

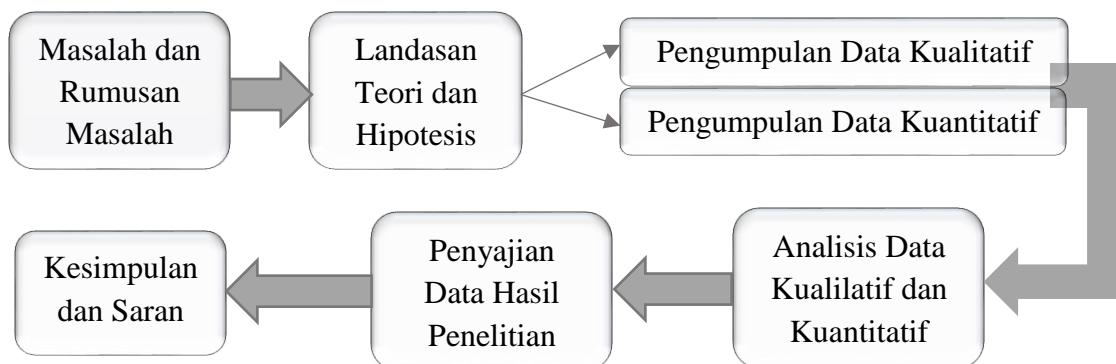
## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kombinasi atau *mix method* dengan desain *Concurrent Embedded*. Metode kombinasi dengan desain *Concurrent Embedded* adalah metode penelitian yang menggabungkan antara metode kuantitatif dan metode kualitatif dengan cara mencampur metode tersebut secara tidak seimbang (Sugiyono, 2016).

Prioritas metode dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif sedangkan untuk metode kualitatif terdapat sebagian dalam penelitian ini. Sehingga metode kuantitatif menjadi metode primer dan metode kualitatif menjadi metode sekunder. Alur penelitian dengan metode kombinasi *Concurrent Embedded* (Sugiyono, 2016) disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian Metode Kombinasi *Concurrent Embedded*.

Penjelasan alur penelitian metode kombinasi *Concurrent Embedded* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1) Masalah dan Rumusan Masalah

Pada proses ini, peneliti melakukan studi pendahuluan melalui studi literatur untuk menemukan permasalahan yang berkaitan dengan topik yang akan di teliti. Setelah melakukan studi pendahuluan peneliti menganalisis hasil studi literatur untuk mengidentifikasi masalah. Berdasarkan masalah ini peneliti akan merumuskan latar belakang dan rumusan masalah yang menjadi dasar dilaksanakannya penelitian ini.

## 2) Landasan Teori dan Hipotesis

Setelah menentukan rumusan masalah, maka peneliti akan melanjutkan penelitian dengan melakukan tahapan penentuan landasan teori, yang dilakukan dengan studi pustaka dan analisis jurnal. Selanjutnya hasil studi pustaka disajikan dalam BAB II pada penelitian ini.

## 3) Pengumpulan Data Kualitatif

Pada tahap ini dilakukan beberapa kegiatan untuk mendapatkan data kualitatif. Data kualitatif dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang mendukung data kuantitatif sebagai data primer dalam penelitian ini. Kegiatan yang dilakukan diantaranya: 1) penyusunan kisi-kisi Tes Penalaran Ilmiah (TPI), serta 2) penyusunan instrumen atau perangkat TPI untuk materi Suhu dan Kalor, dan 3) uji validitas TPI Suhu dan Kalor oleh ahli. Uji validitas atau validasi dilakukan oleh 3 ahli, yaitu dua orang dosen dan satu orang guru SMP. Validasi dilakukan untuk memastikan kesesuaian soal dengan dimensi penalaran ilmiah, ketepatan soal mengukur indikator dimensi, ketepatan soal mengukur indikator soal, dan kejelasan kata/penyusunan kata pada soal agar butir soal yang diujikan merupakan perangkat tes yang representatif untuk menilai keterampilan penalaran ilmiah.

