

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Pendidikan abad ke-21 menghadapi tantangan besar dalam mempersiapkan siswa untuk beradaptasi dengan tuntutan perkembangan dunia saat ini (Nursya'bani, Falasifah, & Iskandar, 2025). Pada masa ini, keterampilan siswa dalam belajar dan berinovasi semakin diakui sebagai faktor utama untuk menghadapi lingkungan hidup yang semakin kompleks dan kompetitif di abad ke-21, keterampilan tersebut terdiri dari kreativitas (*Creativity*), berpikir kritis (*Critical Thinking*), komunikasi (*Communication*), dan kolaborasi (*Collaboration*) yang sering dikenal dengan istilah 4C sebagai representasi dari keterampilan abad ke-21 (Partnership for 21st Century Skills, 2019). Keterampilan ini menjadi kunci untuk beradaptasi dalam lingkungan yang berubah dengan cepat dan kompleks (Chusna, Aini, Putri, & Elisa, 2024).

Keterampilan kolaborasi merupakan salah satu keterampilan abad ke-21 yang sangat dibutuhkan untuk melatih aspek sosial dan keterampilan kognitif siswa dalam pembelajaran melalui interaksi antar siswa yang dijadikan sebagai indikator (Rasyid & Khoirunnisa, 2021). Sahin, Ayar, & Adiguzel (2014) dalam Ilma, Al-Muhdhar, Rohman, & Saptasari (2021) menyebutkan bahwa keterampilan kolaborasi memungkinkan peserta didik untuk menyelesaikan masalah secara kolektif melalui pembagian peran, interaksi positif, dan saling memberikan manfaat satu sama lain.

Temuan dari hasil wawancara dan analisis *google form* oleh peneliti kepada seorang guru kimia salah satu SMA di Kabupaten Bandung menunjukkan bahwa interaksi antar siswa belum sepenuhnya efektif untuk menunjang proses pembelajaran dan perkembangan kognitif siswa. Berdasarkan hasil analisis *google form*, ditemukan bahwa fokus siswa menurun setelah memasuki pertengahan kegiatan inti dalam pembelajaran, serta kondisi kelas yang menjadi kurang kondusif, meskipun metode diskusi telah diterapkan, perilaku siswa seperti memainkan gawai dan mengobrol di luar topik pembelajaran menjadi salah satu

bentuk indiscipliner yang muncul mendekati akhir pembelajaran. Hal ini menekankan pentingnya peningkatan pembelajaran kolaboratif yang terstruktur agar interaksi tetap produktif sepanjang sesi pembelajaran.

Landasan teoretis dari pembelajaran kolaboratif selaras dengan teori konstruktivisme sosial Vygotsky, yang memandang interaksi sosial sebagai elemen krusial dalam perkembangan kognitif, yang didasarkan pada konsep *Zone of Proximal Development* (ZPD), yang menekankan bahwa kerja sama dengan rekan sebaya memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan yang lebih maju. Berdasarkan prinsip ini, maka diperlukan pembelajaran yang dapat diterapkan untuk memicu keterampilan kolaboratif peserta didik, salah satunya adalah pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), pembelajaran ini secara inheren menggunakan interaksi sosial sebagai metode utama dengan menempatkan siswa dalam kelompok-kelompok kolaboratif untuk memecahkan masalah secara bersama-sama (Salsabila & Muqowim, 2024).

