

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian campuran atau *mix method research*. Sugiyono (2016, hlm. 404) mengungkapkan bahwa metode penelitian kombinasi adalah suatu metode penelitian yang mengkombinasikan atau menggabungkan antara metode kuantitatif dan metode kualitatif untuk digunakan secara bersama-sama dalam suatu kegiatan penelitian sehingga diperoleh data yang komprehensif, valid, reliabel dan obyektif.

Desain yang dipakai pada penelitian ini yaitu *Concurrent Embedded* yaitu metode penelitian yang menggabungkan antara metode kuantitatif dan metode kualitatif dengan cara mencampurkan metode tersebut secara tidak seimbang (Sugiyono, 2016). Metode yang lebih banyak digunakan yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif hanya terdapat sebagian kecil dalam metode ini. Dalam penelitian ini, metode kuantitatif menjadi metode primer sedangkan metode kualitatif menjadi metode sekunder.

3.2 Partisipan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi tes penalaran ilmiah pada materi usaha dan energi sehingga partisipan yang dilibatkan yaitu siswa SMA/ sederajat yang telah mempelajari materi usaha dan energi. Penelitian dilakukan di beberapa SMA/ sederajat di Kota Bandung dan Kabupaten Bandung Barat. Selain itu, sekolah yang dijadikan obyek penelitian yaitu sekolah yang telah menerapkan kurikulum 2013. Berikut merupakan keterangan jumlah partisipan pada setiap sekolah (tabel 3.1)

Tabel 3.1 Partisipan Penelitian

| No | Nama Sekolah | Jumlah Partisipan |
|----|-----------------|-------------------|
| 1 | SMAN 1 Cililin | 77 siswa |
| 2 | SMAN 15 Bandung | 55 siswa |

3.3 Populasi dan Sampel

1) Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA/ sederajat di Kabupaten Bandung Barat yang sudah mempelajari materi usaha dan energi serta berasal dari sekolah dengan akreditasi A. Sekolah dengan akreditasi A dipilih karena mutu pendidikan yang didapatkan oleh siswa sudah terjamin dari segala aspeknya.

2) Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti. Dalam menentukan jumlah sampel yang akan digunakan, peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* yang merupakan salah satu teknik *non random sample*. Purposive sampling merupakan teknik sampling yang menggunakan kriteria yang telah dipilih oleh peneliti dalam memilih sampel (Salamadian, 2017). Untuk jumlah responden yang akan menjadi sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *convenience sampling* yaitu digunakan menyesuaikan dengan keadaan saat penelitian, yaitu atas dasar kemudahan mendapatkan informasi dan kesediaan dari responden. Selain itu, terdapat syarat lain yaitu siswa harus sudah mempelajari materi Usaha dan Energi dan juga berasal dari sekolah yang terakreditasi A.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Sugiyono, 2016). Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen tes dan instrumen non tes, diantaranya sebagai berikut:

3.4.1 Lembar Wawancara

Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis wawancara terstruktur. Dalam melakukan wawancaranya, peneliti telah terlebih dahulu menyiapkan kisi-kisi pertanyaan terkait informasi yang ingin didapatkan dari narasumber terkait penggunaan tes penalaran ilmiah pada pembelajaran serta agar lebih memudahkan peneliti dalam melakukan wawancara, peneliti menggunakan

alat bantu untuk merekam proses wawancara yang dilakukan. Lembar wawancara terlampir pada (Lampiran 1. hal 93)

