

## BAB III

### METODE PENELITIAN

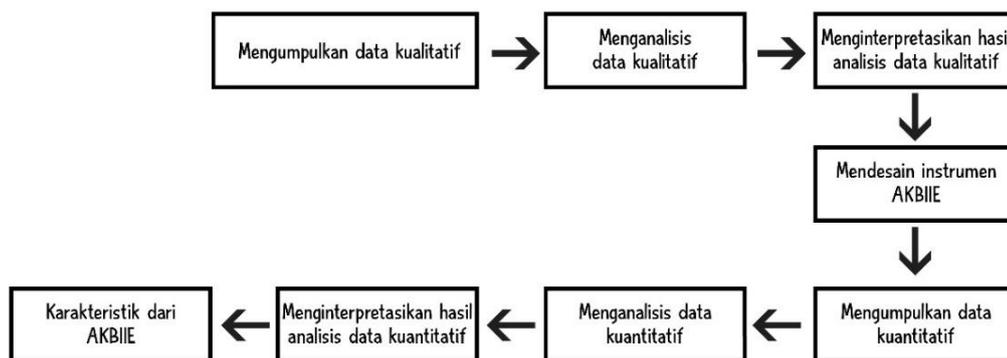
#### 3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode pada penelitian ini adalah *mixed method*. *Mixed method* merupakan metode yang melibatkan penelitian dengan pengumpulan data secara kuantitatif dan kualitatif (Creswell, 2014). Pada metode ini terdapat *sequential design* yaitu metode kuantitatif dan kualitatif yang tidak dilakukan pada waktu yang bersamaan tetapi dilakukan secara berurutan.

Pada penelitian ini, *sequential design* yang digunakan adalah *exploratory design: instrument development model*. *Exploratory design: instrument development model* adalah desain penelitian untuk mengembangkan instrumen dengan penelitian kualitatif yang diikuti dengan penelitian kuantitatif. Desain ini dipilih karena dapat mencapai tujuan penelitian untuk mengembangkan AKBIIE. Pada penelitian kualitatif, data yang diperoleh adalah data yang akan mendukung pada penelitian kuantitatif. Data kualitatif yaitu informasi pengertian kebiasaan berpikir ilmiah, aspek kebiasaan berpikir ilmiah, cara mengukur kebiasaan berpikir ilmiah yang telah dilakukan, dan kebiasaan berpikir ilmiah pada pembelajaran fisika. Informasi tersebut digunakan untuk mendesain instrumen AKBIIE.

Instrumen yang telah didesain divalidasi dengan menggunakan lembar validasi oleh ahli sehingga menghasilkan data berupa catatan perbaikan dari ahli dan data ordinal dari hasil validasi. Catatan perbaikan dianalisis sehingga menghasilkan instrumen AKBIIE yang lebih baik, sedangkan data ordinal dianalisis sehingga menghasilkan instrumen yang layak untuk diuji coba.

Selanjutnya untuk penelitian kuantitatif lebih lanjut dilakukan pula uji coba, diperoleh data kuantitatif yang dianalisis kemudian diinterpretasikan untuk mengetahui kualitas dari instrumen yang dikembangkan. Berdasarkan kedua penelitian tersebut diketahui konstruksi pengembangan, parameter, validitas dan reliabilitas untuk menghasilkan angket kebiasaan berpikir ilmiah isu energi (AKBIIE). Berikut ini *exploratory design: instrument development model* yang digunakan pada penelitian ini, Gambar 3.1.



Gambar 3.1. *Exploratory Design: Instrument Development Model* pada Penelitian

Dari Gambar 3.1 diketahui bahwa penelitian ini terdiri dari penelitian kualitatif yang diikuti oleh penelitian kuantitatif. Penelitian kualitatif terdiri dari mengumpulkan data kualitatif dengan melakukan observasi pembelajaran fisika dan studi literatur tentang kebiasaan berpikir ilmiah, menganalisis data kualitatif dengan deskriptif dan menginterpretasikan hasil analisis dari kualitatif. Selanjutnya, hasil tersebut digunakan untuk mendesain instrumen AKBIIE yang dikembangkan. Setelah instrumen AKBIIE didesain, dilakukan validasi yang menghasilkan catatan perbaikan untuk AKBIIE dan data ordinal dari hasil validasi. Catatan perbaikan dianalisis secara deskriptif sehingga diperoleh AKBIIE yang lebih baik, sedangkan data ordinal hasil dari validasi dianalisis sehingga diperoleh hasil validasi secara empiris. Selanjutnya, dilakukan penelitian kuantitatif lebih dengan melakukan uji coba instrumen AKBIIE, menganalisis data kuantitatif secara empiris dan menginterpretasikan hasil analisis data kuantitatif. Dari penelitian tersebut dihasilkan instrumen AKBIIE yang memiliki karakteristik yang baik.

### 3.2 Partisipan Penelitian

Partisipan pada penelitian ini terdiri dari dosen, guru dan peserta didik SMA/ sederajat. Keterlibatan partisipan tersebut berbeda untuk setiap tahap prosedur penelitian.

Pada observasi pembelajaran fisika, partisipan terdiri dari 2 orang guru fisika dan 61 peserta didik SMA/ sederajat. Kedua guru fisika tersebut berasal dari dua sekolah berbeda, memiliki latar belakang pendidikan fisika dan telah mengajar lebih dari 5 tahun. Sedangkan 61 peserta didik SMA/ sederajat berasal dari dua

sekolah berbeda yaitu kelas 12 program IPA dengan masing-masing kelas berjumlah 23 orang dan 38 orang. Pemilihan partisipan tersebut dilakukan dengan menggunakan teknik *random sampling*. Hal ini dikarenakan setiap peserta didik di tingkat SMA/ sederajat memiliki peluang yang sama untuk dijadikan sampel dalam penelitian ini dan dinyatakan homogen dengan asumsi bahwa kedua kelas tersebut berasal dari tingkat sekolah yang sama yaitu kelas 12 Program IPA dengan materi pembelajaran yang diajarkan sama dan berasal dari sekolah yang memiliki standar sama berdasarkan akreditasi sekolah.

