

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Revolusi industri 4.0 memberikan dampak cukup besar dalam kehidupan tidak hanya pada bidang ekonomi, pemerintah, masyarakat tetapi juga pada sistem pendidikan (Hussin, 2018). Sistem pendidikan lahir sebagai penyeimbang dalam perkembangan sains dan teknologi yang pesat. Sistem pendidikan yang berkembang ditujukan untuk membentuk sumber daya manusia yang menguasai berbagai bentuk keterampilan (Julfahnur et al., 2019). Salah satu bentuk keterampilan yang perlu dikuasai saat ini adalah keterampilan abad-21. Keterampilan abad-21 hadir dalam kurikulum 2013 sebagai salah satu kompetensi yang menjadi dasar standar kompetensi lulusan (SKL) (Permendikbud RI Nomor 20, 2016).

Pembelajaran abad-21 yang sesuai dengan kurikulum 2013 revisi tahun 2016 merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan kemampuan literasi, kecakapan pengetahuan, keterampilan dan sikap serta penguasaan terhadap teknologi. Kemampuan literasi dalam bidang sains merupakan gambaran kemampuan dasar dalam membaca, menulis, dan berkomunikasi secara ilmiah (Wright et al., 2016). Kemampuan literasi dalam bidang sains disebut juga dengan nama literasi sains.

Faktor utama dalam meningkatkan literasi sains menurut *American Association for the Advancement of Science* (AAAS) (1993) dalam Bell & Lederman (2003) adalah *Nature of Science* (NOS). NOS menjelaskan definisi sains, cara kerja sains, cara kerja ilmuwan, dan interaksi antara sains dengan masyarakat (Vesterinen et al., 2012). NOS dapat ditingkatkan jika aspek teknologi diperhatikan karena NOS tidak dapat dipahami dengan benar tanpa peran *Nature of Technology* (NOT) (Tala, 2013).

Menurut Tala (2013), NOT merupakan wujud dari pemahaman aplikasi sains setelah memahami sains secara akurat. NOS dan NOT merupakan dua hal yang berbeda tetapi saling berhubungan satu sama lain (Bybee & Fuchs, 2006). Salah satu hubungan sains dan teknologi menurut Chair et al. (1989), yaitu sains

menjelaskan apa yang terlihat atau apa yang dapat diobservasi dan teknologi memberikan solusi untuk permasalahan yang ada di lingkungan masyarakat. Pemahaman terkait sains dan teknologi beserta hubungannya digambarkan sebagai pandangan terhadap sains dan teknologi yang disebut *View of Nature of Science and Technology* (VNST) (Tairab, 2001).

Hubungan sains dan teknologi dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah di masyarakat dan di sekolah yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan. Sejalan dengan Fleming (1987) dan Zoller et al. (1990) bahwa pemahaman terkait sains dan teknologi beserta interaksinya dengan masyarakat pada dasarnya sangat penting untuk ditingkatkan dalam pendidikan. Peningkatan pemahaman siswa dilakukan melalui pembelajaran. Peningkatan struktur kognitif siswa dalam pembelajaran bergantung pada berapa banyak aktivitas yang dilakukan oleh siswa dalam mengintegrasikan konsep tersebut, serta pada kuantitas dan kualitas suatu pembelajaran yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Novak, 2002).

Aktivitas pembelajaran di kelas yang mendorong aktif siswa untuk berpartisipasi secara kolaboratif untuk membangun pengetahuan secara bersama dengan siswa lainnya tidak lepas dari peran penting guru (Vygotsky, 1986). Guru memiliki peran utama yaitu menciptakan suatu situasi didaktis (*didactical situation*) sehingga terjadi proses belajar dalam diri siswa (*learning situation*) dengan memperhatikan relasi didaktis (*didactical relation*) antara siswa dan materi (Suryadi, 2013a).

Situasi didaktis yang dirancang perlu dipandang secara utuh sebagai salah satu objek untuk menciptakan situasi didaktis dan pedagogis yang sesuai (Brousseau, 1997). Situasi didaktis yang berisi tindakan didaktis dan pedagogis perlu diantisipasi sedemikian rupa sehingga dalam kenyataan proses pembelajaran dapat tercipta dinamika perubahan situasi didaktis maupun pedagogis sesuai kapasitas, kebutuhan, serta percepatan proses belajar (Suryadi, 2013a). Bentuk antisipasi terhadap situasi didaktis selanjutnya disebut dengan antisipasi didaktis dan pedagogis (ADP) (Suryadi, 2013a).

