

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Penelitian**

Ilmu kimia merupakan salah satu ilmu yang mengkaji konsep yang sangat luas dimulai dari konsep sederhana hingga konsep yang bersifat abstrak. Ilmu kimia bukan hanya mempelajari mengenai pengetahuan konsep dan prinsip lainnya juga suatu proses menemukan dan menguasai prosedur atau metode ilmiah. Sehingga sebagian besar pengetahuannya berasal dari kegiatan praktikum yang dapat peserta didik aplikasikan dalam kehidupan sehari-hari agar konsep yang dipelajari dapat dijelaskan secara *real* dan menyeluruh (Sari & Hidayat, 2017). Selain itu pembelajaran kimia terintegrasi praktikum dapat meningkatkan semangat belajar peserta didik, meningkatkan keterampilan dasar dalam melakukan eksperimen, dan meningkatkan literasi sains maupun lingkungan (Nainggolan dkk., 2019).

Salah satu materi kimia yang dapat mengembangkan literasi lingkungan adalah pada pembelajaran hidrokarbon dan minyak bumi. Minyak bumi merupakan bahan utama pembuatan bahan bakar dan jumlahnya terbatas karena tidak dapat diperbaharui dengan demikian ketersediaannya di muka bumi akan terus berkurang jika tidak ada solusi dalam menggantikan penggunaan bahan bakar fosil. Salah satu contoh senyawa hidrokarbon dan minyak bumi adalah plastik. Plastik merupakan senyawa polimer yang terbuat dari unsur utama hidrokarbon dan unsur lainnya seperti oksigen, nitrogen, klor, fluor dan belerang secara sintesis melalui proses polimerisasi (Saputro & Ovita, 2017). Penggunaan plastik dengan biaya tambahan pembuangan non sistematis dan sedikit daur ulang memiliki efek yang merugikan pada tanah, sungai, lautan, satwa liar, bahkan manusia itu sendiri sehingga dapat merusak lingkungan. (Soni dkk., 2021).

Plastik yang dibakar di tempat terbuka akan menghasilkan zat kimia berbahaya seperti dioksin, bisphenol-A (BPA), dan ftalat yang dapat menyebabkan gangguan keracunan, neurologis, penyakit kardiovaskular, kanker, cacat lahir, dan gangguan hormonal. Selain itu, limbah plastik yang terdapat di laut yang

menampung bahan beracun dan polusi lainnya pada akhirnya kemungkinan dapat termakan oleh ikan-ikan laut dan berpotensi mengganggu kehidupan makhluk hidup khususnya ikan, karena tak sedikit kasus ditemukannya ikan laut yang mati akibat menelan limbah plastik sehingga diperlukan pengolahan yang tepat terhadap limbah plastik (Ningsih, 2018).

Salah satu cara alternatif untuk mengajarkan peserta didik dalam mengolah dan mengurangi volume limbah plastik adalah dengan mendaur ulangnya menjadi bahan yang berguna, salah satunya yaitu bahan bakar minyak dengan menggunakan metode pirolisis. Minyak yang dihasilkan dari kegiatan pirolisis dapat membantu ketersediaan bahan bakar fosil yang terbatas. Melalui pembelajaran ini selain belajar mengenai ilmu kimia peserta didik juga akan semakin berkembang literasi lingkungannya. (Priyono dkk., 2021)

Sehingga kemampuan literasi lingkungan peserta didik sangat penting digunakan dalam pembelajaran untuk mengatasi masalah lingkungan yang saat ini semakin tercemar dan rusak akibat ulah manusia. Oleh karena itu sangat baik jika kemampuan literasi lingkungan dipadukan ke dalam pembelajaran sains, dimana literasi lingkungan memiliki standar dan acuan untuk mengukur tingkat literasi lingkungan peserta didik (Yuliandini dkk., 2021).

