

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Di abad 21, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin meningkat. Oleh karena itu, terdapat beberapa keterampilan yang harus dimiliki, seperti cara berpikir, cara kerja, alat untuk melakukan kerja dan kecakapan hidup (Griffin dkk., 2012). Keterampilan cara berpikir yang dilakukan secara terus menerus dalam kurun waktu yang lama dinamakan kebiasaan berpikir.

Kebiasaan berpikir adalah perilaku cerdas yang dimiliki oleh individu sebagai hasil dari salah satu dimensi belajar jangka panjang dan memiliki peranan penting dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah pada kehidupan sehari-hari (Campbell, 2006; Costa & Kallick, 2008; Marzano, 1992; Marzano dkk., 1993, 1997; Vollrath, 2016). Masalah adalah segala sesuatu yang tidak diketahui secara langsung jawabannya seperti pertanyaan, tugas, penjelasan dari peristiwa dan lainnya (Costa & Kallick, 2000; Susilowati dkk., 2018).

Kebiasaan berpikir terdiri dari 16 aspek, yaitu: (1) pantang menyerah; (2) mengelola sikap impulsif; (3) mendengarkan dengan memahami dan menunjukkan rasa empati; (4) berpikir fleksibel; (5) berpikir tentang pemikirannya (metakognisi); (6) berusaha untuk akurat; (7) mempertanyakan dan mengajukan masalah; (8) menerapkan pengetahuan lama yang dimiliki pada situasi baru; (9) berpikir dan berkomunikasi dengan jelas dan presisi; (10) mengumpulkan data menggunakan panca indera; (11) menciptakan, membayangkan dan berinovasi; (12) menanggapi dengan keheranan dan rasa kagum; (13) bertanggung jawab terhadap risiko; (14) menemukan kejenaan; (15) berpikir tentang hubungan dari sesuatu; serta (16) bersikap terbuka dalam pembelajaran. Aspek tersebut dapat terus berkembang karena hasil elaborasi dan deskripsi dari pihak terkait contohnya dalam pembelajaran yaitu guru dan peserta didik (Costa & Kallick, 2008).

Dari beberapa ahli pendidikan, (Marzano dkk., 1993) membagi kebiasaan berpikir menjadi 3, yaitu: berpikir kritis, berpikir kreatif dan regulasi diri. Berpikir kritis meliputi akurat dan mencari akurasi; jelas dan mencari kejelasan; bersifat terbuka; menahan diri dari sikap impulsif; mengambil posisi berdasarkan informasi

yang diperolehnya; serta peka terhadap perasaan dan tingkat pengetahuan orang lain. Berpikir kreatif meliputi berpartisipasi secara intens dalam tugas meski jawaban atau solusi belum jelas; memaksimalkan pengetahuan dan kemampuannya; menghasilkan, meyakini dan mempertahankan standar evaluasinya; serta menghasilkan cara baru dalam memandang situasi di luar kebiasaan umum. Regulasi diri meliputi menyadari pemikirannya sendiri; membuat rencana secara efektif; mengenali dan menggunakan sumber yang diperlukan; peka terhadap umpan balik; dan mengevaluasi keefektifan tindakannya. Ketiga kategori tersebut memiliki pengaruh dalam menentukan tingkat kepercayaan diri dan kepribadian seseorang dalam menghadapi masalah (Rustaman, 2008).

Kebiasaan berpikir merupakan salah satu disposisi tingkat tinggi karena gabungan dari keterampilan, sikap, pengetahuan, kepribadian diri, dan pengalaman masa lalu. Hal tersebut mendasari beberapa ahli untuk menyatakan bahwa kebiasaan berpikir merupakan pola perilaku cerdas paling tinggi yang dapat menentukan kesuksesan seseorang (Campbell, 2006; Costa & Kallick, 2000; Ee & Sum, 2005; Marzano dkk., 1993, 1997; Rustaman, 2011).

