

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada abad ke-21, kemajuan sains dan teknologi diberbagai negara semakin berkembang pesat. Ketatnya tantangan yang dihadapi masyarakat, membutuhkan perubahan paradigma dalam sistem pendidikan yang dapat menyediakan seperangkat keterampilan abad 21 yang dibutuhkan oleh peserta didik untuk menghadapi setiap aspek kehidupan global (Soh *et al.*, 2010). Salah satu dari kemajuan sains dan teknologi adalah pendidikan sains yang diterapkan dalam pembelajaran di masing-masing negara. Pendidikan sains yang berkualitas akan berdampak pada ketercapaian pembangunan suatu negara. Dengan menerapkan konsep sains dalam pendidikan, siswa Indonesia diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan di kehidupan nyata pada abad 21 ini.

Pendidikan sains atau pendidikan IPA pada hakikatnya merupakan upaya pemahaman, kesadaran, dan pengembangan nilai positif tentang hakikat sains melalui pembelajaran. Pendidikan sains dapat menjelaskan berbagai gejala alam atau fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Potensi yang besar dan peranan strategis yang dimiliki oleh pendidikan sains bermanfaat dalam menyiapkan sumber daya manusia berkualitas guna menghadapi era industrialisasi dan globalisasi.

Sains adalah upaya sistematis untuk menciptakan, membangun, dan mengorganisasikan pengetahuan untuk memahami alam semesta (Kemendikbud, 2017). Upaya ini berawal dari sifat dasar manusia yang penuh dengan rasa ingin tahu. Rasa ingin tahu ini kemudian ditindaklanjuti dengan penyelidikan dalam rangka mencari penjelasan yang paling sederhana, tetapi akurat dan konsisten untuk menjelaskan dan memprediksi manusia dan alam semesta. Penyelidikan ini dilakukan dengan mengintegrasikan kerja ilmiah dan keselamatan kerja yang meliputi kegiatan mengamati, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, mengumpulkan data, menganalisis, akhirnya menyimpulkan dan memberikan rekomendasi, serta melaporkan hasil percobaan secara lisan dan tulisan.

Pembelajaran abad ke-21 memerlukan kecakapan dalam hal literasi sains. Literasi sains merupakan salah satu dari enam literasi dasar yang sangat penting untuk dikembangkan melalui pendidikan yang terintegrasi, mulai dari keluarga, sekolah, sampai dengan masyarakat. Literasi sains merupakan kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan

dan menarik simpulan berdasarkan fakta untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia (OECD, 2003). Literasi sains dapat diartikan juga sebagai kapasitas untuk menerapkan pengetahuan sains dalam bernalar dan berkomunikasi dalam menyelesaikan masalah, mengambil sikap yang sesuai pada masalah, dan memberikan solusi yang tepat terhadap masalah-masalah sains.

Sebagai bangsa yang besar, Indonesia tentu harus mampu mengembangkan literasi dalam bidang pendidikan sebagai prasyarat kecakapan hidup abad ke-21 melalui pendidikan yang terintegrasi (Kemendikbud, 2017). Akan tetapi kualitas pendidikan sains di Indonesia tergolong masih rendah. Berdasarkan penelitian INAP (*Indonesian National Assesment Programme*) tahun 2016 yang dilakukan secara nasional. Hasil literasi sains siswa di Indonesia ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Capaian Literasi Sains Siswa Indonesia Tahun 2016

Literasi	Kategori		
	Kurang	Cukup	Baik
Matematika	77,13%	20,58%	2,29%
Membaca	46,83%	47,11%	6,06%
Sains	73,61%	25,38%	1,01%

Berdasarkan hasil penelitian INAP (2016) tersebut menunjukkan bahwa persentase literasi sains siswa di Indonesia masih berada pada kategori sangat kurang.

