

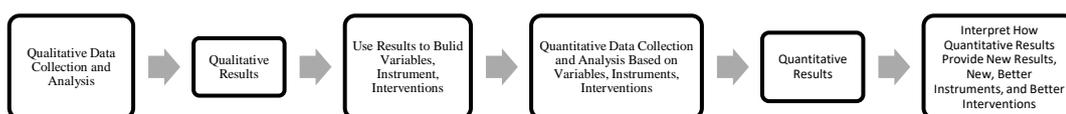
## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan kegunaan tertentu (Darmadi, 2013). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode campuran atau *mixed methods*. Dalam buku “*Designing and conducting: mixed methods research*” yang ditulis oleh Creswell & Guetterman dijelaskan bahwa premis sentral yang dijadikan dasar *mixed methods* adalah menggunakan kombinasi pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk menemukan hasil penelitian yang lebih baik dan pemahaman yang lebih baik terhadap masalah penelitian dibandingkan jika hanya menggunakan salah satu pendekatan saja. Dengan menggunakan metode campuran atau *mixed methods*, peneliti memiliki kebebasan dalam menggunakan alat pengumpulan data yang sesuai dengan jenis yang dibutuhkan sehingga hasil penelitian akan lebih baik dan komprehensif dalam meneliti suatu masalah.

Selain itu, penelitian ini juga menggunakan *The Exploratory Sequential Design*. Desain penelitian model ini juga lebih memprioritaskan data kuantitatif (studi eksperimen) dengan data kualitatif melekat pada metodologi ini (Ramalis, 2015). *The Exploratory Sequential Design* melalui beberapa tahapan diantaranya tahap kualitatif, tahap kuantitatif, dan tahap interpretasi data.



**Gambar 3. 1** *The Exploratory Sequential Design*

Sumber : Creswell & Guetterman (2019)

Berikut penjelasan tahapan pada desain penelitian *The Exploratory Sequential*:

1. Tahap Kualitatif (*Qualitative Data Collection and Analysis*)

Tahap kualitatif ini dilakukan dengan pengumpulan data yang akan mendukung data kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan cara studi pendahuluan atau studi literatur dari berbagai sumber yang relevan seperti jurnal, buku dan

sebagainya yang berkaitan dengan pengembangan dan pengukuran tes literasi sains. Selain itu, pengumpulan data kualitatif juga dilakukan dari uji validasi pada tahapan validasi ahli. Pada tahapan ini para ahli yang berupa dosen atau guru akan memberikan catatan perbaikan terhadap instrumen tes yang telah dikembangkan dan memberikan penilaian terhadap kelayakan tes.

## 2. Tahap Kuantitatif (*Quantitative Data Collection and Analysis*)

Pada tahap kuantitatif, hasil dari validasi ahli akan diolah menggunakan *graded response models* (GRM) sehingga dapat dikatakan valid atau tidak valid. Kemudian akan dilakukan pengujian instrumen tes literasi sains di lapangan. Uji coba lapangan dilakukan terhadap sejumlah peserta didik tingkat sekolah menengah atas yang telah mempelajari materi fluida dinamis. Hasil uji coba yang berupa data pilihan jawaban pada tiap butir soal kemudian diolah menggunakan parameter logistik untuk memperoleh karakteristik tes.

## 3. Tahap Interpretasi Data (*Interpretation*)

Pada tahapan ini seluruh data yang telah dianalisis kemudian diinterpretasi sehingga diperoleh karakteristik instrumen tes literasi sains meliputi validitas, reliabilitas, dan parameter butir tes.