Salah satu cara untuk melatih keterampilan kebiasaan berpikir adalah melalui pendidikan. Hal ini dikarenakan pendidikan merupakan salah satu sarana untuk melahirkan sumber daya manusia yang memiliki pengetahuan dan keterampilan yang sesuai dengan tuntutan sehingga diharapkan dapat bersaing dengan perkembangan zaman. Untuk pendidikan sains khususnya fisika, kebiasaan berpikir yang dapat dikembangkan adalah kebiasaan untuk berpikir secara ilmiah atau dapat dinyatakan sebagai kebiasaan berpikir ilmiah (Gauld, 2005). Hal ini dikarenakan untuk memecahkan masalah ilmiah terkait sains, tidak hanya diperlukan pengetahuan dan metode ilmiah saja tetapi perlu adanya kebiasaan berpikir ilmiah (Gauld, 1982).

Kebiasaan berpikir ilmiah adalah karakteristik yang dimiliki individu untuk bekerja seperti ilmuwan (Çalik & Coll, 2012; Gauld, 1982; Gauld, 2005; Wiyarsi & Çalik, 2019). Oleh karena itu, beberapa ahli menyatakan bahwa kebiasaan berpikir ilmiah merupakan bagian dari *scientific attitude* (Gauld dan Hukins, 1980 dalam Gauld, 2005). Selain itu, kebiasaan berpikir ilmiah juga dikenal dalam istilah lain seperti *scientific-mindedness* (Burnet, 1944), *the habits of scientific thinking*

(Noll, 1933) atau *the spirit of science* (*Educational Policies Commission*, 1966) (Gauld, 1982).

Kebiasaan berpikir ilmiah menurut Gauld terbagi menjadi tujuh yaitu *mistrust of arguments from authority* (ketidakpercayaan terhadap argumen yang dikemukakan ahli), *open-mindedness* (bersikap terbuka terhadap ide-ide baru), *scepticism* (meragukan tentang suatu hal), *rationality* (memiliki alasan yang sistematis dan logis dalam mengemukakan sesuatu), *objectivity* (tidak memiliki keberpihakan pada sesuatu), *suspension of belief* (menanggihkan kepercayaan terhadap sesuatu yang belum jelas), dan *curiosity* (memiliki rasa ingin tahu). Ketujuh aspek tersebut merupakan bagian dari pendekatan yang digunakan oleh individu untuk menyelesaikan masalah, menilai ide atau informasi yang dimiliki atau membuat suatu keputusan (Gauld, 1982). Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa kebiasaan berpikir ilmiah merupakan salah satu disposisi tingkat tinggi seperti halnya kebiasaan berpikir.

Kebiasaan berpikir ilmiah sebagai salah satu disposisi tingkat tinggi yang dimiliki di abad 21 menjadi salah satu komponen capaian yang terdapat pada kurikulum 2013 diantaranya seperti (1) membedakan produk atau cara yang masuk akal dengan produk atau cara yang tidak bersesuaian dengan prinsip-prinsip sains, (2) mengambil keputusan diantara berbagai pilihan yang dibedakan oleh hal-hal yang bersifat ilmiah, dan (3) menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam kehidupan berdasarkan pertimbangan ilmiah. Oleh karena itu terjadi perubahan hasil dari pembelajaran dalam pendidikan fisika dari menekankan pengetahuan menjadi menekankan proses pembangunan sikap, pengetahuan dan keterampilan melalui berbagai pendekatan seperti pendekatan saintifik sehingga terwujud pembudayaan peserta didik sepanjang hayat.

Kebiasaan berpikir ilmiah sebagai keterampilan yang dilatihkan melalui pendidikan harus dinilai sehingga diketahui ketercapaian yang telah dimiliki oleh setiap individu atau peserta didik. Dalam melakukan penilaian tersebut diperlukan adanya instrumen sebagai instrumen untuk mengukur keterampilan kebiasaan berpikir ilmiah. Dari penelitian tentang kebiasaan berpikir ilmiah pada pelatihan sains, teknologi dan perubahan sosial, untuk mengukur keterampilan kebiasaan berpikir ilmiah digunakan instrumen berupa skala Likert dengan analisis