Kualitas pendidikan sains di Indonesia tergolong masih rendah juga ditunjukkan dengan skor yang dicapai siswa Indonesia dalam PISA (*Programme for International Student Assesment*) yang digagas oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*). Pencapaian tingkat literasi sains siswa Indonesia selalu menempati peringkat kelima terbawah padahal literasi sains sangat penting dalam menentukan kualitas pendidikan di sebuah negara (Fu'adah, 2017).

PISA merupakan studi literasi yang bertujuan untuk meneliti secara berkala tentang kemampuan siswa usia 15 tahun dalam membaca (*reading literacy*), matematika (*mathematics literacy*), dan sains (*scientific literacy*). Hasil studi PISA memberikan informasi tentang profil pengetahuan, keterampilan, dan kompetensi siswa di antara negara di dunia yang dapat

dimanfaatkan sebagai bandingan dalam perumusan kebijakan dalam peningkatan mutu pendidikan dasar, khususnya dalam menentukan ambang batas bawah dan batas ambang ideal kemampuan dasar membaca, matematika, dan sains di akhir usia wajib belajar.

Menurut data dari *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) skor literasi sains siswa Indonesia pada tahun 1999, 2003, 2007, 2011, dan 2015 berturut-turut 492, 510, 471, 426, dan 397 (Martin, dkk., 2006). Pada tahun 2012 menurut *Programme for International Student Assessment* (PISA) Indonesia berada di peringkat ke 64 dari 65 peserta yang ikut serta dalam PISA (Nisa, 2015). Tahun 2015 Indonesia berada pada peringkat ke-62 dari 70 peserta (OECD, 2016) dan untuk tahun 2018, skor membaca Indonesia ada di peringkat 72 dari 77 negara, skor sains ada di peringkat 70 dari 78 negara (OECD, 2018). Maka, dapat disimpulkan berdasarkan penelitian PISA, TIMSS, dan INAP bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih dalam kategori rendah.

Rendahnya kemampuan literasi sains siswa di Indonesia menunjukkan bahwa ada kesenjangan dalam penyelenggaraan pendidikan sains (Kemendikbud, 2017). Sistem pendidikan nasional, konsep, dan pola pikir pendidikan sains sudah menggunakan pendekatan saintifik dan inkuiri. Namun, faktanya hal tersebut belum diterapkan di kelas-kelas. Rohmi (dalam Zainab, 2017) menyatakan beberapa hal yang menjadi faktor rendahnya kualitas pendidikan sains di Indonesia yaitu rendahnya kemampuan literasi sains yang disebabkan oleh keterbiasaan dalam pembelajaran yang mengabaikan pentingnya kemampuan siswa dalam membaca dan menulis sains sebagai kompetensi yang harus dimiliki. Faktor lain nya adalah siswa kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik soal-soal yang menerapkan literasi sains. Tingkat literasi sains siswa yang rendah juga dapat disebabkan oleh teknik instrumen yang tidak mengakomodasi secara penuh kriteria untuk menilai literasi sains (Permanasari, 2011).

Penyusunan instrumen tes yang berbasis literasi sains merupakan salah satu upaya untuk mengukur kemampuan literasi siswa terutama dalam bidang sains. Sulistiawati (2015) menyatakan bahwa untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa dapat digunakan beberapa soal dari PISA. Kompetensi sains siswa menjadi rendah karena siswa tidak dilatih untuk mengemukakan pendapat atau gagasan-gagasan yang ada dalam pikiran mereka, sehingga ketika diberikan soal yang terkait dengan makna dan keterkaitan materi dengan lingkungan sekitar siswa tidak mampu. Oleh karena itu, diperlukan suatu instrumen untuk mengukur kemampuan literasi sains.

Hasil penelitian Sudiatmika (2010) mengungkapkan kumpulan tes yang biasa digunakan di sekolah lebih banyak mengujikan pengetahuan sains dari aspek kognitif dan perhitungan matematis saja, sedangkan aspek proses dan konteks luput dari penilaian. Penelitian yang telah dilakukan Roufatuz (2020), menunjukkan soal-soal yang dijadikan untuk mengukur hasil belajar siswa belum bermuatan literasi sains, soal tersebut lebih menekankan aspek konten dan belum memuat aspek proses, konteks dan aspek kompetensi.

