

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada hakekatnya adalah kumpulan pengetahuan (*“a body of knowledge”*), cara atau jalan berpikir (*“a way of thinking”*), dan cara untuk penyelidikan (*“a way of investigating”*) (Collette dan Chiappetta dalam Sutrisno, 2006). IPA sebagai *“a body of knowledge”* merupakan kumpulan pengetahuan berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, rumus, teori dan model. Sedangkan IPA sebagai *a way of thinking”* merupakan sikap yang dimiliki dalam proses penemuan ilmu pengetahuan berupa rasa ingin tahu, percaya, sikap objektif, jujur dan terbuka serta mau mendengarkan pendapat orang lain. Adapun IPA sebagai *“a way of investigating”* memberikan gambaran tentang bagaimana para ilmuwan melakukan penemuan-penemuan dan cara untuk menyusun suatu pengetahuan (Sutrisno, 2006).

Fisika merupakan bagian dari IPA yang mempunyai hakekat sebagai sebuah proses atau *a way of investigating* yang berkaitan dengan fenomena, dugaan, pengamatan, pengukuran, penyelidikan dan publikasi (Sutrisno, 2006). Fisika sebagai salah satu cabang ilmu dari sains sangat menekankan pada proses penemuan, oleh karena itu fisika harus dibangun dengan teori sekaligus eksperimen (Wilcox & Lewandowski, 2017). Dalam fisika, teori dan eksperimen merupakan dua hal yang saling berkesinambungan. Teori memberikan pemahaman terhadap hasil eksperimen dan eksperimen akan menguji prediksi dari teori serta memperbaiki teori tersebut (Sujarwanto & Ino, 2018). Oleh karena itu, pembelajaran fisika berkaitan dengan proses yang dimana peserta didik dituntut harus aktif dalam proses pembelajaran seolah-olah menjadi ilmuwan yang memecahkan masalah dengan metode ilmiah (Siahaan & Suyana, 2010).

Hal ini sesuai dengan silabus kurikulum 2013 revisi. Dalam Permendikbud No. 81A Tahun 2013 lampiran IV menyatakan bahwa pendekatan yang digunakan dalam proses pembelajaran terdiri dari lima pengalaman belajar yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengumpulkan data. Pembelajaran sains menuntut siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses

pembelajaran, mulai dari cara berpikir, cara meneliti, cara mengumpulkan informasi, cara menarik kesimpulan dari penyelidikan, dan cara mengaitkan hasil penyelidikan yang didapatkan dengan kemajuan teknologi yang berkembang di masyarakat (Ramlawati dkk, 2019). Agar pendekatan ini dapat dilakukan dalam proses pembelajaran, maka diharuskan memiliki keterampilan yang dapat mendukung hal tersebut. Keterampilan yang dimaksud adalah keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains merupakan pendekatan pembelajaran yang menitikberatkan pada pengembangan keterampilan mengolah pengetahuan serta menemukan dan mengembangkan fakta, konsep, dan nilai yang diperlukan (Semiawan, 2006). Menurut Semiawan (2006) terdapat beberapa alasan mengapa KPS perlu untuk dilatihkan kepada peserta didik, yaitu 1) siswa harus dilatih untuk dapat menemukan dan mengembangkan pengetahuan dan konsep 2) Siswa akan lebih mudah memahami konsep yang abstrak dan rumit dengan disertai contoh konkrit 3) Siswa perlu dilatih untuk berpikir kritis dengan bertanya dan mengemukakan kemungkinan jawaban dari masalah-masalah 4) Dalam proses pembelajaran, pengembangan konsep tidak terlepas dari pengembangan sikap siswa 5) Dengan diberi pelatihan KPS, siswa dapat mengembangkan kemampuan saintifik dalam dirinya. Melalui keterampilan proses sains, diharapkan siswa dapat menemukan dan mengembangkan pengetahuan yang didapatkan secara mandiri sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013, yaitu pembelajaran yang berpusat pada siswa (student center) dengan guru berperan sebagai fasilitator (Putri dkk, 2019; Suryani dkk, 2015)

Dalam proses pembelajaran, keterampilan proses sains harus dilatih dan dikembangkan, karena siswa membutuhkan keterampilan tersebut untuk memahami sains secara lebih mendalam (Turiman, 2012). Selain itu, pengembangan kurikulum 2013 yang menekankan keterampilan proses sains membuat diperlukannya pengembangan instrumen yang valid dan reliabel yang mampu menilai capaian keterampilan proses sains tersebut. Hal ini berarti bahwa ketika keterampilan proses sains telah dilatihkan dan dimiliki oleh peserta didik,

maka diperlukan alat ukur untuk mengevaluasi atau menilai capaian keterampilan proses sains tersebut.