## 4) Pengumpulan data kuantitatif

Pada tahap ini dilakukan kegiatan utama untuk mendapatkan data kuantitatif. Kegiatan yang dimaksud adalah melakukan pengujian TPI Suhu dan Kalor kepada partisipan yang berjumlah minimal 100 orang. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan hasil akhir berupa data primer yang merupakan data kuantitatif.

## 5) Analisis Data Kuantitatif dan Kualitatif

Hasil validasi dari beberapa ahli akan diolah dengan menerapkan metode validasi Aiken'V yang nantinya dapat diketahui bahwa tes tersebut valid atau tidak valid. Sedangkan hasil yang didapat dari pengumpulan data kuantitatif kemudian dianalisis dengan menerapkan Teori Respon Butir.

Tahap pertama yang dilakukan untuk menganalisis terhadap data berdasarkan Teori Respon Butir adalah dengan disajikan secara lengkap kunci jawaban pada kolom paling atas dan data responden pada kolom dibawah kunci jawaban yang dibuat dalam program *Microsoft Excel*. Kemudian mengaktifkan menu *add-ins* eirt

pada *Microsoft excel*. Terakhir dengan mengolah data responden dengan menggunakan menu *add-ins* eirt.

6) Penyajian data hasil penelitian

Data yang diperoleh dari hasil pengolahan validasi Aiken'V dan eirt kemudian disajikan dalam BAB IV beserta pembahasannya. Data yang diperoleh dapat berupa angka, grafik, dan tabel. Data tersebut dianalisis sehingga didapat informasi mengenai konstruksi tes dan karakteristik tes yang telah dibuat. Hasil validasi Aiken'V menunjukkan konstruksi tes, sedangkan hasil analisis eirt menunjukkan karakteristik tes.

7) Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan maka dapat dibuat kesimpulan dan saran mengenai karakteristik tes penalaran ilmiah yang telah dibuat

### 3.2 Partisipan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi Tes Penalaran Ilmiah Suhu dan Kalor. Oleh karena itu partisipan pada penelitian ini adalah siswa dan siswi yang telah mempelajari materi Suhu dan Kalor SMP. Penelitian dilakukan di beberapa SMP di Kota Cilegon karena studi pendahuluan yang dilakukan peneliti dilakukan di Kota Cilegon. Partisipan penelitian dipilih secara *purposive sampling* dalam hal ini adalah peserta didik pada tingkat sekolah menengah pertama yang sudah mempelajari materi Suhu dan Kalor dan pemilihan kelas didasarkan atas rekomendasi dari guru fisika di sekolah partisipan. Selain itu sekolah yang dijadikan penelitian merupakan sekolah yang sudah menerapkan kurikulum 2013. Keterangan jumlah partisipan penelitian dari masing-masing sekolah disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1  
Partisipan penelitian

<b>Nama Sekolah</b>	<b>Jumlah Partisipan</b>
<b>SMPN 1 Cilegon</b>	48 partisipan
<b>SMPN 2 Cilegon</b>	32 partisipan
<b>SMP IT Raudhatul Jannah</b>	59 partisipan

### **3.3 Instrumen Penelitian**

Sugiyono (2016) menyatakan bahwa 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. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya :

#### **3.3.1 Pedoman Wawancara**

Pedoman wawancara digunakan peneliti untuk melakukan studi pendahuluan wawancara dengan narasumber guru fisika di salah satu SMP di Kota Cilegon. Tujuan dilakukan wawancara adalah untuk mengumpulkan informasi mengenai pengembangan tes penalaran ilmiah di sekolah dan alat analisis tes yang biasa digunakan oleh guru. Pedoman wawancara telampir pada lampiran 2.1.