menggunakan SPSS (Çalik & Karataş, 2019). Dari penelitian lainnya, untuk mengukur kebiasaan berpikir ilmiah dilakukan dengan survei dan dilengkapi dengan wawancara (Çalik & Coll, 2012). Instrumen berupa survei untuk mengetahui kebiasaan berpikir ilmiah dikembangkan juga oleh Wiyarsi & Çalik, (2019). Sedangkan, instrumen berupa wawancara interaktif secara langsung untuk mengetahui kebiasaan berpikir ilmiah dilakukan juga oleh Coll dkk., (2009). Cara lainnya untuk mengetahui kebiasaan berpikir ilmiah adalah dengan melakukan diskusi atau dialog interaktif tentang suatu topik tertentu sehingga diketahui pengetahuan yang dimilikinya (Steinkuehler & Duncan, 2008). Berdasarkan kajian literatur tersebut, instrumen yang digunakan untuk mengukur kebiasaan berpikir ilmiah adalah instrumen yang dapat menunjukkan kinerja individu. Hal ini dikarenakan dengan menunjukkan kinerja dapat diketahui pemahamannya dalam menerapkan pengetahuan, keterampilan dan sikap ilmiah yang dimiliki dalam menyelesaikan masalah atau membuat keputusan.

Jenis instrumen tersebut juga digunakan untuk mengetahui kebiasaan berpikir yang dimiliki individu. Instrumen untuk mengukur kebiasaan berpikir berupa daftar ceklis, kuesioner, portofolio, kinerja, pameran, anekdot, wawancara dan jurnal yang dilengkapi dengan rubrik untuk mengukur kebiasaan berpikir yang dimiliki oleh individu (Costa & Kallick, 2008). Sedangkan Marzano dkk., (1993) menggunakan tugas yang dilengkapi dengan rubrik untuk mengukur kebiasaan berpikir yang dimiliki individu. Rubrik tersebut memiliki tingkatan nilai yang menunjukkan tingkat kebiasaan berpikir yang dimiliki oleh individu. Rubrik memiliki nilai tertinggi yaitu 4 artinya menunjukkan kebiasaan berpikir paling tinggi dan nilai terendah yaitu 1 artinya menunjukkan kebiasaan berpikir paling rendah. Selain rubrik untuk menilai tugas, Marzano dkk., (1993) mengembangkan rubrik untuk melakukan penilaian diri atau yang dikenal dengan *self-assessment*. Rubrik tersebut banyak dikembangkan menjadi instrumen berupa kuesioner atau skala likert untuk *self-assessment* tentang kebiasaan berpikir (Hayat dkk., 2019; Hizqiyah dkk., 2019; Idris dkk., 2014; Nahadi dkk., 2015; Sriyati dkk., 2010; Susilowati dkk., 2018).

Kebiasaan berpikir ilmiah dapat digali, dilatihkan, dikembangkan dan dibentuk dalam pembelajaran yang melibatkan peserta didik seperti pembelajaran dalam laboratorium, diskusi kelas, debat dan pembelajaran berbasis masalah/isu (Çalik &

Coll, 2012; Hofstein & Mamlok-Naaman, 2007; Zeidler dkk., 2005). Isu adalah masalah kontroversial yang tidak disepakati oleh beberapa kelompok atau individu sehingga menyebabkan perbedaan dalam menjelaskan dan menyelesaikannya (Çalik & Coll, 2012). Isu untuk menggali, melatih, mengembangkan dan membentuk kebiasaan berpikir ilmiah dalam pembelajaran adalah isu sosiosaintifik. Isu sosiosaintifik adalah isu kontroversi yang berhubungan dengan penggunaan ilmu pengetahuan sehingga menyebabkan pertentangan tetapi dapat dijelaskan secara rasional (Crick, 1998; Hodson, 2006; Sadler, 2004). Kriteria dari isu sosiosaintifik, yaitu (1) kelompok atau individu memiliki keyakinan, pemahaman, nilai atau klaim yang saling bertentangan, tetapi dapat dijelaskan secara rasional oleh berbagai kelompok atau individu tersebut (Crick, 1998; Stein D. Kolstø, 2001; Levinson, 2006); (2) terdapat beberapa kelompok yang memiliki pandangan berbeda (Crick, 1998; Levinson, 2006); (3) ada bukti yang memadai sehingga terdapat penyelesaian yang jelas tentang masalah tersebut (Sadler, 2004; Topcu, 2010); dan (4) ada beberapa kekurangan menurut sebagian kelompok atau individu tentang suatu masalah tersebut (Kolstø, 2001; Kolstø, 2006).

