BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Derasnya arus globalisasi pada abad 21 tidak hanya berimbas pada bidang ekonomi, politik dan budaya saja, namun juga pada bidang pendidikan. Pendidikan merupakan kunci pembangunan suatu negara terus berkembang mengikuti era globalisasi. Pengaruh globalisasai mengakibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan pesat. Perkembangan IPTEK yang pesat menghadirkan berbagai kemudahan-kemudahan di bidang pendidikan salah satunya yaitu kemudahan dalam mengakses informasi sehingga pembelajaran lebih efektif dan efisien, namun disisi lain perkembangan IPTEK menyisakan berbagai permasalahan seperti masalah *cyber crime*, kerusakan lingkungan, etika dan moral. Perkembangan IPTEK yang pesat menjadi tantangan yang besar untuk menyiapkan generasi penerus bangsa yang kompeten dan dapat bersaing di masa depan sehingga dapat menjawab permasalahan-permasalahan yang berkembang saat ini.

Tantangan abad 21 menjadikan Indonesia terus melakukan perbaikan kurikulum guna menyiapkan generasi muda yang dapat beradaptasi dengan perkembangan IPTEK. Perubahan kurikulum dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi Kurikulum 2013 menunjukkan bahwa Indonesia ingin terus meningkatkan mutu di bidang pendidikan guna mendukung kompetensi lulusan peserta didik. Sesuai dengan standar kompetensi lulusan dan standar isi maka prinsip pembelajaran berubah dari pembelajaran verbalisme menuju keterampilan aplikatif, pembelajaran dapat berlangsung di

rumah, di sekolah dan di masyarakat, serta pembelajaran peserta didik diberi tahu menjadi peserta didik mencari tahu. Salah satu mata pelajaran yang menjadi sorotan yaitu Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), dalam pembelajaran IPA baiknya melibatkan peserta didik untuk aktif dalam menemukan pengetahuannya sendiri sehingga diharapkan peserta didik menjadi generasi yang melek sains dan dapat menggunakan ilmu pengetahuannya untuk menjawab permasalahan-permasalahan yang ditimbulkan dari perkembangan IPTEK. Proses pembentukan ilmu pengetahuan berhubungan erat dengan *Nature of Science* (NOS). Lederman (2006) menyatakan bahwa *"NOS refer to the epistemological underpinnings of the activities of science and the characteristics of the resulting knowledge"*. NOS merujuk pada epistimologi dari aktivitas sains dan karakteristik dari proses pembentukan pengetahuan.

Abd-El-Khalick, Lederman dalam Mensure A.Kucukaydin (2015) menyatakan bahwa *explicit-reflective approachis a kind of successful approach which was found effective on teaching the Nature of Science to a lot of group.* Hal tersebut berarti bahwa pendekatan eksplisit-reflektif merupakan jenis pendekatan sukses yang efektif digunakan untuk mengajarkan NOS. Pendekatan ekspisit-reflektif menekankan agar peserta didik menyadari aspek NOS dalam kaitanya dengan aktivitas belajar sains dimana mereka turut terlibat didalamnya, dan refleksi yang dilakukan peserta didik terkait aspek NOS berdasarkan aktivitas belajar IPA yang mereka ikuti (Khishfe & Khalick,2002).

Pemahaman *Nature of Science* (NOS) menjadi salah satu komponen penting dalam peningkatan literasi sains dimana kemampuan ini penting untuk menjawab tantangan pada abad 21. Holbrook dan Rainnkmae (2009: 281) menyatakan bahwa "*an understanding of the nature of science (NOS) plays an important role in the development of scientific literacy"* disarikan bahwa pemahaman tentang *nature of science* berperan penting dalam pengembangan literasi sains. Menurut Carl J. Wenning (2006: 4), seseorang yang paham NOS secara luas akan memiliki pengetahuan dari konten yang diperoleh, ditambah dengan pengetahuan yang berkaitan dengan tatanama ilmiah, aturan terkait fakta ilmiah dan memiliki keterampilan proses intelektual dalam melakukan penyelidikan berupa observasi maupun eksperimen. Kemampuan-kemampuan inilah yang nantinya akan mendukung kemampuan literasi sains peserta didik.

