

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat terjadi pada abad 21 ini. Hal ini berdampak pada perubahan perilaku masyarakat yang memiliki ketergantungan kepada teknologi. Teknologi digunakan manusia untuk bekerja, hidup, dan berhubungan satu sama lain. Perkembangan teknologi yang begitu pesat menjadi dasar hadirnya revolusi industri 4.0 sehingga segala sesuatunya saat ini menjadi serba digital. Hadirnya revolusi industri 4.0 memberikan dampak yang besar tidak hanya pada bidang ekonomi, tetapi juga berpengaruh pada sistem pendidikan yang melahirkan pendidikan 4.0 (Hussin, 2018).

Sistem pendidikan 4.0 dihadapkan pada perubahan teknologi yang semakin lama semakin canggih. Perkembangan tersebut berpengaruh di tingkat pendidikan tinggi dan menengah. Siswa diharuskan mempelajari teknologi untuk memenuhi tuntutan pembelajarannya. Tuntutan ini yang menjadikan pembelajaran di abad 21 tidak hanya memperhatikan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan, melainkan juga perlu mengintegrasikannya dengan literasi. Terwujudnya masyarakat berliterasi sains (*scientific literacy*) adalah salah satu tujuan utama pendidikan sains (Norris & Philips, 2003). Vesterinen (2012) mengungkapkan bahwa yang menjadi unsur penting dari literasi sains adalah pengetahuan tentang karakteristik/hakikat sains (*Nature of Science*, NOS).

Hakikat sains (NOS) menggambarkan apa itu sains, bagaimana cara kerjanya, bagaimana ilmuwan bekerja, dan bagaimana interaksi antara sains dan masyarakat. Holbrook & Rannikmae (2007) menyarankan perlunya apresiasi tentang NOS dan relevansinya dengan sains. Hal ini turut membantu mengembangkan kemampuan dan keterampilan ilmiah secara kreatif berlandaskan bukti-bukti yang cukup, khususnya yang relevan dengan karir dan kehidupan sehari-hari dalam memecahkan permasalahan-permasalahan penting

Andi Muhammad Hafizh, 2020

STUDI PRAKONSEPSI SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS MENGENAI ASPEK SAINS, TEKNOLOGI, DAN REKAYASA PADA KONTEKS SEL SURYA TERSENSITASI PEWARNA ORGANIK

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

dan memberi argumentasi pribadi dalam membuat keputusan sosial ilmiah secara bertanggung jawab.

Pencapaian literasi sains siswa tidak cukup hanya pada pencapaian literasi lama (membaca, menulis dan matematika). Aoun (2017) menyatakan perlunya literasi baru yakni literasi data, literasi kemanusiaan, dan literasi teknologi. Kebutuhan untuk mengembangkan pemahaman kritis mengenai teknologi dan bagaimana teknologi tersebut tidak hanya dikaitkan dengan sains semata, tetapi juga dengan kehidupan di masyarakat. Menurut Rubba dan Harkness (1993), masalah-masalah yang berkaitan dengan teknologi sering kali muncul akhir-akhir ini misalnya pemanasan global. Penerapan teknologi medis memperkuat perlunya integrasi antara sains-teknologi dan masyarakat ke dalam kurikulum sekolah. Sains dan teknologi dijumpai oleh suatu rekayasa atau *engineering* (Hardian, *et al*, 2010). Rekayasa adalah sistematika dan pendekatan interaktif untuk mendesain objek, proses, dan sistem untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia (Roger, 1983). Negara-negara maju seperti Amerika Serikat melakukan reformasi dalam bidang pendidikan dengan menerapkan pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, dan rekayasa sebagai salah satu upaya meningkatkan kemampuan sumber daya manusia dan daya saing dalam ekonomi global (Zainurrisalah, *et al.*, 2018).

Pencapaian literasi sains, teknologi, dan rekayasa menjadi penting. Hal ini dikarenakan penggunaan teknologi yang semakin canggih memberikan banyak pengaruh pada masyarakat dan sains serta keterlibatannya dalam pembelajaran (Tairab, 2001). Keduanya baik sains dan teknologi merupakan hal berbeda, tetapi saling berhubungan satu sama lain (Bybee & Fuchs, 2006). Hal tersebut akan membantu persepsi siswa dalam memandang teknologi bukan sekadar sebagai produk semata, tetapi memandang teknologi sebagai proses sehingga siswa termotivasi dalam mempelajari sains (Ankiewicz, 2016). Menurut Marc, J *et al* (2016) salah satu aspek dalam rekayasa adalah aspek sosial dengan mempertimbangkan bagaimana dampak sosial yang ditimbulkan

dari pengembangan proses atau produk. Aspek rekayasa dapat memberikan gambaran kepada siswa bagaimana teknologi berdampak bagi masyarakat.