Pada validasi AKBIIE yang telah didesain, partisipan validasi melibatkan 5 orang partisipan yang terdiri dari 3 orang dosen dan 2 orang guru. Kelima partisipan tersebut berlatar belakang pendidikan fisika dan telah mengajar lebih dari 5 tahun. Pemilihan partisipan untuk proses validasi dilakukan secara teknik *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan bahwa partisipan memiliki pengalaman dan terbiasa membuat instrumen dalam pendidikan fisika. Penentuan jumlah partisipan tersebut mempertimbangkan cara pemilihan validator yang dilakukan oleh Wiyarsih dan Calik (2019) yaitu berjumlah lima dari bidang yang sama.

Untuk proses uji coba, partisipan yang terlibat adalah peserta didik SMA/ sederajat yang memiliki pengetahuan tentang energi khususnya isu sumber energi sebagai hasil belajar dan berasal dari kelas 12 Program IPA dengan asumsi bahwa partisipan tersebut telah memiliki suatu keterampilan hasil belajar jangka panjang dari pendidikan formal wajib 12 tahun. Partisipan tersebut dipilih secara dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Oleh karena itu, partisipan penelitian ini terdiri dari 280 peserta didik SMA dan MA yang berasal dari daerah Ciamis, Karawang, Banten, Tasikmalaya, Garut, Bandung, dan Majalengka. Cakupan partisipan yang luas ini dikarenakan pemanfaatan Google Form pada tahap uji coba.

Jumlah partisipan dalam penelitian ini memenuhi untuk mencapai tujuan penelitian. Hal ini dikarenakan untuk mengevaluasi konstruksi psikometri instrumen minimal dilakukan dengan melibatkan 50 partisipan (Sapnas & Zeller, 2002). Pendapat lainnya, ukuran partisipan yang diperlukan tergantung pada jumlah butir yang digunakan. Untuk 10 butir diperlukan 200 partisipan, 25 butir diperlukan 250 partisipan, dan 90 butir diperlukan 400 partisipan (Meyers dkk., 2006). Selain

itu, dengan analisis Rasch Model, pada tingkatan kepercayaan 95% dibutuhkan partisipan sekitar 64-144 orang, tetapi jumlah partisipan yang layak adalah 100 orang (Linacre, 1994; Sumintono dan Widhiarso, 2014).

Uji coba yang dilakukan pada penelitian ini dilengkapi dengan proses wawancara. Partisipan yang terlibat dalam kegiatan wawancara ini adalah 10 orang dari 280 orang yang terlibat pada uji coba. Pemilihan partisipan ini dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan memiliki pengetahuan tentang energi khususnya isu sumber energi sebagai hasil belajar dan berasal dari kelas 12 Program IPA dengan asumsi bahwa partisipan tersebut telah memiliki suatu keterampilan hasil belajar jangka panjang dari pendidikan formal wajib 12 tahun dan kebersediaan partisipan untuk diwawancarai.

### 3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan sebagai berikut.

#### 1. Lembar Observasi

Lembar observasi adalah lembar penilaian yang digunakan untuk mengetahui keterampilan kebiasaan berpikir ilmiah yang dimiliki oleh peserta didik pada pembelajaran fisika, Lampiran 2.1. Lembar observasi ini didesain berdasarkan karakteristik kebiasaan berpikir ilmiah. Lembar ini terdiri dari 8 kegiatan peserta didik yang harus diamati selama pembelajaran fisika dan dilengkapi dua pilihan tanggapan. Tanggapan ya dipilih jika peserta didik menunjukkan kegiatan yang terdapat pada lembar observasi selama pembelajaran. Tanggapan tidak dipilih jika peserta didik tidak menunjukkan kegiatan yang terdapat pada lembar observasi selama pembelajaran. Selain itu, pada lembar observasi ini diberikan kolom catatan untuk mendeskripsikan kegiatan pembelajaran yang terjadi selama observasi. Hasil dari observasi ini dianalisis secara deskriptif.

#### 2. Lembar Validasi AKBIIE

Lembar validasi adalah lembar penilaian yang digunakan oleh ahli untuk menilai instrumen AKBIIE yang didesain. Lembar ini meninjau konten, konstruk dan bahasa sehingga instrumen yang dikembangkan sesuai untuk mengukur kebiasaan berpikir ilmiah pada isu energi untuk tingkat SMA/ sederajat, memiliki

bahasa yang baik sesuai EYD, jelas dan tidak bermakna ganda. Dalam pengisian lembar ini, ahli atau validator memberikan skor sesuai dengan kriteria penilaian untuk setiap aspek yang dinilai. Skor 2 menyatakan sangat relevan, jika aspek yang dinilai sesuai dengan harapan. Skor 1 menyatakan cukup relevan, jika aspek yang dinilai sebagian atau sedikit sesuai dengan harapan. Skor 0 menyatakan tidak relevan, jika aspek yang dinilai tidak sesuai dengan harapan. Selain itu, pada lembar validasi ini terdapat kolom catatan untuk memberikan kritik atau saran pada instrumen AKBIIE yang telah didesain. Kegiatan menilai AKBIIE dengan lembar validasi seperti Lampiran 2.2 dilakukan untuk menghasilkan AKBIIE yang dinyatakan baik dan layak oleh ahli.