Hasil studi lapangan yang dilakukan dengan mewawancarai guru mata pelajaran IPA di salah satu SMP Kota Bandung didapatkan informasi bahwa pelaksanaan evaluasi biasanya dilakukan dalam bentuk tes tertulis. Tes tersebut berupa soal pilihan ganda ataupun essay. Namun, instrumen yang dibuat hanya mengukur keterampilan dan sikap. Penggunaan tes literasi sains masih tergolong jarang dilakukan serta aspek yang dinilai pun belum semuanya hanya mencakup aspek proses dan konten.

Instrumen tes literasi sains dapat diadopsi dari penelitian internasional seperti PISA. Namun hasil literasi sains siswa Indonesia dalam studi internasional berlaku secara umum. Literasi sains yang diukur melalui PISA tersebut dikenakan hanya pada siswa yang berusia 15 tahun. Informasi tersebut hanya bersifat umum, tidak diungkap rincian aspek literasi sains apa saja yang diukur dan bagaimana kemampuan siswa dari masing-masing aspek literasi sains tersebut.

Analisis butir soal atau item dilakukan untuk melihat kualitas sebuah perangkat tes. Tujuan dilakukannya analisis *item* antara lain untuk mengkaji dan menelaah setiap butir soal (*item*) agar diperoleh soal yang bermutu sebelum digunakan. Tujuan lain analisis *item* adalah membantu meningkatkan kualitas tes melalui revisi atau membuang soal yang tidak efektif, dan mengetahui informasi diagnostik pada peserta didik (Anisa, 2013).

Teori tes klasik (*Classical Test Theory/CTT*) ataupun teori tes modern yaitu teori respons butir (*Item Response Theory/IRT*) dapat digunakan untuk menganalisis item tes. Lord (1980) menyatakan bahwa teori klasik memiliki beberapa kelemahan yaitu: 1) statistik butir tes sangat tergantung pada karakteristik subjek yang di tes; 2) taksiran kemampuan peserta tes sangat bergantung pada tes yang disajikan; 3) kesalahan baku penaksir skor berlaku untuk semua peserta tes, sehingga kesalahan baku pengukuran tiap peserta dan butir soal tidak ada; 4) informasi yang disajikan terbatas pada jawaban benar atau salah tidak memperhatikan pola jawaban peserta tes; 5) asumsi tes paralel susah dipenuhi. Teori respon butir adalah teori analisis butir soal yang

merupakan perbaikan dari kelemahan yang ada pada teori klasik, yaitu ketergantungan ukuran ciri butir soal terhadap kelompok peserta tes, serta ketergantungan ukuran ciri peserta tes terhadap kelompok butir soal (Naga, 1992).

Dengan teori respon butir, ukuran taraf kesukaran butir soal serta ciri butir lainnya akan tetap (*invariant*) terhadap kelompok peserta tes, tidak menjadi masalah kelompok peserta mana yang mengerjakan soal tersebut (Naga, 1992). Rakkapao *et al* (2016) mengatakan “*The framework of classical test theory (CTT) for test assessment has some important limitations, to overcome these shortcomings, the item response theory (IRT) was introduced*”. Maka dapat dikatakan bahwa teori respon butir ini merupakan penyempurna teori analisis butir klasik (CTT). Teori respon butir tidak memiliki ketergantungan hasil analisis pada responden, teori respon butir juga menentukan *standar errornya* pada masing-masing butir tes sehingga setiap butir tes memiliki nilai *error* yang berbeda-beda (Rahmat, 2010).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rakkapao *et al* (2016) yang meneliti keberfungsian tes untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam konsep vektor (*Test of Understanding of Vectors/TUV*) mengatakan bahwa analisis dengan teori respon butir dapat mengetahui bahwa tes tersebut mampu mengukur pemahaman peserta didik mulai dari peserta didik berkemampuan rendah hingga peserta didik berkemampuan tinggi. Dengan kata lain dengan menggunakan analisis teori respon butir dapat diketahui bahwa tes tersebut memiliki karakteristik yang sama untuk semua peserta tes, atau tanpa bergantung peserta tes. Teori respon butir memberikan hubungan antara kemampuan responden dengan peluang menjawab benar dalam suatu butir tes, responden dengan kemampuan yang tinggi akan mempunyai probabilitas menjawab benar lebih besar jika dibandingkan dengan responden yang mempunyai kemampuan rendah.