Berdasarkan wawancara dengan guru fisika yang dilakukan oleh peneliti di beberapa sekolah di kota Tasikmalaya terkait penerapan keterampilan proses sains dalam pembelajaran dan penilaian keterampilan proses sains peserta didik ditemukan bahwa belum banyak digunakan instrumen penilaian yang sesuai untuk mengukur keterampilan proses sains siswa. Instrumen penilaian yang biasa digunakan oleh guru hanya berupa lembar observasi yang terkadang memberikan celah untuk guru memberikan penilaian secara subjektif (Suryani, 2015). Hal ini disebabkan guru belum memiliki instrumen tes yang memenuhi kriteria kelayakan atau bahkan guru mengalami kesulitan dalam menyusun soal berdasarkan indikator KPS. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan instrumen tes keterampilan proses sains yang layak untuk diterapkan di sekolah.

Mengukur keterampilan proses sains (KPS) dapat dilakukan dengan bentuk tes tertulis karena merupakan bagian dari kemampuan ranah kognitif dan psikomotor (Subali, 2009). Salah satu bentuk tes tertulis adalah tes pilihan ganda (*multiple choices*). Tes pilihan ganda merupakan tes yang bersifat objektif yang akan menghindari subjektifitas guru dalam memberikan penilaian pada hasil jawaban siswa dan salah satu bentuk soal yang banyak digunakan. Menurut Arikunto (2012) Soal pilihan ganda banyak digunakan karena memiliki beberapa kelebihan, yaitu lebih representatif mewakili isi, lebih objektif, pemeriksaan lebih mudah, cepat, serta dapat diwakilkan karena kunci tes sudah pasti dan dengan kemampuan teknologi. Sedangkan kelemahan dari tes objektif adalah persiapan menyusun membutuhkan waktu yang lama dibandingkan tes subjektif dan memberikan kesempatan peserta didik untuk menebak dan bekerjasama antar peserta didik (Arikunto, 2012)

Dalam upaya menghindari siswa menebak jawaban tanpa proses berpikir dalam tes pilihan ganda maka dikembangkan tes pilihan ganda *two-tier* untuk mendorong proses berpikir dan bernalar lebih tinggi. Bentuk soal tes *two-tier* dikembangkan oleh Treagust pada tahun 1998. Bentuk test *two-tier* terdiri atas dua tahap, tahap pertama merupakan soal utama dan tahap kedua merupakan alasan dari jawaban yang telah dipilih pada tahap pertama. Tahapan kedua pada test *two-tier* bertujuan

untuk meningkatkan kemampuan tingkat tinggi dan kemampuan mengungkapkan alasan(Adodo, 2013).

Penelitian pengembangan instrumen tes keterampilan proses sains sebelumnya telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan yaitu penelitian yang pernah dilakukan oleh Wardani dkk (2015) yang mengembangkan tes keterampilan proses sains *two-tier* pada materi kimia dengan jumlah soal 20. Analisis data menggunakan teori respons butir model GRM (*Graded Respons Model*) dan menghasilkan instrumen tes yang memenuhi kriteria sebagai soal yang baik berdasarkan hasil analisis data . Peneliti lain, Hikmah dkk (2017), menganalisis validitas isi instrumen *Computerized Two-Tier Multiple Choice* (CTTMC) untuk mengukur keterampilan proses sains pada materi termokimia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis deskriptif berdasarkan perhitungan rumus Aiken sebagai analisis validitas isi. Teori klasik digunakan untuk analisis data. Penelitian ini menghasilkan 20 soal CTTMC yang mengukur keterampilan proses dalam ilmu material termokimia yang divalidasi berdasarkan validitas Aiken.

