

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Penelitian

Penilaian merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam proses pembelajaran, penilaian diperlukan untuk menentukan apakah tujuan pendidikan terpenuhi atau tidak. Permendikbud No. 23/2016 tentang Standar Penilaian Pendidikan menyatakan Penilaian adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik. Penilaian hasil belajar oleh pendidik bertujuan untuk memantau dan mengevaluasi proses, kemajuan belajar, dan perbaikan hasil belajar peserta didik secara berkesinambungan. Penilaian merupakan bagian yang penting dalam proses pembelajaran, melalui perangkat penilaian yang baik mutu pendidikan dapat ditingkatkan.

Sebagai dua hal yang sangat erat kaitannya, proses pembelajaran dan penilaian pada pelaksanaannya tidak jarang menjadi dua hal yang bertentangan, karena penilaian yang dilakukan hanya mengukur hasil belajar (kognitif), sedangkan proses dan konteks kurang terukur. Hasil studi Sudiatmika (2010) menyebutkan bahwa guru cenderung menggunakan tes yang sudah tersedia. Tes yang tersedia umumnya menilai kemampuan kognitif saja, sementara penilaian pada aspek lainnya belum banyak tersedia. Aspek penilaian yang penting untuk diukur selain pengetahuan siswa terhadap ilmu pengetahuan juga aspek kemampuan lainnya yang dapat membantu siswa hidup secara layak dimasyarakat.

Kemampuan yang dapat mempersiapkan siswa hidup secara layak dan produktif dalam kehidupannya setelah ia menyelesaikan pendidikannya adalah kemampuan (*ability*) literasi saintifik (Rutherford & Ahlgrem, 1990). Kemampuan yang perlu dimiliki semua anak ketika mempelajari sains, matematika, dan teknologi menurut AAAS (1993) dalam literasi saintifik di antaranya (a) pengetahuan mengenai bagaimana mengenal dan mengetahui keanekaragaman dunia alamiah; (b) memahami konsep dan prinsip sains; (c) menyadari beberapa cara penting di mana sains, matematika, dan teknologi saling bergantung satu sama lain; (d) menyebutkan bahwa sains, matematika, dan teknologi adalah usaha

manusia dalam memahami tentang kekuatan dan keterbatasan ilmu pengetahuan yang dimiliki manusia; (e) mengetahui cara berpikir ilmiah; serta (f) menggunakan pengetahuan ilmiah dan *habits of mind* untuk dirinya sendiri dan lingkungan di sekitarnya.

Istilah literasi saintifik muncul sejalan dengan perkembangan teknologi dan gaya hidup manusia. Oleh karena itu perkembangan peran pendidikan yang sejalan dengan perkembangan teknologi dan sains sangat penting. Fisika sebagai bagian dari ilmu sains sering kali menjadi inti dari banyak isu-isu politik, sosial, dan ekonomi yang mendominasi masyarakat dunia saat ini. Isu-isu ini menuntut masyarakat memiliki tingkat literasi saintifik yang cukup untuk memahami ilmu pengetahuan yang menjadi dasar argumen dalam keputusan menentukan kebijakan. Literasi saintifik dapat didefinisikan sebagai "... pengetahuan tentang fakta ilmiah tertentu, konsep, dan teori tertentu; pemahaman tentang hakikat sains, hubungannya dengan matematika dan teknologi, dampaknya pada individu dan perannya dalam masyarakat" (AAAS, 1993). (Norris & Phillips, 2003) mengatakan literasi saintifik harus disampaikan dengan bahasa ilmiah dan tulisan, kegiatannya tidak hanya sekedar mengajari siswa untuk membaca, menulis, menghafal, dan mengingat, tetapi ada proses berbagi dan transfer pengetahuan.

Sejak awal 1980-an, reformasi pendidikan sains mulai menempatkan perhatian substansial pada bentuk literasi saintifik yang lebih luas, upaya reformasi mendorong perubahan besar yang ditujukan untuk meningkatkan literasi saintifik yang ditujukan bagi semua siswa, bukan hanya bagi mereka yang tertarik berkarir di dunia sains (Wenning, 2006). Menurut (Suwono, 2016) reorientasi tujuan serta proses pembelajaran sains baiknya didasarkan pada pentingnya mendidik siswa untuk mempersiapkan diri mereka untuk kehidupan yang sukses di abad ke-21. Di masa depan, siswa akan hidup sebagai orang dewasa yang memiliki kemampuan: *multitasking*, *multifaceted*, serba dikendalikan oleh teknologi, dapat memahami perbedaan dan dinamis. Oleh karena itu, pembelajaran seharusnya memberikan pengetahuan untuk hidup di era informasi. Pembelajaran yang memberdayakan siswa untuk dapat menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang mereka miliki, memahami penerapan teknologi terkini untuk menemukan hal-hal baru di