3.4.2 Lembar *Judgement*

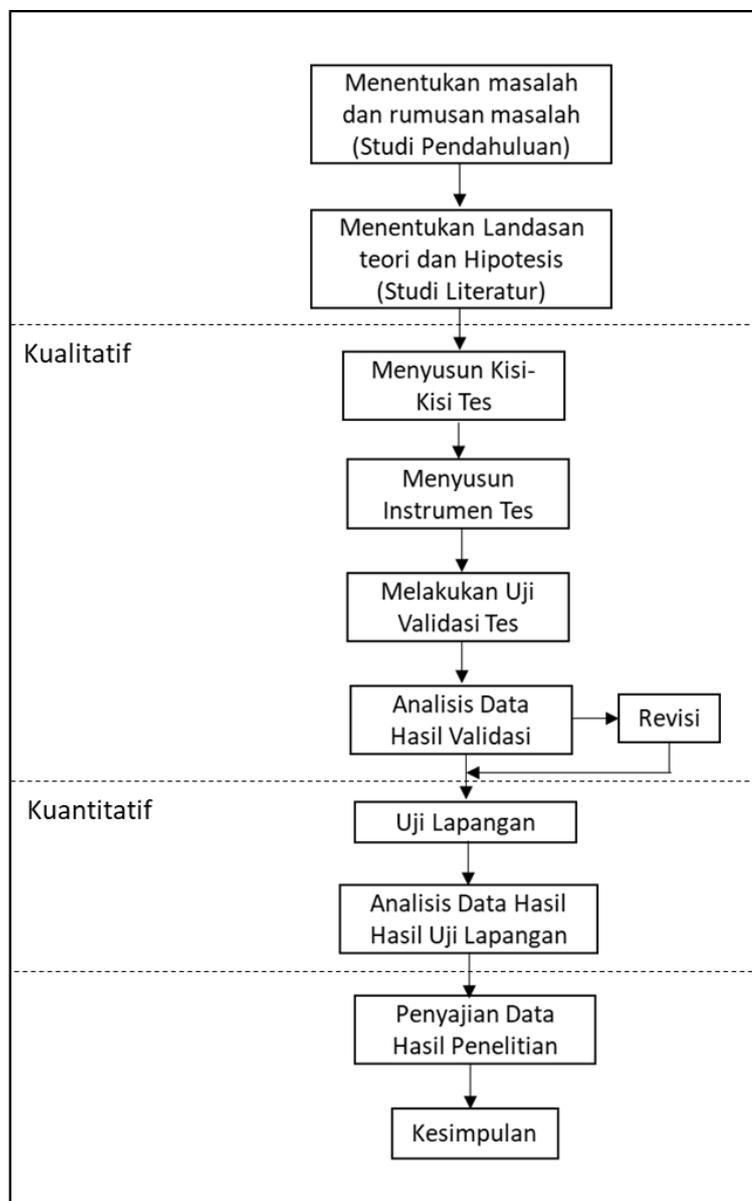
Lembar *judgement* instrumen (Lampiran 4. hal 113) digunakan untuk mengetahui kualitas soal yang telah dirancang oleh peneliti untuk mengukur validasi tes. Sebelum membuat lembar *judgement*, peneliti terlebih dahulu membuat kisi-kisi Tes Penalaran Ilmiah (TPI) materi Usaha dan Energi yang juga menyesuaikan dengan kurikulum yang berlaku. Setelah itu, membuat lembar *judgement* yang akan diisi oleh validator ahli. Penilaian dapat dilakukan oleh dosen ataupun guru yang ahli terkait penalaran ilmiah, evaluasi pembelajaran, dan konten materi fisika. Aspek yang dinilai pada lembar *judgement* yaitu kesesuaian soal dengan KI dan KD kurikulum 2013, kesesuaian soal dengan dimensi penalaran ilmiah, ketepatan soal dalam mengukur indikator dimensi, ketepatan penggunaan Bahasa serta EYD yang benar, keberfungsian penggunaan gambar, grafik atau tabel dalam soal, serta kejelasan penyusunan kata pada soal agar butir soal yang diujikan dapat representatif untuk menilai keterampilan penalaran ilmiah dari siswa.

3.4.3 Tes Penalaran Ilmiah

Instrumen tes yang digunakan berbentuk pilihan ganda. Tes pilihan ganda yang diberikan kepada responden berisi soal tes yang mengukur keterampilan penalaran ilmiah siswa pada materi usaha dan energi. Instrumen yang digunakan merupakan instrumen yang merujuk pada dimensi penalaran ilmiah (LCTSR 2000) yang terdiri dari 6 dimensi yaitu konversi massa dan volume, penalaran proporsional, penalaran korelasi, penalaran probabilitas, penalaran kontrol variable, dan penalaran hipotesis deduktif. Tes penalaran ilmiah materi usaha dan energi terlampir pada (Lampiran 1. hal 133)

3.5 Prosedur Penelitian

Secara umum, prosedur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan prosedur penelitian yang dilakkan yaitu sebagai berikut:

1. Masalah dan Rumusan Masalah

Tahap pertama, peneliti melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang berkaitan dengan topik yang akan diteliti. Setelah

menganalisis hasil studi pendahuluan, peneliti mulai mengidentifikasi masalah. Berdasarkan masalah yang telah ditentukan, peneliti dapat merumuskan latar belakang serta rumusan masalah yang menjadi dasar dilakukannya penelitian.