Akan tetapi, berdasarkan observasi yang dilakukan secara langsung pada Maret 2020 di dua sekolah berbeda pada tingkat SMA kelas 12 program IPA dengan menggunakan lembar observasi diperoleh hasil bahwa selama pembelajaran sebagian besar peserta didik mempercayai secara langsung informasi yang diberikan oleh guru tanpa mempertimbangkan bukti yang mendukung tentang hal tersebut. Selain itu, ketika peserta didik menghadapi kesulitan dalam menyelesaikan masalah, mereka cenderung langsung menyerah dan bertanya terhadap guru atau teman lainnya tanpa melakukan eksplorasi dengan menggunakan pengetahuan dan fasilitas yang dimilikinya terlebih dahulu. Dari temuan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik belum menunjukkan keterampilan kebiasaan berpikir ilmiah dalam pembelajaran.

Temuan lainnya, selama pembelajaran guru tidak melakukan penilaian proses terhadap kebiasaan berpikir ilmiah. Peserta didik dalam mengemukakan pendapat tidak diperhatikan sumber atau bukti yang mendasarinya berasal dari sumber yang dapat dipercaya atau tidak. Adapun penilaian yang dilakukan oleh guru masih terpusat pada kemampuan kognitif dengan menggunakan instrumen tes berupa

pilihan ganda atau uraian. Penilaian tersebut dilakukan diakhir pembelajaran. Temuan tersebut menunjukkan bahwa guru tidak melakukan penilaian pada keterampilan kebiasaan berpikir ilmiah sebagai hasil belajar. Padahal kebiasaan berpikir ilmiah merupakan salah satu komponen yang harus dicapai sebagai hasil pembelajaran pada kurikulum 2013 yang digunakannya.

Selain itu, berdasarkan studi literatur bahwa penelitian tentang kebiasaan berpikir ilmiah dalam pendidikan fisika masih jarang dilakukan khususnya mengenai pengembangan instrumen untuk mengukur kebiasaan berpikir ilmiah. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengembangkan instrumen penilaian tersebut. Proses pengembangan tersebut dapat dilakukan sebagai cara untuk memperbaiki atau mengembangkan instrumen penilaian yang telah ada sehingga menjadi lebih baik.

Pada penelitian ini, proses pengembangan instrumen yang dilakukan adalah mengembangkan angket kebiasaan berpikir ilmiah isu energi (AKBIIE) untuk tingkat SMA sederajat berdasarkan karakteristik kebiasaan berpikir ilmiah yang dikemukakan oleh Gauld (1982). Hal ini dikarenakan berdasarkan studi literatur, kebiasaan berpikir ilmiah merupakan keterampilan berpikir yang penting untuk dimiliki oleh individu sehingga harus dilatihkan dan dinilai pada setiap jenjang pendidikan sebagai capaian keberhasilan pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013. Akan tetapi, tidak ditemukan instrumen untuk mengukur kebiasaan berpikir ilmiah berdasarkan materi fisika sebagai bagian dari sains untuk tingkat SMA sederajat.

Bentuk angket dipilih dalam pengembangan ini dikarenakan kebiasaan berpikir ilmiah bukan hanya mengutamakan pengetahuan tetapi terdapat sikap, keterampilan, kepribadian dan pengalaman masa lalu. Selain itu, angket sebagai suatu instrumen lebih mengutamakan pada perbuatan yang dilakukan oleh peserta didik sehingga dapat dinyatakan sebagai penilaian kinerja. Penilaian kinerja dapat digunakan untuk mengukur pengetahuan, penalaran, keterampilan dan sikap yang dimiliki oleh individu dalam menyelesaikan masalah (Stiggins, 1994; Oberg, 2009). Instrumen bentuk angket pula memiliki kelebihan (1) partisipan dapat menjawab dengan bebas tanpa dipengaruhi oleh peneliti; (2) memiliki butir soal yang homogen sehingga memudahkan dalam pengumpulan data; dan (3) dapat

digunakan untuk mengumpulkan data dalam jumlah yang banyak pada waktu yang bersamaan (Arifin, 2014).