#### **3.3.2 Lembar *Judgement* Instrumen**

Sebelum dibuat lembar *judgement*, peneliti terlebih dahulu membuat kisi-kisi tes penalaran ilmiah mengenai suhu dan kalor. Kisi-kisi tes penalaran ilmiah materi suhu dan kalor dapat dilihat pada lampiran 2.2. Setelah dibuat kisi-kisi maka langkah selanjutnya adalah membuat lembar *judgement*. Lembar *judgement* instrumen digunakan untuk dilakukan penilaian (*judgement*) oleh para ahli yang nantinya akan diukur seberapa valid instrumen yang telah dibuat. Penilaian dilakukan oleh 3 orang ahli, 2 orang dosen dan 1 orang guru fisika sekolah menengah pertama. 3 ahli tersebut merupakan ahli dalam penalaran ilmiah, evaluasi pembelajaran, dan konten materi fisika. Aspek yang dinilai dalam lembar penilaian instrumen yaitu kesesuaian soal dengan dimensi penalaran ilmiah, ketepatan soal mengukur indikator dimensi, ketepatan soal mengukur indikator soal, dan kejelasan kata/penyusunan kata pada soal agar butir soal yang diujikan merupakan perangkat tes yang representatif untuk menilai keterampilan penalaran ilmiah. Lembar *judgement* tersedia pada lampiran 2.3.

#### **3.3.3 Tes Penalaran Ilmiah**

Tes penalaran ilmiah yang dijadikan instrumen dalam penelitian ini adalah tes penalaran ilmiah yang dibuat oleh peneliti. Bentuk tes penalaran ilmiah yang digunakan berupa tes tertulis pilihan ganda (dikotomi) yang berjumlah 13 butir soal.

Setiap butir soal mengacu pada dimensi penalaran ilmiah yang dikembangkan oleh Anton E. Lawson. Instrumen tes diberikan pada saat dilakukan uji instrumen.

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan data sebagai informasi untuk tercapainya tujuan penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti diantaranya wawancara, *judgement* ahli dan mengujikan Tes Penalaran Ilmiah. Data hasil wawancara berupa data kualitatif sebagai studi pendahuluan. Data kualitatif hasil *judgement* ahli digunakan untuk memperbaiki instrumen yang dibuat. Data kuantitatif hasil *judgement* diolah untuk menentukan validitas instrumen. Dan data uji lapangan tes penalaran ilmiah sebagai data kuantitatif untuk mengetahui karakteristik tes penalaran ilmiah.

### 3.5 Teknik Analisis Data

Terdapat dua data kuantitatif yang bebeda dalam penelitian ini yakni data hasil *judgement* ahli dan data hasil uji tes penalaran ilmiah. Oleh karena itu cara menganalisisnya pun berbeda.

### 3.5.1 Analisis hasil *judgement ahli* (metode Aiken'V)

Validitas merupakan alat ukur tes yang benar-benar menggambarkan apa yang hendak diukur sebagai langkah awal untuk menilai kesesuaian item skala yang digunakan. Terdapat tiga jenis validitas salah satunya adalah validitas isi. Validitas isi merupakan validitas yang diestimasi lewat pengujian terhadap kelayakan atau relevansi isi tes melalui analisis rasional oleh panel yang berkompeten atau melalui *expert judgement* (penilaian ahli) (Hendryadi, 2014).

Aiken (1985) merumuskan formula Aiken's V untuk menghitung *content validity coefficient* yang didasarkan pada hasil penilaian dari panel ahli sebanyak n orang terhadap suatu item dari segi sejauh mana item tersebut mewakili konstruk yang diukur. Formula yang diajukan oleh Aiken adalah sebagai berikut:

### Keterangan

$V$  : koefisien validitas isi

$l_0$  : angka penilaian validitas yang terendah (misalnya 1)

$c$  : angka penilaian validitas tertinggi (misalnya 5)

$n$  : banyaknya ahli yang memvalidasi

$r$  : angka yang diberikan oleh penilai

Koefisien validitas isi ( $V$ ) memiliki kemungkinan 0 sampai dengan 1, nilai tersebut menunjukkan derajat dari validitas butir. Sebuah butir dapat dianggap valid jika nilai  $V \geq 0,5$  (Suseno, 2014)

Interpretasi indeks validasi ahli dapat juga menggunakan kriteria sesuai dengan Tabel 3.2.