Pembelajaran kontekstual akan menghadirkan dunia nyata ke dalam kelas dan membimbing siswa membuat hubungan keterkaitan antara pengetahuan yang dimiliki dengan kehidupan (Hosnan, 2014). Hernani *et al.*, (2017) menyatakan terdapat beberapa aplikasi cairan ionik yang dapat dijadikan materi tambahan dalam pelajaran kimia di sekolah yaitu cairan pelumas, fuel cell, nano selulosa, dan otot buatan. Cairan ionik dapat menambah pemahaman siswa dalam konten material kimia, konten elektrokimia, konten koloid, dan juga konten larutan elektrolit dan non elektrolit. Cairan ionik merupakan aplikasi kimia modern yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan cairan ionik dapat dihubungkan dengan pelajaran kimia di sekolah sebagai pembelajaran kontekstual.

Pemanfaatan cairan ionik dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir mendapat perhatian besar dari komunitas sains dan teknologi yang sejalan dengan tuntutan dunia tentang material baru yang handal, murah, dan ramah lingkungan (Brennekke dan Maginn, 2001). Cairan ionik ini dapat dimanfaatkan sebagai material elektrolit, fluida teknik, dan pelarut organik. Hal ini dikarenakan cairan ionik hanya terdiri dari kation dan anion serta memiliki titik leleh relatif rendah (Hernani, *et al.* 2016). Aplikasi dari cairan ionik sebagai material elektrolit dapat ditemukan salah satunya dalam sel surya berbasis sensitasi pewarna atau *Dye Sensitized Solar Cells (DSSC)* (Hagfeldt, 2010). DSSC dapat dijadikan sebagai salah satu kasus pembelajaran kimia berbasis teknologi. Untuk mengenalkan konteks DSSC ke siswa SMA diperlukan desain didaktis berupa rancangan yang menunjukkan hubungan antara guru, siswa, dan materi pelajaran.

Pada pembuatan desain didaktis diperlukan studi prakonsepsi siswa untuk menentukan antisipasi didaktis yang mungkin dialami siswa.

Prakonsepsi siswa dapat menjadi bahan untuk menentukan antisipasi didaktis karena prakonsepsi (*Prior Knowledge*, PK) merupakan langkah penting di dalam proses belajar. Dengan demikian, setiap pengajar perlu mengetahui tingkat PK yang dimiliki oleh para siswa. Dalam proses pemahaman, PK merupakan faktor utama yang mempengaruhi pengalaman belajar siswa (Razi, 2012). Dalam desain pembelajaran perlu dikembangkan situasi didaktis, prediksi tanggapan siswa, dan antisipasi pedagogis didaktik (ADP) oleh pendidik. Menurut Suryadi (2013) penelitian desain didaktis pada dasarnya terdiri atas tiga tahapan, yaitu: (1) analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran yang wujudnya berupa Hipotesis Disain Didaktis termasuk ADP, (2) analisis metapedadidaktik, dan (3) analisis retrospektif yakni analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis hipotesis dengan hasil analisis metapedadidaktik. Dengan demikian, prakonsepsi dapat menjadi landasan untuk menentukan antisipasi didaktis guna memprediksi respons siswa selama pembelajaran karena telah mengetahui konsep awal yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran.

Penelitian-penelitian terkait DSSC dalam pembelajaran kimia antara lain telah dilakukan oleh Irfan (2019), yang mengembangkan media interaktif tentang cairan ionik sebagai elektrolit reduksi oksidasi pada sel surya berbasis sensitasi pewarna dan potensinya untuk membangun kemampuan VNST siswa. Selain itu, buku teks aplikasi cairan ionik dalam pengembangan material teknokimia yang dikembangkan oleh Hernani, *et al.* (2019) serta desain didaktis pada konteks DSSC untuk mahasiswa calon guru kimia telah dikembangkan oleh Ramadani (2018).

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, maka perlu dilakukan penelitian berjudul “Studi Prakonsepsi Aspek Sains, Teknologi, dan Rekayasa Siswa Sekolah Menengah Atas pada Konteks Sel Surya Tersensitasi Pewarna Organik atau *Dye Sensitized Solar Cells* (DSSC)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijabarkan, teridentifikasi permasalahan berupa:

1. Pendidikan abad 21 perlu mengintegrasikan antara sains, teknologi, dan rekayasa
2. Dibutuhkan desain pembelajaran kontekstual yang dapat mengintegrasikan pembelajaran kimia dengan teknologi.
3. Diperlukan studi pendahuluan untuk membuat desain pembelajaran yang dapat mengintegrasikan sains, teknologi, dan rekayasa.