Peneliti ketiga Damayanti dkk (2018) mengembangkan tes keterampilan proses sains *two-tier* pada materi tema mata sebagai optik yang diujikan pada siswa SMP dengan validitas isi menggunakan formula Aiken dan analisis hasil uji menggunakan teori klasik yang memiliki keterbatasan. Penelitian ini menghasilkan instrumen yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan pemaparan yang telah disampaikan diatas, diketahui bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang penting untuk dimiliki siswa. Pengembangan instrumen tes *two-tier* keterampilan proses sains pada materi fisika belum banyak dikembangkan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Instrumen Tes *Two-Tier* untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Materi Fluida Dinamis”

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimana hasil pengembangan instrumen tes *two-tier* untuk mengukur keterampilan proses sains siswa SMA pada materi fluida dinamis?”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah menghasilkan produk instrumen tes *two-tier* yang dapat mengukur keterampilan proses sains siswa SMA pada materi fluida dinamis.

1.4 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian diatas, berikut dijabarkan pertanyaan penelitian:

1. Bagaimana validitas tes *two-tier* keterampilan proses sains materi fluida dinamis?
2. Bagaimana parameter butir tes *two-tier* keterampilan proses sains materi fluida dinamis?
3. Bagaimana reliabilitas tes *two-tier* keterampilan proses sains materi fluida dinamis?

1.5 Definisi Operasional

1. Validitas tes yang dimaksud dalam penelitian ini adalah validitas yang diperoleh dari penilaian ahli yang dianalisis dengan *rasch model* menggunakan aplikasi *Many Facet Rasch Model* (MFRM) berbantuan program Minifac dari Winstep. Validitas terdiri dari validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi dilihat dari *wright map* yang dihasilkan dari program minifac. Validitas konstruk dilihat dari hasil *unidimensional* yaitu *raw explained by measures* pada tingkat instrumen dan pada tingkat butir tes ditinjau dari nilai *output MnSq*, *output ZStd* dan *PT Measure Correlation* dari tabel *item measure*.
2. Parameter butir yang dimaksud dalam penelitian ini adalah meliputi daya beda (a) dan tingkat kesukaran (b) yang dapat diperoleh dari kurva karakteristik tes. Parameter daya beda dianalisis menggunakan *Graded Response Model* (GRM) berbantuan *software eirt* yang kompatibel dengan microsoft excel. Parameter

daya beda (a) dan tingkat kesukaran (b) dianalisis pada tingkat tes dan pada setiap butir tes yang diperoleh dari kurva karakteristik. Dari kurva karakteristik juga, dianalisis hubungan kemampuan siswa dengan probabilitas menjawab benar pada setiap butir soal. Daya pembeda dapat membedakan keterampilan siswa yang rendah dan yang tinggi sedangkan tingkat kesukaran tes menunjukkan mudah atau sukarnya suatu tes.

3. Realibilitas instrumen tes yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengukuran kekonsistenan suatu tes dalam memberikan informasi dari pengukuran yang dilakukann. Dari hasil analisis dengan menggunakan GRM, reliabilitas tes ditentukan melalui perpotongan antara kurva fungsi informasi dan *Standard Error Measuremen* (SEM). Fungsi informasi memiliki hubungan berbanding terbalik kuadrat dengan *Standard Error Measuremen* (SEM) sehingga semakin besar fungsi informasi maka SEM semakin kecil atau sebaliknya.

1.6 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 pengembangan instrumen tes *two-tier* 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 fluida dinamis yang layak sehingga dapat diterapkan dalam proses penilaian peserta didik dalam pembelajaran khususnya untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik SMA pada materi fluida dinamis.

1.7 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi skripsi dengan judul “Pengembangan Instrumen Tes *Two-Tier* untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Materi Fluida Dinamis” terdiri dari 5 bab. Bab I merupakan bab pendahuluan yang berisi latar

belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, pertanyaan penelitian, definisi operasional, manfaat penelitian dan struktur organisasi penelitian. Bab II berisi kajian pustaka terhadap variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian yang berupa konsep dan teori 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, karakteristik instrumen keterampilan proses sains, instrumen tes *two-tier* pilihan ganda, penelitian terdahulu yang relevan, serta deskripsi mengenai materi fluida dinamis. Bab III menyajikan penjabaran yang berisi mengenai 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.