### 3.2 Partisipan Penelitian

Dalam penelitian ini, partisipan yang terlibat adalah sebagai berikut:

1. Dosen dan guru sebagai ahli fisika yang menilai kelayakan setiap butir soal berdasarkan kesesuaian indikator, tata bahasa, tanda baca, ejaan, alternatif jawaban dan sebagainya.
2. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *purposive sampling* yang dikombinasikan dengan teknik *convenience sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel yang dilakukan dengan pertimbangan tertentu. Dengan teknik sampling tersebut, sampel penelitian yang akan digunakan yaitu peserta didik yang telah mempelajari materi Fluida Dinamis diantaranya peserta didik kelas XI pada sekolah tingkat menengah atas. Untuk jumlah peserta didik ditentukan berdasarkan ketersediaan yaitu dengan meminta bantuan kepada guru mata pelajaran fisika untuk merekomendasikan peserta didik

yang bersedia untuk dilibatkan dalam penelitian. Pengambilan sampel dilandaskan pada pendapat Stone (2003) yang menyatakan bahwa daya atau *power* statistik dalam uji coba kecocokan model dalam teori respon butir tidak akan terpengaruh oleh ukuran sampel, asal seluruh butir fit dengan model (dalam Ridho, 2004). Sekolah-sekolah yang dipilih adalah sekolah yang menerapkan kurikulum 2013 dan berada di Provinsi Jawa Barat. Untuk jumlah peserta didik yang terlibat dari setiap sekolahnya akan disajikan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3. 1** *Nama Sekolah dan Jumlah Partisipan*

<b>Nama Sekolah</b>	<b>Jumlah Partisipan</b>
SMAN X KUNINGAN	78
SMAN X BANDUNG	41
SMAN Y BANDUNG	16

### 3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar validasi ahli dan lembar tes literasi sains. Berikut penjelasan dari instrument penelitian yang digunakan.

#### 3.3.1 Lembar Validasi Tes Literasi Sains

Lembar Validasi Tes literasi sains digunakan dalam tahap justifikasi pakar atau validasi ahli untuk meninjau kesesuaian tes dengan indikator literasi sains, permasalahan dinyatakan dengan jelas, penggunaan tata bahasa yang tepat, penggunaan tanda baca dan ejaan yang tepat, hanya terdapat satu jawaban, alternatif jawaban dituliskan secara jelas, homogen, terstruktur dan panjang rumusnya relatif sama. Lembar validasi ini diisi oleh beberapa dosen dan guru fisika dengan memberikan penilaian berdasarkan rubrik skala Likert yang bernilai satu sampai lima.

**Tabel 3. 2** *Kriteria Penilaian pada Lembar Validasi Instrumen*

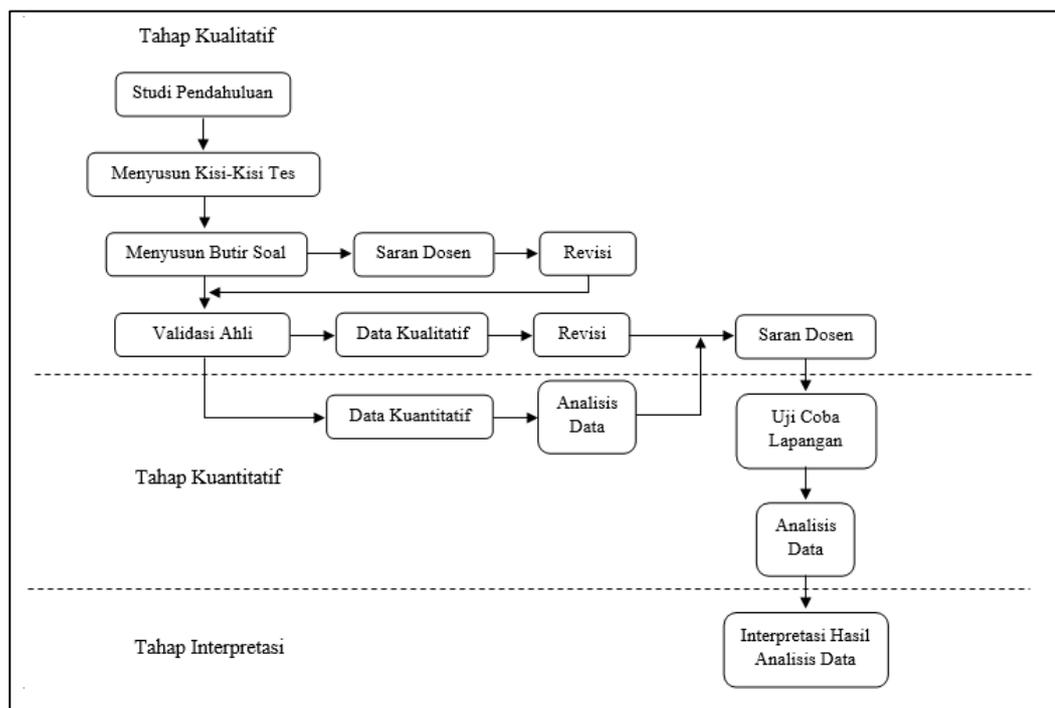
<b>Kriteria</b>	<b>Skor</b>
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Cukup Setuju	3
Kurang Setuju	2
Tidak Setuju	1