Dalam kegiatan pembelajaran diperlukan model yang tepat, salah satunya yaitu model pembelajaran berbasis proyek. Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang kegiatannya meliputi penyelidikan, pemecahan masalah, merancang proyek, melakukan percobaan, penilaian dan evaluasi. Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu alternatif pada kegiatan belajar yang bisa menilai aspek kognitif dan kinerja peserta didik. Model pembelajaran ini cukup efektif dan dapat memberikan tantangan kepada peserta didik karena dalam mencapai tujuan pembelajarannya dapat menghasilkan produk atau karya yang nyata. Kegiatan pembelajaran berbasis proyek akan membuat peserta didik menjadi lebih aktif, karena peserta didik akan dituntut melakukan berbagai tugas, seperti bekerja dalam kelompok dan memberikan pendapat selama proses pembelajaran. Pada model pembelajaran ini, pengajar bukan satu-satunya yang memberikan

informasi, melainkan peserta didik melakukan pencarian informasi yang beragam (Dinda & Sukma, 2021).

Pada pembelajaran berbasis proyek peserta didik bisa mendapatkan kesempatan berpartisipasi dalam memperhatikan dan memahami masalah lingkungan dan cara mengatasinya dengan merumuskan solusi. Oleh karena itu, dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek rasa kepedulian peserta didik terhadap lingkungan sekitar dapat meningkat (Ramadhana dkk., 2022). Sehingga model pembelajaran berbasis proyek cocok untuk mengembangkan kemampuan literasi lingkungan pada peserta didik. Pada penelitian terdahulu dinyatakan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek dapat memecahkan masalah dan kegiatannya dapat memberikan peningkatan kemampuan literasi lingkungan peserta didik dengan hasil yang signifikan (Sirat dkk., 2022).

Penggunaan alat pengubah limbah plastik menjadi bahan bakar alternatif sebagai sumber belajar telah dilakukan pada penelitian Amyyana dkk (2017) yang menggunakan alat pirolisis sederhana sebagai sumber belajar berbasis ESD (*Education for Sustainable Development*) pada pembelajaran kimia. Alat pirolisis tersebut dirancang oleh guru dengan menggunakan dua tabung gas elpiji sebagai sumber panas dan reaktor. Kemudian peneliti selain melakukan pembuatan alat pirolisis juga disertai membuat buku bacaan mengenai materi hidrokarbon dan polimer yang berhubungan dengan proses pirolisis sederhana.

Melihat hasil penelitian sebelumnya, belum ada penelitian yang dilakukan dalam pembelajaran membuat bahan bakar dari limbah plastik dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek untuk mengembangkan literasi lingkungan, dengan pembuatan alat pirolisis sederhana yang dilakukan oleh peserta didik dan menghasilkan suatu produk bahan bakar. Sehingga diharapkan dapat menekankan pada keterampilan peserta didik mengenai proses praktikum, pemahaman mengenai pembakaran senyawa hidrokarbon di kehidupan sehari-hari, dan membantu mengembangkan kemampuan literasi lingkungan karena dapat memecahkan permasalahan lingkungan dengan melakukan kegiatan daur ulang limbah plastik menjadi bahan bakar.

Penelitian ini dilakukan di SMAN 13 Garut kelas XI MIPA 4, dikarenakan belum dilakukannya pembelajaran mengenai pembuatan bahan bakar dari limbah plastik sebagai pengaplikasian pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek untuk mengembangkan literasi lingkungan.

Dengan melihat latar belakang permasalahan yang ada, dilakukan penelitian mengenai **Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Pembuatan Bahan Bakar dari Limbah Plastik untuk Mengembangkan Literasi Lingkungan.**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses penerapan pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan bahan bakar dari limbah plastik untuk mengembangkan literasi lingkungan pada peserta didik kelas XI MIPA 4 di SMAN 13 Garut?
2. Bagaimana kemampuan literasi lingkungan peserta didik kelas XI MIPA 4 di SMAN 13 Garut pada penerapan pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan bahan bakar dari limbah plastik?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan penerapan pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan bahan bakar dari limbah plastik untuk mengembangkan literasi lingkungan pada peserta didik kelas XI MIPA 4 di SMAN 13 Garut.
2. Menganalisis kemampuan literasi lingkungan peserta didik kelas XI MIPA 4 di SMAN 13 Garut pada penerapan pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan bahan bakar dari limbah plastik.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Dari kegiatan penelitian ini, diharapkan memberikan manfaat berupa:

1. Memberikan informasi tentang penerapan pembelajaran berbasis proyek sebagai suatu model pembelajaran yang diharapkan dapat mengembangkan literasi lingkungan pada peserta didik.
2. Mengembangkan literasi lingkungan pada peserta didik dalam pembelajaran kimia.
3. Memberikan wawasan mengenai manfaat dari limbah plastik yang dapat diubah menjadi bahan bakar alternatif.

