

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di abad 21 ini, tujuan pendidikan mengarah pada bagaimana mengembangkan siswa sebagai manusia, mempersiapkan mereka agar dapat berpikir, dan membangun fondasi untuk dapat melakukan pembelajaran hidup secara mandiri serta pengembangan diri. Berbeda halnya dengan abad sebelumnya, abad 20 hanya sedikit mengenal kebutuhan-kebutuhan praktis seperti agrikultur, pertambangan, pendidikan guru dan sekolah bisnis sebagai upaya untuk melayani masyarakat. Banyak dari siswa menganggap bahwa pendidikan ditempuh hanya untuk mendapatkan pekerjaan yang lebih baik. Padahal, pendidikan adalah cara mereka untuk memperoleh kecerdasannya sendiri. Maka dari itu, pendidikan sains menjadi upaya yang tidak hanya ditujukan untuk melatih para saintis, namun juga untuk mengenalkan kepada siswa cara berpikir saintifik yang akan menjadikan mereka masyarakat yang lebih baik (Kwok, 2018). Masyarakat yang lebih baik perlu memiliki kemampuan literasi sains yang kemudian menjadi tujuan utama dalam pendidikan sains (Norris & Phillips, 2002)

Berdasarkan OECD (2018), literasi sains siswa di Indonesia masih jauh di bawah negara-negara lainnya. Indonesia mendapatkan skor 396 poin dengan rata-rata skor negara lainnya yaitu 489 poin. Dalam program asesmen yang dilakukan OECD tersebut, hanya empat puluh persen siswa yang memiliki kemampuan mencapai tingkat 2 atau lebih tinggi dalam kategori literasi sains. Siswa dengan kemampuan tingkat tersebut minimal dapat mengenal penjelasan fenomena saintifik yang ditemui sehari-hari dengan baik dan dapat menggunakannya sebagai pengetahuan untuk mengidentifikasi data-data yang ada untuk menyimpulkan suatu kasus yang diberikan. Dalam tingkat kemampuan literasi sains yang lebih tinggi yaitu pada tingkat 5 atau 6, siswa dengan kreatif mampu mengaplikasikan pengetahuannya serta hal yang berkaitan dengan sains ke dalam suatu kondisi baru atau kasus-kasus yang belum pernah ditemui sebelumnya. Sayangnya, siswa dengan kemampuan tersebut di Indonesia bahkan jumlahnya diabaikan karena terlalu sedikit. Hal ini menjadikan perlu ditingkatkannya kemampuan literasi sains siswa di Indonesia.

Literasi sains dapat ditingkatkan dengan memberikan penemuan teknologi yang dijelaskan dengan data dan informasi yang diperoleh dari proses kemampuan saintifik

dalam kehidupan sehari-hari. Proses tersebut mampu meningkatkan kualitas kehidupan manusia (Liu, 2009).

Pemahaman terhadap sains tidak dapat dipisahkan dengan teknologi dan inovasi. Ketiga hal tersebut merupakan bagian bidang yang cukup luas yang saling berkaitan satu sama lain (Brooks, 1994). Menurut Parkinson (2003), sains dan teknologi dihubungkan dengan cara menjadikan sains sebagai disiplin ilmu yang hanya dapat dipahami melalui konsep-konsep maupun proses-proses yang terjadi dalam kehidupan yang diakibatkan oleh teknologi. Maka dari itu, diperlukan integrasi konsep antara sains dengan teknologi karena keduanya tidak dapat dipisahkan.

Teknologi sebagai akibat dari terjadinya konsep-konsep maupun proses-proses yang terjadi dalam kehidupan diaplikasikan dalam kehidupan sebagai solusi untuk masyarakat. Dalam Feibleman (1961) dikatakan bahwa, teknologi diaplikasikan lebih lanjut dalam kebutuhan khusus untuk menunjang kebutuhan manusia. Pengaplikasian tersebut didefinisikan sebagai rekayasa yang merupakan pendekatan sistematis dalam mendesain objek, proses, dan sistem untuk mempertemukan antara kebutuhan dengan keinginan manusia. Maka dapat disimpulkan bahwa, teknologi dikatakan sebagai hasil dari produk dan proses yang terjadi dalam desain rekayasa (Gunstone, 2015).