Selanjutnya, karakteristik kebiasaan berpikir ilmiah dari Gauld (1982) digunakan dalam penelitian ini karena karakteristik tersebut dapat memberikan gambaran tentang konsepsi empiris yang dimiliki para ilmuwan dalam membangun teori (Gauld, 1982). Sedangkan, isu energi digunakan pada penelitian ini karena kebiasaan berpikir ilmiah dapat dilatihkan berdasarkan pembelajaran berbasis isu. Selain itu, energi khususnya sumber-sumber energi merupakan materi fisika yang terdapat pada kurikulum 2013 untuk SMA sederajat yang memiliki pengaruh cukup besar dalam kehidupan sehari-hari dan dapat memungkinkan terjadi perbedaan pendapat antara kelompok atau individu. Isu energi ini pula digunakan sebagai batasan dalam penelitian ini. Hal ini dikarenakan kebiasaan berpikir ilmiah sebagai disposisi tingkat tinggi merupakan gabungan dari pengetahuan, sikap, kepribadian dan pengalaman masa lalu.

Dalam pengembangan ini digunakan *mixed method* dengan *exploratory design: instrument development model* (Creswell, 2014). Hal ini dikarenakan pada pengembangan AKBIIE menggunakan dua jenis penelitian dalam satu desain secara berurutan, yaitu penelitian kualitatif dan penelitian kuantitatif. Penelitian kualitatif dilakukan dengan cara observasi keterampilan kebiasaan berpikir ilmiah pada pembelajaran di sekolah secara langsung untuk mengetahui kegiatan penilaian yang dilakukan di sekolah dan penelusuran literatur tentang kebiasaan berpikir ilmiah, cara mengukurnya dan penelitian tentang kebiasaan berpikir ilmiah. Data yang diperoleh dideskripsikan sehingga dapat digunakan untuk mendesain instrumen yang akan dikembangkan.

Selanjutnya setelah AKBIIE didesain dilakukan validasi instrumen dengan menggunakan lembar validasi. Pada proses validasi melibatkan ahli yang terdiri dari dosen dan guru berlatar belakang pendidikan fisika. Dari validasi diperoleh data kualitatif berupa catatan perbaikan dari ahli dan data kuantitatif berupa nilai data ordinal hasil validasi. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif sehingga diperoleh masukan untuk perbaikan AKBIIE, sedangkan data kuantitatif yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Many Facet Rasch Model (MFRM) berbantuan Minifac dari Winstep sehingga diperoleh nilai empiris hasil validasi.

Setelah diperoleh AKBIIE yang baik, dilakukan pengumpulan data kuantitatif dengan cara melakukan uji coba pada peserta didik SMA sederajat sehingga diperoleh data ordinal hasil uji coba. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teori respons butir (TRB) sehingga diketahui nilai parameter, validitas dan reliabilitas dari AKBIIE.

TRB adalah teori modern hasil pengembangan dari teori klasik. Hal ini dikarenakan teori klasik memiliki kekurangan, yaitu: (1) tingkat kesukaran dan reliabilitas bergantung pada karakteristik peserta yang diuji; (2) setiap butir soal akan linear tapi pada kenyataannya tidak selalu linear; (3) nilai yang diperoleh dan kemampuan yang dimiliki peserta yang diuji akan linear tapi pada kenyataannya tidak selalu linear; (4) konstruksi tes berubah dari waktu ke waktu; (5) hasil individu bergantung pada karakteristik butir yang diujikan (Naga, 1992; Abu Kassim, 2011; DeMars, 2010; Reise dkk., 2005; Sumintono & Widhiarso, 2015; Van Zile-Tamsen, 2017; Retnawati, 2014). TRB memiliki tiga asumsi, yaitu: (1) unidimensi artinya setiap butir hanya mengukur satu kemampuan; (2) independensi lokal artinya jawaban dari setiap butir tidak mempengaruhi butir lainnya; dan (3) invariansi parameter artinya butir tidak bergantung pada distribusi parameter kemampuan siswa dan sebaliknya (Abu Kassim, 2011; DeMars, 2010; Retnawati, 2014; Van Dam dkk., 2010). Berdasarkan jenis datanya, pada TRB terdapat dua jenis yaitu dikotomi dan politomi.