2. Landasan Teori dan Hipotesis

Tahap selanjutnya setelah peneliti merumuskan rumusan masalah yaitu menentukan landasan teori yang dilakukan dengan studi pustaka serta analisis jurnal yang berkaitan dengan penelitian. Hasil dari studi pustaka dan kajian jurnal disajikan dalam BAB II.

3. Pengumpulan Data Kualitatif

Untuk mendapatkan data kualitatif yang merupakan data sekunder dalam penelitian ini, ada beberapa kegiatan yang dilakukan yaitu: 1) Menyusun kisi-kisi tes penalaran ilmiah, 2) Menyusun instrumen Tes Penalaran Ilmiah (TPI) pada materi Usaha dan Energi, 3) Melakukan uji validitas/judgement oleh ahli. Validasi ini dilakukan untuk memastikan kesesuaian soal dengan KI dan KD kurikulum 2013, kesesuaian soal dengan dimensi penalaran ilmiah, ketepatan soal dalam mengukur indikator dimensi, ketepatan penggunaan Bahasa serta EYD yang benar, keberfungsian penggunaan gambar, grafik atau tabel dalam soal, serta kejelasan penyusunan kata pada soal agar butir soal yang diujikan dapat representatif untuk menilai keterampilan penalaran ilmiah dari siswa.

4. Pengumpulan Data Kuantitatif

Untuk mendapatkan data kuantitatif, peneliti melakukan pengujian Tes Penalaran Ilmiah (TPI) Usaha dan Energi kepada partisipan yang berjumlah minimal 100 orang yang nantinya dari hasil pengujian itu akan didapat hasil akhir berupa data primer yang merupakan data kuantitatif.

5. Analisis data kualitatif dan kuantitatif

Data kualitatif yang didapat dari hasil validasi ahli akan diolah menggunakan metode validasi Aiken'V yang pada akhirnya dapat diketahui kevalidan dari Tes Penalaran Ilmiah (TPI) yang dibuat. Sedangkan data kuantitatif yang diperoleh dari pengujian kepada siswa, akan dianalisis menggunakan Teori Respon Butir dan dengan bantuan aplikasi eirt yang diprogram dalam *Microsoft Excel*.

6. Penyajian Data Hasil Penelitian

Data dari hasil pengolahan Aiken'V dan Teori Respon Butir, kemudian disajikan pada BAB IV dalam penelitian ini beserta dengan pembahasannya. Data yang diperoleh berupa angka, grafik, dan tabel yang selanjutnya dianalisis sehingga mendapatkan informasi mengenai konstruksi tes serta karakteristik Tes Penalaran Ilmiah (TPI) yang telah dibuat. Konstruksi tes didapat dari hasil validasi Aiken'V, sedangkan karakteristik tes didapat dari hasil analisis Teori Respon Butir yang menggunakan aplikasi *eirt*.

7. Kesimpulan dan Saran

Setelah mendapatkan hasil analisis data kuantitatif dan kualitatif, maka pada akhirnya dapat dibuat kesimpulan dan saran mengenai konstruksi dan karakteristik Tes Penalaran Ilmiah (TPI) materi usaha dan Energi yang dibuat.

3.6 Teknik Analisis Data

3.5.1 Analisis Hasil Judgement Ahli (Aiken'V)

Analisis data kuantitatif yang pertama dilakukan yaitu analisis terhadap data hasil penilaian ahli terhadap instrumen tes keterampilan penalaran ilmiah. Validasi merupakan alat ukur tes yang benar-benar menggambarkan apa yang hendak diukur sebagai langkah awal untuk menilai kesesuaian item skala yang digunakan. Pada penelitian ini dilakukan validitas isi yang merupakan validitas yang diestimasi lewat pengujian terhadap kelayakan atau relevansi isi tes melalui analisis rasional oleh panel yang berkopeten atau melalui *expert judgement* (penilaian ahli) (Hendryadi, 2014). Analisis tersebut menggunakan analisis validasi menurut Aiken (1985) yang merumuskan formula Aiken'V untuk menghitung *content validity coefficient* yang didasarkan dari hasil penilaian dari panel ahli sebanyak n orang terhadap suatu item dari segi sejauh mana item tersebut mewakili konstruk yang diukur. Persamaan yang digunakan untuk menghitung indeks validitas Aiken yaitu

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

Keterangan

V : indeks kesepakatan rater mengenai validitas butir

s : skor yang ditetapkan setiap rater (r) dikurangi skor terendah dalam kategori yang dipakai (l_0) atau $s = r - l_0$

