

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Ilmu pengetahuan alam (IPA) atau sains berkaitan dengan cara mencari tahu segala sesuatu tentang alam secara sistematis sehingga sains tidak dapat didefinisikan hanya sebagai penguasaan kumpulan pengetahuan yang meliputi fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Depdiknas dalam Fitriana, 2015). Proses penemuan merupakan hakikat dari sains itu sendiri yang menghasilkan metode/proses, produk, sikap, dan aplikasi/teknologi (Carin dan Sund, 1990). *Output* sains berupa metode/proses artinya sains merupakan proses untuk memperoleh pengetahuan dengan kemampuan mengamati, mengumpulkan data, menginterpretasi data, menyimpulkan hasil pengolahan data, mengomunikasikan, dan sebagainya. *Output* sains berupa produk berarti dalam proses penemuan ditemukan konsep, dalil, hukum, teori, serta prinsip. Selanjutnya, *output* sains berupa sikap artinya selain keterampilan proses, diharapkan tumbuh sikap setelah melalui proses tersebut meliputi sikap terbuka, objektif, berorientasi pada kenyataan, bertanggung jawab, jujur, tekun, dan sebagainya (Siahaan & Suyana, 2010). Terakhir, *output* sains sebagai aplikasi/teknologi berarti penerapan metode ilmiah dan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari (Tim Pustaka Yustisia, 2007).

Dalam arti sempit, sains adalah disiplin ilmu yang terdiri dari *physical science* dan *life science*. Ilmu yang termasuk dalam *physical science* diantaranya ilmu astronomi, kimia, geologi, meteorologi, mineralogi, dan fisika (Widowati, 2008). Fisika sebagai salah satu cabang ilmu dari sains tentunya juga menekankan pada proses penemuan, maka dari itu fisika haruslah dibangun dengan teori sekaligus eksperimen (Wilcox & Lewandowski, 2017). Teori dan eksperimen merupakan dua hal yang saling berkesinambungan dalam fisika, teori memberikan pemahaman terhadap hasil eksperimen serta menuntun prosedur eksperimen berikutnya dan eksperimen akan menguji prediksi dari teori serta memperbaiki teori tersebut

(Sujarwanto & Ino, 2018). Hal tersebut merupakan pedoman dalam pembelajaran fisika di sekolah yang sebaiknya lebih menekankan pada proses, peserta didik dituntut aktif dalam pembelajaran untuk membangun pengetahuan melalui serangkaian kegiatan dan berperan seolah-olah menjadi seorang ilmuwan yang menggunakan metode ilmiah untuk mencari jawaban terhadap masalah yang sedang dipelajari (Siahaan & Suyana, 2010). Agar siswa dapat berperan seolah-olah menjadi seorang ilmuwan, maka siswa harus memiliki keterampilan yang dapat mendukung hal tersebut. Keterampilan yang dimaksud ialah keterampilan proses sains dimana keterampilan ini terdiri atas pengertian-pengertian dan metode untuk memperoleh informasi saintifik (Yumusak, 2016). Dengan keterampilan proses sains siswa dapat melatih kemampuan kognitif melalui kegiatan berhipotesis, memanipulasi keadaan fisis lingkungan, dan berlogika berdasarkan data hasil eksperimen (Sujarwanto & Ino, 2018). Semiawan (dalam Suryani, dkk., 2015) juga mengemukakan bahwa keterampilan proses sains merupakan pendekatan pembelajaran yang memfokuskan pembelajaran pada pengembangan keterampilan peserta didik dalam memproses suatu pengetahuan, menemukan dan mengembangkan sendiri fakta, konsep, dan nilai-nilai yang diperlukan.

Sejalan dengan hal tersebut, saat ini salah satu tujuan penting dalam pendidikan adalah menghadirkan keterampilan proses sains pada peserta didik (Yumusak, 2016). Banyak negara yang menekankan keterampilan proses sains dalam kurikulum mereka dalam beberapa tahun terakhir, salah satunya adalah negara Indonesia. Kurikulum 2013 sebagai kurikulum yang berlaku saat ini tidak hanya menekankan hasil belajar kognitif saja tetapi sikap dan keterampilan juga perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran. Salah satu keterampilan yang perlu dikembangkan adalah keterampilan proses sains karena keterampilan proses merupakan hasil belajar yang paling tinggi (Hayu, 2016). Artinya, keterampilan proses sains selain sebagai hakikat dari sains itu sendiri juga merupakan tuntutan kurikulum yang berlaku saat ini.