*Problem Based Learning* (PBL) memiliki potensi untuk mempersiapkan siswa secara lebih efektif untuk pembelajaran di masa depan karena didasarkan pada empat wawasan modern tentang pembelajaran yang mana salah satunya adalah kolaboratif, selain dari pada konstruktif, mandiri, dan kontekstual (Dolmans, De Grave, Wolfhagen, & Van Der Vleuten, 2005). PBL adalah model pembelajaran di mana seperangkat teknik pedagogis dirancang untuk menyusun pembelajaran sehingga titik awal pembelajaran berasal dari sebuah masalah. Dengan model PBL, siswa belajar lebih efektif karena secara aktif mencari solusi dari suatu permasalahan yang disajikan dalam konteks di mana pengetahuan hasil pembelajaran diaplikasikan (Hines & Hines, 2012). Berdasarkan hal ini, model pembelajaran PBL sangat relevan untuk diterapkan pada pembelajaran kimia dengan topik yang bersifat kontekstual, aplikatif, dan solutif, hal ini juga yang dijadikan dasar oleh peneliti dalam mengangkat topik pemanfaatan sel surya dalam mengatasi pemanasan global yang merupakan bagian dari capaian pembelajaran kimia untuk fase E atau kelas X dalam kurikulum merdeka (Kemendikbudristek, 2022).

Pemanasan global, yang dipicu oleh emisi gas rumah kaca akibat pembakaran bahan bakar fosil, merupakan krisis lingkungan mendesak yang menuntut solusi inovatif (IPCC, 2023). Solusi paling relevan adalah transisi ke energi bersih dan terbarukan, salah satunya dengan memanfaatkan energi surya sebagai sumber energi terbarukan, dan teknologi sel surya sebagai perangkat yang mampu mengonversi cahaya matahari menjadi listrik tanpa menghasilkan emisi karbon (IRENA, COP28, COP29, GRA, MoEA and Government of Brazil, 2024). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia, salah satu tantangan pedagogis utama di kelas X adalah kesulitan siswa dalam mempelajari konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak, termasuk tentang struktur atom dan ikatan kimia. Oleh karena itu, penelitian ini mengangkat topik pemanfaatan sel surya sebagai untuk menjembatani konsep-konsep tersebut dengan mempelajari struktur atom dan ikatan kimia pada bahan semikonduktor sel surya.

Pembahasan topik ini dalam pembelajaran kimia merupakan implementasi nyata dari pendekatan *Education for Sustainable Development* (ESD), karena dalam pembelajaran kimia, konsep ESD berfungsi sebagai landasan untuk membentuk generasi yang sadar lingkungan dan mampu berkontribusi pada keberlanjutan, serta melatih kemampuan berpikir kritis siswa, yang sangat diperlukan untuk menyikapi isu-isu keberlanjutan (Widyawati, Novita, Patonah, & Roshayanti, 2024).

Di sisi lain, jika ditinjau dari sisi guru, menurut Suryadi (2013), masalah pada temuan tersebut terjadi karena kurangnya antisipasi didaktis pada perencanaan pembelajaran yang menyebabkan ketidaksiapan guru dalam menghadapi dinamika respons siswa, yang dampaknya menjadikan interaksi didaktis tidak efektif dalam memfasilitasi siswa mengatasi hambatan belajarnya. Kurangnya kolaborasi antar siswa dan guru menjadi indikasi bahwa diperlukan perbaikan pada perencanaan pembelajaran. Menurut Putrawangsa (2018), guru di Indonesia perlu melakukan rekonstruksi terhadap perancangan pembelajaran agar disesuaikan dengan paradigma konstruktivis sehingga sejalan dengan orientasi pendidikan di Indonesia. Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh guru adalah dengan mengembangkan desain pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa.