masa mendatang, mempersiapkan siswa untuk dapat berpikir mandiri, mengembangkan keahlian dalam dirinya, dan belajar terus menerus seumur hidupnya. Pemerintah dan sekolah bertanggung jawab untuk membangun masyarakat unggul yang memiliki kualitas hidup yang lebih baik, ekonomi yang lebih maju, dan mampu bersaing untuk hidup di era digital.

Refleksi hasil tes-tes literasi internasional seperti *Progress in International Reading Literacy Study* (PIRLS), *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), dan *Programme for International Student Assessment* (PISA), telah mendorong Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Indonesia, mengembangkan Gerakan Literasi Sekolah (GLS). Hal ini menunjukkan literasi saintifik di Indonesia sudah mulai menjadi fokus dalam pendidikan. GLS bertujuan untuk menumbuhkan minat baca dan keterampilan membaca siswa. Dalam konteks yang lebih luas, GLS membantu sekolah untuk mampu menjadi organisasi pembelajaran yang menjadikan semua warga negara sebagai pembelajar seumur hidup. Analisis kritis dari GLS dengan program utama yang menekankan keterampilan membaca adalah langkah pertama untuk mengembangkan literasi yang dapat berfungsi sebagai pengembangan dasar literasi saintifik. Meskipun, pembelajaran sains masih terfokus pada penguasaan konsep dan keterampilan proses sains dasar padahal menurut (Hurd, 1998) penguasaan konsep sains saja tidak cukup untuk siswa, siswa harus mampu menyelaraskan penguasaan konsep sains dengan perkembangan ekonomi, perkembangan teknologi, isu-isu sosial, dan kualitas hidup.

Terlepas dari pentingnya peranan sains dalam masyarakat modern, ketercapaian siswa dalam literasi sains memang menjadi tugas yang sulit di Indonesia. Peran pemerintah Indonesia lainnya adalah melalui jalinan kerja sama dengan lebih dari delapan puluh negara mitra di dunia yang tergabung dalam Organisasi Kerja sama Ekonomi dan Pembangunan (OECD). Hasil diskusi negara anggota OECD diperlukan untuk menyusun kebijakan serta mengembangkan pedoman dan standar untuk mengatasi berbagai tantangan global, seperti krisis keuangan dan ekonomi serta perubahan iklim. Bagi Indonesia semakin eratnya hubungan dengan OECD dan sistem kerjanya akan memungkinkan Indonesia untuk mendapatkan berbagai studi banding dan kekayaan pengetahuan dari negara

anggota OECD dan para mitranya. Peran Indonesia sendiri di dalamnya adalah sebagai Dewan Pengurus (*Governing Board*) Program OECD untuk PISA sejak tahun 2006. PISA menjadi suatu produk pengkajian berstandar internasional yang memfokuskan pada berbagai kompetensi pokok dalam bidang membaca, matematika, dan pemahaman literasi ilmu pengetahuan alam (*scientific literacy*).

Melalui survei internasional tiga tahunan ini diperoleh temuan mengenai sejauh mana siswa berusia 15 tahun yang merupakan usia akhir program wajib pendidikan memperoleh pengetahuan dan keterampilan-keterampilan yang diperlukan untuk dapat berpartisipasi penuh di tengah masyarakat modern. Penilaian tidak hanya memastikan apakah siswa mampu memperlihatkan pengetahuannya tetapi juga memeriksa seberapa baik siswa dapat memperkirakan kemungkinan dari apa yang telah mereka pelajari dan menerapkan pengetahuannya tersebut ke dalam pengetahuan yang belum ia kenali, baik di dalam maupun di luar sekolah. Pendekatan ini mampu mencerminkan fakta bahwa ekonomi modern menghargai individu bukan karena apa yang mereka ketahui, tetapi apa yang dapat mereka lakukan dengan pengetahuan yang sudah mereka ketahui. PISA menawarkan pengartian mendalam bagi pelaku kebijakan dan praktik pendidikan, dan membantu memantau tren dalam kemahiran pengetahuan dan keterampilan siswa di seluruh negara dalam berbagai sub kelompok demografis di masing-masing negara. Temuan ini memungkinkan pembuat kebijakan di seluruh dunia untuk mengukur pengetahuan dan keterampilan siswa di negara mereka sendiri dibandingkan dengan negara lain, menetapkan target kebijakan terhadap sasaran yang dapat diukur dan dicapai oleh sistem pendidikan negara lain, dan mempelajari hasil kebijakan dan praktik yang telah diterapkan di tempat lain.