Pengumpulan data menggunakan instrumen ini menghasilkan data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif adalah berupa catatan hasil validasi yang dianalisis secara deskriptif sehingga diperoleh instrumen AKBIIE yang lebih baik. Data kuantitatif adalah data ordinal hasil validasi yang dianalisis menggunakan Many Facet Rasch Model (MFRM) berbantuan program Minifac dari Winstep sehingga diketahui validitas dan reliabilitas dari AKBIIE berdasarkan pendapat dari ahli.

### 3. Instrumen AKBIIE

AKBIIE adalah instrumen berupa angket yang terdiri dari 22 pernyataan yang menunjukkan kemampuan kebiasaan berpikir ilmiah dalam menjelaskan, memandang dan/atau menyelesaikan masalah atau isu tentang energi untuk tingkat SMA/ sederajat, Lampiran 2.3. Pernyataan tersebut mengukur tujuh kemampuan kebiasaan berpikir ilmiah dengan rincian sebagai berikut 4 pernyataan mengukur *mistrust of arguments from authority* (ketidakpercayaan terhadap argumen yang dikemukakan ahli), 2 pernyataan mengukur *open-mindedness* (bersikap terbuka terhadap ide-ide baru), 3 pernyataan mengukur *scepticism* (meragukan tentang suatu hal), 4 pernyataan mengukur *rationality* (memiliki alasan yang sistematis dan logis dalam mengemukakan sesuatu), 2 pernyataan mengukur *objectivity* (tidak memiliki keberpihakan pada sesuatu), 4 pernyataan mengukur *suspension of belief* (menanggihkan kepercayaan terhadap sesuatu yang belum jelas), dan 3 pernyataan mengukur *curiosity* (memiliki rasa ingin tahu).

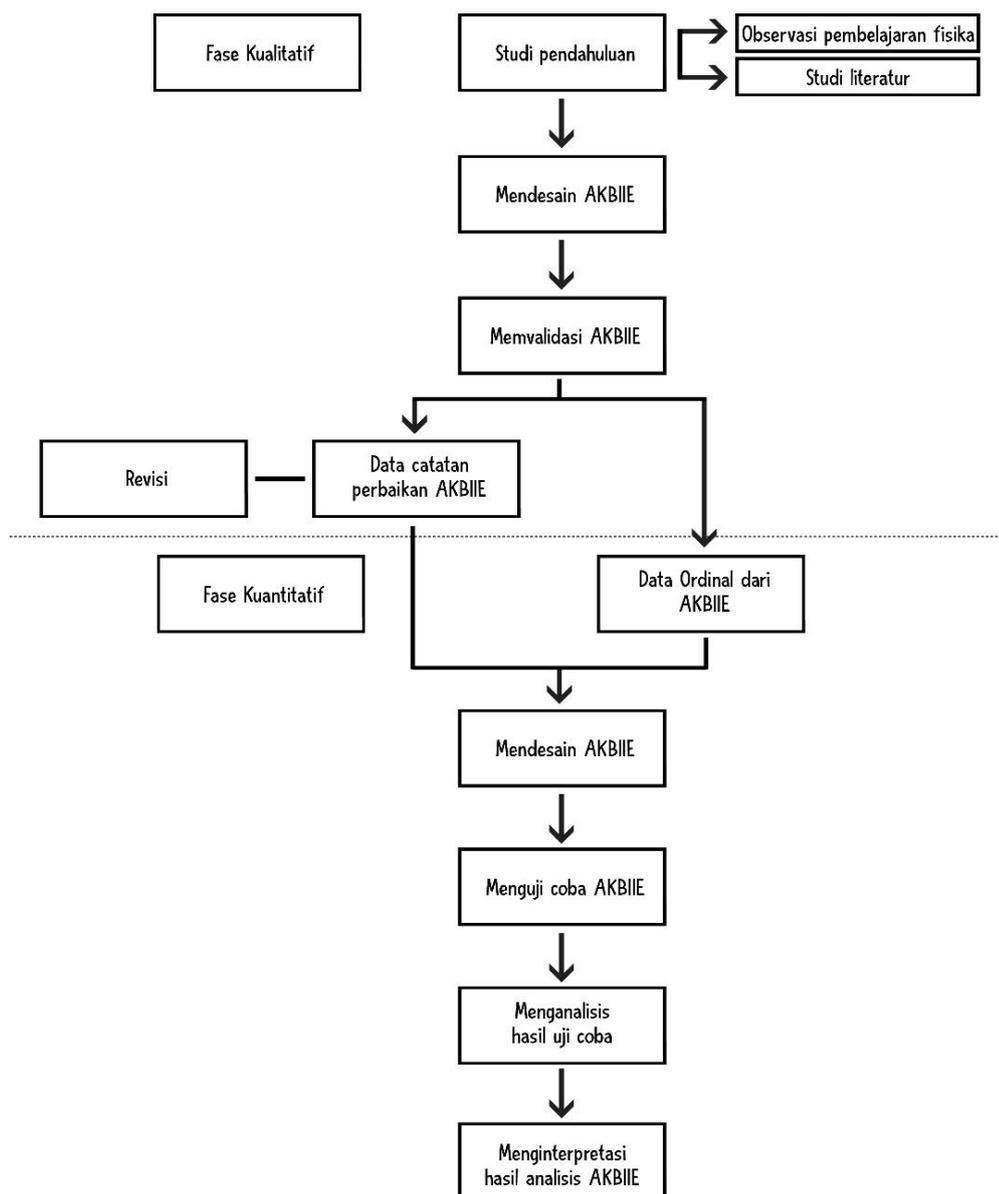
AKBIIE ini dilengkapi dengan 4 pilihan jawaban yang menunjukkan tingkat kepercayaan terhadap pernyataan yaitu sangat benar (SB), benar (B), salah (S) dan sangat salah (SS). Sangat benar (SB) menunjukkan nilai 4, benar (B) menunjukkan nilai 3, salah (S) menunjukkan nilai 2, dan sangat salah (SS) menunjukkan nilai 1. Data yang dihasilkan berupa data kuantitatif sehingga dianalisis dengan menggunakan Rasch Model berbantuan Winstep dan *Graded Response Model* (GRM) berbantuan eirt yang kompatibel dengan microsoft excel sehingga diperoleh parameter, validitas dan reliabilitas dari AKBIIE. AKBIIE hasil pengembangan untuk tingkat SMA/ sederajat terlampir pada Lampiran 5.6.

