

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Penalaran Ilmiah adalah proses ketika prinsip-prinsip logika diterapkan pada proses ilmiah –pencarian mengenai suatu penjelasan, formulasi dari suatu hipotesis, membuat prediksi, solusi dari suatu masalah, penyusunan eksperimen, kontrol variabel, menganalisis data, dan pengembangan hukum empiris-semuanya dalam cara yang logis (Weaning&Vierya, 2015). Penalaran ilmiah merupakan salah satu aspek kognitif yang seharusnya dimiliki siswa di Indonesia. Hal ini dikarenakan, ditemukan adanya korelasi antara kemampuan penalaran ilmiah siswa dengan kemajuan belajar pada konten sains (Coletta & Phillips, 2005; Lawson et al., 2000). Selain itu, beberapa kemampuan penalaran ilmiah dapat membantu dalam pengambilan keputusan ataupun pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Han, 2013, hlm. 11). Pada kenyataannya, penalaran ilmiah sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari tiap individu. Seperti penalaran proporsional yang digunakan untuk menentukan harga termurah dari suatu barang, penalaran induktif yang dapat digunakan untuk mengambil kesimpulan ketika informasi yang tersedia sangat terbatas, dan penalaran probabilitas maupun klausul yang dapat digunakan dalam memprediksi cuaca. Harapannya, dengan menerapkan penalaran ilmiah dalam pembelajaran menjadikan ilmu yang didapat peserta didik menjadi bermanfaat bagi pengambilan keputusan maupun pemecahan masalah dalam kehidupannya.

Pada kenyataannya kemampuan penalaran ilmiah siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil tes PISA pada tahun 2015, Indonesia berada pada peringkat ke-64 dari total 72 negara (PISA result in focus, 2015, hlm. 5). Sedangkan untuk skor rata-rata pada bidang sains Indonesia memperoleh skor 403 poin. Skor tersebut berada dibawah skor rata-rata yang ditetapkan OECD yaitu 493 poin (PISA result ini focus, 2015, hlm. 7). *Programme Internationale for Student Assesment* (PISA) merupakan lembaga yang dikembangkan oleh *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD). Tes ini,

Indri Liani Sartika, 2017

KARAKTERISASI TES PENALARAN ILMIAH (TPI) PADA MATERI HUKUM GRAVITASI MENGGUNAKAN PENDEKATAN ITEM RESPONSE THEORY

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

merupakan suatu bentuk evaluasi kemampuan dan pengetahuan yang dirancang untuk siswa usia 15 tahun pada

bidang membaca, matematika, dan sains (Shiel, 2007). Ada tujuh aspek yang digunakan dalam penilaian, salah satunya adalah penalaran ilmiah. Untuk prestasi fisika yang diukur pada aspek penalaran Indonesia berada pada ranking 40 dari 42 negara (TIMSS & PIRLS International Study Center, 2012, hlm:48). Berdasarkan hasil TIMSS dapat disimpulkan bahwa: (1) rata-rata capaian fisika siswa Indonesia ditinjau dari aspek kognitif (*knowing, applying, dan reasoning*) masih rendah; (2) kecenderungan capaian fisika siswa di Indonesia selalu menurun pada tiap aspek kognitif sehingga kemampuan fisika siswa Indonesia harus ditingkatkan pada semua aspek penalaran dengan cara membekali siswa kemampuan berpikir tingkat tinggi (Efendi, 2010: hlm. 393). Kemampuan penalaran ilmiah siswa di Indonesia tentu menjadi hal yang memprihatinkan mengingat pentingnya kemampuan penalaran ilmiah sebagai keterampilan abad ke-21.

Salah satu faktor penyebab rendahnya hasil PISA adalah kurang terlatihnya siswa dalam mengerjakan soal-soal berkarakteristik PISA yang terdiri dari soal berlevel tinggi. Hal itu terjadi karena sistem evaluasi di Indonesia yang masih menggunakan soal level rendah (Hidayanti, 2015:hlm. 173). Padahal, pertanyaan berpikir tingkat tinggi dapat mendorong siswa untuk berpikir secara mendalam tentang materi pelajaran (Barnett & Francis, 2012: hlm. 209). Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa tes kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat memberikan rangsangan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Untuk itu, penelitian ini bermaksud untuk mengembangkan Tes Penalaran Ilmiah (TPI). Sebelumnya, telah ada beberapa ahli yang mengembangkan tes mengenai penalaran ilmiah seperti Lawson yang pada tahun 1978 mengembangkan dan memvalidasi *Lawson Classroom Test of Formal Reasoning* yang didesain untuk mengukur penalaran konkret dan formal pada siswa sekolah menengah dan mahasiswa. Pada tahun 2013, Han dan tim penelitiannya mengembangkan *Inventory for Scientific Thinking and Reasoning (iSTAR) Assessment*. Mereka mengidentifikasi delapan dimensi penalaran ilmiah, yang merupakan pengembangan enam dimensi penalaran ilmiah yang dikembangkan oleh Lawson. Pada penelitian ini, penulis berfokus untuk

mengkonstruksi tes penalaran ilmiah merujuk pada i-STAR yang dikembangkan oleh Jing Han.