Konsep sains digunakan dalam metode inkuiri saintifik yang dapat mendukung aktivitas desain rekayasa. Teknologi dan konsep teknologi dapat mengilustrasikan produk dari suatu desain rekayasa, menyediakan kesempatan untuk aktivitas rekayasa balik, mendorong munculnya pertimbangan sosial, lingkungan dan dampak lain dalam keputusan desain rekayasa (Katehi *et al.*, 2010). Keterhubungan antara sains, teknologi, dan rekayasa menjadi aspek-aspek penting yang dikolaborasikan untuk disampaikan kepada siswa secara utuh. Ketiga aspek tersebut akan memberikan pengetahuan dan pengalaman baru bagi siswa SMA (Foster, 2005).

Kegiatan pembelajaran menjadi upaya bagaimana untuk meningkatkan kemampuan pada aspek sains, teknologi dan rekayasa siswa. Menurut Tala (2009), kegiatan pembelajaran yang dimaksud adalah pembelajaran tekno-sains. Pembelajaran tekno-sains dapat diartikan sebagai cara mengetahui bagaimana teknologi mampu berkembang dengan penjelasan sains ataupun sebaliknya, sains dapat menjadi suatu gagasan yang membawa teknologi itu ada (Chamizo, 2013). Dengan pembelajaran tekno-sains, siswa dapat menemukan konteks yang dapat mengaitkan antara sains dengan teknologi.

Menurut De Jong (2006) dalam Hernani *et al.* (2016) konteks adalah situasi atau kejadian yang dapat membantu siswa dalam memperoleh prinsip, hukum, dan sebagainya. Perkembangan teknologi saat ini dapat menjadi referensi yang digunakan untuk memilih konteks yang akan digunakan untuk mengarahkan pengetahuan siswa.

Cairan ionik merupakan salah satu konteks kimia yang menjadi material teknologi modern saat ini. Teknologi modern mengenai cairan ionik diprediksi dapat digunakan menjadi konteks dalam pembelajaran kimia di sekolah menengah atas dengan alasan: **Pertama**, perhatian para komunitas sains dan teknologi internasional dalam penggunaan cairan ionik sebagai generasi baru pelarut ramah lingkungan, material elektrolit, dan fluida dalam beberapa tahun terakhir yang terus berkembang seiring dengan semakin tingginya permintaan industri terhadap material baru yang terpercaya, aman, dan dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas (Earle, *et al.*, 2000; Ohno, 2001 & Brennecke *et al.*, 2001 dalam Hernani *et al.*, 2016). **Kedua**, penjelasan sains yang dikaitkan dengan konteks cairan ionik memiliki banyak fakta, konsep, prinsip, hukum, model, dan teori yang dapat digunakan untuk menguatkan konten pembelajaran kimia sebagai media untuk mengembangkan kemampuan berpikir (proses/kompetensi) sesuai permintaan PISA, *Programme for International Student Assessment* (Hernani *et al.*, 2016). **Ketiga**, teknologi modern mengenai cairan ionik dapat digunakan juga untuk memperkuat sikap ilmiah siswa (Hernani *et al.*, 2016). Menurut pendapat Hernani *et al.* (2017), disampaikan hal yang sesuai bahwa cairan ionik dapat diaplikasikan dalam bidang pendidikan sebab cairan ionik dapat digunakan sebagai wacana dalam menguatkan konsep dan perilaku sains siswa ataupun calon guru kimia.

Penelitian mengenai cairan ionik dalam mengembangkan literasi sains sudah pernah dilakukan. Beberapa diantaranya adalah penelitian Hernani *et al.* (2019) yaitu mengenai pembuatan buku teks cairan ionik untuk membangun VNOST (*View of Nature of Science and Technology*) calon guru kimia serta penelitian (Sarifudin, 2019) yaitu mengenai pembuatan simulasi interaktif cairan ionik untuk membangun VNOST siswa. Penelitian yang berkenaan dengan pengembangan desain didaktis cairan ionik sebagai upaya untuk meningkatkan literasi sains melalui aspek sains, teknologi dan rekayasa belum pernah ada sebelumnya.

