

scientific literacy for primary education postgraduate students in science
subject. *Jurnal Prima Edukasia*, 8(1), 67–77.
<https://doi.org/10.21831/jpe.v8i1.30618>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Literasi sains merupakan salah satu kunci utama bagi insan pendidikan dalam menghadapi tantangan dan perubahan abad 21. Berdasarkan hasil kajian *World Economic Forum* (2016), peserta didik memerlukan 16 keterampilan agar mampu bertahan di abad 21, diantaranya literasi dasar, kompetensi, dan karakter (Kemendikbudristek, 2019) dan literasi sains menjadi salah satu dari 16 keterampilan abad 21. Menurut *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) (2003) literasi sains dapat diartikan sebagai pengetahuan dan kecakapan ilmiah untuk mampu mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengambil simpulan berdasarkan fakta, memahami karakteristik sains, kesadaran bagaimana sains dan teknologi membentuk lingkungan alam, intelektual, dan budaya, serta kemauan untuk terlibat dan peduli terhadap isu-isu yang terkait sains.

Kemendikbudristek (2021) melaporkan bahwa Indonesia telah terlibat dalam *Programme for International Students Assessment* (PISA) sejak tahun 2000 untuk mengukur tingkat literasi dasar peserta didik seperti membaca, matematika, dan sains. Studi ini tidak hanya melaporkan hasil capaian literasi setiap negara, namun juga menyajikan informasi mengenai aspek demografi, kebiasaan, persepsi, serta aspirasi yang diperoleh dari data angket sekolah dan peserta didik. (Kemendikbudristek, 2021).

Secara umum hasil pengukuran Capaian PISA tahun 2018 menunjukkan bahwa peserta didik di Indonesia menduduki posisi 10 terbawah dari 79 negara yang berpartisipasi dalam hal membaca, matematika, dan sains, di mana Indonesia berada pada kuadran *low performance* dengan *high equity* (PISA, 2018). Langkah-langkah strategis yang dapat dilakukan untuk meningkatkan literasi dan numerasi salah satunya adalah dengan meningkatkan efektivitas kurikulum dengan membuat rancangan dan strategi implementasi kurikulum yang lebih komprehensif (Kemendikbudristek, 2019).

Implementasi kurikulum yang komprehensif memiliki capaian pembelajaran agar peserta didik memiliki kemampuan untuk merespon isu-isu global dan

berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengidentifikasi, mengajukan gagasan, merancang solusi mengambil keputusan, dan mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana (Kemendikbudristek, 2022b).

Pembelajaran berbasis proyek adalah pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai media dalam proses pembelajaran untuk mencapai *soft skills*, *hard skills*, dan karakter. Penekanan pembelajaran terletak pada aktivitas peserta didik dalam menghasilkan produk yang menerapkan keterampilan meneliti, menganalisis, membuat, hingga mempresentasikan produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata. Produk yang dimaksud adalah hasil proyek berupa barang atau jasa dalam bentuk desain, skema, karya tulis, karyaseni, karya teknologi/prakarya, dan lain-lain (Kemendikbudristek, 2022d). Semua upaya pembelajaran berbasis proyek diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*). Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan dalam pembelajaran dibangun pula akhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global (Kemendikbudristek, 2022b)

Pembangunan yang berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*) dapat diwujudkan salah satunya dengan menerapkan konsep *green chemistry*. *Green Chemistry* adalah pendekatan yang mempromosikan desain, produksi, dan penggunaan proses dan produk kimia yang meminimalkan atau menghilangkan bahaya kimia (Sharma, Yadav, Gupta, Arora, 2019). Pendidikan *green chemistry* dapat menginspirasi peserta didik untuk mencari pengetahuan yang mendalam dan meningkatkan kesadaran mereka dalam mengenali perkembangan inovasi ilmiah baru (Duangpummet, Chaiyen, Chenprakhon, 2019).

Keberhasilan *green chemistry* sejauh ini tampaknya cukup besar dalam hal manfaat kuantitatif bagi kesehatan dan lingkungan. Untuk meningkatkan keberhasilan penerapan *green chemistry* dan kesadaran yang lebih besar maka pengembangan praktik *green chemistry* diperlukan (Hjeresen, Boese, Schutt, 2000). Praktik *green chemistry* dapat berupa keterampilan laboratorium di mana peserta didik harus memiliki kemampuan untuk menilai produk dan proses kimia dan merancang alternatif produk yang lebih ramah lingkungan, mengurangi bahaya dan

dampak yang kurang berbahaya (Dicks *et al.*, 2019). Peserta didik juga harus mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian salah satunya dalam konsep elektrokimia. Elektrokimia, yaitu cabang dari ilmu kimia yang mempelajari hubungan antara energi listrik dan proses (reaksi) kimia (Aas & Purba, 2017).