Penalaran ilmiah merupakan cara berpikir kritis yang melibatkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif (Erlina dkk, 2017:hlm.479). Fisika merupakan salah satu cabang sains, yang meliputi rasa ingin tahu tentang benda dan fenomena alam yang menimbulkan masalah baru dan dapat diselesaikan melalui metode ilmiah yang meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan (Erlina dkk, 2017: hlm. 474). Hakikat fisika tersebut sangat sesuai dengan proses penalaran ilmiah. Berdasarkan pemaparan tersebut, Fisika dapat digunakan sebagai sarana melatih penalaran ilmiah. Akan tetapi, pada kenyataannya, selama pembelajaran peserta didik cenderung untuk menghafal persamaan fisika tanpa mampu memahami konsepnya. Selain itu, soal-soal yang seringkali peserta didik kerjakan hanya sebatas “penerapan” rumus fisika yang diberikan selama pembelajaran tanpa siswa mengetahui maksud fisis dari rumus tersebut. Sehingga, kemampuan siswa dalam hal mengingat persamaan fisika dan kemampuan matematis bertambah namun pengetahuan fisiknya cenderung konstan.

Terdapat berbagai materi fisika mengenai konsep Newtonian, salah satunya mengenai hukum newton tentang gravitasi. Pemilihan materi hukum newton tentang gravitasi dikarenakan pada materi tersebut dibutuhkan pengetahuan awal yang kuat mengenai ketiga hukum newton tentang gerak dan perlunya pemahaman yang tinggi sehingga hukum newton tentang gravitasi dapat dijadikan sarana untuk penggalan penalaran ilmiah pada siswa. Selain itu, penelitian mengenai materi ini belum banyak diteliti. Padahal, hukum newton tentang gravitasi adalah materi yang cukup abstrak dan dikatakan siswa sebagai materi fisika yang sulit.

Penilaian pendidikan adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No 20, 2007). Bagi pendidik, penilaian dapat dijadikan acuan dalam menetapkan ketuntasan penguasaan materi, menetapkan seberapa perlunya diadakan program perbaikan atau pengayaan pada suatu materi, dan juga

memperbaiki proses pembelajaran. Untuk mendapatkan tujuan-tujuan dari penilaian yang diharapkan, dibutuhkan tes yang baik, yaitu mampu mengukur aspek-aspek dari tujuan yang diharapkan pendidik. Dalam pengelolaan instrumen, terdapat dua jenis analisis secara empirik yaitu *Classical Test Theory* (CTT) dan *Item Response Theory* (IRT). Namun, pada penelitian ini digunakan pendekatan model *Item Response Theory*, karena pada *Classical Test Theory* parameter butir dan parameter peserta saling tergantung sehingga tidak dapat digeneralisasikan untuk kelompok peserta didik yang lain (Herawati, 2016:5). Selain itu, pada CTT, sebuah soal yang diberikan pada peserta didik dengan kemampuan tinggi maka tingkat kesukarannya akan menjadi kecil, begitu juga sebaliknya, jika soal yang diberikan pada siswa yang berkemampuan rendah maka tingkat kesukarannya akan menjadi tinggi. Penggunaan IRT mampu menanggulangi masalah-masalah tersebut.

Berdasarkan pemaparan diatas yaitu mengenai; (1) Rendahnya kemampuan penalaran ilmiah siswa di Indonesia; (2) perlunya memperkaya tes mengenai penalaran ilmiah; (3) pentingnya proses penilaian untuk mengetahui kondisi suatu tes; (4) Pendekatan *item response theory* yang mampu digunakan sebagai model untuk mengkararakteristik tes. Maka peneliti merasa perlu melakukan penelitian mengenai, “Karakterisasi Tes Penalaran Ilmiah (TPI) pada Materi Hukum Gravitasi Menggunakan Pendekatan *Item Response Theory*.”

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka peneliti merumuskan masalah penelitian menjadi “*Bagaimana karakterisasi tes penalaran ilmiah pada materi hukum gravitasi berdasarkan model Item Response Theory?*”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka penulis merumuskan tujuan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut “*Mengkararakteriskan tes penalaran ilmiah pada materi hukum gravitasi berdasarkan pendekatan item response theory.*”

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan kegunaan sebagai berikut

- Bagi peneliti

Menambah wawasan sebagai bekal untuk menjadi guru yang professional.

- Bagi lembaga pendidikan

Sebagai masukan yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan termasuk pendidik yang ada di dalamnya dan dapat dipertimbangkan untuk diterapkan dalam dunia pendidikan sebagai salah satu solusi terhadap permasalahan pendidikan.

- Bagi peneliti berikutnya

Dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk penelitian berikutnya atau dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mendapatkan solusi pendidikan yang lebih baik.

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi yang peneliti susun terdiri dari lima bab yang dapat dijabarkan menjadi sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan, tersusun atas latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi.

Bab II Landasan Teoritis, tersusun atas konsep dan teori terhadap topik atau permasalahan yang peneliti angkat dalam penelitian yaitu mengenai: penalaran ilmiah, *item response theory*, dan materi hukum gravitasi.

Bab III Metode Penelitian, tersusun atas desain penelitian, partisipan, populasi dan sampel, instrumen penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data.

Bab IV Temuan dan Pembahasan, tersusun atas temuan penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data dan pembahasan temuan penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian yang sebelumnya telah dirumuskan dalam Bab I Pendahuluan.

Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi, tersusun atas simpulan, implikasi, dan rekomendasi yang menyajikan penafsiran dan pemaknaan peneliti

terhadap hasil analisis temuan peneliti sekaligus mengajukan hal-hal penting yang dapat dimanfaatkan dari hasil penelitian.