#### 4. Lembar Pertanyaan Wawancara

Lembar pertanyaan wawancara adalah sekumpulan pertanyaan yang diajukan kepada partisipan untuk mengetahui tanggapan terhadap instrumen AKBIIE. Pertanyaan wawancara ini dikembangkan berdasarkan hasil dari analisis uji coba sehingga diperoleh data berupa transkrip wawancara yang dianalisis secara deskriptif. Lembar pertanyaan wawancara ini terlampir pada Lampiran 2.4.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini melalui dua fase yaitu fase penelitian kualitatif kemudian fase penelitian kuantitatif. Berikut ini prosedur penelitian secara rinci, Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Prosedur Penelitian

Pada fase kualitatif, diawali studi pendahuluan dengan melakukan observasi pada pembelajaran fisika tentang kebiasaan berpikir ilmiah peserta didik SMA/ sederajat dan penilaian dalam mengikuti pembelajaran. Observasi pada pembelajaran ini dilakukan secara langsung pada Maret 2020 dengan menggunakan lembar observasi dan melibatkan 2 orang guru dan 61 peserta didik SMA/ sederajat kelas 12 program IPA yang dipilih secara teknik *random sampling*. Selanjutnya, dilakukan kajian literatur tentang kebiasaan berpikir ilmiah, cara untuk

mengukurnya dan kebiasaan berpikir ilmiah dalam pembelajaran fisika. Dari kegiatan tersebut, diperoleh informasi untuk mendesain instrumen kebiasaan berpikir ilmiah terkait isu energi untuk tingkat SMA/ sederajat dengan mengacu pada kurikulum 2013 revisi sehingga menghasilkan *draft* angket kebiasaan berpikir ilmiah isu energi (AKBIIE), Lampiran 5.1.

Selanjutnya dilakukan validasi atau telaah AKBIIE oleh ahli atau validator dengan menggunakan lembar validasi AKBIIE. Ahli tersebut terdiri dari 3 orang dosen dan 2 orang guru yang berlatar belakang pendidikan fisika. Data yang diperoleh berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa catatan perbaikan hasil validasi dari ahli yang dianalisis secara deskriptif sehingga menghasilkan AKBIIE yang lebih baik. Data kuantitatif berupa data ordinal hasil validasi yang dianalisis dengan menggunakan Many Facet Rasch Model (MFRM) dengan berbantuan program Minifac dari Winstep. Hasil analisis tersebut digunakan untuk mengetahui butir pernyataan dari AKBIIE yang baik dan layak diujicobakan kepada peserta didik tingkat SMA/ sederajat kelas 12 dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Kegiatan uji coba instrumen AKBIIE dilakukan dengan menggunakan Google Form. Data tersebut dianalisis dengan menggunakan Rasch Model berbantuan program Winstep dan *graded response model* (GRM) dari teori respons butir (TRB) berbantuan program eirt yang kompatibel dengan microsoft excel. Hasil analisis tersebut memberikan informasi tentang parameter, validitas dan reliabilitas dari AKBIIE.

Informasi yang diperoleh tersebut ditelusuri dengan menggunakan wawancara untuk mengetahui faktor yang mempengaruhinya. Wawancara dilakukan dengan partisipan yang dipilih secara *purposive sampling* dengan pertimbangan memiliki pengetahuan tentang energi khususnya isu sumber energi sebagai hasil belajar dan berasal dari kelas 12 Program IPA dengan asumsi bahwa partisipan tersebut telah memiliki suatu keterampilan hasil belajar jangka panjang dari pendidikan formal wajib 12 tahun dan kebersediaan partisipan. Wawancara dilakukan secara tidak langsung melalui telepon atau media sosial seperti Whatsapp. Hasil dari seluruh analisis AKBIIE diinterpretasikan untuk menghasilkan AKBIIE yang baik.

### 3.5 Analisis Data

Data yang telah diperoleh dengan menggunakan instrumen penelitian selanjutnya diolah dan dianalisis sehingga dapat diinterpretasikan untuk mengetahui konstruksi, parameter, validitas dan reliabilitas dari instrumen AKBIIE yang telah dikembangkan.

#### 3.5.1 Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari kegiatan observasi pada pembelajaran fisika yang dilakukan pada studi pendahuluan, catatan perbaikan dari ahli atau validator pada validasi dan dari kegiatan wawancara pada partisipan yang dilakukan pada tahap uji coba. Data dari kegiatan observasi diperoleh dengan menggunakan lembar observasi yang berisi tanggapan dan catatan selama pembelajaran, Lampiran 3.1. Data tersebut dianalisis secara deskriptif sehingga diperoleh gambaran umum yang menyeluruh dari partisipan penelitian tentang pembelajaran fisika dan kebiasaan berpikir dari partisipan tersebut.