Sebelumnya, beberapa peneliti lain telah menelaah implementasi desain pembelajaran PBL serta kaitannya dengan pengembangan keterampilan abad ke-21 pada siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Priyono & Retnoningsih (2015) menunjukkan bahwa desain pembelajaran literasi sains dengan model PBL baik dan layak digunakan sebagai alternatif pembelajaran untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian lainnya dari Setyawan, Shofiyah, Dimlantika, Sakti, & Susilo (2021) menunjukkan bahwa desain pembelajaran PBL dikategorikan sukses untuk meningkatkan keterampilan komunikasi pada siswa ditandai dengan peningkatan beberapa aspek keterampilan komunikasi. Adapun penelitian lainnya dilakukan oleh Verawati, Supriatna, Wahyu, Setiaji (2020) terkait dengan implementasi desain pembelajaran *sharing & jumping task* pada perkembangan keterampilan kolaboratif siswa pada topik hidrolisis garam menunjukkan bahwa keterampilan kolaboratif teridentifikasi muncul pada siswa selama pembelajaran. Sementara itu, peneliti melihat belum banyak yang mengkaji perihal implementasi desain pembelajaran PBL untuk pengembangan keterampilan kolaboratif, terutama dalam topik yang berkaitan dengan isu-isu keberlanjutan. Melihat hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan fokus kajian tersebut.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini berjudul **"Desain Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berorientasi ESD pada Topik Pemanfaatan Sel Surya dalam Mengatasi Pemanasan Global untuk Mengembangkan Keterampilan Kolaboratif Siswa"**. Desain ini mengintegrasikan prinsip-prinsip ESD dalam pembelajaran, agar siswa memahami bagaimana teknologi seperti sel surya dapat menjadi bagian dari aksi nyata dalam mengatasi pemanasan global, serta berkontribusi dalam mencapai tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs), yang pada akhirnya memberikan kebermanfaatannya untuk berbagai pihak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan keterampilan kolaboratif siswa melalui desain pembelajaran *problem based*

*learning* (PBL) berorientasi ESD pada topik pemanfaatan sel surya dalam mengatasi pemanasan global. Rumusan tersebut dijabarkan menjadi pertanyaan penelitian berikut:

- 1) Bagaimana desain pembelajaran *problem based learning* (PBL) berorientasi ESD yang dikembangkan pada topik pemanfaatan sel surya dalam mengatasi pemanasan global?
- 2) Bagaimana implementasi desain pembelajaran *problem based learning* (PBL) berorientasi ESD pada topik pemanfaatan sel surya dalam mengatasi pemanasan global?
- 3) Bagaimana profil keterampilan kolaboratif siswa pada pembelajaran *problem based learning* (PBL) berorientasi ESD pada topik pemanfaatan sel surya dalam mengatasi pemanasan global?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, penelitian ini dilakukan dengan tujuan menghasilkan desain pembelajaran *problem based learning* (PBL) berorientasi ESD pada topik pemanfaatan sel surya dalam mengatasi pemanasan global untuk mengembangkan keterampilan kolaboratif siswa.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian yang telah diuraikan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

- 1) Bagi siswa, menumbuhkan kesadaran pentingnya memahami isu pemanasan global, serta memberikan landasan pengetahuan untuk mengembangkan inovasi teknologi berbasis sel surya.
- 2) Bagi guru, memberikan gambaran penerapan desain pembelajaran *problem based learning* (PBL) sebagai bahan referensi dan refleksi untuk mengembangkan pembelajaran ke arah yang lebih baik.
- 3) Bagi peneliti, hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk mengimplementasikan atau mengembangkan penelitian serupa.

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk lebih memfokuskan penelitian dan memastikan penelitian terarah, dibuat poin-poin ruang lingkup penelitian sebagai berikut.

- 1) Berdasarkan capaian pembelajaran kimia fase E Kurikulum Merdeka dalam dokumen Salinan Keputusan Kepala BSKAP Kemendikbudristek No. 008/H/KR/2022, desain pembelajaran yang dirancang pada penelitian ini dikembangkan pada topik pemanfaatan sel surya dalam mengatasi pemanasan global, dengan tujuan tercapainya siswa yang mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari; menerapkan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan termasuk menjelaskan fenomena pemanasan global; memahami struktur atom dan aplikasinya dalam nanoteknologi.
- 2) Sintaks model *Problem Based Learning* (PBL) yang diterapkan dalam pembelajaran didasarkan pada sintaks dari Arends (2012).
- 3) Keterampilan kolaboratif yang muncul pada siswa dianalisis dengan berdasarkan pada indikator keterampilan kolaboratif menurut Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley, Rumble (2010).