#### **E. Kerangka Berpikir**

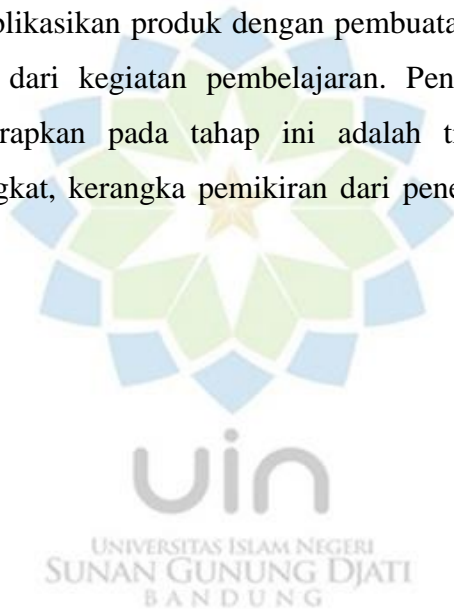
Konsep kimia pada materi hidrokarbon dan minyak bumi diaplikasikan dalam pemanfaatan limbah plastik dengan membuat bahan bakar menggunakan metode pirolisis. Pada materi hidrokarbon dan minyak bumi terdapat sub topik mengenai kepedulian terhadap lingkungan dan cara untuk mengatasi dampak dari pembakaran senyawa hidrokarbon diharapkan dapat mengembangkan literasi lingkungan terhadap peserta didik. Adapun indikator literasi lingkungan yaitu pengetahuan mengenai lingkungan, sikap terhadap lingkungan, mengidentifikasi masalah lingkungan dan tindakan pro terhadap lingkungan.