Data berupa catatan perbaikan dari ahli pada validasi diperoleh dengan menggunakan lembar validasi yang berupa catatan saran untuk perbaikan AKBIIE, Lampiran 3.2. Data tersebut dianalisis secara deskriptif sehingga menghasilkan AKBIIE yang lebih baik berdasarkan validasi ahli.

Data lainnya, diperoleh dari kegiatan wawancara pada partisipan dengan menggunakan lembar pertanyaan wawancara tentang konstruksi instrumen AKBIIE yang dikembangkan, Lampiran 3.5. Data yang diperoleh berupa transkrip wawancara. Data tersebut dianalisis secara deskriptif sehingga diperoleh gambaran umum yang menyeluruh dari partisipan penelitian tentang konstruksi instrumen AKBIIE yang telah dikembangkan.

#### 3.5.2 Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari kegiatan validasi ahli dan uji coba instrumen AKBIIE yang telah dikembangkan. Data hasil validasi ahli diperoleh dengan melibatkan beberapa ahli untuk menilai instrumen yang didesain menggunakan lembar validasi, Lampiran 3.3. Data tersebut merupakan data ordinal yang dianalisis dengan menggunakan Many Facet Rasch Model (MFRM) yang dikembangkan oleh Linacre (1994) sebagai pengembangan Rasch Model.

MFRM merupakan proses pengujian dengan menggunakan skala peringkat yang melibatkan beberapa penilai sehingga diperoleh estimasi secara mendasar dari proses pengukuran tersebut (Sumintono & Widhiarso, 2014; Zahir & Sumintono, 2017). Kelebihan dari MFRM adalah setiap hasil validasi dapat ditunjukkan berdasarkan cara penilai menggunakan skala peringkat sehingga ahli mendefinisikan sendiri tentang skala peringkatnya (Bond & Fox, 2007; Boone dkk., 2014; Engelhard, 2013; Zahir & Sumintono, 2017). Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam melakukan penilaian tidak mengharapkan penilai untuk menilai secara identik. Pada beberapa penelitian, MFRM digunakan untuk mengetahui variabilitas dan inkonsistensi dari penilai atau yang dikenal dengan *raters* (Abu Kassim, 2011; Parra-López & Oreja-Rodríguez, 2014; Wang & Stahl, 2012; Zahir & Sumintono, 2017). Secara umum, MFRM dapat dirumuskan sebagai berikut:

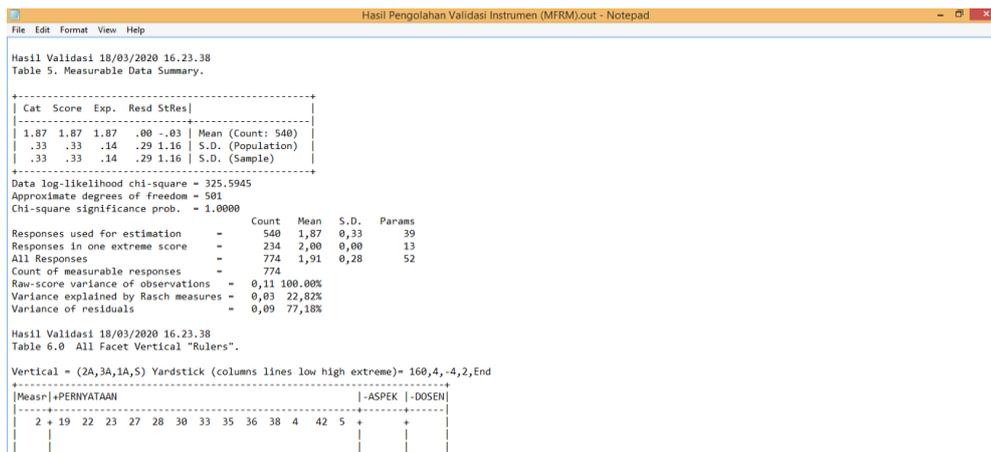
$$P_{nikj} = \frac{e^{(\beta_n - \delta_i - F_k - C_j)}}{1 + e^{(\beta_n - \delta_i - F_k - C_j)}} \quad \dots(3.1)$$

dengan  $P_{nikj}$ : probabilitas butir yang diberikan ahli/pakar  $j$  dengan kategori  $k$ ;  $\beta_n$ : fungsi dari kemampuan dari responden;  $\delta_i$ : tingkat kesulitan butir;  $F_k$ : tingkat kesulitan ambang dan  $C_j$ : ketajaman penilai.

Pada penelitian ini, MFRM digunakan untuk mengukur interaksi antara aspek yang dinilai, pernyataan AKBIIE dan ahli sebagai penilai sehingga memungkinkan untuk diketahui respons yang tidak terduga atau bias. Untuk melakukan pengolahan data menggunakan MFRM ini dibantu dengan program Minifac yang dikembangkan oleh Winstep. Prinsip pada pengolahan ini adalah data mentah dari microsoft excel diubah menjadi sebuah program pengkodean khusus untuk dianalisis dengan *multi raters* (Zahir & Sumintono, 2017). Adapun langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk melakukan analisis MFRM dengan Minifac dari Winstep sebagai berikut:

- a. Memasukan data mentah ke microsoft excel.