Dalam menerapkan konteks cairan ionik ke dalam pembelajaran kimia, diperlukan pemahaman mengenai karakteristik dan sifat mengenai cairan ionik terlebih dahulu.

Cairan ionik adalah garam dengan titik leleh di bawah 100°C (Handy, 2011). Sifat khas yang dimiliki cairan ionik yaitu (i.) tekanan uap yang rendah yang berbeda jauh dalam masalah lingkungan hampir pada semua contoh pelarut organik yang volatil serta (ii.) memiliki konduktivitas yang cukup tinggi sehingga tidak berbeda jauh dengan larutan elektrolit (Johnson, 2015). Semenjak pergantian cairan ionik dari mengganti anion aluminium klorida dengan tetrafluoroborat atau heksafluorofosfat oleh Wilkes pada awal tahun 1990-an, kelompok cairan ionik berkembang pesat (Handy, 2011). Oleh karena itu, variasi dari cairan ionik dapat digunakan dalam berbagai macam teknologi modern sesuai dengan kebutuhannya. Hal tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran teknosains yang menuntut siswa mengaplikasikan materi yang mereka punya untuk diaplikasikan dengan tujuan tertentu. Upaya untuk memberikan konteks materi mengenai aspek sains, teknologi dan rekayasa memerlukan suatu prosedur pembelajaran yaitu desain didaktis berupa perencanaan proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran, konten yang relevan, strategi pembelajaran yang tepat, serta ketersediaan bahan ajar (Brown, 2002).

Masalah yang biasa dihadapi guru di sekolah menengah atas adalah informasi prakonsepsi siswa yang dibutuhkan untuk memasuki tahapan lanjut dari suatu materi (Hailikari *et al.*, 2008). Prakonsepsi adalah bagian integral dari pembelajaran yang digunakan sebagai batu loncatan bagi siswa untuk melaju ke topik lain dengan cara menghubungkan, mengaitkan, membandingkan, dan mengasosiasi informasi baru yang secara konsekuen direstrukturisasi ke dalam pemahaman baru siswa (Diaz, 2017). Prakonsepsi perlu dipertimbangkan sebagai faktor terpenting yang mempengaruhi pembelajaran dan capaian siswa. Hal tersebut menjadi faktor penting dalam mengembangkan integrasi dari kerangka pengetahuan yang dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang secara aktif mengkonstruksi pengetahuan dan kemampuan baru berbasis prakonsepsi yang sudah dimiliki (Hailikari *et al.*, 2008). Siswa akan menggunakan konsep yang dimiliki saat diberikan suatu fenomena yang baru mereka temui (Posner *et al.*, 1982). Pendidik akan menemukan kesulitan untuk mengajarkan materi tertentu apabila sebelumnya terdapat miskonsepsi pada siswa (Hazari *et al.*, 2009). Maka dari itu, diperlukan untuk mengungkap prakonsepsi siswa sebagai upaya antisipasi pendidik untuk mengatasi respon siswa dalam pembelajaran melalui pengembangan desain didaktis.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, diperlukan penelitian mengenai pra konsepsi yang dimiliki siswa sebagai tahapan awal untuk mengembangkan desain didaktis cairan ionik sebagai upaya dalam meningkatkan literasi sains untuk siswa di Sekolah Menengah Atas.

## **1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Masih rendahnya tingkat literasi sains siswa di Indonesia sehingga dibutuhkan pengembangan pembelajaran tekno-sains;
2. Dalam kegiatan pembelajaran, dibutuhkan desain didaktis yang menjadi prosedur pembelajaran dalam upaya memberikan pemahaman konteks materi mengenai aspek sains, teknologi, dan rekayasa;
3. Belum adanya penelitian mengenai literasi sains yang mengembangkan desain didaktis dalam konteks materi cairan ionik;
4. Diperlukannya untuk mengungkap prakonsepsi siswa sebagai upaya antisipasi pendidik dalam mengatasi respon siswa.

Dari identifikasi masalah yang telah dipaparkan, didapat rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu: “Bagaimana prakonsepsi yang dimiliki siswa berdasarkan aspek sains, teknologi dan rekayasa dalam konteks cairan ionik?”. Rumusan masalah tersebut diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian berikut.

