

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan sains dan teknologi yang begitu cepat memberikan dampak terhadap kurikulum pendidikan di Indonesia yang menuntut lulusannya harus dapat menggunakan pemahamannya terhadap konsep yang diajarkan pada konteks tertentu misalnya teknologi mutakhir saat ini (Kemendikbud, 2016). Teknologi mutakhir sangat berkaitan dengan literasi sains, dalam hal ini perkembangannya merupakan bagian dari konteks literasi sains. Oleh karena itu, menjadikan lulusan yang memiliki kemampuan literasi sains yang baik menjadi salah satu tujuan utama yang harus dicapai (Laherto, 2012; OECD, 2013).

Jika dilihat dari fenomena yang terjadi saat ini, generasi muda cenderung memiliki pandangan terhadap teknologi hanya sebagai konsumen, dan teknologi sebatas produk semata tanpa ingin mengetahui kenapa dan bagaimana teknologi itu berkembang (Kildan, Pektas, Ahi, & Uluman, 2015). Memiliki pandangan tersebut memberikan dampak terhadap kurangnya literasi sains yang dimiliki generasi muda khususnya peserta didik. Kurangnya literasi sains siswa Indonesia terlihat dalam perolehan skor PISA yang rendah pada tahun 2015 dan menempatkan Indonesia pada peringkat ke-64 dari 72 negara peserta OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) (OECD, 2016).

Rendahnya literasi sains dan pandangan konsumtif terhadap teknologi yang dimiliki oleh peserta didik salah satunya merupakan dampak dari kurang baiknya pandangan terhadap hakikat sains dan teknologi (*View of Nature of Science and Technology* atau VNST) peserta didik (Aikenhead & Ryan, 1992; Bencze, 2011). VNST merupakan salah satu bagian dari unsur utama dimensi literasi sains. Tairab (2001) mengajukan empat aspek utama yang menjadi bagian penting dari VNST yaitu: karakteristik sains dan teknologi, tujuan sains dan penyelidikan ilmiah, karakteristik pengetahuan ilmiah dan teori ilmiah, dan hubungan antara sains dan teknologi. Keempat aspek tersebut menjadi acuan dalam mengembangkan VNST. Jika VNST berkembang maka literasi sains siswa pun akan berkembang. Hal ini dikarenakan VNST akan mempengaruhi persepsi peserta didik dalam

Atep Rian Nurhadi, 2019

DESAIN DIDAKTIS PEMBELAJARAN KONTEKS PELUMAS MEDIA MAGNETIK UNTUK MENGEMBANGKAN  
VIEW OF NATURE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (VNST) PESERTA DIDIK SMA  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

memandang teknologi bukan sekedar sebagai produk semata, namun memandang bahwa teknologi merupakan suatu proses sehingga peserta didik termotivasi dalam mempelajari sains (Ankiewicz, 2016). Oleh karena itu, dalam pembelajaran sains, peserta didik harus dilatih untuk dapat mengenali fenomena dalam suatu teknologi dan menjelaskannya secara saintifik yang pada akhirnya dapat mengembangkan VNOST peserta didik.

Dalam kaitannya dengan sains dan teknologi, VNOST merupakan kesatuan utuh yang terbangun dari pemahaman terhadap hakikat sains (*Nature of Science* atau NOS) dan pemahaman terhadap hakikat teknologi (*Nature of Technology* atau NOT). Dengan pemahaman NOS yang akurat, kita dapat memahami bagaimana pengetahuan ilmiah disusun dan dinilai, hingga kemudian dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, memiliki pemahaman NOS yang akurat akan mengarahkan setiap individu melihat sains tidak sebagai sains murni namun juga aplikasinya dalam masyarakat dan dampak yang ditimbulkan dalam masyarakat. Selain itu, dengan pemahaman NOT yang akurat, kita dapat memahami karakteristik teknologi tentang filosofinya baik mengapa teknologi hadir (ontologis), untuk apa teknologi hadir (aksiologis), dan bagaimana proses teknologi hadir (epistemologi) sehingga tumbuh sikap positif dari masyarakat tentang pentingnya keterlibatan teknologi dalam pembelajaran sains. Hal ini dilakukan untuk mengimbangi perkembangan teknologi yang semakin cepat dan canggih dengan keterlibatannya dalam pembelajaran. Oleh karena itu, peserta didik harus memahami NOT itu sendiri (Tairab, 2001).