Gambar 3.5. Tampilan Hasil Analisis Menggunakan Minifac dari Winstep

Dari hasil analisis menggunakan MFRM dengan bantuan Minifac dari Winstep dapat diketahui nilai logit dari setiap pernyataan AKBIIE, validitas dan reliabilitas berdasarkan hasil penilaian ahli, serta dapat diketahui pernyataan dari AKBIIE yang diterima dan ditolak berdasarkan penilaian ahli. Hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk menentukan instrumen AKBIIE yang paling baik untuk selanjutnya dilakukan uji coba.

Untuk nilai validitas pada tingkat instrumen ditentukan dengan melihat *unidimensional* untuk nilai *varian explained by Rasch measures*. Berikut kategori untuk nilai *unidimensional*, Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kategori Nilai *Unidimensional*

Nilai <i>varian explained by Rasch measures</i>	Kategori
$20\% \leq X \leq 40\%$	Cukup
$40\% < X \leq 60\%$	Baik
$X > 60\%$	Sangat Baik

Sumber : Sumintono & Widhiarso, 2015

Selain *unidimensional*, validitas dapat dilakukan pada tingkat butir dengan meninjau nilai *Infit MnSq*, *Outfit MnSq*, *Outfit ZStd* dan *PT Measure Correlation*. Untuk *Infit MnSq*, butir dinyatakan *fit* apabila memiliki nilai lebih kecil dari hasil jumlah *logit* rata-rata dan *logit* standar deviasi dari *logit Infit MnSq* tersebut. Sedangkan untuk butir dinyatakan *fit* berdasarkan *Outfit MnSq*, *Outfit ZStd* dan *PT Measure Correlation* apabila berada di daerah penerimaan seperti Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kriteria *Outfit MnSq*, *Outfit ZStd* dan *PT Measure Correlation* yang Diterima

	Rentang
<i>Outfit MnSq</i>	$0,5 < MnSq < 1,5$
<i>Outfit ZStd</i>	$-2,0 < ZStd < +2,0$
<i>PT Measure Correlation</i>	$0,4 < PT Measure Correlation < 0,85$

Sumber : Sumintono & Widhiarso, 2015

Instrumen yang baik harus memiliki reliabilitas yang baik pula. Analisis Rasch Model ini menghasilkan nilai reliabilitas butir, *person* dan *Alpha Cronbach*. Reliabilitas butir dan *person* memiliki kategori seperti Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kategori nilai Reliabilitas untuk Butir dan *Person*

Nilai	Keterangan
$< 0,67$	Tidak Baik
$0,67 - 0,80$	Cukup Baik
$0,81 - 0,90$	Baik
$0,91 - 0,94$	Sangat Baik
$>0,94$	Istimewa

Sumber : Sumintono & Widhiarso, 2015

*Alpha Cronbach* adalah reliabilitas hasil pengukuran dari interaksi antara *person* dan butir secara keseluruhan. Berikut ini kategori nilai *Alpha Cronbach*, Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kategori nilai *Alpha Cronbach*

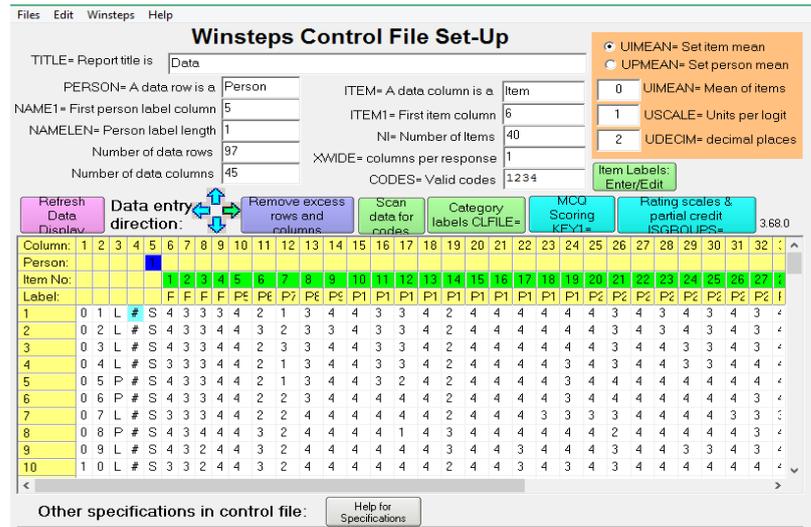
Nilai	Keterangan
$< 0,5$	Sangat Jelek
$0,5 - 0,6$	Jelek
$0,6 - 0,7$	Cukup
$0,7 - 0,8$	Baik
$>0,8$	Sangat Baik

Sumber : Sumintono & Widhiarso, 2015

Untuk data kuantitatif lainnya yaitu data hasil dari uji coba, Lampiran 3.3. Data tersebut berupa data politomi dengan skala peringkat yaitu sangat benar menunjukkan nilai 4, benar menunjukkan nilai 3, salah menunjukkan nilai 2 dan



- d. Melakukan perubahan spesifikasi data di program Winstep.