Penerapan situasi didaktis dan ADP pada saat pembelajaran memunculkan adanya respon siswa. Respon siswa dapat dikategorikan berdasarkan tipe respon

menurut Arvaja (2007). Deskripsi setiap tipe respon berhubungan dengan aktivitas prosedural dalam kelas, organisasi kelas, perilaku siswa dan berhubungan dengan ekspresi siswa selama proses pembelajaran. Hubungan antar kategori respon siswa yang diperoleh saat pembelajaran dengan memahami hubungan kompleks antara berbagai aspek situasi, proses mental, keyakinan, dan tindakan dapat menghasilkan sebuah pola. Pola merupakan hubungan antar kategori yang kompleks antar berbagai aspek situasi, proses mental, dan tindakan (Mcmillan & Schumacher, 2014). Pola konstruksi yang diperoleh menggambarkan usaha siswa untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan dasar pengetahuan yang dimilikinya bukan sekedar mengingat fakta (Ertl et al., 2005). Asumsi dasarnya bahwa proses bagaimana siswa membangun pengetahuan dihasilkan dari interaksinya dalam pembelajaran.

VNOST dapat dikonstruksi pada pembelajaran melalui pengetahuan konten sains yang diaplikasikan pada perkembangan teknologi saat ini. Sesuai dengan yang dikatakan Schwartz et al. (2004) bahwa pembelajaran sains diperlukan untuk mengetahui ilmu pengetahuan, pengendalian objek teknologi, dan proses sains di kehidupan sehari-hari dalam memfasilitasi materi sains. Pengetahuan konten sains yang berkaitan dengan perkembangan teknologi saat ini adalah pengetahuan tentang konteks kaca konduktif.

Kaca konduktif merupakan kaca oksida yang transparan bersifat konduktif yang dikenal dengan *transparent conducting oxides* (TCO). TCO adalah material yang sangat penting untuk digunakan dalam berbagai aplikasi teknologi modern. Aplikasi teknologi modern yang menggunakan TCO adalah sel surya, layar LCD atau plasma, layar *smartphone* hingga sensor cahaya. TCO sudah menjadi dasar wajib untuk membuat pelbagai alat fotonik-elektronika. (Ginley, 2010)

Penelitian yang berkaitan dengan penerapan konteks kaca konduktif pada pembelajaran telah dilakukan oleh beberapa peneliti lain diantaranya: i) Oktaviani (2017), melakukan pengembangan buku pengayaan mengenai konteks kaca konduktif; ii) Zaen (2017), yang melakukan pengembangan lembar kerja inkuiri terbimbing untuk konteks kaca konduktif; dan iii) Annisa (2020), yang melakukan penelitian pengembangan desain didaktis pada konteks kaca konduktif. Penelitian konteks kaca konduktif yang belum dilakukan adalah implementasi desain

didaktis kaca konduktif pada siswa SMA. Konstruksi pengetahuan VNST siswa dapat terlihat melalui implementasi desain didaktis kaca konduktif. Implementasi desain didaktis untuk siswa SMA berupa pembelajaran dalam kelas yang dapat dilakukan secara daring sesuai dengan surat edaran pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran coronavirus disease (COVID-19) Nomor 4 Tahun 2020.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai “*Pola Konstruksi View of Nature of Science and Technology (VNST) Siswa SMA pada Implementasi Desain Didaktis Kaca Konduktif*”.

1.2. Identifikasi dan Rumusan Masalah Penelitian

Identifikasi masalah berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Perlu ditingkatkannya aspek VNST sebagai salah satu faktor utama dalam meningkatkan literasi sains.
- 2) Perlu diadakannya aktivitas pembelajaran di kelas yang mendorong aktif siswa untuk berpartisipasi secara kolaboratif untuk membangun pengetahuan secara bersama dengan siswa lainnya.
- 3) Perlu adanya analisis terhadap rancangan situasi didaktis beserta ADP dalam situasi didaktis saat pembelajaran agar diperoleh konstruksi pengetahuan siswa untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan dasar pengetahuan yang dimilikinya.
- 4) Perlu dilakukannya pembelajaran melalui pengetahuan konten sains dan aplikasinya dalam perkembangan teknologi untuk mengkonstruksi VNST.

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian pola konstruksi VNST siswa SMA pada implementasi desain didaktis kaca konduktif adalah “Bagaimana pola konstruksi *View of Nature of Science and Technology (VNST)* siswa SMA pada implementasi desain didaktis kaca konduktif”. Rumusan masalah tersebut diuraikan menjadi pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- 1) Bagaimana desain didaktis kaca konduktif yang dapat diimplementasikan pada pembelajaran siswa SMA?
- 2) Bagaimana profil pola konstruksi *View of Nature of Science and Technology* (VNOST) siswa SMA?
- 3) Bagaimana pengaruh pola konstruksi *View of Nature of Science and Technology* (VNOST) siswa SMA pada potensi desain didaktis kaca konduktif dalam mengkonstruksi VNOST siswa SMA?