Merujuk pada pandangan lama mengenai sains dan teknologi, maka keduanya merupakan dua hal yang berbeda dan terpisah namun saling berhubungan satu dengan lainnya (Bybee & Fuchs, 2006). Kesadaran mengenai pentingnya pandangan yang benar antara NOS dan NOT tidak diiringi dengan munculnya pembelajaran tentang keduanya dalam kelas-kelas sains maupun teknologi. Hal ini karena keduanya merupakan sesuatu yang abstrak dan sulit untuk didefinisikan (Fernandes, Rodrigues, & Ferreira, 2017). Namun demikian menurut Tala & Vesterinen (2015), keabstrakan dari NOS dan sNOT tidak dapat dijadikan alasan untuk kemudian meniadakan konten keduanya dalam pembelajaran sains. Oleh karena itu, menjadi penting bagi kita semua untuk mencari cara bagaimana kita

dapat mengajarkan NOS dan NOT tanpa menambahkan kerumitan dan keabstrakan dalam pembelajaran sains.

Salah satu cara untuk mengatasi kesulitan dalam mengajarkan NOS dan NOT ialah integrasi teknologi dalam pembelajaran sains di kelas (Tala & Vesterinen, 2015; Tala, 2009) baik sebagai bahan ajar maupun media pembelajaran. Perhatian tentang teknologi dalam pembelajaran sains menurut Ferreira-Gauchía (dalam Fernandes, dkk. 2017) sangat penting, tidak hanya dipandang sebagai sains terapan atau hasil dari sains yang diajarkan setelah pembelajaran sains berlangsung, namun menjadi bagian dalam proses pembelajaran. Teknologi memiliki dampak positif pada pembelajaran sains karena dapat mendorong siswa untuk lebih terlibat dan memotivasi mereka untuk menyimpan lebih banyak informasi (Costley, 2014). Selain itu, teknologi dapat membantu membuat konten ilmu pengetahuan menjadi konkret dan meningkatkan minat siswa pada sains (Rehmat & Bailey, 2014). Salah satu material teknologi modern yang tepat dan menarik untuk dijadikan topik dalam pembelajaran sains yang berpotensi mengembangkan VNST peserta didik ialah cairan ionik.

Cairan ionik dipilih karena adanya ikatan yang kuat antar sains dan teknologi. Sains dan teknologi dijumpai oleh aktivitas rekayasa atau *engineering*. Penjelasan ilmiah terkait dengan konteks cairan ionik mengandung banyak fakta, konsep, prinsip, hukum, model, dan teori yang dapat digunakan untuk memperkuat konten kimia sekolah menengah sebagai media untuk mengembangkan VNST yang merupakan bagian dari dimensi umum literasi sains (Hernani, 2017). Struktur cairan ionik akan mudah direkayasa melalui molekulnya sesuai teknologi yang diinginkan. Merekayasa cairan ionik sangat sederhana bahkan untuk peserta didik sekalipun. Rekayasa dapat dilakukan dengan mengubah struktur kation dan anion penyusunnya sehingga sifat yang khas seperti sifat termal, kestabilan elektrokimia, daya hantar ionik, dan kekentalan dapat diatur (Gordon, Holbrey, Kennedy, & Seddon, 1998). Karena keunikan sifat fisikokimianya serta kemudahannya dikombinasi untuk mendapatkan sifat fisikokimia tertentu, cairan ionik juga berperan besar dalam memacu perkembangan berbagai bidang ilmu salah satunya dalam berbagai aplikasi seperti elektrokimia, teknologi pelumasan, katalis, serta aplikasi di bidang biokimia (Curnow, 2012).

**Atep Rian Nurhadi, 2019**

**DESAIN DIDAKTIS PEMBELAJARAN KONTEKS PELUMAS MEDIA MAGNETIK UNTUK MENGEMBANGKAN  
VIEW OF NATURE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (VNOST) PESERTA DIDIK SMA  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu**

Penelitian aplikasi cairan ionik dalam bidang pendidikan telah banyak dilakukan diantaranya: penelitian dari Nugraha (2018) tentang Konstruksi Desain Didaktik Praktikum Inkuiri Bermuatan VNST pada Topik Sel Surya Berbasis Sensitasi Pewarna Organik untuk peserta didik SMK menunjukkan potensi yang baik dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap aspek VNST. Selain itu, penelitian dari Jauhariansyah (2018) tentang Rekonstruksi Kit dan Lembar Kerja Praktikum Pembuatan Organic Light-emitting Diodes (OLED) menunjukkan potensi yang baik dalam mengembangkan VNST mahasiswa calon guru kimia. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut aplikasi cairan ionik tepat untuk digunakan sebagai konteks teknologi dalam mengembangkan VNST peserta didik.