- n : banyaknya rater
 c : banyaknya kategori yang dapat dipilih oleh rater

Indeks V memiliki nilai berkisar 0 sampai dengan 1. Sebuah butir dapat dianggap valid jika nilai $V \geq 0,5$ (Suseno, 2014). Interpretasi indeks validasi ahli dapat menggunakan kriteria sebagai berikut;

Tabel 3.2 Interpretasi Aiken'V

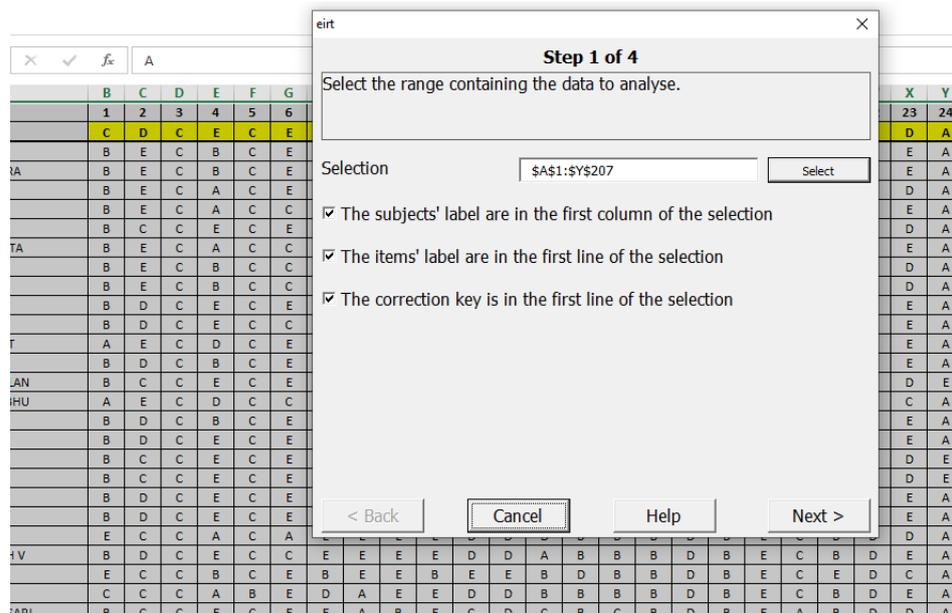
| Hasil Validasi | Kriteria |
|----------------------|---------------|
| $0,80 < V \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |
| $0,60 < V \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,40 < V \leq 0,60$ | Cukup |
| $0,20 < V \leq 0,40$ | Rendah |
| $0,00 < V \leq 0,20$ | Sangat Rendah |

(Sumber: Pratiwi, 2014)

3.5.2 Analisis Hasil Uji Instrumen Tes Penalaran Ilmiah

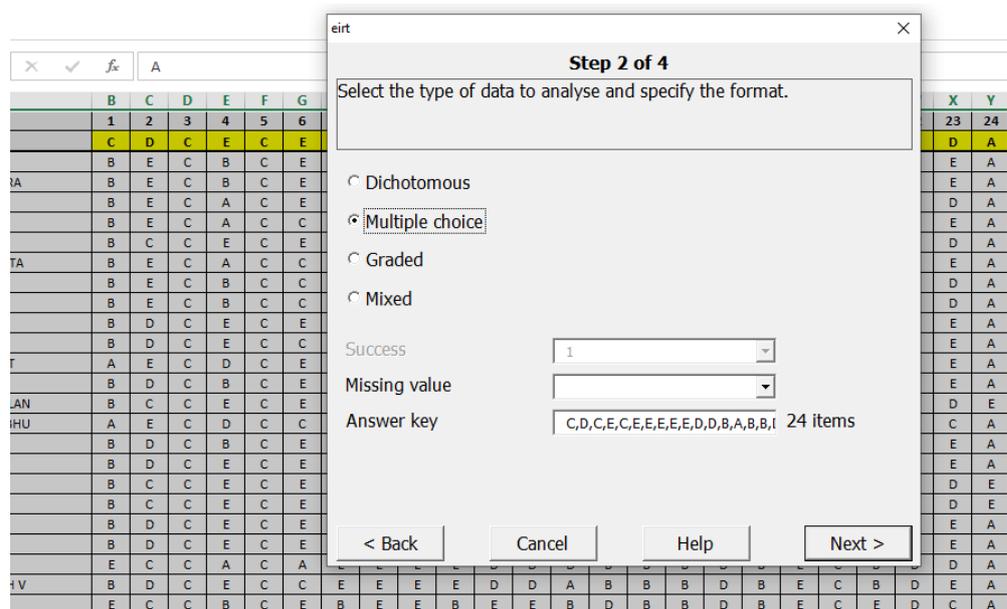
Analisis hasil uji instrumen Tes Penalaran Ilmiah (TPI) menggunakan Teori Respon Butir dibantu dengan *software* eirt yang terpasang pada menu *add-ins Microsoft Excel*. Berikut langkah-langkah penggunaan *software* eirt.