Pengembangan kurikulum yang menekankan keterampilan proses sains (KPS) ini membuat diperlukannya pengembangan instrumen yang valid dan reliabel

yang mampu menilai capaian keterampilan proses sains tersebut (Shahali, & Halim., 2010). Hal ini berarti saat keterampilan proses sains telah dilatihkan kepada peserta didik, maka diperlukan penilaian sebagai alat ukur ketercapaian keterampilan proses sains tersebut. Namun, berdasarkan observasi pembelajaran fisika di kelas dan wawancara dengan guru fisika yang dilakukan oleh peneliti di salah satu sekolah di kabupaten Bandung terkait penilaian hasil belajar pada aspek psikomotorik peserta didik serta analisis penelitian-penelitian terdahulu ditemukan permasalahan yang umum terjadi pada jenjang SMA dimana belum banyak digunakan instrumen penilaian yang sesuai untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik. Instrumen penilaian yang biasa digunakan oleh guru saat ini hanya berupa lembar observasi yang terkadang memberikan celah untuk guru menilai secara subjektif (Suryani, 2015). Hal tersebut disebabkan guru belum memiliki instrumen tes yang memenuhi kriteria kelayakan atau bahkan guru kesulitan dalam menyusun soal berdasarkan indikator KPS. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan instrumen tes keterampilan proses sains yang layak untuk diterapkan di sekolah.

Untuk mendapatkan instrumen tes keterampilan proses sains yang baik, maka perlu dilakukan konstruksi dan analisis terhadap instrumen tersebut dengan tujuan menentukan karakteristik instrumen tes yang memenuhi kriteria kelayakan. Analisis dilakukan baik terhadap instrumen tes secara keseluruhan maupun terhadap masing-masing butir soal atau item untuk mengetahui kualitas instrumen. Terdapat dua teori dalam menganalisis item yakni teori tes klasik/*classical test theory* (CTT) dan teori respon butir/*item response theory* (IRT). Analisis dengan teori tes klasik dilakukan secara keseluruhan daripada item dan meskipun statistik item dapat dihasilkan, analisis hanya berlaku untuk kelompok *testee* pada kumpulan item tersebut. Artinya analisis dengan teori tes klasik memiliki kelemahan dimana terdapat ketergantungan ukuran ciri butir soal terhadap kelompok peserta tes maupun sebaliknya. Hal tersebut kemudian diperbaiki pada teori respon butir yang memiliki tiga asumsi atau anggapan dasar yakni unidimensi, invariansi butir, dan independensi lokal (Hambleton, dkk., 1991). Dimana Invariansi butir sendiri berarti

karakteristik butir soal yang tetap sekalipun peserta yang menjawab tes berubah. Hambleton, dkk., (1991) juga mengungkapkan bahwa munculnya teori respon butir menjadi sangat berguna dan terus dikembangkan karena mampu mengatasi keterbatasan pada teori tes klasik. Dengan demikian, teori respon butir dapat menjadi solusi yang tepat dalam menganalisis instrumen tes keterampilan proses sains yang telah dibuat.

Demars (2010) mengungkapkan bahwa jika ditinjau dari jenis data yang diperoleh, teori respon butir terbagi menjadi dua yakni dikotomi (memperhatikan dua kategori jawaban yakni jawaban benar dan jawaban salah) dan politomi (memperhatikan lebih dari dua kategori jawaban atau dapat dikatakan banyak jawaban yang mungkin). Model analisis untuk tes dikotomi meliputi model satu parameter logistik (1PL), dua parameter logistik (2PL), dan tiga parameter logistik (3PL). Sedangkan model analisis untuk tes politomi meliputi model kredit parsial (PCM), model respon bergradasi (GRM), model skala penilaian (RSM), model modifikasi respon bergradasi (M-GRM), dan model generalisasi kredit parsial (G-PCM).