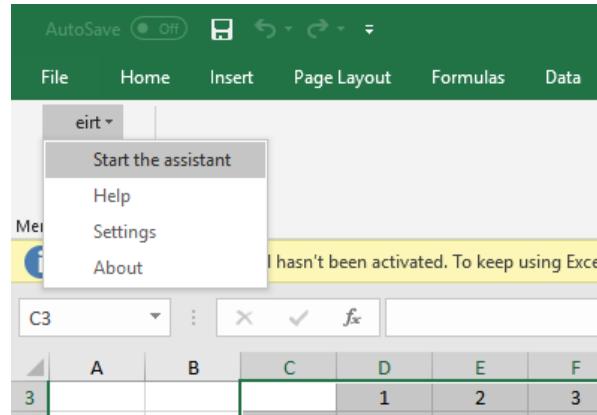
Tabel 3.2  
Interpretasi Aiken'V

Hasil Validasi	Kriteria
<b><math>0,80 &lt; V \leq 1,00</math></b>	Sangat Tinggi
<b><math>0,60 &lt; V \leq 0,80</math></b>	Tinggi
<b><math>0,40 &lt; V \leq 0,60</math></b>	Cukup
<b><math>0,20 &lt; V \leq 0,40</math></b>	Rendah
<b><math>0,00 &lt; V \leq 0,20</math></b>	Sangat Rendah

### 3.5.2 Analisis hasil uji instrumen tes

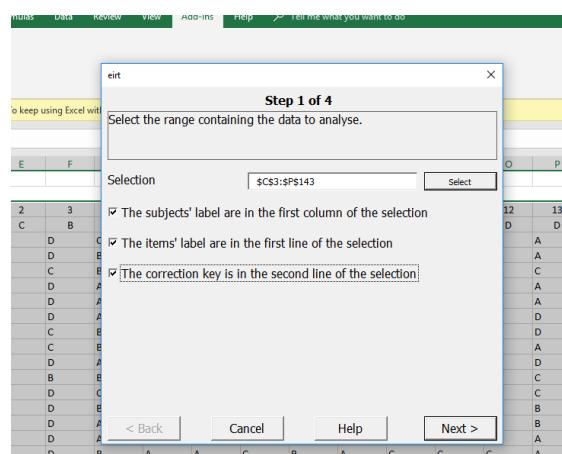
Analisis hasil uji instrumen tes penalaran ilmiah menggunakan teori respon butir dibantu dengan *software* eirt pada menu *add-ins Microsoft Excel*. Berikut prosedur penggunaan *software* eirt.

- 1) Memasang *software* eirt pada komputer.
- 2) Memastikan *software* eirt telah terpasang pada menu *add ins Microsoft Excel*.
- 3) Memasukkan data mentah yang diperoleh dari hasil uji instrumen tes disekolah dengan format label subjek pada kolom pertama, label butir soal pada baris yang disesuaikan, serta kunci jawaban pada baris pertama.
- 4) Tandai semua data hasil, klik menu eirt pada *toolbar Add-Ins* kemudian klik *start the assistant* seperti yang disajikan pada gambar 3.2.



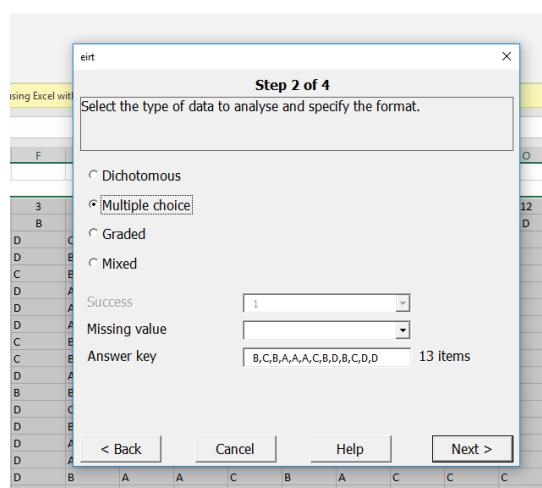
Gambar 3.2 Tampilan memulai eirt pada toolbar Add-Ins

- 5) Beri tanda cek pada ketiga pilihan pada tahap 1, kemudian klik *next* seperti yang disajikan pada gambar 3.3.