Pada penelitian kuantitatif dengan tahap uji coba diperoleh data politomi berupa data ordinal. Data tersebut dianalisis menggunakan TRB yaitu Rasch Model dan *graded response model* (GRM). Rasch Model merupakan hasil pengembangan dari 1 parameter logistik (1PL) pada TRB oleh George Rasch pada tahun 1960 (DeMars, 2010; Sumintono, 2018). Oleh karena itu, hasil analisis dengan menggunakan Rasch Model hanya memperoleh 1 parameter yaitu tingkat kesukaran (DeMars, 2010; Retnawati, 2014).

Selain itu untuk memperoleh estimasi empiris dari uji coba AKBIIE, data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan GRM. GRM adalah model dari 2 parameter logistik (2PL) pada TRB yang memiliki parameter berupa tingkat kesukaran dan daya pembeda (DeMars, 2010; Retnawati, 2014; Van Dam dkk., 2010). GRM dapat menganalisis data politomi seperti skala Likert sesuai dengan

data yang dihasilkan AKBIIE (Jiang dkk., 2016; Kuo & Sheng, 2016; Reise dkk., 2005; Retnawati, 2014; Samejima, 1996).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penting dilakukan pengembangan AKBIIE dengan analisis TRB yaitu Rasch Model dan GRM untuk tingkat SMA sederajat. Hal ini dikarenakan kebiasaan berpikir ilmiah merupakan keterampilan yang penting dimiliki oleh individu dalam berpikir untuk menyelesaikan masalah atau membuat keputusan. Selain itu berdasarkan penelusuran literatur, pengembangan instrumen kebiasaan berpikir ilmiah untuk SMA sederajat dengan menggunakan analisis Rasch Model dan GRM belum pernah dilakukan sebelumnya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan permasalahan yaitu “Bagaimana pengembangan dan karakteristik angket kebiasaan berpikir ilmiah isu energi (AKBIIE) untuk tingkat SMA sederajat?”

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan angket kebiasaan berpikir ilmiah isu energi (AKBIIE) sebagai hasil pengembangan yang memiliki konstruksi, parameter, validitas dan reliabilitas yang baik untuk tingkat SMA sederajat.

## **1.4 Pertanyaan Penelitian**

Dari rumusan permasalahan tersebut, peneliti menguraikan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan angket kebiasaan berpikir ilmiah isu energi (AKBIIE)?
2. Bagaimana parameter angket kebiasaan berpikir ilmiah isu energi (AKBIIE)?
3. Bagaimana validitas angket kebiasaan berpikir ilmiah isu energi (AKBIIE)?
4. Bagaimana reliabilitas angket kebiasaan berpikir ilmiah isu energi (AKBIIE)?

## 1.5 Definisi Operasional

Definisi operasional berfungsi untuk menjelaskan istilah-istilah yang terdapat dalam penelitian sebagai berikut.

### 1. Pengembangan Angket Kebiasaan Berpikir Ilmiah Isu Energi (AKBIIE)

AKBIIE adalah instrumen untuk mengetahui kebiasaan berpikir ilmiah yang dimiliki oleh peserta didik SMA sederajat pada isu energi. Karakteristik kebiasaan berpikir ilmiah yang dikembangkan adalah *mistrust of arguments from authority*, *open-mindedness*, *scepticism*, *rationality*, *objectivity*, *suspension of belief*, dan *curiosity*. Instrumen ini dikembangkan menggunakan *mixed method* dengan *exploratory design: instrument development model*, sehingga melibatkan dua penelitian secara berurutan yaitu penelitian kualitatif kemudian penelitian kuantitatif. Penelitian kualitatif dilakukan dengan melakukan observasi kebiasaan berpikir ilmiah pada pembelajaran fisika menggunakan lembar observasi dan studi literatur. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif sehingga digunakan untuk mendesain AKBIIE. Selanjutnya, AKBIIE divalidasi oleh ahli berlatar belakang fisika dengan menggunakan lembar validasi sehingga memperoleh catatan perbaikan dan data ordinal dari validasi ahli. Catatan perbaikan dianalisis secara deskriptif sehingga diperoleh perbaikan AKBIIE, sedangkan data ordinal yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Many Facet Rasch Model (MFRM) berbantuan program Minifac dari Winstep sehingga diperoleh validitas dan reliabilitas berdasarkan penilaian dari ahli. Kemudian penelitian kuantitatif dilakukan dengan AKBIIE diuji coba kepada peserta didik SMA sederajat sehingga diperoleh data yang dianalisis menggunakan Rasch Model berbantuan program Winstep dan *graded response model* (GRM) berbantuan program eirt yang kompatibel dengan microsoft excel. Hasil analisis tersebut diperoleh parameter, validitas dan reliabilitas.

