

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Literasi sains telah menjadi istilah yang digunakan secara luas sebagai karakteristik penting yang harus dimiliki oleh setiap warga negara dalam masyarakat modern dan mencakup tujuan pendidikan sains. Istilah “literasi sains” pertama kali diungkapkan oleh Paul DeHard Hurd pada tahun 1958 dalam sebuah artikel yang berjudul “*Science literacy: Its meaning for American Schools*”, dan istilah tersebut telah digunakan untuk menggambarkan pemahaman tentang sains dan aplikasinya di masyarakat (Hurd, 1958; Laugksch, 2000; Holbrook & Rannikmae, 2009). Lebih lanjut, *National Science Education Standards* (NRC, 1996) mendefinisikan literasi sains sebagai pemahaman tentang konten sains dan praktek ilmiah dan kemampuan untuk menggunakan pengetahuan tersebut untuk ikut serta dalam pengambilan keputusan yang berpengaruh pada pribadi atau orang lain dalam komunitas global. Senada dengan definisi tersebut, Hurd (1998) menyatakan bahwa literasi sains merupakan kemampuan untuk memahami proses sains dan mendapatkan informasi ilmiah secara bermakna yang tersedia di kehidupan sehari-hari. Selain itu, literasi sains juga mencerminkan pemahaman yang luas dan fungsional tentang sains untuk tujuan pendidikan secara umum (DeBoer, 2000).

Berdasarkan beberapa definisi literasi di atas maka dapat disimpulkan bahwa literasi sains merupakan kemampuan seseorang untuk menggunakan pengetahuannya dalam menyelesaikan berbagai permasalahan sehari-hari berdasarkan bukti dan fakta yang telah diperoleh. Literasi sains tidak hanya membutuhkan pengetahuan tentang konsep-konsep dan teori-teori sains tetapi juga pengetahuan tentang prosedur umum dan praktek yang berkaitan dengan inkuiri ilmiah dan bagaimana hal tersebut memungkinkan kemajuan ilmu pengetahuan (OECD, 2013). Dengan kata lain, untuk mencapai literasi

sains seseorang harus mempunyai pengetahuan tentang sebagian besar konsepsi dan ide-ide yang membentuk gagasan dasar ilmiah dan teknologi, bagaimana pengetahuan tersebut dijabarkan, dan pada tingkat mana pengetahuan tersebut dibenarkan oleh bukti atau penjelasan ilmiah. Literasi sains dianggap sebagai hasil belajar kunci dalam pendidikan dan merupakan hal yang penting untuk dikuasai oleh peserta didik (Wenning, 2006; Toharudin dkk., 2011, hlm. 12), oleh karena itu pendidikan sains sangat berperan dalam mewujudkan masyarakat yang melek sains.

Terwujudnya masyarakat melek sains (*scientific literate*) adalah salah satu tujuan utama pendidikan sains (Norris & Philips, 2003; NRC, 1996), selain itu peningkatan literasi sains siswa di sekolah juga telah menjadi tujuan kurikulum dan para pengajar sains lebih dari satu abad ini (Wenning, 2006; Millar, 2008). Berbagai upaya reformasi pendidikan sains telah banyak dilakukan di berbagai negara. Sebagai contoh, reformasi yang dilakukan di negara Amerika menekankan pada pengembangan pemahaman yang akurat tentang sains dan literasi sains. Dalam dokumen standar Amerika “*Benchmarks for Scientific Literacy*” (AAAS, 1993), selain menyebutkan pemahaman tentang konsep-konsep fundamental sains juga memotret hakikat sains (NOS) dan inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) sebagai komponen kunci dalam literasi sains.

