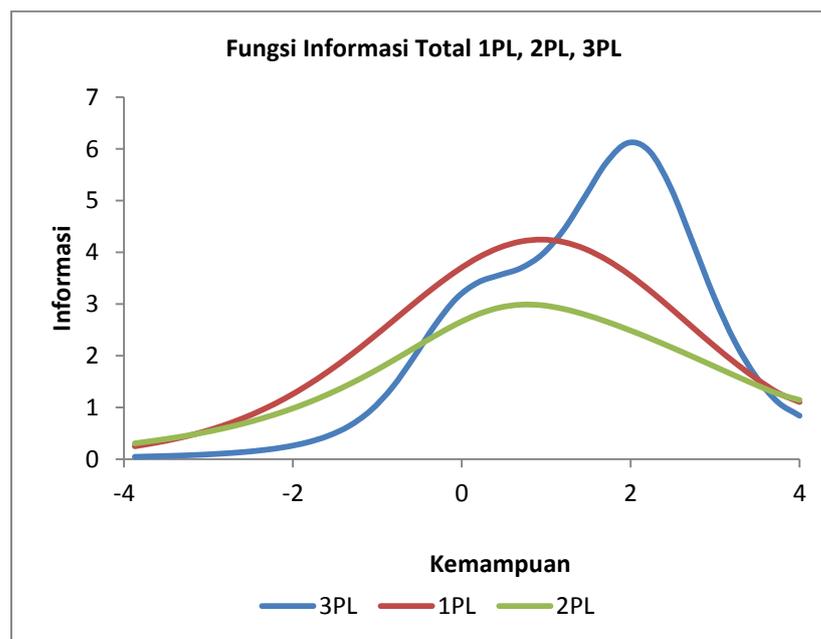
Gambar 3.4 Tabel Aiken

Berdasarkan tabel Aiken pada Gambar 3.4 jika terdapat tiga kategori penilaian dengan jumlah validator atau *rater* sebanyak lima orang, maka nilai koefisien validitas Aiken dapat dinyatakan valid apabila memiliki nilai minimal 0,90. Dengan melakukan analisis terhadap lembar validasi instrumen tes

keterampilan proses sains menggunakan indeks Aiken V, maka diperoleh informasi mengenai butir soal mana saja yang layak digunakan untuk penelitian.

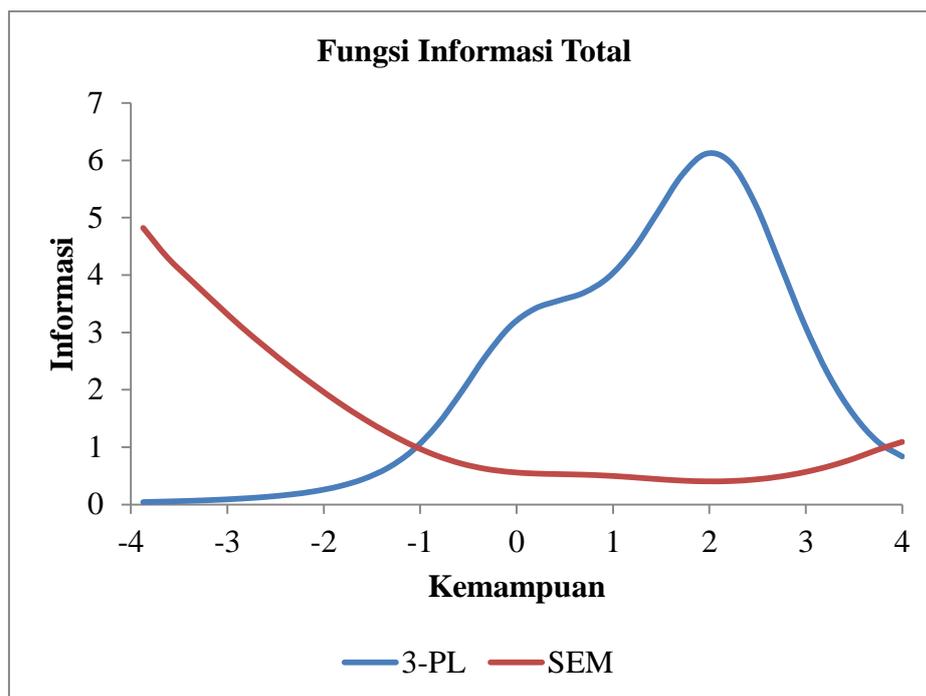
### 3.6.2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen pada penelitian ini menggunakan teori respon butir (*Item Response Theory*). Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan model parameter logistik yang sesuai untuk mengetahui gambaran karakteristik instrumen tes keterampilan proses sains. Seperti yang telah dijelaskan pada bagian 2.4.3, terdapat tiga model parameter logistik yaitu model logistik satu parameter (1-PL), model logistik dua parameter (2-PL), dan model logistik tiga parameter (3-PL). Untuk menentukan model parameter logistik yang paling sesuai dapat dilihat dari nilai fungsi informasi total tertinggi seperti pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Perbandingan fungsi informasi 1-PL, 2PL, dan 3 PL