Elektrokimia telah lama menjadi konsep yang sulit dalam pelajaran kimia. Mengacu pada kurikulum pembelajaran kimia (Soares, Correia, Manuela, Delerue-Matos, Barroso, 2017), peserta didik dapat melakukan perhitungan kuantitatif yang melibatkan sel elektrokimia, tetapi kesulitan untuk memahami sifat kualitatifnya. Kesalahpahaman dalam elektrokimia umumnya sering terjadi dalam mengidentifikasi setengah reaksi, memahami komponen sel galvani, dan menghubungkan kontribusi konsentrasi dan keseimbangan dengan gaya gerak listrik (Sanders, Crettol, Brown, Plummer, Schendorf, Oliphant 2018). Percobaan & proyek laboratorium terbimbing memiliki potensi untuk membangun keterampilan praktis untuk mengembangkan pemahaman tentang laboratorium (Destino & Cunningham, 2020) juga mampu meningkatkan literasi sains (Sholahuddin *et al.*, 2021), (Sakti, Nirwana, Swistoro, 2021).

Aplikasi elektrokimia dalam dunia industri adalah produksi zat, pemurnian logam, dan penyepuhan atau *electroplating* (Aas & Purba, 2017). Teknik *electroplating* atau penyepuhan merupakan salah satu proses pelapisan bahan padat dengan lapisan logam menggunakan arus listrik searah melalui suatu larutan elektrolit. Penyepuhan ditujukan untuk berbagai keperluan, baik untuk skala industri maupun rumah tangga (Sanders *et al.*, 2018). *Electroplating* memberikan perlindungan pada logam yang diinginkan dengan memanfaatkan logam-logam tertentu sebagai lapisan pelindung, misalnya tembaga, nikel, krom, perak, dan sebagainya (Devi, Karyana, Nulhakim, 2018).

Tema *electroplating* dalam model pembelajaran proyek dengan menerapkan konsep *green chemistry* menjadi sangat menarik karena dapat memenuhi capaian pembelajaran peserta didik secara literasi sains. Peserta didik selain dapat memperoleh keterampilan proses juga akan memiliki pemahaman dasar ilmu kimia yang akan menunjang pada pembentukan sikap terutama sikap kepedulian

terhadap lingkungan sesuai capaian pembelajaran dan tujuan pembangunan berkelanjutan.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu terkait penerapan *green chemistry* dengan model *project-based learning* telah menunjukkan hasil yang positif pada peserta didik berupa peningkatan hasil belajar, keterampilan proses, kolaboratif, dan peningkatan literasi sains pada umumnya timbul dari hasil pembelajaran berbasis proyek (Draper, 2004)(Saptorini & Widodo, 2014)(Silitonga, 2018)(Supriyanti, Permanasari, Khoerunnisa, 2020). Selain itu penelitian terdahulu terkait literasi sains menyebutkan bahwa pembelajaran kimia berbasis *project-based learning* mampu meningkatkan literasi peserta didik cukup signifikan (Supriyanti, 2020)(Desimah, 2019) (Sholahuddin *et al.*, 2021)(Waluyo, 2021; Khotimah, 2020). Penelitian lainnya terkait PjBL dengan *green chemistry* juga pernah dilakukan dengan kategori hasil yang baik (Saptorini & Widodo, 2014) (Oktavian, 2016)(Lutpiani, 2021).

Berdasarkan latar belakang di atas dalam penelitian ini akan dikembangkan rancangan pembelajaran proyek *electroplating* berbasis *green chemistry*, sehingga dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Rancangan Pembelajaran Proyek *Electroplating* berbasis *Green Chemistry* untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta didik”.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dikemukakan di atas teridentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Untuk menunjang pembelajaran abad-21 sesuai kurikulum merdeka perlu dikembangkan rancangan pembelajaran proyek untuk meningkatkan literasi sains.
2. Topik Proyek *Electroplating* pada materi Elektrokimia berpotensi untuk membelajarkan aspek-aspek *green chemistry* kepada peserta didik di tingkat sekolah menengah.

Dari identifikasi masalah di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana meningkatkan literasi sains peserta didik melalui penerapan pembelajaran proyek *electroplating* berbasis *green chemistry*?”