1. Bagaimana pemahaman siswa SMA terhadap konten kimia mengenai senyawa ionik?
2. Bagaimana pemahaman siswa SMA terhadap konteks cairan ionik?
3. Bagaimana pemahaman siswa SMA terhadap aspek sains, teknologi, dan rekayasa pada konteks cairan ionik?

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah, diperlukan beberapa pembatasan pada masalah yaitu:

1. Pengembangan desain didaktis yang dilakukan dalam penelitian ini hanya sampai pada tahapan studi prakonsepsi;
2. Konteks materi cairan ionik dalam studi prakonsepsi ini berkaitan dengan struktur, wujud zat, konduktivitas elektrik, dan titik leleh;

3. Penelitian ini difokuskan dalam menggali aspek sains, teknologi, dan rekayasa pada siswa SMA.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang pemahaman siswa terhadap aspek sains, teknologi dan rekayasa serta pra-konsepsinya pada konteks cairan ionik, sebagai dasar untuk mengembangkan desain didaktisnya.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Berikut beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah:

1. Bagi Pendidik: dapat digunakan oleh pendidik dalam proses pembelajaran untuk upaya memahami pra-konsepsi siswa.
2. Bagi siswa: dapat mengidentifikasi pra konsepsi dan hambatan siswa pada materi pembelajaran cairan ionik.
3. Bagi peneliti lain: dapat digunakan sebagai referensi maupun gambaran dalam upaya mengembangkan desain didaktis pembelajaran cairan ionik.

#### **1.6. Struktur Organisasi Skripsi**

Skripsi dengan judul “Studi Prakonsepsi Siswa SMA berdasarkan Aspek Sains, Teknologi, dan Rekayasa pada Konteks Cairan Ionik” memiliki struktur organisasi penulisan dengan pembagian sebanyak lima bab yaitu pendahuluan; kajian pustaka; metode penelitian; temuan dan pembahasan; serta simpulan, implikasi, dan rekomendasi yang kelimanya berhubungan satu sama lain.

Bab I merupakan pendahuluan yang berisi mengenai latar belakang, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta struktur organisasi. Latar belakang membahas mengenai masalah-masalah yang melatarbelakangi penulis melakukan penelitian ini. Masalah-masalah yang terdapat dalam latar belakang diidentifikasi serta dibentuk rumusan masalahnya ke dalam pertanyaan-pertanyaan penelitian. Pembatasan masalah membahas batasan dari penelitian yang akan dilakukan agar penelitian lebih terarah. Tujuan penelitian membahas jawaban yang diinginkan untuk pertanyaan penelitian yang telah dipaparkan dalam rumusan masalah. Manfaat penelitian membahas mengenai manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini baik terhadap peneliti, pendidik, maupun siswa. Struktur Organisasi Skripsi membahas mengenai susunan penulisan yang terdapat dalam skripsi ini.

Bab II merupakan kajian pustaka yang membahas teori-teori yang menjadi landasan dalam melaksanakan penelitian serta teori-teori yang dapat menjelaskan hasil yang diperoleh dari penelitian ini.

Bab III merupakan metode penelitian yang membahas desain dari penelitian yang dilakukan. Pembahasan tersebut meliputi desain penelitian, partisipan yang terlibat dalam penelitian, tempat pelaksanaan penelitian, cara pengumpulan data beserta cara pengolahan dan analisis data guna menjawab rumusan masalah yang dipaparkan pada Bab I.

Bab IV merupakan temuan dan pembahasan yang membahas hasil dari pengolahan dan analisis data penelitian guna menjawab pertanyaan penelitian yang dipaparkan pada rumusan masalah. Pemaparan hasil penelitian ini dihubungkan dengan teori-teori yang telah dipaparkan pada Bab II.

Bab V merupakan simpulan, implikasi, dan rekomendasi. Simpulan membahas mengenai jawaban dari rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya. Implikasi membahas mengenai saran dalam jangka waktu pendek sedangkan rekomendasi membahas mengenai saran yang diberikan untuk peneliti apabila ingin melanjutkan penelitian ini.