

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 23 Tahun 2015 tentang Penumbuhan Budi Pekerti, diperlukan perubahan fokus kebijakan pendidikan yang mengarah pada kecakapan abad ke-21 yaitu literasi, kompetensi, dan karakter (Antoro, 2017). Sebagai bangsa yang besar, Indonesia harus mampu mengembangkan budaya literasi sebagai prasyarat kecakapan hidup abad ke-21 melalui pendidikan yang terintegrasi, mulai dari keluarga, sekolah, sampai dengan masyarakat karena bangsa dengan budaya literasi tinggi menunjukkan bangsa tersebut dalam berkolaborasi, berpikir kritis, kreatif, komunikatif sehingga dapat memenangi persaingan global (TIM GLN Kemendikbud, 2017).

Demi menyukseskan pembangunan Indonesia di abad ke-21, menjadi keharusan bagi masyarakat Indonesia untuk menguasai enam literasi dasar, yaitu: (1) literasi bahasa, (2) literasi numerasi, (3) literasi sains, (4) literasi digital, (5) literasi finansial, serta (6) literasi budaya dan kewargaan (TIM GLN Kemendikbud, 2017). Penguasaan literasi sains oleh siswa Indonesia yang berusia 15 tahun menurut hasil penelitian PISA masih tergolong rendah, yaitu berada di peringkat 62 dari 70 negara yang ikut dalam evaluasi (OECD, 2016). Sementara itu menurut Lederman (2013), titik utama untuk reformasi pendidikan adalah tingkat persepsi literasi sains penduduk suatu bangsa.

Dalam pengembangan literasi sains, pemahaman tentang *nature of science* (NOS) memainkan peran penting (Holbrook & Rannikmae, 2009). Menurut Das, Faikhanta, & Punsuvon (2018), pengembangan pandangan siswa tentang aspek sosial dan budaya NOS kurang substansial karena aspek ini terintegrasi hanya dalam satu pelajaran berdasarkan sifat dari konten sehingga pengembangan *view nature of science* (VNOS) siswa bergantung pada sifat instruksi dan kuantitas instruksi yang telah dikhususkan untuk aspek tertentu.

Temuan dari penelitian Tairab (2001) menunjukkan bahwa meskipun responden dalam penelitiannya menunjukkan representasi yang cukup dari NOS,

hal yang sama tidak berlaku pada representasi teknologi. Sementara itu *VNOS* tidak dapat terbangun dengan baik tanpa aspek *technology*. Pengembangan pemahaman hubungan sains-teknologi diakui Gardner (1999) sebagai salah satu dari banyak tujuan pendidikan sains dan teknologi. Selain itu, Gardner mengemukakan hubungan sains dan teknologi dapat digunakan untuk mengatasi adanya kritik luas untuk waktu yang lama terhadap pendidikan sains berupa konsep yang terlalu abstrak, terlalu peduli dengan konsep tingkat tinggi dan terlalu sedikit peduli dengan apa yang ada di dunia nyata. Teknologi mencari solusi optimal untuk masalah manusia, dan mungkin ada lebih dari satu solusi optimal, sedangkan sains mencari jawaban atas pertanyaan spesifik tentang alam dan materi dunia sehingga tidak ada hubungan langsung antara sains dan teknologi. Namun menurut PISA (2018), sains dan teknologi memiliki hubungan yang erat karena teknologi baru dapat mengarah pada pengetahuan ilmiah baru.

VNOST dapat dibangun dengan mengaitkannya dengan pendidikan *technoscience*. Berdasarkan hasil penelitian Tairab (2001), sains dipandang sebagai kegiatan yang bersifat investigasi. Sementara itu dalam kegiatan *technoscience* menurut Chamizo (2013), suatu tindakan yang dilakukan dalam pembendaharaan ilmu pengetahuan melalui investigasi oleh ahli terhadap suatu target tertentu. Apabila dalam investigasi tersebut kegiatan yang dilakukan berasal dari eksperimen kimia berdasarkan serangkaian nilai tertentu yang dapat mengubah realitas sekarang ini, kegiatan tersebut disebut *technochemistry* atau teknokimia (Chamizo, 2013).

Selama dekade terakhir, senyawa alternatif yang menjanjikan untuk digunakan dalam teknokimia dan lebih ramah lingkungan dari penggunaan pelarut molekuler organik beracun yang berbahaya ialah cairan ionik (*ILs, Ionic Liquids*) (Verdía, Santamarta, & Tojo, 2017). Oleh karena itu, teknologi cairan ionik berbasis teknologi modern memiliki banyak aplikasi di bidang teknologi kimia diantaranya cairan ionik sebagai pelarut yang baik dalam sintesis kimia, katalisis, dan biokatalisis, bahan elektrolit dan rekayasa cairan, penyediaan bahan-bahan baru yang handal, aman, dan ramah untuk berbagai keperluan industri, bahan elektrolit dalam baterai, pelembat logam, dan sistem sensor (Mudzakir, Hernani, Widhiyanti,

& Sudrajat, 2017). Oleh karena itu, materi mengenai cairan ionik dapat menunjukkan hubungan antara sains dan teknologi.