Millar & Osborne dalam laporannya yang berjudul “*Beyond 2000: Science Education for the Future*” menyebutkan bahwa pendidikan sains antara usia 5 dan 16 (usia wajib sekolah di UK) harus mencakup pengajaran untuk meningkatkan literasi sains: “... *the structure of the science curriculum needs to differentiate more explicitly between those elements designed to enhance ‘scientific literacy’, and those designed as early stages of a specialist training in science ...*” (1998, hlm. 10). Pentingnya literasi sains juga sudah menjadi perhatian pemerintah dan para praktisi pendidikan sains di Indonesia. Meskipun istilah literasi sains tidak dicantumkan secara eksplisit pada Kurikulum 2013, namun dari kandungan kompetensi inti dan kompetensi

dasar mencerminkan pengembangan literasi sains peserta didik sebagai salah satu tujuan pendidikan IPA di SMP.

National Science Education Standards (NSES) dalam NRC (1996) menyatakan bahwa seseorang yang melek sains akan memiliki pemahaman terhadap enam unsur utama dari literasi sains, yaitu: (1) sains sebagai inkuri, (2) konten sains, (3) sains dan teknologi, (4) sains dalam perspektif pribadi dan sosial, (5) sejarah dan sifat sains, dan (6) kesatuan konsep dan proses. Secara lebih jelas, OECD (2013) mendeskripsikan karakteristik seseorang yang melek sains, yaitu seseorang yang memiliki kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains, untuk mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti dalam rangka untuk memahami dan membantu membuat keputusan tentang lingkungan alam dan perubahan yang diakibatkan dari kegiatan manusia. Dengan melek sains, maka seseorang memiliki kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu terkait sains, dan dengan gagasan-gagasan sains sebagai cerminan masyarakat (OECD, 2013). Berdasarkan karakteristik tersebut, maka literasi sains tidak hanya dibutuhkan oleh orang yang ingin menjadi ilmuwan di masa depannya, tetapi juga merupakan kemampuan yang sangat penting dikuasai oleh semua warga negara. Hal ini didukung oleh pernyataan Roberts (2007) sebagaimana dikutip oleh Millar (2008) bahwa terjadi pergeseran penekanan dari pengajaran yang didesain untuk mengajar berbagai pemahaman tentang sains yang hanya dibutuhkan oleh ilmuwan masa depan, kepada pengajaran yang mencoba untuk membangun berbagai pemahaman tentang sains yang dibutuhkan oleh semua warganegara.

Masih rendahnya tingkat literasi sains siswa menjadi salah satu permasalahan pendidikan di Indonesia. Meskipun pentingnya literasi sains sudah diakui oleh semua pendidik, tidak berarti bahwa literasi sains siswa terlatih dengan baik. Hal ini didukung oleh data pencapaian literasi sains siswa Indonesia dalam asesmen literasi sains PISA. Selama tiga kali mengikuti assesmen literasi sains PISA tahun 2006, 2009, dan 2012, rata-rata pencapaian

skor literasi sains siswa masih dalam rentang skor 382 – 395. Hal ini berarti bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih rendah dibandingkan rata-rata kemampuan literasi sains siswa dari negara-negara peserta yang lainnya (Toharudin, dkk., 2011). Sejak sains menjadi domain asesmen utama pada tahun 2006, PISA menggunakan enam level kecakapan dalam skala penilaian sains. Level-level ini juga digunakan pada PISA 2009, 2012, dan 2015. Tingkat kemampuan pada tiap-tiap level berhubungan dengan jenis-jenis kompetensi yang harus dicapai siswa pada level tertentu. Level yang menjadi *baseline* dari literasi sains adalah level 2. Hasil analisis PISA 2012 berdasarkan level kemampuan ini, sebanyak 24,7% siswa Indonesia berada di bawah level 1, 41,9% berada pada level 1, 26,3% berada pada level 2, 6,5% berada pada level 3, dan 0,6% berada pada level 4. Tidak ada siswa Indonesia yang mampu mencapai level 5 dan level 6. Berdasarkan hasil analisis tersebut, didapatkan informasi bahwa sebagian besar siswa Indonesia masih memiliki pengetahuan ilmiah yang terbatas yang hanya dapat diterapkan pada beberapa situasi saja. Mereka baru mampu memberikan penjelasan ilmiah yang sudah jelas dan mengikuti bukti-bukti yang eksplisit. Dapat dilihat bahwa hanya sedikit siswa yang mampu menjelaskan secara langsung dan membuat interpretasi harfiah dari hasil inkuiri ilmiah atau pemecahan masalah terkait teknologi (Angraini, 2014).