Konteks teknologi aplikasi cairan ionik tidak hanya pada DSSC dan OLED melainkan masih banyak aplikasi dari cairan ionik yang dapat digunakan dalam mengembangkan VNST. Salah satunya aplikasi cairan ionik pada pelumas media magnetik. Penelitian terkait pelumas media magnetik dalam pendidikan telah dilakukan oleh Nurhadi (2016) tentang pengembangan buku pengayaan pelumas media magnetik dalam membangun literasi kimia siswa SMA. Hasil penelitian menunjukkan adanya potensi buku pengayaan dalam membangun literasi kimia siswa. Namun, penelitian tersebut masih berfokus pada pembelajaran mandiri peserta didik dengan menggunakan buku pengayaan yang dikembangkan (hubungan peserta didik dengan buku atau hubungan didaktis), belum mengarah pada bagaimana buku tersebut diajarkan oleh pendidik melalui proses pembelajaran (hubungan peserta didik dengan pendidik atau hubungan pedagogis). Salah satu upaya dalam mengakomodir hubungan antara pendidik, peserta didik, dan bahan ajar dapat dilakukan dengan pengembangan desain didaktis (Suryadi, Yulianti, & Junaeti, 2009).

Pengembangan desain didaktis adalah teknik pengelolaan dalam mencari pemecahan masalah-masalah pembelajaran atau setidaknya dapat mengoptimalkan pemanfaatan sumber belajar yang ada untuk memperbaiki pendidikan (Abidin, 2014). Selain itu, desain didaktis disusun untuk mengatasi hambatan belajar peserta didik (Sulistiawati, Fatimah, & Suryadi, 2015). Dengan dikembangkannya desain didaktis diharapkan poin-poin penting yang terkandung dalam buku pengayaan

**Atep Rian Nurhadi, 2019**

*DESAIN DIDAKTIS PEMBELAJARAN KONTEKS PELUMAS MEDIA MAGNETIK UNTUK MENGEMBANGKAN VIEW OF NATURE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (VNOST) PESERTA DIDIK SMA*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

kimia konteks pelumas media magnetik berupa konten kimia terkait konteks dan literasi sains khususnya pada aspek VNOST dapat tercapai dan tersampaikan dengan optimal serta hambatan belajar yang muncul baik berupa pemahaman konsep kimia yang kurang dan miskonsepsi dapat teratasi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian mengenai “*Desain didaktis pembelajaran konteks pelumas media magnetik untuk mengembangkan View of Nature of Science and Technology (VNOST) Peserta didik SMA*”.

## **1.2 Identifikasi Masalah dan Rumusan Masalah**

### **1.2.1 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, diketahui beberapa masalah yang terjadi dalam proses pembelajaran yaitu:

- 1) Rendahnya literasi sains dan pandangan konsumtif terhadap teknologi yang dimiliki oleh peserta didik salah satunya merupakan dampak dari VNOST peserta didik yang kurang.
- 2) Pentingnya menguatkan *View of Nature of Science and Technology (VNOST)* peserta didik SMA untuk mengembangkan literasi sains.
- 3) Penelitian pengembangan buku pengayaan kimia konteks pelumas media magnetik masih berfokus pada pembelajaran mandiri antara peserta didik dan bahan ajar sehingga perlu adanya penelitian lanjutan tentang bagaimana buku tersebut digunakan dalam pembelajaran yang melibatkan pendidik, peserta didik, dan bahan ajar dan terintegrasi VNOST yaitu melalui pengembangan desain didaktis pembelajaran bermuatan VNOST
- 4) Hambatan yang muncul berupa pemahaman konsep kimia kurang dan munculnya miskonsepsi perlu diatasi melalui desain didaktis

### **1.2.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka permasalahan utama yang dijawab pada penelitian ini adalah “Bagaimana desain didaktis pembelajaran konteks pelumas media magnetik untuk mengembangkan *View of Nature of Science*

*and Technology* (VNST) peserta didik SMA?”. Permasalahan tersebut diuraikan menjadi sub-sub rumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana kemampuan VNST awal dan hambatan belajar peserta didik SMA pada konteks pelumas media magnetik dan konten kimia terkait konteks sebagai acuan dalam mengembangkan desain didaktis pembelajaran konteks pelumas media magnetik?
- 2) Bagaimana desain didaktis pembelajaran konteks pelumas media magnetik yang sesuai dengan hambatan belajar peserta didik yang telah teridentifikasi dan dapat mengakomodir kemampuan VNST peserta didik SMA?
- 3) Bagaimana hasil analisis metapedadidaktik terhadap desain didaktis pembelajaran yang telah disusun berdasarkan hambatan belajar peserta didik SMA terkait konteks pelumas media magnetik dalam mengembangkan VNST peserta didik SMA?
- 4) Bagaimana potensi desain didaktis pembelajaran konteks pelumas media magnetik dalam mengembangkan VNST untuk mengatasi hambatan belajar peserta didik SMA?