Teori respon butir telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian terkait analisis instrumen tes keterampilan proses sains, diantaranya ialah Karakterisasi tes keterampilan proses sains materi fluida statis berdasarkan teori respon butir (Fitriani, dkk., 2019). Dalam penelitian tersebut terdapat lima indikator KPS yang dikembangkan yang meliputi keterampilan memprediksi, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan/penelitian, menafsirkan/interpretasi, dan berkomunikasi. Hasil tes kemudian dianalisis menggunakan teori respon butir berbantuan program *eirt* dengan model tiga parameter logistik (3PL). Penelitian lainnya dilakukan oleh Zamista, & Kurnia (2015) yang melakukan pengembangan tes keterampilan proses sains materi fluida statis kelas X SMA/MA. Dalam penelitian tersebut, diukur enam keterampilan proses sains yang meliputi keterampilan mengamati, berhipotesis, merencanakan percobaan atau penyelidikan, menganalisis data hasil percobaan, menerapkan konsep atau prinsip dan berkomunikasi. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan materi elastisitas dan hukum Hooke

dengan tujuh indikator KPS yang diukur meliputi keterampilan mengamati, menafsirkan, mengelompokkan, berkomunikasi, memprediksi, berhipotesis dan merancang percobaan. Selain itu, dalam penelitian ini butir soal disusun dan disesuaikan dengan aspek dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif agar terdapat irisan antara instrumen tes keterampilan proses sains yang telah disusun dengan apa yang selama ini diterapkan di sekolah.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk tes keterampilan proses sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke dan menganalisisnya menggunakan teori respon butir. Berdasarkan tujuan tersebut, maka judul penelitian ini adalah **“Konstruksi dan Analisis Tes Keterampilan Proses Sains Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Menggunakan Teori Respon Butir”**. Penelitian ini dilaksanakan tanpa memperhatikan model ataupun pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran fisika di kelas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian di atas, maka secara umum rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana hasil konstruksi dan analisis tes keterampilan proses sains materi elastisitas dan hukum Hooke menggunakan teori respon butir?”.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah “Menghasilkan produk tes keterampilan proses sains materi elastisitas dan hukum Hooke dan menganalisis menggunakan teori respon butir”.

1.4 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian di atas, selanjutnya dijabarkan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan butir soal pada instrumen tes keterampilan proses sains materi elastisitas dan hukum Hooke jenjang SMA berdasarkan hasil validasi pada tahap justifikasi pakar?
2. Bagaimana validitas tes berdasarkan hasil validasi pada tahap justifikasi pakar jika dianalisis menggunakan teori respon butir?
3. Bagaimana model parameter logistik yang paling sesuai untuk menganalisis tes keterampilan proses sains materi elastisitas dan hukum Hooke?
4. Bagaimana parameter butir, validitas empiris dan reliabilitas tes keterampilan proses sains materi elastisitas dan hukum Hooke jika dianalisis menggunakan teori respon butir?

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang ingin dicapai, maka manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dari segi teoretis, penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pengembangan ilmu pengetahuan terkait proses konstruksi dan analisis tes keterampilan proses sains pada materi fisika baik untuk umum ataupun bagi penelitian berikutnya.
2. Dari segi praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan tes keterampilan proses sains materi elastisitas dan hukum Hooke yang layak sehingga dapat diterapkan dalam proses penilaian psikomotorik peserta didik dalam pembelajaran khususnya untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik SMA pada materi elastisitas dan hukum Hooke.

1.6 Definisi Operasional

Konstruksi dan analisis tes keterampilan proses sains yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses menghasilkan produk tes dan menganalisisnya untuk memperoleh kelayakan tes, validitas tes berdasarkan validasi ahli, parameter butir, validitas empirik dan reliabilitas pada tes berbentuk pilihan ganda menggunakan teori respon butir. Tes yang dikembangkan mengukur tujuh indikator yang meliputi keterampilan proses sains mengamati, menafsirkan, mengelompokkan,

berkomunikasi, memprediksi, berhipotesis dan merencanakan percobaan. Selain itu, tes yang dikembangkan juga disesuaikan dengan aspek dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif agar terdapat irisan antara tes keterampilan proses sains yang telah disusun dengan apa yang selama ini diterapkan di sekolah.