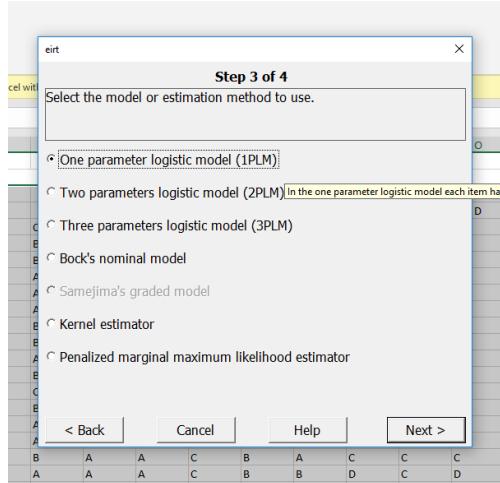
Gambar 3.3 Tahap ke-1 penggunaan eirt

- 6) Tahap ke-2, beri tanda cek pada pilihan “*multiple choice*”, kemudian klik *next* seperti pada gambar 3.4



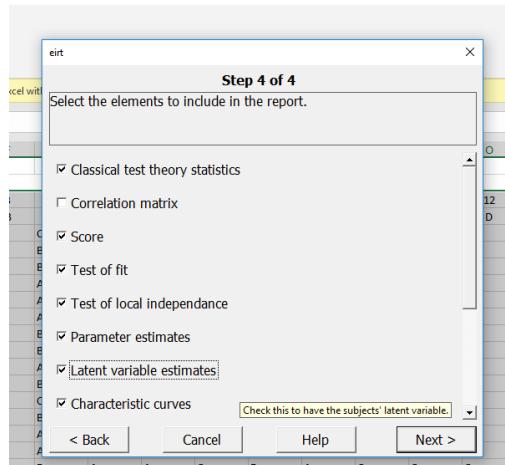
Gambar 3.4 Tahap ke-2 penggunaan eirt

- 7) Tahap ke-3, beri tanda cek pada parameter logistik yang diinginkan, kemudian klik *next* seperti pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Tahap ke-3 penggunaan eirt

- 8) Tahap ke-4, beri tanda cek pada kolom yang ingin diketahui hasil analisisnya, kemudian klik *next* seperti yang disajikan pada gambar 3.6. Maka hasil analisis teori respon butir akan muncul.



Gambar 3.6 Tahap ke-4 penggunaan eirt

- 9) Setelah hasil analisis teori respon butir muncul maka dilakukan pembahasan terkait hasil yang ada dengan menginterpretasikan hasil estimasi sesuai pada tabel. Untuk interpretasi model parameter mengenai 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. Interpretasi setiap model parameter logistik disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3  
Interpretasi setiap model parameter logistik

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

Sumber : Retnawati, 2014

Sedangkan untuk klasifikasi estimasi kemampuan disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4  
Klasifikasi estimasi kemampuan ( $\theta$ )

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

Dan untuk klasifikasi tingkat kesukaran butir tes disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5  
Klasifikasi tingkat kesukaran (b)

Rentang (b)	Kategori
<b>-2 s/d -1</b>	Mudah
<b>-1 s/d 1</b>	Sedang
<b>1 s/d 2</b>	Sukar

### 3.5.3 Reliabilitas

Reliabilitas merupakan derajat keajegan hasil pengukuran pada objek 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) yang sesuai dengan persamaan 2.5 untuk fungsi informasi dan persamaan 2.6 untuk SEM.

Fungsi informasi memiliki hubungan yang berlawanan dengan SEM, semakin rendah fungsi informasi sebuah butir, maka semakin besar SEM pada butir tersebut. Semakin kecil SEM pengukuran akan semakin tepat, reliabel, dan dapat dipercaya hasil pengukurannya (Setiawati, 2013). Estimasi reliabilitas ini berdasarkan kemampuan dari peserta. Menurut Hambleton dan Swaminatahan (dalam Setiawati, 2013), penggunaan fungsi informasi lebih akurat jika dibandingkan dengan penggunaan reliabilitas, karena bentuknya bergantung pada butir tes dan mempunyai estimasi kesalahan pengukuran dalam tingkat kemampuan. Berdasarkan fungsi informasi dan SEM ini dapat diketahui apakah tes ini cocok untuk siswa dengan kemampuan rendah, sedang, atau tinggi (Istiyono,2013).