### 3.3.2 Lembar Tes Literasi Sains

Lembar tes literasi sains dalam penelitian ini merupakan tes yang telah divalidasi. Lembar tes berbentuk soal pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban pada materi fluida dinamis. Tes tersebut mengukur sembilan indikator yang meliputi mengidentifikasi argument saintifik yang tepat, menggunakan pencarian literatur yang efektif, evaluasi dalam menggunakan informasi saintifik, memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan saintifik, membuat grafik yang dapat merepresentasikan data, membaca dan menginterpretasikan data, pemecahan masalah dengan menggunakan kemampuan kuantitatif termasuk statistik probabilitas, memahami dan mampu menginterpretasikan statistik dasar, dan menyuguhkan kesimpulan beserta prediksi berdasarkan data kuantitatif. Tes literasi sains dibuat dalam bentuk google form yang dapat diakses dalam jaringan sehingga lebih efektif dan efisien.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan prosedur berdasarkan desain *The Exploratory Sequential* yang akan dijelaskan pada Gambar 3.2.



**Gambar 3. 2** *Prosedur Penelitian*

### **3.4.1 Tahap Kualitatif**

#### **Studi Pendahuluan**

Pada tahap ini, peneliti memperoleh informasi terkait masalah penelitian dengan cara membaca dan mempelajari dari beberapa sumber seperti jurnal, buku dan sebagainya. Peneliti juga lebih memahami kembali terkait TOSLS khususnya tentang indikator tes agar mempermudah dalam penyusunan instrumen tes.

#### **Menyusun Kisi-Kisi Tes**

Pada tahap ini, peneliti akan menyusun kisi-kisi tes berdasarkan indikator literasi sains yang hendak diukur. Dalam penyusunannya, peneliti membuat table dengan kolom pertama merupakan nomor, kolom kedua merupakan indikator TOSLS, kolom ketiga merupakan indicator soal, kolom keempat merupakan nomor butir soal, kolom kelima merupakan butir soal, dan kolom keenam merupakan kunci jawaban dari butir soal tersebut.

#### **Menyusun Butir Soal**

Pada tahap ini, peneliti akan menyusun butir soal berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat sebelumnya. Dalam menyusun butir soal, peneliti akan berdiskusi dengan dosen pembimbing untuk meminta saran dan perbaikan terhadap butir soal yang telah disusun. Hasil diskusi tersebut akan digunakan sebagai perbaikan atau revisi sehingga menghasilkan butir soal yang siap untuk divalidasi.

#### **Validasi Ahli**

Pada tahap ini, peneliti akan membuat lembar validasi ahli yang berisikan lima aspek yang perlu dinilai oleh validator. Lima aspek tersebut terdiri dari :

1. Ketepatan butir soal dengan indikator literasi sains
2. Permasalahan dinyatakan secara jelas
3. Butir soal menggunakan tata bahasa, penggunaan tanda baca, dan ejaan yang tepat
4. Hanya ada satu jawaban yang benar
5. Alternatif jawaban dituliskan secara jelas, homogen, terstruktur dan panjang rumusannya relatif sama

Validator diminta untuk menilai setiap butir soal berdasarkan lima aspek tersebut dengan memberi nilai dari skala 1 sampai 5 berdasarkan skala *likert* pada

Tabel 3.2 dan memberikan catatan untuk perbaikan. Pada tahap ini akan memperoleh data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa catatan perbaikan dari validator serta keputusan akhir dari setiap validator apakah instrumen tersebut layak untuk diuji lapangan atau tidak, sedangkan data kuantitatif berupa skor yang diberikan oleh validator terhadap setiap soalnya.