- 1) Memasang *software* eirt pada *Microsoft Excel*.
- 2) Memastikan *software* eirt telah terpasang pada menu *add-ins Microsoft Excel*.
- 3) Memasukan data mentah yang diperoleh dari hasil uji instrumen tes dengan format label subyek pada kolom pertama, label butir soal pada baris yang disesuaikan, serta kunci jawaban pada baris pertama.
- 4) *Block* semua data hasil, klik menu eirt pada toolbar *add-ins* kemudian klik *start the assistant*.
- 5) Beri tanda ceklis pada ketiga pilihan pada tahap 1, kemudian klik *next* seperti pada Gambar 3.2



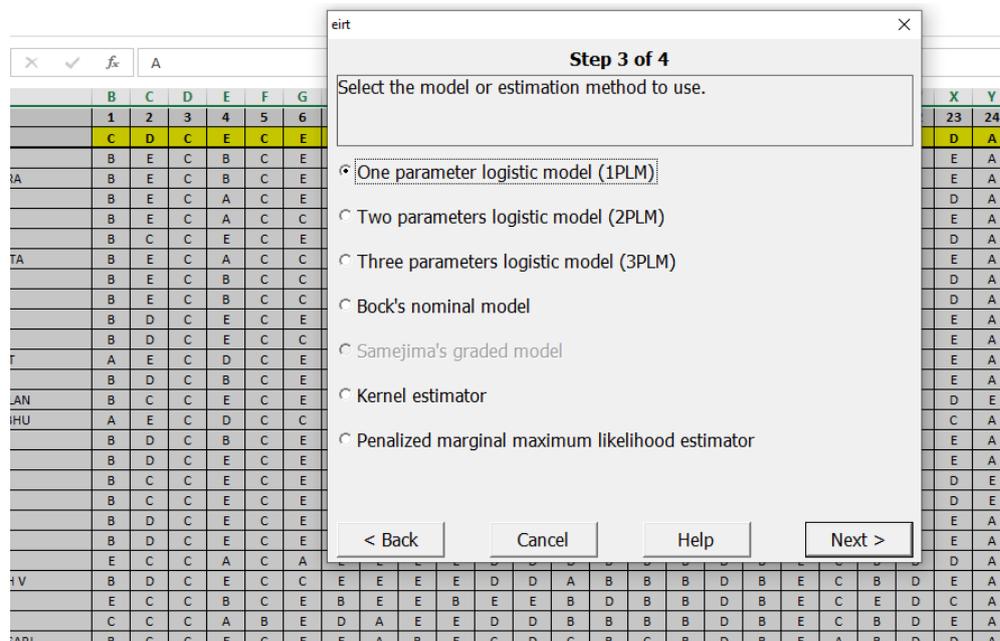
Gambar 3.2 Tahap ke-1 penggunaan *eirt* untuk model PL

- 6) Tahap kedua, beri tanda ceklis pada pilihan “*multiple choice*”. Kemudian klik next seperti pada gambar 3.3