### 2. Parameter AKBIIE

Parameter AKBIIE adalah karakteristik yang menunjukkan tingkat kesukaran persetujuan dan daya pembeda dari AKBIIE hasil analisis menggunakan Rasch Model berbantuan program Winstep dan *Graded Response Model* (GRM) berbantuan dengan program eirt yang kompatibel dengan microsoft excel pada data hasil uji coba. Rasch Model menghasilkan nilai tingkat kesukaran yang ditunjukkan

nilai *measure* pada *item statistics: measure order* sedangkan dari GRM menghasilkan nilai tingkat kesukaran persetujuan dan daya beda dari kurva karakteristik tes.

### 3. Validitas AKBIIE

Validitas AKBIIE adalah ukuran nilai kesesuaian dari AKBIIE dalam mengukur kebiasaan berpikir ilmiah berdasarkan data hasil uji coba yang dianalisis dengan menggunakan Rasch Model berbantuan program Winstep dan *Graded Response Model* (GRM) berbantuan dengan program eirt yang kompatibel dengan microsoft excel. Hasil analisis dari Rasch Model, validitas terdiri dari validitas konstruksi, pemeringkatan skala dan konten. Validitas konstruksi diperoleh dari tabel *unidimensional* yaitu *raw variance explained by measures* untuk tingkat instrumen dan *unexplned variance* untuk tingkat butir. Validitas pemeringkatan skala diperoleh dari tabel *rating scale* yaitu *observed average* dan *Andrich Threshold* serta kurva probabilitas respon. Validitas konten untuk tingkat butir dengan meninjau nilai *output MnSq*, *output ZStd* dan *PT Measure Correlation* dari tabel *item measure: misfit order*. Dari hasil analisis dengan menggunakan GRM, validitas dapat ditunjukkan apabila butir memiliki parameter yang valid dan dapat mengukur keterampilan kebiasaan berpikir ilmiah dari tingkat rendah sampai tingkat tinggi.

### 4. Reliabilitas AKBIIE

Reliabilitas AKBIIE adalah ukuran keajegan dari AKBIIE dalam mengukur kebiasaan berpikir ilmiah berdasarkan data hasil uji coba yang dianalisis dengan menggunakan Rasch Model berbantuan program Winstep dan *Graded Response Model* (GRM) berbantuan dengan program eirt yang kompatibel dengan microsoft excel. Hasil analisis dari Rasch Model, reliabilitas dapat ditunjukkan dengan meninjau *summary of measurement* baik *item* maupun *person* sehingga diperoleh nilai reliabilitas *item*, reliabilitas *person* dan *Alpha Cronbach*. Dari hasil analisis dengan menggunakan GRM, reliabilitas dapat ditunjukkan dengan meninjau fungsi informasi. Semakin tinggi fungsi informasi maka semakin banyak informasi yang diperoleh dari pengukuran.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

Dari penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat baik segi teoritis maupun segi praktis.

### **1.6.1 Segi Teoritis**

Dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu tulisan ilmiah yang dapat memberikan informasi tentang instrumen untuk mengukur kebiasaan berpikir ilmiah dengan menggunakan angket pada isu energi untuk oleh peserta didik SMA sederajat dalam pendidikan fisika.

### **1.6.2 Segi Praktis**

#### **1.6.2.1 Bagi Guru**

Dari penelitian ini diharapkan guru dapat memperoleh informasi mengenai jenis instrumen untuk mengukur kebiasaan berpikir ilmiah yaitu angket kebiasaan berpikir ilmiah isu energi (AKBIIE) dan pengetahuan analisis instrumen dengan Rasch Model dan GRM dengan data politomi.

#### **1.6.2.2 Bagi Penelitian Lain**

Dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya mengenai pengembangan instrumen khususnya instrumen untuk kebiasaan berpikir ilmiah dengan analisis Rasch Model dan GRM terkait konstruksi angket, parameter, validitas dan reliabilitas.