### 3.4.2 Tahap Kuantitatif

#### Analisis Data Kuantitatif Hasil Validasi Ahli

Setelah dilakukan validasi ahli dan didapatkan data berupa skor dari setiap butir soal berdasarkan skala *likert*, data tersebut akan diolah menggunakan teori respon butir model *Graded Response Model (GRM)* dan dianalisis validitasnya. Dari hasil analisis tersebut akan diputuskan tentang kelayakan dari setiap butir soal atas pertimbangan dosen pembimbing.

#### Uji Coba Lapangan

Setelah didapatkan butir soal yang valid, selanjutnya butir soal tersebut dibuat dalam bentuk *google form*. Peserta didik akan mengerjakan soal secara online melalui link *google form* yang sudah dibagikan dengan durasi pengerjaannya selama satu jam. Uji coba lapangan akan dilakukan di tiga sekolah yang berbeda. Sekolah yang dipilih yaitu sekolah menengah atas dengan partisipam yang dilibatkan setiap sekolahnya sebanyak satu kelas atau kurang lebih 30 peserta didik.

#### Analisis Data Hasil Uji Coba Lapangan

Setelah data dari uji coba lapangan terkumpul, data tersebut akan diinput ke *microsoft excel* untuk diolah menggunakan bantuan *software eirt* sehingga menghasilkan elemen-elemen yang dibutuhkan oleh peneliti untuk proses analisis dan interpretasi. Pertama, peneliti akan menganalisis kecocokan model parameter logistik yang paling baik dan optimal. Setelah itu, peneliti akan menganalisis validitas, reliabilitas dan parameter 18 butir soal tes yang telah dibuat berdasarkan kurva karakteristik tes, fungsi informasi, kurva standard error measurement (SEM) dari analisis teori respon butir model parameter logistik.

### 3.4.3 Tahap Interpretasi

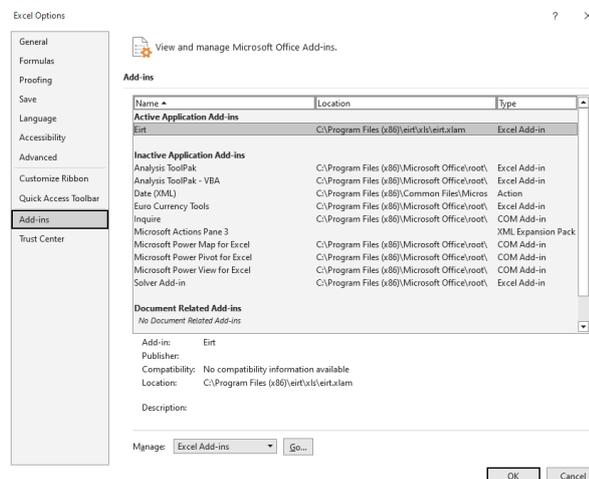
Pada tahap ini, seluruh data kualitatif dan data kuantitatif yang telah dianalisis akan diinterpretasikan dalam kategori-kategori tertentu yang bertujuan untuk menjelaskan apakah tes literasi sains yang telah dibuat layak digunakan atau tidak, menjelaskan butir soal mana yang perlu diperbaiki atau bahkan direduksi, apakah tes dapat dikatakan valid jika ditinjau dari beberapa aspek penilaian, dan model parameter logistik mana yang paling sesuai untuk menganalisis data.

### 3.5 Analisis Data

#### 3.5.1 Analisis Data Hasil Validasi Ahli

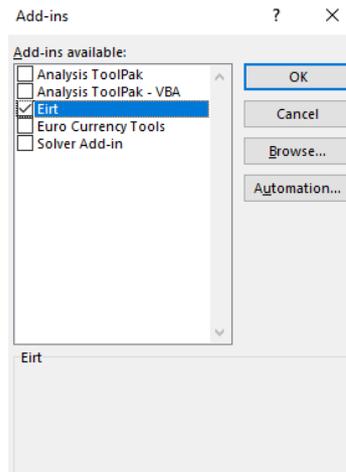
Setelah didapatkan data dari hasil validasi ahli, data tersebut akan diolah dan dianalisis menggunakan teori respon butir yaitu *graded response models (GRM)* dengan bantuan software eirt 2.0.3. Prosedur penggunaan software eirt 2.0.3. untuk *graded response models (GRM)* adalah sebagai berikut.