Berdasarkan rumusan masalah di atas, peneliti menentukan pembatasan masalah sebagai berikut:

- 1) Konteks kaca konduktif yang diperkenalkan berkaitan dengan konten kimia SMA yaitu tentang i) Sifat unsur; ii) Interaksi antar ion, atom dan molekul dengan sifat fisika zat; dan iii) penerapan prinsip interaksi antar ion, atom dan molekul dengan sifat fisika zat.
- 2) Pola konstruksi dikembangkan berdasarkan aspek *View of Nature of Science and Technology* (VNOST) yang terdiri dari empat aspek dan lebih lanjut dijabarkan oleh Tairab (2001) menjadi tujuh sub aspek VNOST yaitu i) Definisi sains; ii) Tujuan sains; iii) Tujuan penelitian ilmiah; iv) Definisi teknologi; v) Pengetahuan ilmiah; vi) teori ilmiah; dan vii) Hubungan sains, teknologi, dan masyarakat.
- 3) Pandangan siswa terhadap VNOST dianalisis dengan mengkategorikan setiap pandangan berdasarkan Rubba & Harkness (1993) yaitu i) *Realistic*; ii) *Has merit*; dan iii) *Naive*.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk menghasilkan pola konstruksi *View of Nature of Science and Technology* (VNOST) siswa SMA pada implementasi desain didaktis kaca konduktif.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian pola konstruksi siswa SMA adalah sebagai berikut:

- 1) Bagi siswa

Hasil penelitian bermanfaat sebagai sarana siswa dalam meningkatkan minatnya dalam mempelajari sains terkhusus kimia dari konteks kaca konduktif yang penerapannya ada dalam kehidupan sehari-hari.

2) Bagi guru

Bagi guru penelitian ini bermanfaat sebagai informasi dan gambaran mengenai pola konstruksi siswa pada implementasi desain didaktis yang dapat meningkatkan ketertarikan siswa terhadap sains terkhusus bidang kimia serta dapat memperkaya pengetahuan siswa mengenai sains dan teknologi.

3) Bagi penelitian lain

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk melihat pola konstruksi pemahaman siswa dalam mengembangkan desain didaktis yang dapat meningkatkan ketertarikan siswa terhadap sains dan teknologi.

1.5. Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi dengan judul “Pola Konstruksi *View of Nature of Science and Technology* (VNOST) Siswa SMA pada Implementasi Desain Didaktis Kaca Konduktif” terdiri dari lima bab sebagai berikut:

Bab I merupakan bab pendahuluan yang berisi mengenai latar belakang penelitian, identifikasi dan rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Latar belakang penelitian berisi tentang pemaparan alasan peneliti dalam melakukan penelitian pola konstruksi VNOST siswa SMA pada implementasi desain didaktis kaca konduktif. Masalah yang teridentifikasi dalam latar belakang dijabarkan pada sub bab identifikasi dan rumusan masalah penelitian yang menjadi dasar dalam pembuatan rumusan masalah. Pembatasan masalah dibuat berdasarkan rumusan masalah agar penelitian terarah dan tergambar dengan jelas. Tujuan penelitian berisi tentang jawaban rumusan masalah yang juga merupakan hasil akhir yang ingin dicapai oleh peneliti berupa pola konstruksi VNOST siswa SMA pada implementasi desain didaktis kaca konduktif. Manfaat penelitian berisi tentang kegunaan dari penelitian yang dilakukan. Struktur organisasi skripsi berisi tentang penjelasan singkat mengenai hal yang dipaparkan pada setiap bab.

Bab II merupakan bab kajian pustaka yang berisi tentang pemaparan mengenai *View of Nature of Science and Technology* (VNOST), desain didaktis, pola konstruksi, dan kaca konduktif.

Bab III merupakan bab metodologi penelitian yang berisi tentang desain penelitian, partisipan dan subjek penelitian, instrumen penelitian, alur penelitian, dan analisis data penelitian.

Bab IV merupakan bab yang memaparkan tentang temuan-temuan penulis selama penelitian beserta pembahasan terhadap penemuan tersebut. Temuan-temuan dibahas secara lengkap menggunakan teori-teori yang menjelaskan temuan tersebut.

Bab V merupakan bab yang memaparkan simpulan, implikasi, dan rekomendasi yang berisi tentang simpulan penelitian yang didapatkan berdasarkan pembahasan yang disertai dengan implikasi dan rekomendasi terkait penelitian yang dilakukan.