

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Sains sebagaimana hakikatnya mengandung empat hal yaitu konten atau produk, proses atau metode, sikap, dan teknologi (Carin dan Sund, 1990). Sains sebagai konten atau produk dimaksudkan bahwa dalam sains terdapat fakta-fakta, hukum-hukum, prinsip-prinsip dan teori yang sudah diterima kebenarannya. Sains sebagai proses memiliki makna bahwa sains merupakan suatu proses untuk mendapatkan pengetahuan. Sains sebagai sikap artinya bahwa dalam sains terkandung sikap seperti tekun, terbuka, jujur, dan objektif. Selain sebagai produk, proses, dan sikap, sains juga dapat dipandang sebagai teknologi, dimana sains menjadi sumber pengetahuan bagi pengembangan desain teknologi (Firman H, 2019).

Fisika sebagai cabang ilmu sains, muncul dan berkembang melalui kegiatan observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis, eksperimen, penarikan kesimpulan, dan penemuan teori/konsep. Maka dari itu fisika selayaknya dibangun dengan menyertakan peran antara teori dan eksperimen (Wilcox & Lewandowski, 2017). Teori memberikan pemahaman terhadap hasil eksperimen dan menuntun arah eksperimen selanjutnya, sementara eksperimen menguji prediksi-prediksi dari teori dan membantu memperbaiki teori itu (Sujarwanto & Ino, 2018). Artinya, pemahaman teori apabila diperoleh tanpa melalui eksperimen akan menjadikan fisika seperti tumpukan informasi yang tidak bermakna.

Jean Piaget (dalam Syarif, F., 2010) menyatakan bahwa intisari atau esensi pengetahuan ialah kegiatan, aktivitas, baik fisik maupun mental. Oleh sebab itu, dalam pembelajaran umumnya siswa lebih mudah memahami konsep-konsep abstrak apabila disertai contoh-contoh konkret dan mempraktekkan sendiri upaya penemuan konsep tersebut misalnya dengan memberi perlakuan terhadap objek yang nyata. Kondisi tersebut menuntut pembelajaran fisika bukan hanya berupa transfer ilmu melainkan sebuah proses konstruktivisme yang memfasilitasi siswa untuk membangun kemampuan kognitifnya sendiri, menumbuhkan sikap positif,

dan melatih keterampilan (Alfama & Kaniawati, 2015). Beberapa keterampilan dapat dikembangkan melalui pembelajaran fisika sebagaimana yang disebutkan dalam kurikulum 2013, diantaranya adalah keterampilan abad 21, keterampilan keterampilan proses sains, keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan lain-lain.

Dari banyak keterampilan yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran fisika, keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan yang penting untuk dipelajari dan dikuasai oleh siswa. Semiawan (dalam Suryani dkk., 2015) mendefinisikan KPS sebagai pendekatan pembelajaran yang memfokuskan pembelajaran pada pengembangan keterampilan siswa dalam memproses pengetahuan, menemukan dan mengembangkan sendiri fakta, konsep, dan nilai-nilai yang diperlukan. Keterampilan proses sains terdiri atas keterampilan proses sains dasar atau *basic science process skills* dan keterampilan proses yang terintegrasi atau *integrated science process skills* (Padilla, M.J, 1990; AAAS, 1993). Tawil & Liliarsari (dalam Gusdiantini L dkk., 2017) mengemukakan bahwa KPS sangat penting untuk diimplementasikan dari sekarang, karena melihat perkembangan ilmu pengetahuan yang cepat dan maju sehingga tidak mungkin jika siswa hanya diajarkan secara verbal, tetapi siswa harus dibiasakan untuk mengembangkan ilmu, menemukan pengetahuan baru, serta dapat menemukan konsep-konsep. Melalui KPS, siswa berlatih berpikir melalui kegiatan berhipotesis, memanipulasi keadaan fisis lingkungan (*physical word*), dan berlogika berdasarkan data yang diperoleh dari eksperimen (Sujarwanto & Ino, 2018). Dengan demikian, KPS akan sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari sebagai persiapan dan latihan dalam menghadapi kehidupan nyata yang menuntut siswa untuk berfikir logis dalam memecahkan masalah yang ada di masyarakat.

Dalam beberapa tahun terakhir banyak Negara yang menekankan keterampilan proses sains dalam kurikulum mereka, termasuk Indonesia. Kurikulum 2013 menuntut proses pembelajaran dengan pendekatan ilmiah dan penilaian autentik yang mementingkan penilaian proses dan hasil dalam waktu yang bersamaan, sehingga seluruh aktivitas siswa dalam proses pembelajaran dapat dinilai secara objektif (Ngadip, 2017). Pengembangan kurikulum yang

menekankan keterampilan proses sains mendorong pengembangan instrumen
 Nurranti Azzahra Iskandar Putri, 2020
KARAKTERISTIK INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA/SMA PADA MATERI SUHU DAN KALOR BERDASARKAN ANALISIS TEORI RESPON BUTIR
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yang valid dan reliabel yang mampu menilai capaian keterampilan proses sains tersebut (Shalali, E.H.M. & Halim, L., 2010). Artinya, ketika keterampilan proses sains telah dilatihkan dan dimiliki oleh peserta didik, maka diperlukan alat ukur untuk mengevaluasi atau menilai capaian keterampilan proses sains tersebut.