1. Mengunduh dan menginstal program set up “eirt-2.0.3.exe” pada perangkat.
2. Memasang software eirt 2.0.3. dengan membuka aplikasi *microsoft excel* kemudian klik Insert → *My Add-Ins* → *Manage Other Add-Ins*, maka akan muncul tampilan dari *Excel Options* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.3.



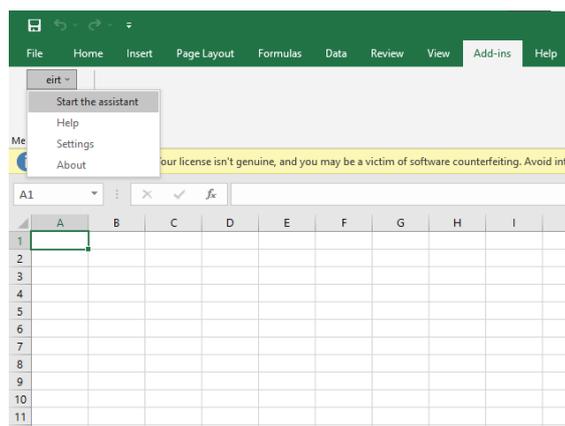
**Gambar 3.3** Excel Option

Klik Go kemudian centang eirt → klik OK, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.4.



**Gambar 3. 4** Add-Ins

Software eirt sudah terpasang pada *microsoft excel* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.5.



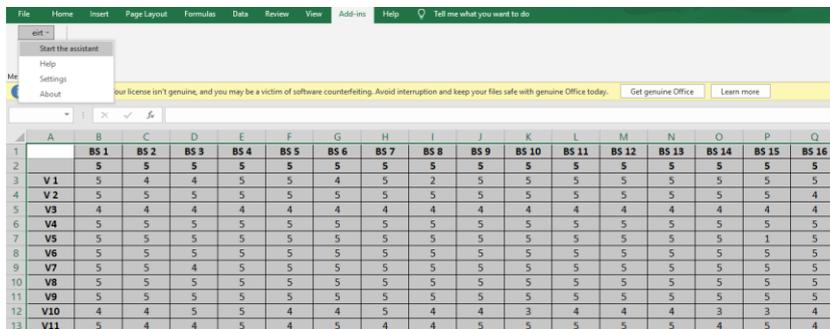
**Gambar 3. 5** Software eirt sudah terpasang

3. Menginput data yang akan diolah per aspeknya sesuai format sebagai berikut:
  - Kolom pertama berisi label subjek (validator)
  - Baris pertama berisi nomor item (nomor butir soal)
  - Baris kedua berisi skor tertinggi yang diberikan untuk tiap aspek
  - Kolom ketiga dan seterusnya berisi skor yang diberikan validator, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.6.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1		BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	BS 5	BS 6	BS 7	BS 8	BS 9	BS 10	BS 11	BS 12
2		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	V 1	5	4	4	5	5	4	5	2	5	5	5	5
4	V 2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	V 3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	V 4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	V 5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	V 6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9	V 7	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	V 8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	V 9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
12	V 10	4	4	5	5	4	4	5	4	4	3	4	4
13	V 11	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5

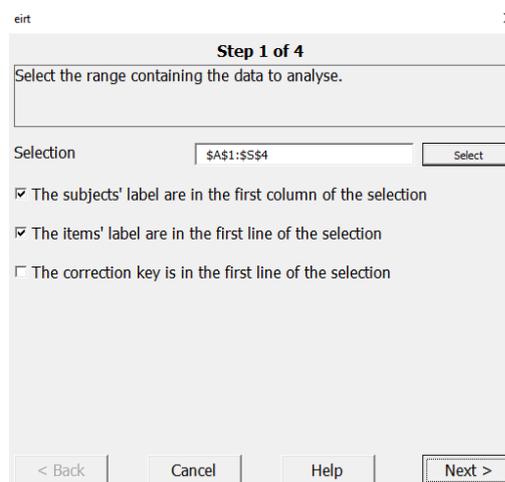
**Gambar 3. 6** Tampilan Format Data

4. *Block* semua kolom dan baris yang terisi oleh data yang akan dianalisis, klik *Add-Ins* → *eirt* → *start the assistant*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.7.