Literasi sains yang didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. The OECD (1999) PISA *study* mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, untuk mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta/bukti dalam rangka memahami dan membuat keputusan tentang alam dan perubahan yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Menurut Sri Rahayu (2014), literasi penting karena membantu peserta didik dalam menyikapi dan mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan sains dalam kehidupan sehari-

hari dan dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan menggunakan sains sebagai warga Negara maupun sebagai seorang individu.

Berdasarkan studi PISA 2015 Indonesia berada pada peringkat 62 dari 70 negara dengan rata-rata skor literasi sains yaitu 403. Skor literasi sains tersebut mengalami peningkatan dibandingkan pada tahun 2012 dengan skor 382, namun masih tergolong rendah. Literasi sains peserta didik Indonesia berada di bawah negara Thailand yang memperoleh skor literasi 421.

Rendahnya literasi sains peserta didik tercermin berdasarkan wawancara salah satu guru dan peserta didik di SMP Negeri 1 Ngemplak didapatkan hasil bahwa kemampuan kognitif peserta didik dalam kategori sedang, pelaksanaan praktikum jarang dilakukan, guru masih mendominasi pada proses pembelajaran dan bahan ajar utama yang digunakan yaitu buku IPA dari kemendikbud. Kognitif peserta didik berkaitan dengan kemampuan dalam memahami fenomena alam sehingga bila peserta didik jarang diberikan permaslahan atau isu-isu yang sedang berkembang, mereka akan kesulitan dalam memahami fenomena alam. Praktikum dan kegiatan penyelidikan ilmiah berkaitan dengan merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah. Peserta didik yang tidak terbiasa melakukan penyelidikan akan mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan data dan bukti ilmiah maupun merancang penyelidikan ilmiah. Selain itu, bahan ajar yang ada di sekolah belum mendukung peningkatan literasi sains, hal ini terlihat bahwa belum adanya bahan ajar yang memfasilitasi peserta didik dalam memahami NOS secara eksplisit-

reflektif yang nyatanya NOS berperan penting dalam pengembangan literasi sains peserta didik. Berdasarkan wawancara dengan guru IPA di SMP N 1 Ngemplak, bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran yaitu buku dari Kemendikbud yang belum menyisipkan muatan NOS secara eksplisit-reflektif. Beberapa permasalahan tersebut yang menyababkan literais sains peserta didik masih tergolong rendah.

Kurangnya bahan ajar yang mengeksplisitkan NOS menjadi fokus permasalahan literasi sains, oleh karenanya perlu pengembangan bahan ajar yang menyisipkan NOS. Modul merupakan bahan ajar yang dirancang secara sistemaris untuk belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Modul digunakan sebagai bahan ajar utama dalam pembelajaran dan digunakan peserta didik belajar secara mandiri sesuai dengan karakteristiknya yaitu *stand alone*, *self contained*, *adaptive*, dan *self instructional*. Mandiri dalam artian bahwa guru tidak harus menjelaskan seluruh materi pelajaran, peserta didik dapat memahami materi sendiri melalui modul IPA sehingga pembelajaran dapat berpusat pada peserta didik. Dengan adanya modul peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirancang secara sistematis dan runtut sesuai dengan kemampuan masing-masing peserta didik. Pada dasarnya setiap peserta didik mempunyai karakteristik belajar yang berbeda-beda. Kecepatan pemahaman materi peserta didik beragam, hal ini dipengaruhi oleh berbagai kondisi misalnya kesehatan, konsentrasi, IQ peserta didik, motivasi, bakat dan minat. Selain itu, peserta didik yang lambat dalam menangkap pelajaran di kelas dapat mengulangi

materi di rumah agar tidak tertinggal dengan teman-temannya. Oleh karenanya mereka perlu difasilitasi bahan ajar yang dapat dibelajarkan secara mandiri yaitu modul yang mencakup materi secara utuh.