Studi pendahuluan yang dilakukan di sekolah menengah atas Kota Bandung dan Kota Cimahi menunjukkan bahwa pembelajaran dan pengukuran hasil belajar fisika siswa di sekolah lebih memperhatikan aspek produk, sementara disisi lain aspek prosesnya seringkali diabaikan. Penilaian dalam pembelajaran masih bertumpu melalui latihan soal, kuis, tes lisan, dan ulangan akhir pokok bahasan. KPS belum pernah diukur oleh guru dikarenakan beberapa alasan, *pertama*, kegiatan praktikum sebagai kesempatan untuk menilai KPS sangat jarang dilakukan dalam pembelajaran; *kedua*, guru belum memiliki instrumen yang sesuai, reliabel, dan diketahui karakteristiknya; dan *ketiga*, menyusun soal KPS menempuh berbagai langkah dan waktu yang panjang. Jika guru sewaktu-waktu menilai aspek keterampilan, instrumen yang umum digunakan hanya berupa lembar observasi yang rentan terhadap subjektivitas. Di sisi lain, penggunaan instrumen tes yang diklaim lebih objektif daripada lembar observasi ternyata masih memiliki kelemahan, karena kualitas instrumen tes tersebut hanya didasarkan pada skor yang diperoleh siswa.

Untuk mendapatkan instrumen tes yang baik, maka harus dilakukan analisis terhadap instrumen tersebut. Dalam menganalisis tes tersebut dapat digunakan teori tes klasik (*Classical Test Theory/CTT*) ataupun teori tes modern yaitu teori respon butir (*Item Response Theory/IRT*). Teori tes klasik unggul dalam penggunaannya yang mudah sehingga sering digunakan, namun memiliki keterbatasan karena bergantung pada karakteristik peserta tes (*group dependent*) dan karakteristik butir (*item dependent*). Teori respon butir didasarkan pada tiga asumsi, yaitu 1) unidimensi, 2) independensi local, dan 3) invariansi parameter (Hambleton, dkk., 1991). Ciri-ciri teori respon butir adalah 1) karakteristik butir tidak tergantung peserta ujian, 2) skor yang digambarkan peserta ujian tidak tergantung pada tes, 3) menekankan pada tingkat butir daripada tes, 4) tidak mensyaratkan secara ketat tes paralel untuk menaksirkan reabilitas, dan 5) merupakan hubungan fungsional antara peserta tes dengan tingkat kemampuan

Nurranti Azzahra Iskandar Putri, 2020

KARAKTERISTIK INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA/SMA PADA MATERI SUHU DAN KALOR BERDASARKAN ANALISIS TEORI RESPON BUTIR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yang dimiliki (Retnawati dalam Fitria T.A dkk, 2018). Dengan demikian, teori respon butir dapat menjadi solusi dalam mengatasi keterbatasan pada teori tes klasik.

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan teori respon butir untuk mengkarakteristik tes keterampilan proses sains dengan bantuan program EIRT telah dilakukan oleh Rakkapao *et al* (2016); Fitriani, L., dkk (2018); Riani, V.R., (2017); dan Suryani, A., dkk, (2015). Tes KPS dalam penelitian ini menggunakan materi suhu dan kalor yang berbeda dengan keempat penelitian sebelumnya. Suhu dan kalor merupakan konsep yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, sehingga seharusnya siswa lebih mudah memvisualisasikan fenomena suhu kalor yang dalam soal dibandingkan dengan fenomena dari konsep fisika yang lainnya. Tes keterampilan proses sains dengan materi suhu dan kalor dalam penelitian ini diperuntukkan bagi siswa SMA sederajat dan berbentuk pilihan ganda yang dikembangkan baik oleh peneliti maupun dari soal yang sudah ada. Aspek keterampilan proses sains yang diukur diantaranya adalah: a) mengamati, b) memprediksi, c) mengomunikasikan, d) menginterpretasi data, e) mengklasifikasikan, f) mengajukan hipotesis, g) merencanakan percobaan, dan h) menerapkan konsep.

Demars, C. (2010) mengungkapkan bahwa teori respon butir terdiri atas dua jenis tes yaitu dikotomi (dua kategori) seperti benar atau salah serta ya atau tidak dan politomi (lebih dari dua kategori) seperti penilaian skala likert. Jenis model yang digunakan untuk menganalisis tes dikotomi adalah tiga parameter logistik (3-PL), dua parameter logistik (2-PL), dan satu parameter logistik (1-PL). Sementara untuk jenis tes politomi terdapat 5 model analisis yakni model respons bergradasi (GRM), model modifikasi respons bergradasi (M-GRM), model kredit parsial (PCM), model generalisasi kredit parsial (G-PCM), dan model skala penilaian (RSM).

Penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti bertujuan untuk mengkonstruksi, memvalidasi, dan mengkarakterisasi tes keterampilan proses sains pada materi suhu dan kalor yang menggunakan analisis teori respon butir. Berdasarkan tujuan tersebut, maka judul penelitian ini adalah **“Karakteristik Instrumen Tes**

Keterampilan Proses Sains Siswa SMA/MA pada Materi Suhu dan Kalor
Nurranti Azzahra Iskandar Putri, 2020

KARAKTERISTIK INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA/SMA PADA MATERI SUHU DAN KALOR BERDASARKAN ANALISIS TEORI RESPON BUTIR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan Analisis Teori Respon Butir”. Penelitian ini dikhususkan untuk mengkonstruksi soal tes keterampilan proses sains tanpa memperhatikan model ataupun pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran fisika di kelas.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka dirumuskan permasalahan dalam beberapa pertanyaan penelitian yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana identifikasi model parameter logistik yang sesuai dengan instrumen tes keterampilan proses sains pada materi suhu dan kalor berdasarkan analisis teori respon butir?
2. Bagaimana karakteristik instrumen tes keterampilan proses sains pada materi suhu dan kalor berdasarkan analisis teori respon butir?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi model parameter logistik yang sesuai dengan instrumen tes keterampilan proses sains pada materi suhu dan kalor berdasarkan analisis teori respon butir.
2. Menganalisis karakteristik instrumen tes keterampilan proses sains pada materi suhu dan kalor berdasarkan analisis teori respon butir.

1.4 Definisi Operasional

1. Model parameter logistik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah jenis model dalam teori respon butir yang dapat digunakan untuk menganalisis tes dikotomi. Data hasil uji coba instrumen tes dapat dianalisis menggunakan model 1 parameter logistik (1-PL), 2 parameter logistik (2-PL), dan 3 parameter logistik (3-PL). Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi model yang sesuai dengan instrumen tes keterampilan proses sains berdasarkan analisis teori respon butir. Model yang paling sesuai dengan instrumen tes dapat diperoleh berdasarkan puncak informasi tertinggi dari ketiga model parameter logistik.
2. Karakteristik instrumen tes keterampilan proses sains (KPS) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah gambaran parameter instrumen tes KPS yang mencakup validitas, daya pembeda (a), tingkat kesukaran (b), faktor tebakan semu (c), dan reliabilitas. Validitas tes diperoleh dari penilaian

Nurranti Azzahra Iskandar Putri, 2020

KARAKTERISTIK INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA/SMA PADA MATERI SUHU DAN KALOR BERDASARKAN ANALISIS TEORI RESPON BUTIR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ahli yang kemudian dianalisis menggunakan validitas konten rasio. Daya pembeda (a) diperoleh dari kemiringan kurva karakteristik total. Tingkat kesukaran (b) dapat diperoleh dengan menarik garis horizontal pada nilai probabilitas 0,5 sampai pada kurva karakteristik total kemudian dari perpotongan tersebut ditarik garis vertikal sampai sumbu kemampuan (θ). Faktor tebakan semu (c) dapat diperoleh dari *asymptote* bawah kurva karakteristik total. Sedangkan reliabilitas tes diperoleh dari perpotongan antara kurva fungsi informasi dan kurva *Standard Error of Measurement* (SEM) yang dianalisis menggunakan teori respon butir.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dari segi praktis, produk dari penelitian ini yaitu instrumen tes keterampilan proses sains diharapkan dapat digunakan oleh guru sebagai salah satu alat evaluasi untuk mengukur keterampilan proses sains siswa
2. Dari segi teoretis, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi bagi penelitian selanjutnya dalam mengkarakterisasi instrumen tes berdasarkan analisis teori respon butir.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi skripsi terdiri dari lima bab utama yang diuraikan sebagai berikut. Bab I menyajikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, definisi operasional, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Bab II menyajikan kajian teori yang berkaitan dengan permasalahan yang diangkat dalam penelitian. Kajian teori ini meliputi kajian tentang keterampilan proses sains, teori respon butir, analisis kurikulum, serta materi suhu dan kalor. Bab III menyajikan penjabaran yang rinci mengenai metode penelitian yang terdiri dari desain penelitian, populasi dan sampel, instrumen penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data. Bab IV menyajikan hasil pengolahan dan analisis data serta pembahasan mengenai temuan yang kemudian dikaitkan dengan teori. Bab V menyajikan simpulan hasil penelitian serta implikasi dan rekomendasi yang

ditujukan kepada semua pihak atau peneliti lain yang berminat untuk melakukan penelitian selanjutnya.