Indonesia terhitung telah ikut berpartisipasi sebanyak enam kali pada survei PISA sejak periode PISA 2000 hingga periode PISA 2015 dan kemungkinan besar pada periode PISA 2018 pada tahun 2019 mendatang. Dalam literasi saintifik sebagai topik utama PISA 2015, anak usia 15 tahun di Indonesia mendapat skor 403 poin dibandingkan skor rata-rata 493 poin negara-negara anggota OECD. Anak perempuan menunjukkan lebih baik daripada anak laki-laki dengan perbedaan tidak signifikan secara statistik sebesar 4 poin (rata-rata OECD: 3,5 poin lebih tinggi

untuk anak laki-laki) yang membuat Indonesia berada pada peringkat 61 dari total 69 negara. Perspektif global ini penting, karena ketika Indonesia bergabung dengan komunitas global, keberhasilan pendidikannya tidak hanya tentang perbaikan standar nasional, tetapi tentang bagaimana anak-anak Indonesia mampu ditandingkan dengan anak-anak di seluruh dunia.

Rendahnya skor perolehan siswa Indonesia pada penilaian sains menyebabkan adanya kepentingan untuk memikirkan kembali muatan dan pedagogi yang ada dalam pendidikan sains. Para peneliti menemukan bahwa prestasi dalam sains dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti: kemampuan siswa, persepsi dan sikap, status sosial ekonomi, harapan orang tua, pengaruh teman sebaya, dan variabel-variabel lain terkait sekolah lainnya (Singh, Granville, & Dika, 2002). Banyak dari komponen-komponen ini, seperti faktor keluarga sulit untuk diubah karena berada di luar kendali sebagai pendidik. Namun, beberapa faktor yang dapat dipengaruhi melalui intervensi pendidikan seperti (a) ketertarikan akademik siswa, (b) persepsi dan sikap siswa terhadap sains, dan (c) pengetahuan siswa tentang peranan sains sebagai peluang karier masa depan (Singh, Granville, & Dika, 2002).

Upaya untuk mengetahui tingkat pencapaian peserta didik dalam literasi saintifik dapat menggunakan tes. Pengembangan tes dilakukan melalui serangkaian kegiatan seperti perancangan, perakitan dan analisis butir tes dengan menggunakan berbagai pendekatan, baik menggunakan teori tes klasik maupun teori respons butir. Pengembangan instrumen tes literasi saintifik yang telah ada di antaranya: *Scientific Inquiry Literacy Test (ScInqLiT)* mengukur kemampuan literasi saintifik pada materi sains umum siswa menengah melalui tes tulis menggunakan *framework* literasi saintifik pada kemampuan inkuiri (Wenning, 2007), *Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS)* mengukur kemampuan literasi saintifik mahasiswa tahun pertama jurusan Biologi dengan menggunakan *framework* literasi saintifik *National Council Research dan Project 2061* (Gormally, Brickman & Lutz, 2012). *Scientific Literacy Assessment (SLA-D) & Motivation and Beliefs Scientific Literacy Assessment (SLA-MB)* mengukur kemampuan literasi saintifik siswa usia 11 – 14 tahun pada pembelajaran IPA menggunakan *framework* literasi saintifik yang dimodifikasi (Fives, dkk 2015). *Scientific Literacy PISA 2015* mengukur

kemampuan literasi saintifik siswa usia 15 tahun menggunakan *framework* literasi saintifik PISA (OECD, 2016), *Physics - Scientific Literacy Achievement Test (P-SLAT)* mengukur kemampuan literasi saintifik siswa menengah atas pada materi fisika menggunakan *framework* literasi saintifik yang dikembangkan oleh Akindehin tahun 1996 (Adeleke & Joshua, 2015).

Fives, dkk (2015) dalam hal ini melakukan tinjauan literatur tentang literasi saintifik secara sistematis yang berfokus pada bagaimana literasi saintifik didefinisikan melalui berbagai komponen yang telah diidentifikasi. Fives mereview artikel penelitian terdahulu (Laugksch & Spargo, 1996), (DeBoer G. E., 2000), (Dillon, 2009), (Holbrook & Rannikemae, 2009), dan (Roberts, 2007) untuk memperoleh informasi penting dalam konteks sejarah pengembangan konsep literasi ilmiah selama 50 tahun terakhir. Selain itu, ditinjau pula dokumen-dokumen kebijakan dari lembaga pendidikan sains terkemuka (AAAS, 1993), (NSTA, 1991), (NRC, 1996), (NRC, 2012), (OECD, 2007) untuk mengidentifikasi kemampuan-kemampuan inti yang dianggap penting dalam literasi saintifik.