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi rendahnya literasi sains siswa. Faktor-faktor tersebut antara lain adalah, pertama, rendahnya kemampuan literasi sains siswa dapat disebabkan kebiasaan pembelajaran IPA yang masih bersifat konvensional serta mengabaikan pentingnya kemampuan membaca dan menulis sains sebagai kompetensi yang harus dimiliki siswa (Norris & Phillips, 2003). Kedua, kemampuan siswa dalam menginterpretasikan grafik/tabel yang disajikan dalam soal (Rahayu, 2015). Siswa terbiasa hanya mengisi tabel yang telah disediakan oleh guru, sehingga kemampuan siswa dalam menginterpretasikan grafik/tabel juga terbatas. Ketiga, siswa tidak terbiasa mengerjakan soal tes literasi sains (Sariati, 2013). Faktor-faktor

tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran di sekolah sangat berpengaruh terhadap pencapaian literasi sains siswa. Selain itu, guru mempunyai peran penting dalam mengembangkan literasi sains siswa dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi ditemukan bahwa pembelajaran IPA yang dilaksanakan belum mengarah pada pengembangan literasi sains siswa. Dalam menyampaikan pembelajaran guru tidak memulai dengan menghadirkan fenomena-fenomena ilmiah, sehingga siswa terlihat kesulitan dalam mengaitkan konsep yang dipelajari dengan fenomena yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Pada beberapa materi tertentu, guru sudah menggunakan kegiatan eksperimen, namun kebermaknaan eksperimen tersebut masih dipertanyakan karena eksperimen dilakukan hanya untuk konfirmasi konsep. Siswa melakukan kegiatan penyelidikan dengan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan, sehingga siswa kurang terlibat dalam mengevaluasi dan merancang percobaannya sendiri. Selain itu, soal-soal yang diberikan masih terbatas pada soal-soal yang menuntut ingatan dan pemahaman konsep, sehingga siswa tidak terbiasa mengerjakan soal yang menggunakan wacana dan kesulitan mengerjakan soal-soal yang mengarah pada pengukuran literasi sains. Temuan-temuan di atas semakin menunjukkan bahwa proses pembelajaran di sekolah belum optimal dalam memfasilitasi terlatihnya literasi sains siswa. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan adanya solusi agar pembelajaran IPA dapat melatih literasi sains siswa sehingga diharapkan siswa Indonesia memiliki literasi sains yang baik sebagai upaya untuk menyiapkan sumber daya manusia dan warga negara yang melek sains.

Inkuiri ilmiah merupakan salah satu komponen penting dalam peningkatan literasi sains siswa. Pendidikan IPA diarahkan untuk inkuiri dan berbuat sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar (Kemendikbud, 2014a). Penerapan pembelajaran berbasis inkuiri ilmiah di kelas sains terbukti dapat

meningkatkan keterampilan literasi sains peserta didik (Brickman dkk., 2009). Observasi di lapangan menunjukkan bahwa guru sudah mulai menggunakan inkuiri untuk mengajarkan IPA di kelas, namun seringkali guru gagal dalam melatih inkuiri kepada siswa karena inkuiri masih digunakan kurang sesuai dan tanpa diiringi pertimbangan mengenai kemampuan intelektual siswa (Wenning, 2005). Kurangnya pemahaman guru terhadap penggunaan inkuiri ilmiah yang tepat dalam pembelajaran berdampak pada kurang berkembangnya kemampuan literasi sains siswa (Rahayu, 2015). Oleh karena itu, diperlukan suatu cara yang tepat untuk menerapkan inkuiri dalam pembelajaran agar dapat melatih literasi sains siswa dengan baik.