Gambar 3.7. Tampilan Data pada Winstep

- e. Memilih menu bar Winstep, kemudian klik *save control with data file and exit to winstep analysis*.
- f. Menekan tombol *enter* sebanyak dua kali, sehingga menampilkan gambar 3.8.

```

File Edit Diagnosis Output Tables Output Files Batch Help Specification Plots Excel/RSSST Graphs Data Setup
WINSTEPS Version 4.4.7 Jun 12 2020 15:38
Current Directory: F:\RAHMA\S2\Tesis\TESIS-RAHMADHANI MULVIA (1803388)\data\

Name of control file:
F:\RAHMA\S2\Tesis\TESIS-RAHMADHANI MULVIA (1803388)\data\data prn winsteps analisis.txt

Report output file name (or press Enter for temporary file, Ctrl+0 for Dialog Box):

Extra specifications (if any). Press Enter to analyze:

Temporary Workfile Directory: C:\Users\Rahma-PC\AppData\Local\Temp\
Reading Control Variables ..
Input in process:
Input Data Record:
01L#S43334213443342444444343434344344344344334
^I^N
97 Person Records Input

CONVERGENCE TABLE
-Control: data prn winsteps analisis.txt Output: \data\20U691WS.TXT
| PROX ACTIVE COUNT EXTREME 5 RANGE MAX LOGIT CHANGE |
| ITERATION Person Item CATS Person Item MEASURES STRUCTURE |
>=====<
| 1 97 40 4 .91 4.09 3.5819 -.5730 |
>=====<
| 2 97 40 4 1.13 4.15 .5959 -1.4443 |
Probing data connection: to skip out: Ctrl+F - to bypass: subset=no
Processing unanchored persons ...
Data fully connected. No subsets found
-Control: data prn winsteps analisis.txt Output: \data\20U691WS.TXT
| JMLE MAX SCORE MAX LOGIT LEAST CONVERGED CATEGORY STRUCTURE |
| ITERATION RESIDUAL* CHANGE Person Item CAT RESIDUAL CHANGE |
>=====<
| 1 11.38 .4159 12 11* 3 207.83 .1683 |
>=====<
| 2 5.67 .0739 85 7* 2 61.78 .1913 |
>=====<
| 3 5.42 .1666 59 21* 3 69.60 .0295 |
>=====<
| 4 3.25 .0792 2 38* 3 25.90 .0816 |
>=====<
| 5 3.40 .1034 59 32* 3 36.40 -.0511 |
>=====<
| 6 2.71 .0800 59 38* 3 25.52 -.0554 |
>=====<

```

Gambar 3.8. Tampilan Hasil Analisis dengan Menggunakan Winstep

- g. Memilih *output table* hasil analisis sesuai dengan yang diinginkan.

Setelah dianalisis dengan Rasch Model, data ordinal dari hasil uji coba dianalisis juga dengan menggunakan *graded response model* (GRM).

GRM merupakan model dari 2 parameter logistik (2PL) yang menggunakan data politomi sehingga diperoleh dua parameter yaitu tingkat kesukaran butir ( $b$ ) dan daya beda butir ( $a$ ). Secara matematis, GRM yang menghubungkan parameter butir dan kemampuan partisipan seperti persamaan 2.5.

Analisis parameter butir dari GRM dapat dilakukan dengan menggunakan kurva karakteristik butir. Kurva ini merupakan fungsi matematika yang menghubungkan antara probabilitas menjawab benar suatu butir dan kemampuan peserta. Parameter butir yang diperoleh GRM adalah daya pembeda ( $a$ ) yang ditunjukkan *slope* dan tingkat kesulitan butir ( $b$ ) yang ditunjukkan *threshold*.

*Slope* ( $a$ ) dapat dikatakan baik atau valid atau dapat membedakan keterampilan kebiasaan berpikir ilmiah yang dimiliki seseorang apabila memiliki nilai *logit* pada rentang 0,0 sampai +2,0 (DeMars, 2010; Hambleton, Swaminathan dan Rogers, 1991 dalam Retnawati, 2014). *Threshold* ( $b$ ) dapat dikatakan baik atau valid apabila memiliki nilai pada rentang -2,0 sampai +2,0, semakin mendekati -2,0 maka butir AKBIIE dapat dinyatakan mudah untuk disetujui sedangkan semakin mendekati +2,0 maka butir AKBIIE dapat dinyatakan sukar untuk disetujui (DeMars, 2010; Hambleton, Swaminathan dan Rogers, 1991 dalam Retnawati, 2014). Dari rentang tersebut, dapat dirinci menjadi kategori, seperti Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kategori Nilai *Threshold* ( $b$ )

Nilai Logit $b$	Keterangan
$b \geq +2,0$	Sangat sukar untuk disetujui
$+1,0 < b \leq +2,0$	Sukar untuk disetujui
$-1,0 < b \leq +1,0$	Sedang untuk disetujui
$-2,0 < b \leq -1,0$	Mudah untuk disetujui
$b \leq -2,0$	Sangat mudah untuk disetujui

Selain parameter dan validitas, dari analisis GRM juga diperoleh reliabilitas yang ditunjukkan dari fungsi informasi (FI). FI adalah fungsi yang memberikan informasi tentang estimasi kemampuan peserta dari model pada TRB. Jika FI memiliki puncak yang tinggi, maka informasi yang dapat diperoleh dari model tersebut dapat menjelaskan *traits-level* atau tingkat kepercayaan para peserta (DeMars, 2010). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan bahwa FI pada TRB

memiliki kesamaan seperti koefisien reliabilitas pada teori klasik. Akan tetapi pada TRB, nilai yang membentuk FI bersifat independen satu terhadap lainnya (Naga, 1992). Secara matematis, FI butir dinyatakan seperti persamaan 2.9 sedangkan FI untuk keseluruhan atau instrumen dinyatakan seperti persamaan 2.10.

Parameter, validitas dan reliabilitas dari GRM merupakan hasil estimasi sehingga kebenarannya bersifat probabilitas dan tidak terlepas dari kesalahan dalam pengukuran. Kesalahan dalam pengukuran dikenal dengan SEM yang nilainya berkaitan dengan FI. Hubungan SEM dan FI adalah berbanding terbalik kuadrat sehingga semakin besar FI maka SEM semakin kecil atau sebaliknya (DeMars, 2010; Hambleton, Swaminathan dan Rogers, 1991 dalam Retnawati, 2014). SEM untuk setiap kemampuan peserta  $\theta_i$ , secara matematis dinyatakan seperti persamaan 2.11. Semakin rendah titik puncak SEM dibandingkan dengan FI maka butir atau tes semakin kecil kesalahan dalam pengukuran, dan sebaliknya.