Materi Pencemaran Lingkungan merupakan materi pelajaran yang dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Pada materi tersebut peserta didik mempelajari berbagai pencemaran lingkungan seperti pencemaran udara, pencemaran air dan pencemaran tanah. Materi Pencemaran Lingkungan memiliki potensi untuk meningkatkan literasi sains peserta didik bila disajikan dengan penyelidikan-penyelidikan dan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari karena banyak permasalahan lingkungan yang dapat diangkat dan diberikan solusinya. Peserta didik juga harus turut andil dalam menyelesaikan permasalahan pencemaran lingkungan sesuai dengan kemampuan sehingga peserta didik tidak hanya langsung menerima sebuah pengetahuan saja namun mereka paham bagaimana pengetahuan tersebut diperoleh.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan di atas, maka diperlukan adanya pengembangan bahan ajar yaitu modul IPA bermuatan *nature of science* pada materi Pencemaran Lingkungan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik, sehingga literasi sains peserta didik SMP dapat meningkat dan penguasaan literasi diharapkan dapat menjawab permasalahan-permasaahan yang ditimbulkan oleh berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Perkembangan IPTEK di bidang pendidikan menghadirkan kemudahan-kemudahan dalam pembelajaran, namun disisi lain perkembangan IPTEK menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan, *cyber crime*, sosial dan moral.
2. Kegiatan praktikum maupun penyelidikan dapat meningkatkan literasi sains peserta didik, namun pada kenyataan kegiatan tersebut masih jarang dilakukan.
3. NOS baiknya dibelajarkan secara eksplisit, namun di dalam kurikulum 2013 NOS belum dibelajarkan secara eksplisit.
4. Literasi sains yang tinggi sangat diperlukan untuk menjawab tantangan abad 21, namun kenyataannya literasi sains siswa di Indonesia masih rendah dengan rata-rata perolehan skor literasi sains yaitu 403.
5. Seharusnya terdapat bahan ajar bermuatan NOS yang memfasilitasi peserta didik untuk meningkatkan literasi sains, namun masih sedikit bahan ajar tersebuat yang bermuatan NOS.
6. Materi pencemaran lingkungan berpotensi untuk melatih kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari, namun materi tersebut belum sering disajikan dalam pembelajaran secara konvensional.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka penelitian dibatasi pada permasalahan poin 4, 5 dan 7 yaitu rendahnya literasi sains peserta didik dan belum adanya bahan ajar bermuatan NOS yang memfasilitasi literasi sains peserta didik, sehingga perlu adanya pengembangan bahan ajar berupa modul IPA bermuatan NOS untukmeningkatkan litersi sains peserta didik pada materi Pencemaran lingkungan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah ditentukan, maka dapat dibuat rumusan maslah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan modul IPA bermuatan NOS untuk meningkatkan literasi sains peserta didik menurut dosen ahli dan guru IPA?
2. Bagaimana peningkatan literasi sains peserta didik setelah menggunakan modul IPA bermuatan *Nature of Science*?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, maka tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengembangkan modul IPA bermuatan *Nature of Science* untuk meningkatkan literasi sains yang layak menurut dosen ahli dan guru IPA.
2. Mengetahui peningkatan literasi sains peserta didik setelah menggunakan modul IPA bermuatan *Nature of Science*.

F. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan oleh peneliti yaitu bahan ajar berupa modul cetak bermuatan *nature of science* untuk meningkatkan literasi sains peserta didik SMP. Berikut spesifikasi modul yang dikembangkan.