Materi tentang cairan ionik dapat dikaitkan dengan Kompetensi Dasar (KD) yang dituntut dalam Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016. KD yang terkait dengan materi cairan ionik adalah KD 3.5, yaitu membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat.

Cairan ionik dapat digunakan sebagai pelarut dalam proses perolehan grafena yang telah muncul sebagai bahan eksotis pada abad ke-21 dan telah mendapat perhatian dunia karena muatannya, termal, optik, dan sifat mekanisnya. Grafena dan turunannya sedang dipelajari di hampir setiap bidang sains dan teknik karena salah satu teknologi nano yang paling menjanjikan dan serbaguna yang memungkinkan energi yang aman, bersih, dan efisien pada perangkat elektronik dan optoelektronik, sensor kimia, nanokomposit, dan penyimpanan energi (Ray, 2015).

Untuk memperoleh grafena dari grafit dapat menggunakan beberapa teknik seperti eksfoliasi mekanis, pertumbuhan epitaksial, dan oksida grafena. Namun, teknik eksfoliasi mekanis lebih banyak digunakan karena biaya yang dibutuhkan rendah serta tidak ada peralatan khusus yang dibutuhkan (Soldano, Mahmood, & Dujardin, 2010). Proses eksfoliasi grafena membutuhkan pelarut. Pelarut yang sangat potensial untuk dapat digunakan adalah cairan ionik (Aditama, 2018).

Dalam memahami proses eksfoliasi grafit menjadi grafena, siswa tidak harus melakukan praktikum. Siswa dapat memahami materi tersebut dengan simulasi yang akan memudahkan dalam penjelasan aspek submikroskopiknya. KD yang terkait dengan materi pada proses eksfoliasi grafit menjadi grafena adalah KD 3.7, yaitu menentukan interaksi antar partikel (atom, ion, dan molekul) dan kaitannya dengan sifat fisik zat.

Menurut Tairab (2001) ada kebutuhan untuk menyoroti sifat sains dan teknologi yang simbiotik (keadaan yang menguntungkan pada pembentukan dua jenis hal, apabila kedua hal tersebut dapat bersama-sama dalam lingkungan serupa) dan interaktif sehingga para peserta dapat mengembangkan pemahaman yang lebih kaya tentang sifat teknologi. Salah satu bentuk simulasi interaktif yang dapat

dikembangkan adalah menggunakan aplikasi *Molecular Workbench*. Grafis sejenis ini memungkinkan pemahaman subjek yang lebih baik daripada yang bisa dicapai melalui penjelasan oleh guru yang menulis atau menggambar di papan tulis sehingga siswa dapat memvisualisasikan bentuk molekul dalam bentuk tiga dimensi (Khoshouie, Fauzi, & Ayub, 2014).

Berdasarkan analisis ini, penelitian yang terkait dengan usaha mengembangkan simulasi interaktif pada proses eksfoliasi grafit menjadi grafena menggunakan cairan ionik untuk membangun *VNOST* siswa SMA perlu, menarik, dan penting dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, teridentifikasi beberapa masalah, yaitu:

1. Tuntutan kurikulum 2013 dalam Permendikbud nomor 23 tahun 2015 tentang Penumbuhan Budi Pekerti sehingga diperlukan perubahan fokus kebijakan yang mengarah pada penguasaan literasi, diantaranya literasi sains dan literasi digital
2. Perlunya peningkatan *NOST* bagi siswa untuk memahami keterkaitan antara sains dan teknologi.
3. Perlunya suatu media interaktif untuk mengenalkan materi teknologi dalam pembelajaran sains agar lebih mudah dipahami.

Dengan demikian, maka permasalahan utama yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah, “Bagaimana pengembangan simulasi interaktif cairan ionik sebagai pelarut ionik pada proses eksfoliasi grafit menjadi grafena untuk membangun *VNOST* siswa?” Permasalahan tersebut kemudian diuraikan dalam pertanyaan penelitian berikut:

1. Apa saja konsep kimia SMA yang terkait dengan proses eksfoliasi grafit menjadi grafena menggunakan cairan ionik?
2. Bagaimana desain global untuk membangun *VNOST* siswa melalui simulasi interaktif pada proses eksfoliasi grafit menjadi grafena menggunakan cairan ionik yang dikembangkan?