Oleh karena itu penulis tertarik melakukan penelitian untuk membuat tes literasi sains yang kemudian dianalisis menggunakan teori respon butir (*Item Response Theory*) untuk mengetahui karakteristik tes yang dapat mengukur kemampuan literasi sains peserta didik SMP pada materi pemanasan global. Pengukuran karakteristik tes bertujuan untuk mengetahui kualitas tes tersebut. Penelitian ini dikhususkan untuk mengonstruksi soal tes kemampuan literasi sains peserta didik tanpa memperhatikan model ataupun pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran yang dilakukan di kelas secara tatap muka maupun *online*. Pemanasan global dipilih dalam konstruksi

tes literasi sains karena menjadi salah satu materi dalam pelajaran IPA di SMP yang memuat banyak konsep dan fenomena, sehingga diperlukan literasi untuk memahami materi tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini berfokus pada “Bagaimana karakteristik soal tes literasi sains materi pemanasan global menggunakan teori respon butir?”. Rumusan masalah tersebut dapat dikembangkan dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Model parameter logistik manakah yang paling sesuai untuk menganalisis karakteristik soal tes literasi sains pada materi pemanasan global berdasarkan teori respon butir?
2. Bagaimana validitas dan reliabilitas soal tes literasi sains materi pemanasan global berdasarkan teori respon butir?
3. Bagaimana parameter butir soal tes literasi sains materi pemanasan global berdasarkan teori respon butir?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik soal tes literasi sains pada materi pemanasan global menggunakan teori respon butir.

1.4 Definisi Operasional

Karakteristik soal tes literasi sains pada dalam penelitian ini adalah validitas, reliabilitas dan parameter butir soal yang diperoleh dari analisis butir soal. Analisis butir soal dilakukan dengan menggunakan teori respon butir model Parameter Logistik (PL) yang dibantu oleh aplikasi e-irt yang terhubung pada Microsoft Excel. Data yang dianalisis akan diinterpretasikan melalui kurva karakteristik butir, kurva fungsi informasi, dan juga *Standard Error Measurement* (SEM) sehingga akan diketahui karakteristik dari tes literasi sains tersebut.

Literasi sains adalah kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini sebagai berikut.

1. Manfaat dari segi teoritis, hasil penelitian ini dapat memberikan pengetahuan mengenai penggunaan teori respon butir untuk menganalisis butir soal tes khususnya soal tes literasi sains bagi pendidik dan dapat dijadikan pertimbangan sebagai bahan rujukan untuk penelitian berikutnya.
2. Manfaat dari segi praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi alternatif solusi bagi praktisi (guru) untuk mengukur literasi sains pada peserta didik SMP serta menjadi alternatif solusi untuk menganalisis soal tes yang telah dibuat dengan menggunakan teori respon butir.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi skripsi dapat dirinci sebagai berikut: Bab I mengenai pendahuluan yang meliputi latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, dan struktur organisasi skripsi. Bab II berisikan kajian pustaka yang meliputi literasi sains, karakteristik tes, teori respon butir, dan analisis materi. Bab III berisikan metode penelitian yang meliputi desain penelitian, partisipan, populasi dan sampel, instrumen penelitian, prosedur penelitian dan analisis data. Bab IV berisikan temuan dan pembahasan. Bab V berisikan simpulan, implikasi, dan rekomendasi.