Selanjutnya reliabilitas instrumen dapat diketahui melalui perpotongan kurva fungsi informasi total dengan kurva *standard error measurement* (SEM) seperti pada Gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Perpotongan kurva fungsi informasi 3-PL dengan kurva SEM

Fungsi informasi memiliki hubungan yang berlawanan dengan SEM. Nilai SEM dapat dihitung dengan persamaan 2.6. Klasifikasi estimasi kemampuan peserta didik disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Klasifikasi estimasi kemampuan peserta tes ( $\theta$ )

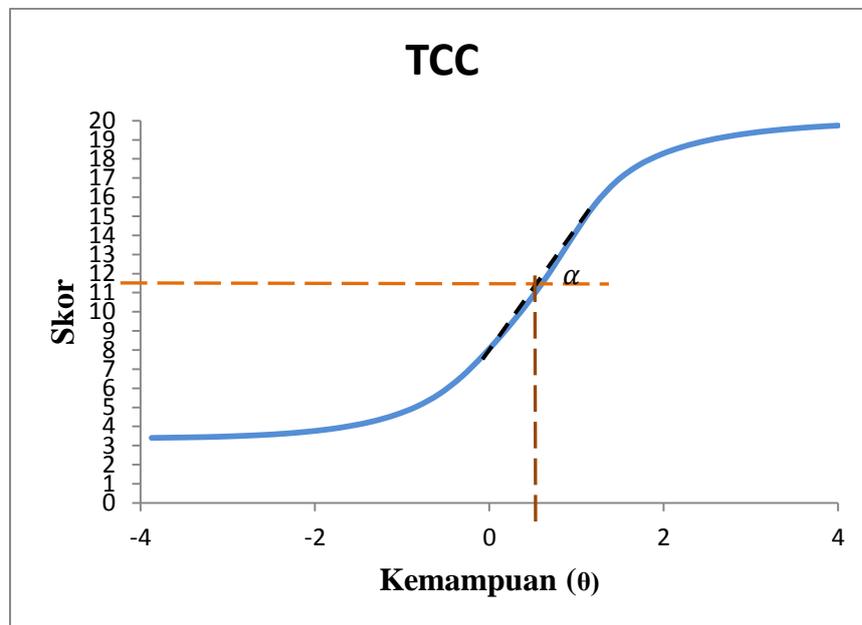
Rentang kemampuan ( $\theta$ )	Kategori
-4 s/d -2,5	Sangat rendah
-2,5 s/d -1	Rendah
-1 s/d 1	Sedang
1 s/d 2,5	Tinggi
2,5 s/d 4	Sangat tinggi

Sumber: Retnawati dalam Fitriani L., 2018

### 3.6.3. Uji Daya Pembeda, Tingkat Kesukaran, dan Faktor Tebakan Semu

Analisis daya pembeda, tingkat kesukaran, dan faktor tebakan semu secara keseluruhan dapat diperoleh dari grafik TCC (*Total Characteristic Curve*) dan

untuk masing-masing butir soal dapat diperoleh dari grafik ICC (*Item Characteristic Curve*).



Gambar 3. 7 Contoh Grafik TCC

Nilai parameter  $a$  (daya pembeda) diperoleh dari kemiringan kurva (*slope*) atau bisa juga dari hasil  $\tan \alpha$ . Parameter daya pembeda dapat dikatakan baik apabila nilai  $a$  berada pada rentang 0 sampai 2.

Nilai parameter  $b$  (tingkat kesukaran) diperoleh dengan cara menarik garis horizontal dari nilai probabilitas 0,5 sampai kurva TCC kemudian dari titik perpotongannya ditarik garis vertikal hingga sumbu kemampuan. Parameter tingkat kesukaran dapat dikatakan baik apabila berada pada rentang -2 dan +2. Klasifikasi nilai tingkat kesukaran disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Klasifikasi tingkat kesukaran (b)

Rentang kemampuan ( $\theta$ )	Kategori
$-2 < \theta < -1$	Mudah
$-1 < \theta < 1$	Sedang

---

$$1 < \theta < 2$$

---

Sukar

Sumber: Retnawati dalam Fitriani L., 2018

Nilai parameter  $c$  (faktor tebakan semu) merupakan asimtot bawah dari kurva karakteristik total yang dibagi dengan nilai maksimum ideal. Parameter  $c$  dapat dikategorikan baik apabila memiliki nilai lebih kecil dari  $1/k$  dengan  $k$  merupakan banyaknya *options* pada butir soal. Pada penelitian ini terdapat 5 *options*, sehingga parameter faktor tebakan semu dapat dikategorikan baik apabila memiliki nilai lebih kecil dari 0,2.