**Gambar 3. 7** Pengolahan Data Menggunakan Eirt

Setelah itu akan muncul tampilan baru dari eirt bagian *Step 1 of 4*. Centang bagian *The subject's label are in the first column of the selection* dan *The item's label are in the first line of the selection* lalu klik *Next* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.8.



**Gambar 3. 8** Langkah Pertama Pengolahan Data Menggunakan Eirt

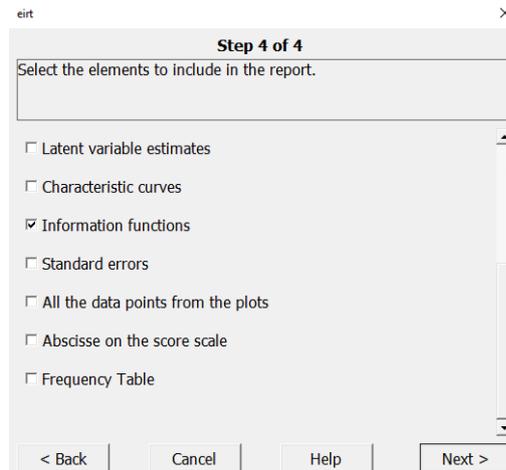
Setelah itu akan muncul tampilan baru dari eirt bagian *Step 2 of 4*. Centang Graded lalu klik Next seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.9.

**Gambar 3. 9** Langkah Kedua Pengolahan Data Menggunakan Eirt

Setelah itu akan muncul tampilan baru dari eirt bagian *Step 3 of 4*. Centang *Samejima's graded model* lalu klik Next seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.10.

**Gambar 3. 10** Langkah Ketiga Pengolahan Data Menggunakan Eirt

Setelah itu akan muncul tampilan baru dari eirt bagian *Step 4 of 4*. Centang *Information functions* lalu klik Next seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.11.



**Gambar 3. 11** Langkah Keempat Pengolahan Data Menggunakan Eirt

5. Setelah itu akan muncul fungsi informasi. Fungsi informasi tersebut akan dianalisis terkait validitas tes literasi sains berdasarkan validasi ahli. Informasi maksimum yang diberikan oleh suatu item berada pada tingkat kesulitannya. Menurut Hambleton dan Swaminathan (1985), sebuah butir dapat dikatakan baik atau valid jika nilai dari parameter  $b$  (tingkat kesukaran) berkisar antara  $-2$  hingga  $+2$ , sehingga dapat dikatakan suatu tes dikatakan valid jika puncak kurva fungsi informasi berada pada rentang  $-2$  sampai  $+2$ .

### 3.5.2 Analisis Hasil Uji Coba Lapangan dengan TRB

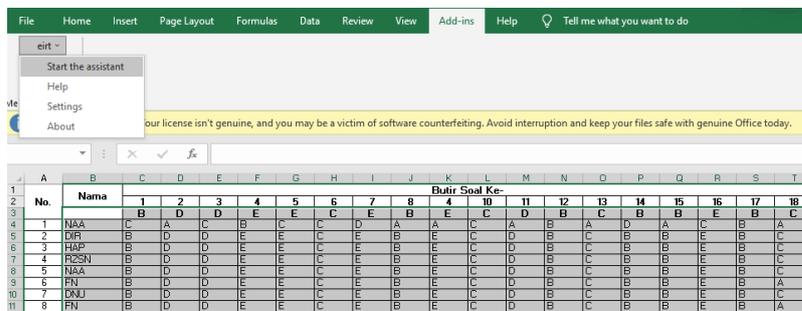
Setelah didapatkan data dari hasil uji lapangan, data tersebut akan diolah dan dianalisis menggunakan teori respon butir yaitu dengan model estimasi parameter logistik (PL) berbantuan software eirt 2.0.3. Prosedur penggunaan software eirt 2.0.3. untuk model parameter logistik adalah sebagai berikut.