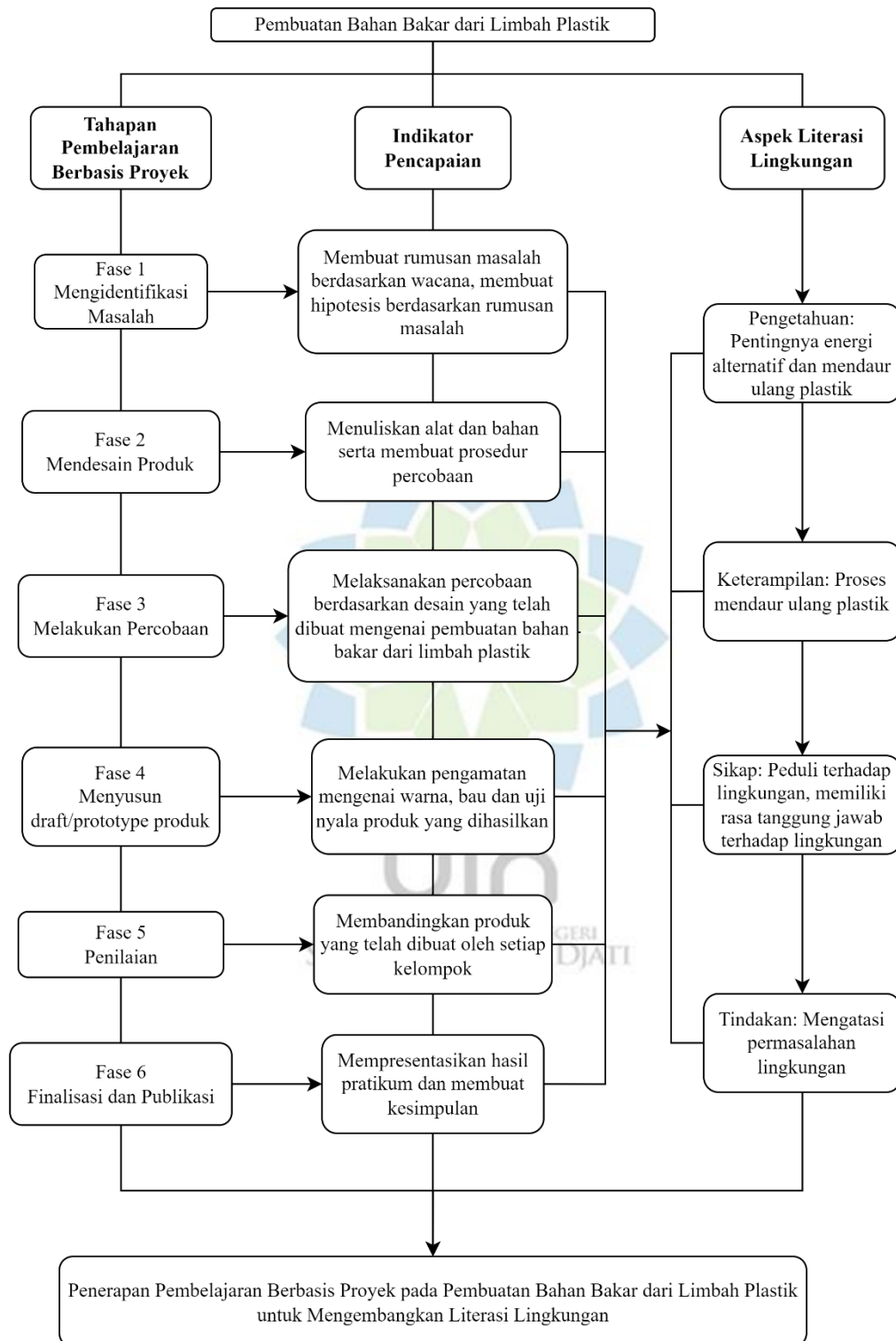
Pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran berbasis proyek. Adapun tahapan dari pembelajaran berbasis proyek yaitu mengidentifikasi masalah, pada tahap ini peserta didik dituntun untuk membaca dan memahami wacana yang terdapat pada lembar kerja yang berkaitan dengan pembuatan bahan bakar dari limbah plastik. Pada tahap ini peserta didik diharapkan mampu mengidentifikasi, merumuskan masalah dan membuat hipotesis dari rumusan masalah yang telah dibuat pada lembar kerja. Pencapaian aspek literasi lingkungan yang diharapkan pada tahap ini adalah mengenai pengetahuan serta mengidentifikasi mengenai isu masalah lingkungan yang terjadi.

Pada tahap kedua yaitu mendesain produk dengan mencari data dan informasi mengenai proyek yang akan dilakukan kemudian peserta didik

menuliskan alat dan bahan serta prosedur percobaan yang akan dilakukan. Tahap selanjutnya melakukan percobaan berdasarkan desain yang telah dibuat dengan menjadwalkan waktu pembuatan proyeknya dan disepakati oleh peneliti. Pencapaian aspek literasi lingkungan yang diharapkan pada tahap ini adalah mengenai sikap peserta didik terhadap lingkungan.

Kemudian tahap selanjutnya penyusunan produk dengan melakukan pengamatan mengenai warna, bau dan uji nyala produk bahan bakar yang telah dihasilkan. Tahap selanjutnya setiap kelompok memberikan penilaian untuk membandingkan setiap perbedaan setiap produk yang dihasilkan setiap kelompok. Tahap terakhir mempublikasikan produk dengan pembuatan video presentasi dan memberikan simpulan dari kegiatan pembelajaran. Pencapaian aspek literasi lingkungan yang diharapkan pada tahap ini adalah tindakan pro terhadap lingkungan. Secara singkat, kerangka pemikiran dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1.