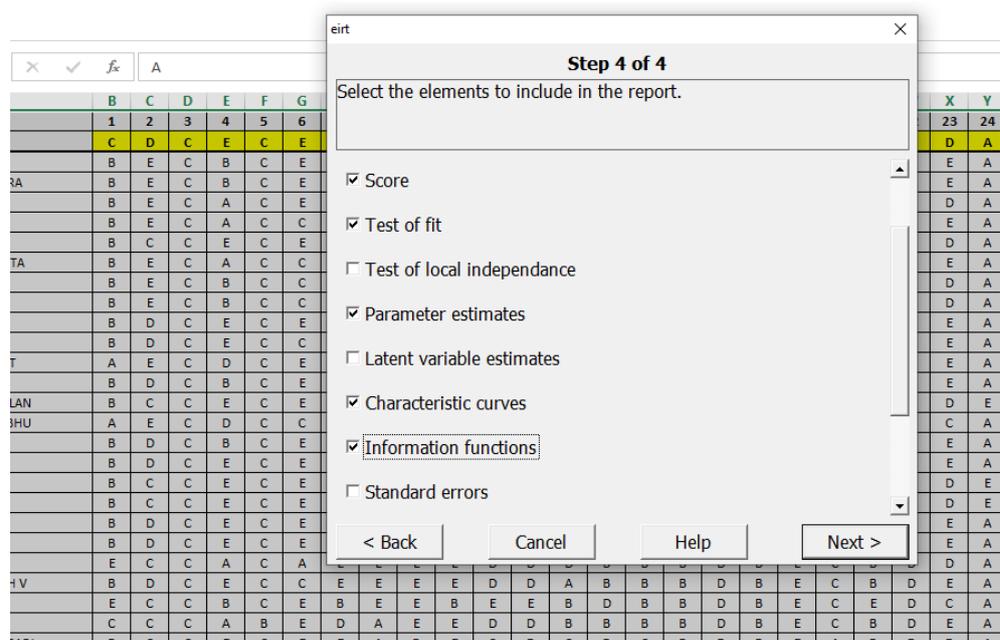
Gambar 3.3 Tahap ke-2 penggunaan *eirt* untuk model PL

- 7) Tahap ketiga, beri tanda ceklis pada parameter yang diinginkan, kemudian klik next seperti pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Tahap ke-3 penggunaan *eirt* untuk model PL

- 8) Tahap keempat beri tanda ceklis pada kolom yang ingin diketahui hasil analisisnya, kemudian klik next seperti pada gambar 3. . setelah itu, akan muncul hasil analisis teori respon butir



Gambar 3.5 Tahap ke-4 penggunaan *eirt* untuk model PL

- 9) Tahap akhir setelah hasil analisis teori respon butir muncul, yaitu melakukan pembahasan terkait hasil yang ada dengan menginterpretasikan hasil estimasi sesuai pada tabel. Parameter a merupakan parameter yang menunjukkan daya pembeda dari butir tes, parameter b merupakan parameter yang menunjukkan tingkat kesukaran butir tes, dan parameter c merupakan parameter faktor tebakan semu butir tes. Interpretasinya disajikan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.3 Interpretasi Setiap Model Parameter Logistik

| Model Parameter | Interpretasi Baik |
|-----------------|---|
| 1 PL | $a = 1$ $-2 < b < +2$ $c = 0$ |
| 2 PL | $0 < a < 2$ $-2 < b < +2$ $c = 0$ |
| 3 PL | $0 < a < 2$ $-2 < b < +2$ $c < (1/k)$ |

Sumber: Retnawati, 2014

Tabel 3.4 Klasifikasi Estimasi Kemampuan (θ)

| Rentang (θ) | 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 |

Tabel 3.5 Klasifikasi Tingkat Kesukaran (b)

| Rentang (b) | Kategori |
|-----------------|----------|
| -2 s.d. -1 | Mudah |
| -1 s.d. 1 | Sedang |
| 1 s.d. 2 | Sukar |

3.5.3. Reliabilitas

Reliabilitas merupakan derajat keajegan hasil pengukuran pada obyek yang sama. Jika dilakukan pengukuran mengenai kemampuan seorang siswa, hasil pengukurannya akan sama meskipun penguji dan butir soal berbeda namun memiliki karakteristik yang sama (Retnawati, 2016). Estimasi reliabilitas tes berdasarkan teori respon butir diperoleh dengan fungsi informasi dan kesalahan pengukurannya atau *Standard Error Measurement* (SEM).

Fungsi informasi mempunyai hubungan yang berbanding terbalik dengan SEM. Semakin tinggi fungsi informasi butir soal, maka semakin kecil SEM pada butir soal tersebut. Semakin kecil SEM maka semakin tepat, reliabel, dan dapat dipercaya hasil pengukurannya (Setiawati, 2013)

Menurut Hambleton dan Swaminathan (dalam Setiawati, 2013) penggunaan fungsi informasi lebih akurat jika dibandingkan dengan menggunakan reliabilitas karena bentuknya bergantung pada butir tes serta mempunyai estimasi kesalahan pengukuran dalam tingkat kemampuan. Berdasarkan fungsi informasi dan SEM dapat diketahui apakah tes cocok untuk siswa dengan kemampuan rendah, sedang, atau tinggi (Istiyono, 2013).