### 1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian yang akan dilakukan lebih terarah dan memberikan gambaran yang lebih jelas, maka penelitian ini dibatasi pada:

- 1) Subbab buku pengayaan kimia konteks pelumas media magnetik yang dikaji ialah sistem *harddisk drive*, pelumas media magnetik, pelumas berbasis cairan ionik, prinsip kerja pelumas berbasis cairan ionik, dan aplikasi pelumas media magnetik
- 2) Konten kimia yang terkait konteks pelumas media magnetik yang dikaji hanya dalam konsep gaya antar molekul, ikatan kimia, kimia unsur logam transisi, minyak bumi, dan korosi.
- 3) Analisis retrospektif pada penelitian desain didaktis yang dilakukan ialah mengidentifikasi potensi dari produk desain didaktis dalam mengatasi hambatan belajar dan mengembangkan VNST peserta didik

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan pada bagian sebelumnya, maka tujuan utama pada penelitian ini adalah “Menghasilkan desain didaktis pembelajaran konteks pelumas media magnetik untuk mengembangkan *View of Nature of Science and Technology* (VNOST) peserta didik SMA”. Tujuan tersebut diuraikan menjadi sub-sub tujuan penelitian sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi kemampuan VNOST awal dan hambatan belajar peserta didik SMA terhadap konteks pelumas media magnetik dan konten kimia terkait konteks sebagai acuan dalam mengembangkan desain didaktis pembelajaran konteks pelumas media magnetik
- 2) Mengembangkan desain didaktis pembelajaran konteks pelumas media magnetik yang sesuai berdasarkan hambatan belajar peserta didik yang telah teridentifikasi dan dapat mengakomodir kemampuan VNOST peserta didik SMA
- 3) Menganalisis metapedagogik terhadap desain didaktis pembelajaran yang telah disusun berdasarkan hambatan belajar peserta didik SMA terkait konteks pelumas media magnetik dalam mengembangkan VNOST peserta didik SMA
- 4) Mengetahui potensi desain didaktis pembelajaran konteks pelumas media magnetik dalam untuk mengatasi hambatan belajar peserta didik SMA dalam memahami VNOST

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi:

Pendidik:

berupa tersedianya desain didaktis pembelajaran konteks pelumas media magnetik untuk mengembangkan VNOST peserta didik SMA dan konteks pelumas media magnetik dapat dijadikan sebagai contoh teknologi pengayaan yang dapat menjembatani pengetahuan konsep kimia yang telah dipelajari dengan teknologi terkini.

Peneliti lain:

menjadi landasan bagi penelitian-penelitian selanjutnya terkait desain didaktis untuk pembelajaran berorientasi VNOST.

Atep Rian Nurhadi, 2019

DESAIN DIDAKTIS PEMBELAJARAN KONTEKS PELUMAS MEDIA MAGNETIK UNTUK MENGEMBANGKAN VIEW OF NATURE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (VNOST) PESERTA DIDIK SMA

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

## 1.6 Penjelasan Istilah

Dalam penelitian ini digunakan beberapa istilah, agar tidak menimbulkan persepsi yang berbeda berikut disampaikan penjelasan istilah yang digunakan dalam penelitian ini.

### 1) Desain Didaktis

Desain didaktis merupakan desain pembelajaran yang di dalamnya terjalin hubungan antara pendidik dan peserta didik (hubungan pedagogis), pendidik dengan bahan ajar (hubungan didaktis) dan hubungan peserta didik dengan bahan ajar (antisipasi didaktis dan pedagogis) yang disusun untuk mengatasi hambatan belajar peserta didik.

### 2) *View of Nature of Science and Technology* (VNOST)

VNOST merupakan pandangan terhadap hakikat sains dan teknologi yang termasuk ke dalam salah satu dari enam dimensi umum literasi sains yang dapat dijadikan sebagai indikator ketercapaian literasi sains.

### 3) Pelumas Media Magnetik

Pelumas media magnetik merupakan salah satu jenis pelumas yang didasarkan pada media pelekatannya yang berupa media magnetik. Pelumas media magnetik merupakan salah satu aplikasi dari cairan ionik dengan mengatur sifat fisikokimia berupa stabilitas termal yang baik, tidak bersifat korosif, tekanan uap rendah, dan dapat melekat kuat pada lapisan logam.