Analisis dengan GRM dilakukan dengan menggunakan program eirt yang kompatibel pada microsoft excel. Berikut langkah-langkah untuk analisis tersebut:

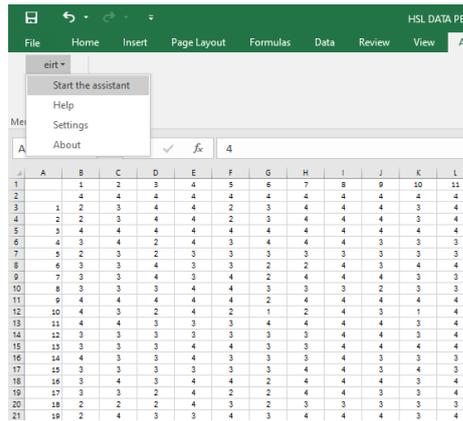
- a. Memasukkan data hasil uji coba pada microsoft excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
6	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				
7	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					
8	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28						
9	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28							
10	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28								
11	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28									
12	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28										
13	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28											
14	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28												
15	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28													
16	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28														
17	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28															
18	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28																
19	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28																	
20	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28																		
21	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28																			
22	20	21	22	23	24	25	26	27	28																				
23	21	22	23	24	25	26	27	28																					
24	22	23	24	25	26	27	28																						
25	23	24	25	26	27	28																							
26	24	25	26	27	28																								
27	25	26	27	28																									
28	26	27	28																										
29	27	28																											
30	28																												
31	29																												
32	30																												
33	31																												

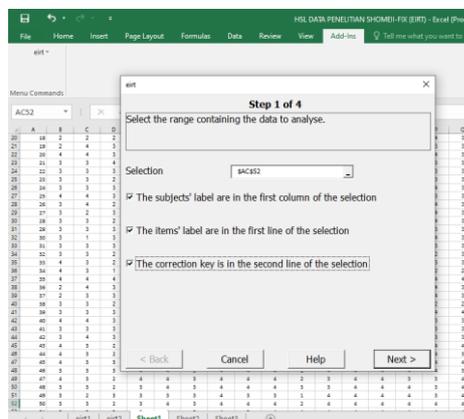
Gambar 3.9. Data Hasil Uji Coba

Gambar 3.9., kolom pertama berisi nomor urut dari partisipan, baris pertama berisi nomor urut instrumen, baris kedua berisi kunci jawaban instrumen dan sel lainnya berisi jawaban dari partisipan.

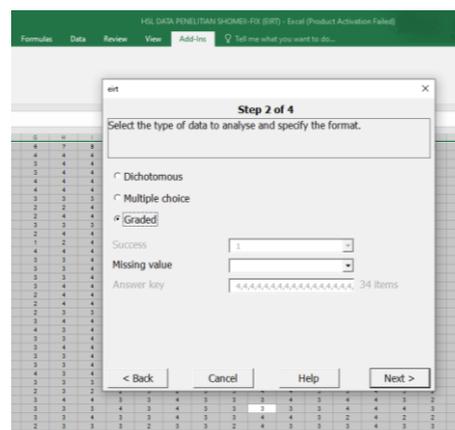
- b. Memblok semua data yang dimiliki.
- c. Mengklik *add-ins* kemudian pilih *eirt* dan klik *start the assistant*.

Gambar 3.10. Tampilan dari *Add-ins* eirt

- d. Memberi tanda ceklis pada ketiga pilihan di kotak dialog, kemudian pilih *next*.

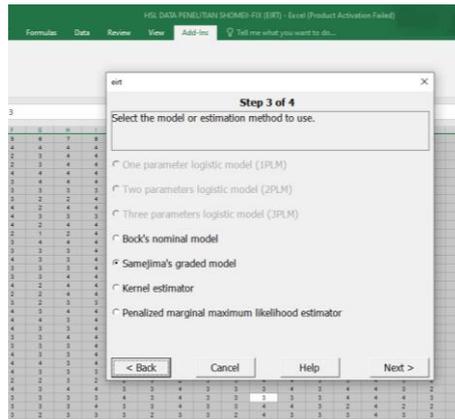
Gambar 3.11. Kotak Dialog dari *Start The Assistant*

- e. Mengklik *Graded* kemudian klik *next*.



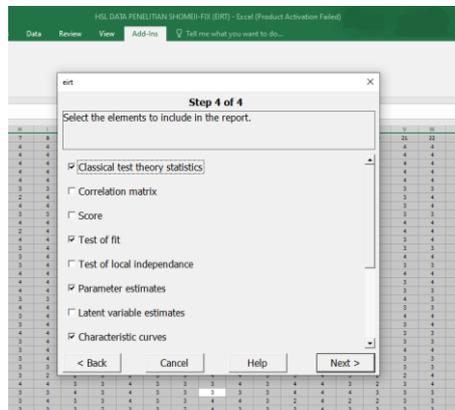
Gambar 3.12. Kotak Dialog untuk Memilih Model TRB

- f. Memilih metode estimasi dari model yang diinginkan.



Gambar 3.13. Kotak Dialog untuk Memilih Metode Estimasi dari Model

- g. Mengklik data hasil analisis yang ingin ditampilkan kemudian *next*.



Gambar 3.14. Kotak Dialog untuk Menampilkan Hasil Analisis

- h. Muncul hasil analisis dari data yang diproses dengan eirt.