1. Menginput data yang akan diolah per aspeknya sesuai format sebagai berikut:
  - Kolom pertama berisi label subjek (partisipan penelitian/peserta didik)
  - Baris pertama berisi nomor item (nomor butir soal)
  - Baris kedua berisi kunci jawaban tiap butir soal
  - Kolom ketiga dan seterusnya berisi jawaban dari partisipan penelitian, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.12.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1																				
2	No.	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3			B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	C
4	1	NAA	C	A	C	B	C	C	D	A	A	C	A	B	A	D	A	C	B	A
5	2	DIR	B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	C
6	3	RAP	B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	C
7	4	R2SN	B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	C
8	5	NAA	B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	C
9	6	FN	B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	A
10	7	DNJ	B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	C
11	8	FN	B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	C
12	9	HPS	B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	C
13	10	FN	B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	C
14	11	ZNI	B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	C
15	12	USD	B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	C
16	13	PA	B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	C
17	14	ZN	B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	C
18	15	SNH	B	D	D	E	E	C	E	B	E	C	D	B	C	B	B	E	B	C

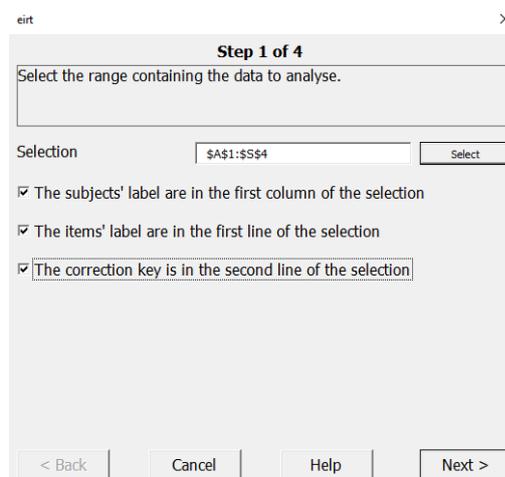
Gambar 3. 12 Tampilan Format Data

2. *Block* semua kolom dan baris yang terisi oleh data yang akan dianalisis, klik *Add-Ins* → *eirt* → *start the assistant*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.13.



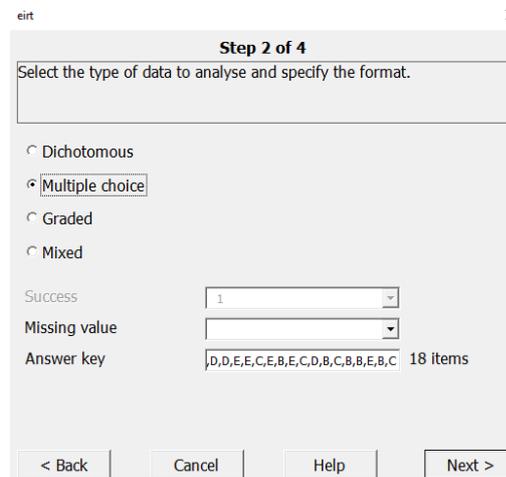
Gambar 3. 13 Pengolahan Data Menggunakan Eirt

Setelah itu akan muncul tampilan baru dari eirt bagian *Step 1 of 4*. Centang semua pilihan lalu klik *Next* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.14.



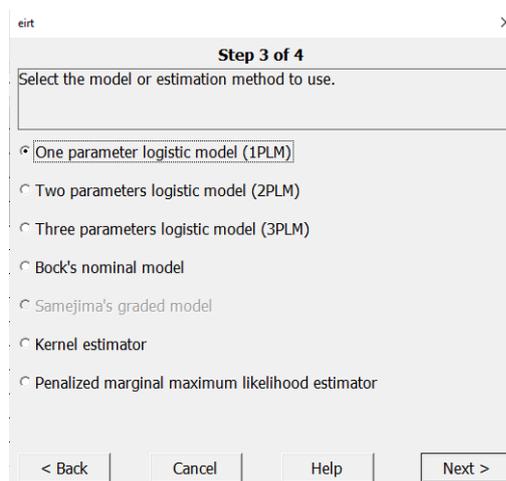
Gambar 3. 14 Langkah Pertama Pengolahan Data Menggunakan Eirt

Setelah itu akan muncul tampilan baru dari eirt bagian *Step 2 of 4*. Centang *Multiple choice* kemudian klik Next seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.15.