3. Bagaimana potensi simulasi interaktif pada proses eksfoliasi grafit menjadi grafena menggunakan cairan ionik yang dikembangkan dalam membangun *VNOST* siswa?

1.3 Pembatasan Masalah

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

1. Konteks yang dipilih adalah grafena yang dijadikan medium untuk membangun *VNOST* siswa dengan membelajarkan konsep grafena, ikatan kimia, dan interaksi antarmolekul.
2. Metode yang digunakan untuk mengembangkan simulasi adalah metode *Rapid Application Development (RAD)*.
3. Model penelitian yang digunakan yaitu *Education Design Research (EDR)* hanya sampai tahan pengembangan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diajukan maka tujuan umum dari penelitian ini adalah menghasilkan produk simulasi interaktif cairan ionik sebagai pelarut ionik pada proses eksfoliasi grafit menjadi grafena yang dapat membangun *VNOST* siswa.

Adapun tujuan khususnya adalah diperolehnya informasi terkait dengan:

1. Pra-konsepsi siswa terhadap *VNOST*
2. Perspektif saintis terhadap grafena dan hubungannya dengan materi kimia SMA

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilaksanakan penelitian ini, diharapkan berdampak positif dan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi siswa

Hasil penelitian ini dapat menjadi sumber belajar bagi siswa untuk meningkatkan *VNOST* yang berimplikasi pada peningkatan literasi sains siswa.

2. Bagi guru

Hasil penelitian ini dapat menjadi sumber pembelajaran tambahan bagi guru dalam mengajar dan meningkatkan kemampuan literasi siswa.

3. Bagi peneliti

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi oleh peneliti lain dalam melakukan suatu penelitian yang terkait dengan pengembangan simulasi interaktif pada proses eksfoliasi grafit menjadi grafena.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Simulasi Interaktif Pada Proses Eksfoliasi Grafit Menjadi Grafena Menggunakan Cairan Ionik dan Potensinya ntuk Membangun *View Nature Of Science And Technology (VNOST)* Siswa” ini terdiri dari lima bab, yakni pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, temuan dan pembahasan, serta simpulan, implikasi dan rekomendasi, yang kelimanya saling berkaitan satu sama lain.

Bab 1 merupakan pendahuluan yang memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi yang dikembangkan. Latar belakang memuat hal-hal yang menjadi alasan untuk dilakukannya penelitian ini. Rumusan masalah diuraikan dari latar belakang yang telah diidentifikasi masalahnya yang terkandung pada latar belakang. Adapun tujuan penelitian memuat tujuan umum yang menjawab rumusan masalah dan tujuan khusus yang memuat hal-hal lain yang diperoleh dari penelitian ini. Kemudian, manfaat penelitian ditulis untuk menunjukkan adanya efek positif dari hasil penelitian yang diperoleh bagi pihak-pihak tertentu. Struktur organisasi skripsi memuat penjelasan tiap bab yang ada dalam skripsi dan menunjukkan adanya kesinambungan topik bahasan dari bab 1 sampai bab 5.

Yelvi Agnes Hutri, 2019

PENGEMBANGAN SIMULASI INTERAKTIF PADA PROSES EKSFOLIASI GRAFIT MENJADI GRAFENA MENGGUNAKAN CAIRAN IONIK DAN POTENSINYA UNTUK MEMBANGUN VIEW OF NATURE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (VNOST) SISWA

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

Bab 2 merupakan bagian skripsi yang memuat tinjauan pustaka. Pada tinjauan pustakan ini, dijelaskan mengenai teori-teori yang digunakan untuk pembahasan hasil penelitian pada bab 4. Pada bab ini juga memuat teori-teori tentang literasi, *VNOST*, cairan ionik, grafena, dan simulasi interaktif. Selain itu, bab ini juga mendasari tentang teori yang digunakan pada metode penelitian yang akan dilakukan.

Bab 3 memuat mengenai metode penelitian yang digunakan untuk memperoleh hasil penelitian. Pada bab ini menjelaskan desain penelitian, partisipan yang dilibatkan, alur penelitian, cara mengumpulkan, cara mengolah dan cara menganalisis data sehingga dapat menjawab rumusan masalah yang telah dibuat.

Bab 4 berisi penjelasan dan pembahasan dari temuan selama penelitian. Pembahasan dihubungkan dengan teori yang mendasari dan/atau teori yang relevan dengan temuan.

Bab 5 memuat simpulan, implikasi, dan rekomendasi. Simpulan memuat jawaban dari rumusan masalah yang telah dirumuskan. Implikasi memuat saran-saran yang berkaitan langsung dengan hasil penelitian yang telah dicapai. Sedangkan, rekomendasi memuat saran-saran untuk bagi peneliti lain yang harus diteliti terhadap hal-hal yang belum tercapai dalam penelitian ini.