1. Aspek NOS disesuaikan dengan materi yang digunakan dalam penelitian. Aspek NOS yang dimunculkan dalam modul IPA yaitu 1) investigasi ilmiah menggunakan metode-metode yang bervariasi, 2) pengetahuan ilmiah didasarkan pada bukti empiris, 3) model, hukum, mekanisme dan teori ilmiah menjelaskan fenomena alam, 4) sains merupakan cara mengetahui, 5) sains merupakan usaha keras manusia.
2. Modul IPA sesuai dengan kurikulum 2013, mencakup Kompetensi dasar dan kompetensi inti
3. Modul IPA bertujuan untuk meningkatkan literasi sains pada aspek kompetensi dengan indikator menjelaskan fenomena alam, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasikan data dan bukti-bukti ilmiah.
4. Modul IPA tersebut berisikan submateri mengenai pencemaran lingkungan. Materi yang disajikan berupa gambar, tulisan, kegiatan penyelidikan yang dapat meningkatkan literasi sains peserta didik SMP.
5. Modul IPA disusun dengan mencakup beberapa komponen kelayakan modul yaitu kelayakan isi, kebahsaan, penyajian dan kegrafikan. Dengan mencakup komponen kelayakan modul diharapkan peserta didik mendapatkan hasil yang maksimal dalam meningkatkan literasi sains.

G. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, maka manfaat penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. **Peserta didik**

   Melalui pengembangan modul bermuatan *nature of science* (NOS) materi Pencemaran Lingkungan diharapkan dapat meningkatkan literasi sains peserta didik SMP

2. **Guru**

   Melalui modul bermuatan *nature of science* (NOS) materi Pencemaran Lingkungan diharapkan dapat digunakan sebagai pendamping bahan ajar guru dalam melaksanakan pembelajaran dan menambah wawasan mengenai bahan ajar untuk meningkatkan litersai sains peserta didik SMP

3. **Peneliti**

   Melalui pengembangan modul bermuatan *nature of science* (NOS) materi Pencemaran Lingkungan diharapkan peneliti dapat mengaktualisasi ilmu khususnya bahan ajar modul dan ilmu murni serta sebagai langkah awal untuk berlatih melakukan penelitian

H. Definisi Operasional

Berikut ini definisi opresional dari valiabel-variabel yang terdapat dalam penelitian:

1. Modul

Modul merupakan bahan ajar yang dirancang secara sistematis untuk belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Modul yang dirancang bersifat *self instuction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive* dan *user friendly*. Penyusunan modul mencakup komponen kelayakan isi, penyejian, kebahasaan, dan kegrafisan.

2. *Nature of Science*

Nature of Science (NOS) merujuk pada epistemologi dari aktivitas sains dan karakteristik dari proses pembentukan pengetahuan. Beberapa aspek NOS yang digunakan dalam penelitian yaitu 1) investigasi ilmiah menggunakan metode-metode yang bervariasi, 2) pengetahuan ilmiah didasarkan pada bukti empiris, 3) model, hukum, mekanisme dan teori ilmiah menjelaskan fenomena alam, 4) sains merupakan cara mengetahui, 5) sains merupakan usaha keras manusia.

3. Modul Bermuatan NOS

Modul bermuatan NOS merupakan sebuah modul yang dirancang dengan mengekspilistkan dan merefleksikan aspek NOS dalam setiap kegiatan pembalajaran. Ekspisit berarti tersurat dalam modul sedangkan reflektif berarti diberi penekanan kembali. Dimana lima aspek NOS yang dimuatkan dalam modul yaitu 1) investigasi ilmiah menggunakan metode-metode yang bervariasi, 2) pengetahuan ilmiah didasarkan pada bukti empiris, 3) model, hukum, mekanisme

dan teori ilmiah menjelaskan fenomena alam, 4) sains merupakan cara mengetahui, 5) sains merupakan usaha keras manusia.

4. Literasi Sains

Literasi sains merupakan kemampuan menggunakan pengetahuannya untuk menyelesaikan segala permasalahan yang ada dikehidupan sehari-hari. Dalam penelitian komponen literasi sains yang diukur yaitu pada aspek kompetensi yang meliputi menjelaskan suatu fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasikan data dan bukti-bukti ilmiah.