Kelayakan tes diperoleh pada tahap justifikasi pakar atau validasi ahli. Pada tahap ini digunakan lembar validasi tes keterampilan proses sains berbentuk rubrik penilaian terhadap beberapa aspek yang meliputi konstruk tes dari sisi konten/materi, kesesuaian dengan indikator KPS, dan bahasa dengan penskoran skala *Likert*. Instrumen ini diisi oleh lima ahli yang terdiri dari satu ahli materi fisika, dua praktisi atau guru dan dua ahli dalam bidang pembuatan instrumen. Pada tahap ini diperoleh data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berbentuk catatan perbaikan dan juga keputusan akhir terkait kelayakan tes apakah layak digunakan untuk uji coba lapangan tanpa revisi, layak digunakan untuk uji coba lapangan setelah revisi atau tidak layak digunakan untuk uji coba lapangan. Sedangkan data kuantitatif berupa skor yang diberikan ahli pada setiap aspek untuk setiap butir soal berdasarkan skala *Likert*.

Data kuantitatif hasil penilaian ahli dianalisis menggunakan teori respon butir dengan pemodelan *graded response model* (GRM) untuk melihat validitas tes ditinjau dari seluruh aspek penilaian. Setelah tes dikatakan valid, maka dilanjutkan dengan uji coba lapangan yakni tes keterampilan proses sains yang telah disusun diujikan kepada peserta didik peminatan IPA jenjang SMA yang telah mempelajari materi elastisitas dan hukum Hooke. Terakhir tahap interpretasi merupakan tahap memaknai hasil analisis tes menggunakan parameter logistik berbantuan *software eirt* dihasilkan kedalam kategori-kategori tertentu.

Identifikasi parameter logistik merupakan tahapan untuk menentukan model yang paling sesuai dan optimal dalam menganalisis parameter butir soal yang dapat ditentukan berdasarkan puncak tertinggi pada kurva fungsi informasi tes pada tiga model yakni 1 parameter logistik (1 PL), 2 parameter logistik (2 PL), dan 3 parameter logistik (3 PL). Setelah mendapatkan model parameter logistik yang paling sesuai, maka langkah selanjutnya adalah menentukan parameter butir yang

meliputi daya pembeda (a), tingkat kesukaran (b), dan faktor tebakan semu (c) yang dapat diperoleh melalui kurva karakteristik tes. Sedangkan untuk reliabilitas tes diperoleh dari perpotongan antara kurva fungsi informasi tes dengan kurva *Standard Error of Measurement (SEM)*.

1.7 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi skripsi dengan judul “Analisis Tes Keterampilan Proses Sains Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Menggunakan Teori Respon Butir” terdiri dari 5 bab. Bab I merupakan bab pendahuluan yang berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, definisi operasional, manfaat atau signifikansi penelitian dan struktur organisasi penelitian. Bab II berisi kajian pustaka terhadap variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian yang berupa konsep-konsep, teori-teori, dalil-dalil, hukum-hukum, dan rumusan utama serta turunannya dalam bidang yang dikaji. Selain itu, pada bagian ini juga membahas penelitian terdahulu yang relevan. Pada bagian ini konsep dan teori yang akan dikaji sebagai landasan dalam menjalankan penelitian diantaranya: keterampilan proses sains, pengukuran keterampilan proses sains, instrumen keterampilan proses sains, Teori respon butir, fungsi informasi serta deskripsi mengenai materi elastisitas dan hukum Hooke serta uraiannya dalam dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif. Bab III memuat bagian prosedural yang berisi metode dan desain penelitian, partisipan penelitian, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data. Bab IV berisi hasil dan pembahasan berdasarkan penelitian dan pengolahan data serta analisis data yang telah dilakukan. Bab V berisi simpulan hasil penelitian yang berisi penafsiran peneliti terhadap temuan penelitian yang telah dianalisis serta implikasi dan rekomendasi bagi pihak-pihak yang berkepentingan seperti para peneliti selanjutnya, pembuat kebijakan dan sebagainya.