**Gambar 1.1** Kerangka Pemikiran

## F. Hasil Penelitian Terdahulu

Pembelajaran berbasis proyek merupakan metode yang dapat meningkatkan kegiatan dan kreativitas peserta didik pada proses pembelajaran kimia. Metode penelitian ini menggunakan *design one-shot case study* dengan sampel mahasiswa yang mengambil mata kuliah kimia lingkungan. Tes dilakukan dengan menggunakan lembar observasi yang menggambarkan kegiatan dan kreativitas mahasiswa dari awal hingga akhir proyek. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa sangat aktif dalam proses pembelajaran berbasis proyek dan mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam melakukan percobaan sederhana. Dengan besaran nilai 90 (sangat baik) pada tahap membuat, 88 (sangat baik) pada tahap merencanakan, 88 (sangat baik) pada tahap memproduksi, 80 (baik) pada tahap memeriksa, dan 78 (baik) pada tahap mengkritik (Al-Idrus dkk., 2021).

Pembelajaran berbasis proyek dengan desain model 3-D yang dimodifikasi dari 4-D dengan menggunakan perangkat SSP efektif untuk meningkatkan literasi lingkungan peserta didik, dengan peningkatan skor literasi lingkungan secara keseluruhan dengan hasil uji statistik khususnya uji-t tidak berpasangan dengan  $\text{sig} < 0.05$  yang berarti bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. (A. Wulandari dkk., 2021)

Pada penelitian lainnya sumber belajar mengenai penanganan limbah plastik dengan menggunakan pirolisis sederhana menghasilkan persentase uji kelayakan sebesar 89,63% oleh ahli materi dengan reliabilitas 0,8, dan 92,23% dengan reliabilitas 0,77 oleh uji media, menandakan hasil kriteria yang sangat baik. Berdasarkan hasil uji kelayakan terbatas kepada peserta didik mendapatkan hasil 85% dengan kriteria sangat baik, sehingga sumber belajar yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai media belajar pelajaran kimia (Amyyana dkk., 2017).

Pada penelitian mengenai literasi lingkungan yang diambil dari 45 peserta didik menunjukkan hasil literasi lingkungan peserta didik mencapai nilai rata-rata 58,48 % (cukup). Hasil penelitian berdasarkan indikator literasi lingkungan pada



aspek pengetahuan mendapatkan nilai sebesar 8,71 % (cukup), keterampilan kognitif sebesar 3,24 % (kurang), sikap sadar terhadap lingkungan sebesar 89,11 % (baik), dan perilaku yang bertanggung jawab terhadap lingkungan memperoleh nilai sebesar 45,20 % (baik) (Santoso dkk., 2021).

Penelitian sebelumnya yang mengembangkan alat pirolisis limbah plastik sebagai media belajar menyimpulkan bahwa limbah plastik yang di konversi menjadi bahan bakar menghasilkan minyak rata-rata 91,67% pada jenis PP dan 8% pada jenis LDPE. Dengan adanya media belajar ini juga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,81 (Arini & Lovisia, 2020).

Pada penelitian sebelumnya mengenai pembuatan bahan bakar minyak dari limbah plastik tipe PP dan LDPE menghasilkan 1,5 liter minyak dari 3 kg limbah plastik. Melalui penelitian ini Pemerintah Kabupaten Minahasa Tenggara berhasil dalam penyediaan alat destilasi dengan kapasitas yang lebih besar sehingga dapat digunakan lebih luas lagi di daerah Kab. Minahasa Tenggara (Supit dkk., 2021).

Penggunaan reaktor pirolisis limbah plastik jenis PP dan LDPE menghasilkan minyak, padatan, dan gas pada suhu 300°C dengan minyak hasil pirolisis yang memiliki bau menyengat dan saat dibakar menghasilkan asap jelaga. (Nugroho, 2020)

Melihat hasil penelitian sebelumnya, belum ada penelitian yang dilakukan dalam pembelajaran dengan membuat bahan bakar dari limbah plastik dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek untuk mengembangkan literasi lingkungan, dengan pembuatan alat pirolisis sederhana yang dilakukan oleh peserta didik itu sendiri dan menghasilkan suatu produk bahan bakar. Sehingga diharapkan dapat menekankan pada keterampilan peserta didik mengenai proses praktikum, pemahaman mengenai senyawa pembakaran hidrokarbon, dan membantu mengembangkan kemampuan literasi lingkungan karena dapat memecahkan salah satu masalah lingkungan dengan mendaur ulang plastik menjadi bahan bakar.