Beberapa penelitian tentang pengembangan keterampilan literasi sains siswa dalam pembelajaran Fisika (Maulana & Suhandi, 2017) (Riskawati, Yuliati, & Latifah, 2017) menggunakan tes pilihan ganda atau *pretest-posttest* sebagai sarana penilaian. Penggunaan tes yang digunakan sebagai penilaian literasi saintifik masih memberikan hasil temuan yang terbatas, karena karakteristik butir soal belum diketahui. Untuk menghindari hal ini, penelitian pengembangan alat ukur literasi saintifik yang tidak bergantung metode pembelajaran yang digunakan. Selain itu diperlukan metode analisis yang dapat memberikan informasi mengenai karakteristik setiap butir soal yang dikembangkan.

Diantara penelitian literasi saintifik yang sudah ada, analisis butir soal masih berupa uji klasik atau *Classical Test Theory (CTT)* yang walaupun cukup baik dalam menganalisis item soal yang yang diujikan tetapi masih diperlukan uji lain untuk membantu memaksimalkan hasil analisis karakteristik butir soal yang di kembangkan serta validitas kontennya. Karakteristik butir soal dapat dianalisis menggunakan parameter logistik yang terdapat dalam model *Item Response Theory (IRT)*. Teori respon butir atau *Item response theory (IRT)* adalah serangkaian teknik

variabel laten yang dirancang khusus untuk memodelkan interaksi antara "kemampuan" subjek dengan stimulus parameter logistik butir soal (tingkat kesukaran, diskriminasi, dan peluang tebakan) (Chalmers, 2012). *Item Respon Theory* lebih berfokus pada pola respon jawaban daripada variabel seperti skor gabungan atau skor total dan teori regresi linier seperti yang terdapat teori uji tes klasik. Kerangka kerja *IRT* menekankan bagaimana respons siswa dapat dianggap dalam istilah probabilistik. Hal lain yang membedakan *IRT* dengan teori tes klasik (*CTT*) ialah perumusannya tidak mengandalkan jumlah skor benar untuk mengevaluasi kinerja siswa, selain itu kontribusi tiap butir soal dianggap sama secara keseluruhan. Karena butir soal akan bervariasi dalam parameter tingkat kesulitannya dan tiap peserta tes memiliki tingkatan kemampuan berbeda-beda, metode ini dapat menghasilkan pengukuran yang lebih akurat tentang sifat laten siswa. Responden dengan skor total sama dapat berbeda dalam pengukuran sifatnya (*trait*).

Studi lebih luas mengenai *IRT* selama tahun-tahun terakhir dibuktikan dalam peningkatan jumlah perangkat lunak yang dirancang untuk menganalisis data respons butir soal dari survei atau tes. Berbagai perangkat lunak komersial *IRT* telah dibuat seperti *eirt*, *BILOG*, *MULTILOG*, *WINSTEPS*, *IRTpro*, dan *MPLUS*. Formula matematis dalam *IRT* dapat digunakan dengan menambahkan *add-in* 'eirt' kedalam program Microsoft Excel sehingga parameter-parameter logistik yang terdapat dalam perangkat tes literasi saintifik dapat diidentifikasi (Rohmah, Kaniawati, & Ramalis, 2018)

Pengembangan tes literasi saintifik secara khusus menerapkan konten Fisika sebagai bagian dari rumpun ilmu sains belum banyak dikembangkan terutama konten Fisika yang disesuaikan dengan kurikulum pendidikan di Indonesia. Tema kelistrikan dipilih karena selain belum dikembangkan kedalam bentuk literasi, tema ini memuat pengetahuan kelistrikan yang dapat berdampak positif dalam hubungan siswa dengan lingkungannya sehari-hari. Kelistrikan dianggap dapat mencakup komponen literasi saintifik pada *framewok* Fives, dkk (2014).

Berdasarkan latar belakang di atas, perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan alat ukur literasi saintifik pada materi Fisika kelistrikan yang

sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku di Indonesia. Selain itu, penting bagi sebuah alat ukur literasi saintifik kelistrikan memiliki standar yang baik. Karakterisasi alat ukur tes tiga parameter logistik *Item Response Theory* dapat dijadikan sebagai metode untuk memperoleh butir soal yang memiliki standar.