Untuk memperjelas rumusan masalah tersebut, dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian berikut ini:

1. Bagaimana karakteristik rancangan pembelajaran proyek *electroplating* berbasis *green chemistry* yang dapat meningkatkan literasi sains peserta didik?
2. Bagaimana efektivitas rancangan pembelajaran proyek *electroplating* berbasis *green chemistry* ditinjau dari capaian literasi sains peserta didik?
3. Bagaimana profil literasi sains peserta didik pada implementasi rancangan pembelajaran proyek yang dilakukan?
4. Bagaimana tanggapan peserta didik setelah mengikuti pembelajaran proyek *electroplating* berbasis *green chemistry*?

1.2.1 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus dan terarah, penelitian dibatasi pada hal berikut:

1. Rancangan pembelajaran berdasarkan kurikulum merdeka dan mengikuti sintaks *project-based learning* *The George Lucas Educational Foundation*.
2. Proyek dikerjakan pada ruang lingkup Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)
3. Aspek *green chemistry* yang diangkat adalah pencegahan limbah, sintesis produk kimia yang kurang berbahaya, dan penggunaan pelarut yang lebih aman.
4. Kemampuan literasi sains yang diteliti yakni sains dilihat dari aspek pengetahuan, aspek keterampilan proses, dan aspek sikap ilmiah. Sikap ilmiah difokuskan pada sikap kepedulian terhadap lingkungan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian secara umum adalah untuk menghasilkan rancangan pembelajaran yang tervalidasi dan teruji secara efektif untuk dapat meningkatkan literasi sains peserta didik melalui proyek *electroplating* berbasis *green chemistry*. Tujuan penelitian secara khusus sebagai berikut:

1. Mendapatkan rancangan pembelajaran *electroplating* berbasis *green chemistry*.
2. Mengukur keefektifan penerapan rancangan pembelajaran proyek *electroplating* berbasis *green chemistry*.

3. Memperoleh hubungan pengaruh penerapan rancangan pembelajaran proyek *electroplating* berbasis *green chemistry* terhadap peningkatan literasi sains peserta didik.
4. Mendapatkan respon dari peserta didik setelah pembelajaran proyek *electroplating* berbasis *green chemistry*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang bisa diperoleh bagi peserta didik adalah meningkatkan literasi sains melalui pembelajaran proyek *electroplating* berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia. Penelitian ini juga bermanfaat bagi pendidik dalam meningkatkan kemampuan dan kualitas pendidik dalam pembelajaran proyek dan menambah panduan modul ajar. Manfaat bagi peneliti lainnya yaitu dapat mengembangkan rancangan pembelajaran proyek berbasis *green chemistry* untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

1.5 Struktur Organisasi Tesis

Tesis dengan judul “Pengembangan Rancangan Pembelajaran Proyek *Electroplating* Berbasis *Green Chemistry* untuk meningkatkan literasi sains Peserta didik” ini tersusun dari lima bab, yaitu Bab I Pendahuluan, Bab II Kajian Pustaka, Bab III Metode Penelitian, Bab IV Temuan dan Pembahasan, dan Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi.

Bab I Pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi tesis. Latar belakang memberikan informasi mengenai alasan esensial atau masalah pokok yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian. Masalah yang teridentifikasi kemudian dibangun menjadi rumusan masalah. Tujuan penelitian ditetapkan berdasarkan rumusan masalah yang ditentukan sebelumnya yang menunjukkan hasil yang diperoleh dalam penelitian. Manfaat penelitian menjelaskan kontribusi hasil penelitian untuk berbagai pihak. Struktur organisasi tesis menjelaskan mengenai urutan penulisan bab dan sub-bab pada tesis serta memberikan gambaran tiap bab dan bagaimana keterkaitannya antara satu sama lain.

Bab II memaparkan kajian pustaka mengenai rancangan pembelajaran, konsep modul ajar, pembelajaran model *project based learning*, elektrokimia,

prinsip *green chemistry*, dan literasi sains serta hasil penelitian terdahulu yang relevan.

Bab III merupakan metode penelitian yang terdiri dari metode dan desain penelitian yang digunakan, partisipan dan populasi sampel, instrumen penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data yang diterapkan dalam penelitian.

Bab IV menyajikan temuan dan pembahasan untuk menjawab seluruh pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya kemudian membahas dan menghubungkannya dengan tinjauan pustaka untuk menjelaskan temuan-temuan tersebut sehingga dapat menjawab pertanyaan penelitian.

Bab V merupakan simpulan, implikasi, dan rekomendasi yang diajukan peneliti terkait hal-hal penting yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.