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan dalam pembelajaran IPA sebagai solusi dari permasalahan tersebut adalah *Levels of Inquiry* yang dikemukakan oleh Wenning (2005; 2010; 2011). Wenning (2005) membagi jenis pembelajaran inkuiri ke dalam suatu hierarki yang didasarkan pada tingkat kecerdasan intelektual serta keterlibatan guru dan siswa dalam pembelajaran. Tahapan pembelajaran dalam *Levels of Inquiry* meliputi *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, *inquiry lab*, *real-world application*, dan *hypothetical inquiry* (Wenning, 2011). Wenning (2010) mengemukakan enam jenis keterampilan proses intelektual yang terdapat pada setiap tahapan *Levels of Inquiry*, yaitu *rudimentary skills*, *basic skills*, *intermediate skills*, *integrated skills*, *culminating skills*, dan *advanced skills*. Pada setiap tahapan *Levels of Inquiry* melatih kemampuan intelektual yang berbeda.

Pada tahapan *discovery learning*, siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan konsep berdasarkan pengalaman secara langsung dan mengenal istilah-istilah ilmiah yang berkaitan dengan konsep yang dipelajari. Pada tahapan *interactive demonstration*, siswa diberi kesempatan mendatangkan, mengidentifikasi, dan menyelesaikan konsepsi alternatif yang dimilikinya. Pada tahapan *inquiry lesson*, siswa mulai diberi kesempatan untuk dapat mengidentifikasi prinsip ilmiah dan atau hubungan antar prinsip.

Pada tahapan *inquiry lab*, siswa secara lebih bebas berkesempatan untuk menentukan hukum empiris berdasarkan pengukuran variabel-variabel. Pada tahapan *real-world application*, siswa dapat menggunakan pengetahuan yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah-masalah. Pada tahapan *hypothetical inquiry*, siswa mulai mampu mencari penjelasan dari fenomena yang diamati. Sehingga setiap tahapan proses pembelajaran dengan *Levels of Inquiry* mendukung terlatihkannya kompetensi siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah, menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah, yang kesemuanya tercakup dalam domain literasi sains pada PISA 2015.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait dengan penerapan *Levels of Inquiry* dalam pembelajaran. Penelitian yang dilakukan Sariati (2013) menunjukkan bahwa penerapan hierarki inkuiri berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa. Hasil temuan Erviani (2013), Dahlia (2013), dan Rohayati (2013) pada bidang Biologi juga menunjukkan bahwa penerapan tahapan *discovery learning*, *interactive demonstration*, dan *inquiry lesson* dapat meningkatkan literasi sains siswa. Penelitian-penelitian tentang penggunaan *Levels of Inquiry* pada tingkat SMP untuk melatih aspek kompetensi dan pengetahuan sains siswa masih jarang dilakukan, selain itu belum ada penelitian yang menerapkan *Levels of Inquiry* dalam pembelajaran IPA terpadu, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang penerapan *Levels of Inquiry* untuk meningkatkan domain kompetensi dan pengetahuan sains siswa pada pembelajaran IPA terpadu dengan tema Pencemaran Lingkungan.

B. Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana penerapan *Levels of Inquiry* dapat meningkatkan domain kompetensi dan pengetahuan sains siswa dalam pembelajaran IPA pada tema Pencemaran

Lingkungan?”. Untuk lebih mengarahkan penelitian, maka rumusan masalah di atas dijabarkan dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan *Levels of Inquiry* pada pembelajaran tema Pencemaran Lingkungan?
2. Bagaimanakah peningkatan domain kompetensi dan pengetahuan sains siswa setelah diterapkannya *Levels of Inquiry* pada pembelajaran tema Pencemaran Lingkungan?
3. Bagaimanakah tanggapan siswa setelah diterapkannya *Levels of Inquiry* pada pembelajaran tema Pencemaran Lingkungan?