## **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka fokus dalam penelitian ini adalah “Bagaimana karakteristik dan konstruksi tes literasi saintifik untuk mengukur kemampuan literasi saintifik siswa pada materi kelistrikan?” yang dapat diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah konstruksi alat ukur tes literasi saintifik kelistrikan?
2. Bagaimanakah identifikasi parameter logistik tes literasi saintifik kelistrikan?
3. Bagaimanakah karakteristik alat ukur tes literasi saintifik kelistrikan?

## **C. Tujuan Penelitian**

Secara umum tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan alat ukur tes literasi saintifik siswa pada konsep kelistrikan dan mengidentifikasi parameter logistik yang tepat untuk mengetahui karakteristik butir soalnya. Tujuan tersebut secara terperinci adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan alat ukur tes literasi saintifik pada konsep kelistrikan.
2. Mengidentifikasi respon siswa dalam menjawab tes menggunakan parameter logistik.
3. Memperoleh informasi karakteristik butir soal literasi saintifik.

## **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan hasil yang dapat dimanfaatkan secara teoretis maupun praktis.

1. Manfaat Teoretis Hasil Penelitian
  - Menambah khasanah pengembangan alat ukur tes literasi saintifik menggunakan kerangka kerja Fives, dkk (2014) pada konsep kelistrikan.
  - Memberikan informasi hasil analisis tes menggunakan parameter logistik untuk meningkatkan kehandalan alat ukur tes.

## 2. Manfaat Praktis Hasil Penelitian

- Bagi lembaga pendidikan, diperoleh seperangkat alat ukur tes literasi saintifik yang memenuhi standar.
- Bagi siswa, terlatihnya pengetahuan dan keterampilan siswa tentang literasi saintifik
- Bagi guru, memperoleh gambaran dalam perancangan alat ukur tes literasi saintifik dan menggunakannya sebagai asesmen dalam pembelajaran Fisika.
- Bagi evaluator/pengambil kebijakan, sebagai bahan pertimbangan dalam meninjau kesenjangan asesmen kemampuan literasi saintifik yang diterapkan selama ini.
- Bagi peneliti, memperoleh pengalaman langsung dalam pengembangan dan analisis alat ukur tes literasi saintifik kelistrikan.

## E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan pengertian terhadap istilah-istilah atau variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini, maka dilakukan pendefinisian secara operasional terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

### 1. Pengembangan alat ukur literasi saintifik

Pengembangan alat ukur merujuk pada pengembangan dan penelitian Borg & Gall (1983) dengan tahapan pengembangan dan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah; (1) Pengumpulan informasi awal; (2) Perencanaan format tes; (3) Pengembangan format produk tahap awal; (4) Uji coba produk; (5) Revisi produk.

### 2. Karakteristik alat ukur literasi saintifik

Karakteristik alat ukur literasi saintifik adalah ciri khas yang dimiliki alat ukur dalam mengukur kemampuan literasi saintifik siswa. Karakteristik alat ukur diperoleh dengan melakukan identifikasi respon siswa menggunakan analisis parameter logistik dengan tahapan pengujian: uji unidimensi, uji kecocokan model, uji independensi lokal. Karakteristik alat ukur yang telah di analisis menghasilkan

parameter alat ukur: tingkat kesukaran, daya pembeda atau diskriminasi, dan peluang tebakan.

## **F. Struktur Organisasi Tesis**

Tesis ini terdiri dari lima bab, yaitu Bab I Pendahuluan; Bab II Kajian Pustaka; Bab III Metode Penelitian; Bab IV Temuan dan Pembahasan; Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi. Berikut penjabaran masing-masing bab.

Bab I : Berisi pemaparan tentang latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan definisi operasional penelitian.

Bab II: Berisi kajian pustaka terkait perkembangan studi mengenai literasi saintifik terkini, studi perkembangan analisis teori respon butir, dan penelitian relevan terkait literasi saintifik dan teori respon butir.

Bab III: Berisi pembahasan mengenai metode penelitian meliputi desain penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data penelitian.

Bab IV: Berisi pembahasan mengenai temuan penelitian, data hasil penelitian serta analisis data berdasarkan urutan rumusan masalah penelitian.

Bab V: Berisi kesimpulan dan rekomendasi yang menyajikan penafsiran dan pemaknaan peneliti terhadap hasil analisis temuan penelitian sekaligus mengajukan hal-hal penting yang dapat dimanfaatkan dari hasil penelitian.