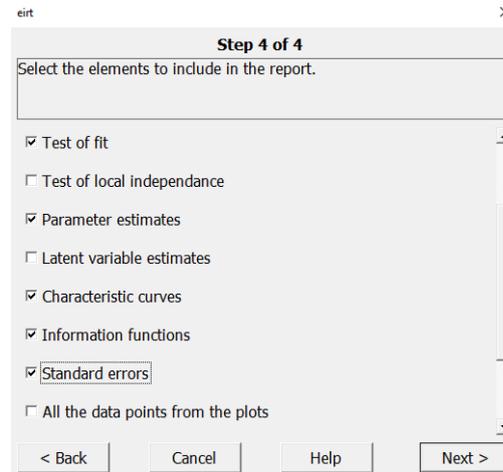
**Gambar 3. 15** Langkah Kedua Pengolahan Data Menggunakan Eirt

Setelah itu akan muncul tampilan baru dari eirt bagian *Step 3 of 4*. Centang *one parameter logistic model (1 PLM)* lalu klik Next seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.16. Ulangi langkah yang sama untuk 2PLM dan 3PLM. Hal ini dilakukan untuk dipilih model mana yang paling baik dan optimal.



**Gambar 3. 16** Langkah Ketiga Pengolahan Data Menggunakan Eirt

Setelah itu akan muncul tampilan baru dari eirt bagian *Step 4 of 4*. Centang elemen-elemen yang akan dianalisis, kemudian klik Next seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.17.



**Gambar 3. 17** Langkah Keempat Pengolahan Data Menggunakan Eirt

- Setelah itu akan muncul elemen-elemen yang sebelumnya dipilih. Selanjutnya dilakukan analisis terkait validitas tes, reliabilitas tes, dan parameter butir tes literasi sains.

Untuk menentukan reliabilitas dapat dilihat dari perpotongan antara fungsi informasi dan kurva kesalahan pengukurannya atau kurva standard error measurement (SEM). Berdasarkan fungsi informasi dan SEM, maka dapat diketahui apakah tes yang dikonstruksi cocok untuk siswa dengan kemampuan rendah, sedang, atau tinggi (Istiyono, Mardapi, & Suparno, 2013). Fungsi informasi berbanding terbalik dengan SEM, dimana semakin rendah fungsi informasi maka semakin besar SEM. Semakin kecil SEM pengukuran maka akan semakin tepat, reliabel, dan dapat dipercaya hasil pengukurannya (Setiawati, Mardapi, & Azwar, 2013). Interpretasi model parameter logistik disesuaikan dengan teori respon butir, dimana parameter butir  $a$  menunjukkan daya pembeda, parameter butir  $b$  menunjukkan tingkat kesukaran dan parameter butir  $c$  menunjukkan faktor tebakan semu. Estimasi parameter butir dapat diperoleh berdasarkan kurva karakteristik tes atau nilainya dapat secara otomatis diperoleh dari elemen parameter estimates. Interpretasi setiap model parameter logistik ditinjau dari parameter butir yang disajikan pada Tabel 3.3. Untuk klasifikasi dari parameter  $b$  atau tingkat kesukaran akan disajikan pada Tabel 3.4. sedangkan untuk klasifikasi  $\Theta$  atau kemampuan akan disajikan pada Tabel 3.5.

**Tabel 3. 3** Interpretasi Model Parameter Logistik

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

**Tabel 3. 4** Klasifikasi Tingkat Kesukaran

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

**Tabel 3. 5** Klasifikasi Estimasi Kemampuan ( $\Theta$ )

<b>Rentang Kemampuan (<math>\Theta</math>)</b>	<b>Kategori</b>
-4 s.d -2,3	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