C. Pembatasan Masalah

Batasan ruang lingkup pada penelitian ini yaitu:

1. *Levels of Inquiry* merupakan pendekatan pembelajaran yang menerapkan pendekatan inkuiri secara sistematis di dalam kelas. Dari enam tahapan *Levels of Inquiry*, peneliti hanya menggunakan empat tahapan saja yang diterapkan dalam pembelajaran Pencemaran Lingkungan. Tahapan *Levels of Inquiry* yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, dan *guided inquiry lab*.
2. Aspek kompetensi dan pengetahuan sains pada penelitian ini mengacu pada *framework* literasi sains PISA 2015 (OECD, 2013). Aspek kompetensi yang diteliti meliputi domain kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah, kompetensi merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, dan kompetensi menginterpretasikan data dan bukti ilmiah. Adapun aspek pengetahuan yang diteliti meliputi domain pengetahuan konten, pengetahuan procedural, dan pengetahuan epistemik. Pengukuran aspek kompetensi dan pengetahuan dilakukan dengan menggunakan instrumen tes literasi sains berbentuk soal pilihan ganda.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan gambaran penerapan *Levels of Inquiry* untuk meningkatkan domain kompetensi dan pengetahuan sains siswa pada pembelajaran IPA tema Pencemaran Lingkungan.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan, antara lain:

1. Menjadi bukti empiris mengenai potensi *Levels of Inquiry* dalam meningkatkan kompetensi dan pengetahuan sains siswa SMP, selain itu juga dapat memberikan gambaran solusi alternatif pembelajaran. Informasi yang diperoleh dari hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar pemikiran bagi guru dalam merancang pembelajaran inkuiri yang tepat untuk mengembangkan literasi sains siswa SMP.
2. Memperkaya hasil penelitian terkait penerapan *Levels of Inquiry* dan peningkatan kompetensi dan pengetahuan sains siswa. Hasil penelitian ini dapat ditindak lanjuti dengan melakukan penelitian lanjutan dengan tema pembelajaran yang lain maupun pada tingkat satuan pendidikan lainnya.
3. Menjadi bahan sumber informasi, perbandingan, pendukung, ataupun sebagai rujukan yang dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak yang berkepentingan, seperti para mahasiswa, guru, praktisi pendidikan, peneliti, pemangku kebijakan, dll.

F. Struktur Organisasi Tesis

Struktur organisasi tesis ini terdiri atas lima bab utama. Bab I Pendahuluan menyajikan lima bagian yang ditulis dalam bentuk sub-bab. Kelima bagian tersebut meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi tesis.

Bab II Kajian Pustakaberisi kajian pustaka dari hasil penelitian-penelitian terdahulu dan kajian teori yang mendukung penelitian. Pada bab ini

disajikan pula sub-bab kerangka pemikiran penyelesaian masalah serta asumsi dan hipotesis yang diajukan dalam penelitian.

Bab III Metodologi Penelitian menyajikan tujuh sub-bab yaitu: desain penelitian, populasi dan sampel, definisi operasional, variabel penelitian, prosedur penelitian, instrumen penelitian, dan metode analisis data.

Bab IV Temuan Penelitian dan Pembahasan berisi pemaparan hasil penelitian serta hasil analisis data dan pembahasannya yang disajikan dalam rangka menjawab permasalahan penelitian. Bab ini terdiri atas beberapa sub-bab hasil penelitian dan sub-bab pembahasan.

Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi menyajikan dua sub-bab yaitu, (1) simpulan yang berisi simpulan dari penelitian yang dilakukan, dan (2) implikasi dan rekomendasi yang berisi implikasi temuan dan rekomendasi peneliti berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.