Berdasarkan masalah yang teridentifikasi, maka rumusan umum dari permasalahan pada penelitian ini adalah “Bagaimana prakonsepsi siswa SMA mengenai aspek sains, teknologi, dan rekayasa pada konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna atau *Dye Sensitized Solar Cells* (DSSC)”. Rumusan tersebut diuraikan lebih lanjut menjadi pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana pemahaman siswa SMA pada konteks DSSC?
2. Bagaimana pemahaman siswa SMA mengenai konten Kimia terkait konteks DSSC?
3. Bagaimana pemahaman siswa SMA mengenai sains, teknologi, dan rekayasa?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka secara umum penelitian ini bertujuan memperoleh informasi prakonsepsi siswa terkait topik DSSC. Tujuan lain yang ingin diperoleh adalah didapatkannya informasi hambatan belajar yang dialami oleh siswa pada konteks DSSC dan prakonsepsi yang ditemukan dapat digunakan untuk merancang desain didaktis.

Andi Muhammad Hafizh, 2020

STUDI PRAKONSEPSI SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS MENGENAI ASPEK SAINS, TEKNOLOGI, DAN REKAYASA PADA KONTEKS SEL SURYA TERSENSITASI PEWARNA ORGANIK

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

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi guru dapat menjadi masukan dalam menyampaikan berbagai manfaat ilmu kimia dalam teknologi modern, sebagai dasar untuk meningkatkan motivasi siswa dalam mempelajari kimia.
2. Bagi siswa dapat menambah wawasan konten kimia dalam aplikasinya pada teknologi modern.
3. Bagi peneliti lain dapat dijadikan pertimbangan dalam mengembangkan desain didaktis untuk pembelajaran hakikat sains dan teknologi, terutama dalam konteks DSSC.

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi yang berjudul “Studi Prakonsepси Siswa Sekolah Menengah Atas Mengenai Aspek Sains, Teknologi, dan Rekayasa pada Konteks Sel Surya Tersensitasi Pewarna Organik” ini terbagi menjadi lima bab, yakni Bab I pendahuluan, Bab II tinjauan pustaka, Bab III metode penelitian, Bab IV temuan dan pembahasan, serta Bab V kesimpulan, rekomendasi, dan implikasi.

Bab I merupakan pendahuluan yang berisikan latar belakang, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi yang sedang dibahas ini. Latar belakang merupakan alasan-alasan yang mendasari dan mendorong peneliti untuk melakukan penelitian. Permasalahan-permasalahan yang teridentifikasi kemudian dirumuskan menjadi rumusan masalah. Adapun tujuan penelitian dirumuskan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dibuat sebelumnya, serta manfaat penelitian yang menggambarkan manfaat yang dapat dihasilkan dari penelitian ini untuk berbagai pihak. Struktur organisasi skripsi memaparkan sistematika penulisan skripsi serta memberikan gambaran tiap bab dan bagaimana keterhubungannya antara satu sama lain.

Andi Muhammad Hafizh, 2020

STUDI PRAKONSEPSI SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS MENGENAI ASPEK SAINS, TEKNOLOGI, DAN REKAYASA PADA KONTEKS SEL SURYA TERSENSITASI PEWARNA ORGANIK

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

Bab II merupakan tinjauan pustaka yang memaparkan kajian-kajian pustaka, teori, serta penelitian terkait yang dapat menjadikan landasan penelitian serta dapat menjelaskan temuan-temuan yang dipaparkan pada bab IV.

Bab III merupakan metode penelitian yang memaparkan bagaimana penelitian akan dilakukan yang meliputi desain penelitian, partisipan, tempat penelitian, cara pengambilan data, dan cara mengolah data hingga dapat menjawab pertanyaan penelitian.

Bab IV merupakan bagian skripsi yang memaparkan temuan-temuan selama penelitian. Pada bagian ini dipaparkan temuan-temuan dan pembahasan dengan mengaitkannya pada tinjauan pustaka untuk menjelaskan temuan-temuan tersebut sehingga dapat menjawab pertanyaan penelitian.

Bab V merupakan bagian skripsi yang berisi simpulan, implikasi, dan rekomendasi. Simpulan yang dipaparkan merupakan jawaban dari pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan di awal, implikasi memaparkan saran dari penelitian ini untuk jangka pendek, dan rekomendasi merupakan saran untuk penelitian yang lebih luas