

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ilmu kimia sebagai cabang sains yang berusaha menjawab topik-topik seperti komposisi, struktur, perubahan, dinamika, serta energi yang berkaitan dengan zat menuntut kemampuan berpikir mendalam dan keterampilan dalam menganalisis fenomena kimia dalam menerapkannya (Depdiknas, 2003). Namun, konsep kimia sering kali dianggap abstrak dan sulit untuk dipahami oleh siswa jika hanya diajarkan melalui pendekatan teori tanpa penerapan nyata (Burhanudin dkk., 2018). Perlu metode pembelajaran yang mampu menghubungkan teori dengan praktik secara langsung, salah satunya dengan model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning/PjBL*) (Aslam dkk., 2025).

Model ini memungkinkan siswa untuk memahami konsep kimia secara lebih kontekstual dengan pengerjaan proyek yang nyata dan aplikatif (Lestari dkk., 2018). Salah satu keunggulan dari pembelajaran berbasis proyek yaitu mengembangkan keterampilan siswa secara holistik, yang tidak hanya membahas pada kegiatan belajar-mengajar tetapi juga dalam penguatan sikap kewirausahaan (Zuniarti, 2021). Kewirausahaan menjadi keterampilan yang sangat penting di era digital saat ini, di mana individu tidak hanya membutuhkan pemahaman akademik tetapi juga kreativitas, inovasi, dan keberanian dalam mengambil risiko (Nurbayani & Dini., 2023). Salah satu bentuk proyek yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa adalah pemanfaatan limbah menjadi produk inovatif, misalnya cangkang telur ayam

Pemanfaatan limbah sebagai bahan dasar produk inovatif merupakan strategi yang mendukung konsep ekonomi sirkular dan keberlanjutan lingkungan (Abel dkk., 2021). Salah satu limbah yang berpotensi untuk dimanfaatkan yaitu cangkang telur ayam (Nurlaela dkk., 2015). Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2020, konsumsi telur di Indonesia meningkat setiap tahunnya, peningkatan konsumsi tersebut berdasarkan data bahwa jumlah limbah cangkang telur meningkat setiap tahunnya (Statistik, 2020). Jika tidak diolah dengan baik, limbah tersebut dapat menimbulkan permasalahan lingkungan, seperti peningkatan volume sampah dan

potensi pencemaran (Yonata dkk., 2017). Selain itu, limbah cangkang telur dalam jumlah besar dapat menjadi sumber permasalahan lingkungan apabila tidak dimanfaatkan dan dikelola secara berkelanjutan (Waheed dkk., 2020).

Dibandingkan dengan limbah lainnya, cangkang telur memiliki kandungan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) yang tinggi sekitar 75% (Ikhwan, 2017), serta protein atau biasa disebut dengan kolagen sekitar 4% yang bermanfaat untuk kesehatan kulit (Salamito dkk., 2025). Dalam industri kecantikan, kalsium karbonat berfungsi untuk eksfoliasi, sedangkan kolagen untuk meregenerasi sel kulit mati serta mengurangi bintik hitam dan bekas luka (Widiyastuti dkk., 2021). Oleh karena itu, pemanfaatan cangkang telur ayam yang dijadikan sebagai bahan utama masker *peel-off* menjadi pilihan yang tepat karena mudah diperoleh dan memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai produk kosmetik alami dan ramah lingkungan.

Penelitian ini tidak hanya berfokus pada pembuatan masker *peel-off* berbahan cangkang telur ayam, tetapi juga mengintegrasikan konsep kimia dengan kewirausahaan melalui pembelajaran berbasis proyek (Inayah, 2022). Masker *peel-off* termasuk kedalam materi sistem koloid jenis sol, dimana partikel padat (bubuk cangkang telur) terdispersi dalam medium cair, membentuk struktur gel elastis yang mengering dan dapat mengelupas (Santoso dkk., 2020). Produk yang dihasilkan membuat siswa tidak hanya memahami konsep koloid, larutan, dan reaksi kimia, tetapi juga melihat bagaimana sains dapat diterapkan dalam inovasi produk komersial (Handayani dkk., 2023).

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Purnamasari & Sadar (2022) membuktikan bahwa bubuk cangkang telur ayam dapat diformulasikan menjadi masker *peel-off* dengan variasi konsentrasi yang berbeda, kemudian dilakukan pengujian organoleptik, uji homogenitas dan uji pH. Hasilnya menunjukkan kestabilan bentuk dan warna, pH sedikit basa (6,7-7,2), yang sesuai untuk kulit (Purnamasari & Sadar., 2022). Nilai pH tersebut sejalan dengan syarat mutu yang ditetapkan dalam SNI 16-6070-1999 tentang sediaan masker (BSN, 1999).

Penelitian lain oleh Zakaria dkk. (2024) menunjukkan bahwa serbuk cangkang telur yang selama ini hanya dianggap limbah dapat dimanfaatkan bersama madu untuk diformulasikan menjadi masker gel *peel-off*. Temuan ini menegaskan adanya

peluang pengembangan produk perawatan wajah berbasis pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai bahan alami yang bernilai tambah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masker tersebut dapat diformulasikan dengan baik, aman digunakan, dan disukai oleh panelis. Hasil ini menegaskan potensi cangkang telur sebagai bahan kosmetik alami. Selain penelitian yang berfokus pada formulasi produk kosmetik, terdapat pula penelitian yang menekankan penerapan model pembelajaran berbasis proyek dalam konteks kimia.

Berdasarkan penelitian Anggriani, dkk. (2019) membuktikan bahwa pembelajaran berbasis proyek berpotensi memperkuat penguasaan konsep sekaligus mengasah keterampilan sains siswa dalam pembelajaran kimia. Model ini memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam menyelesaikan masalah secara mandiri, meningkatkan kreativitas, serta mengembangkan sikap kewirausahaan melalui pembuatan produk nyata (Anggriani & Abdili., 2019). Pengalaman langsung dalam menyelesaikan masalah secara mandiri, meningkatkan kreativitas, serta mengembangkan sikap kewirausahaan menjadi manfaat dari penerapan model ini. Studi yang dilakukan oleh Khaerunnisa dkk (2024) menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek mengalami peningkatan signifikan dalam aspek kerja sama, tanggung jawab, kepercayaan diri, keuletan, dan inovasi dibandingkan dengan siswa yang hanya menerima metode ceramah konvensional (Khaerunnisa dkk., 2024).

Juli, dkk. (2025) mengungkapkan bahwa sikap kewirausahaan dan kompetensi wirausaha berpengaruh terhadap keberhasilan usaha. Faktor seperti kepercayaan diri, keberanian mengambil risiko, serta kemampuan inovasi dan pemasaran sangat menentukan keberlanjutan sebuah usaha. Oleh karena itu, menanamkan sikap kewirausahaan sejak dini melalui proyek berbasis sains dapat menjadi strategi efektif dalam mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dunia kerja dan bisnis, (Juli dkk., 2025).

Dalam konteks kimia, konsep koloid yang menjadi dasar dalam penelitian ini, Pembuatan masker *peel-off* berbahan cangkang telur ayam dirancang untuk memberikan ruang lebih luas bagi siswa dalam mengembangkan keterampilan kewirausahaan melalui praktik langsung menciptakan produk bernilai jual, dengan

berinovasi dan memanfaatkan sumber daya alam untuk menghasilkan produk kreatif yang bernilai ekonomis (Kesa dkk., 2025). Pembuatan masker *peel-off* berbahan cangkang telur ayam sebagai eksplorasi ilmiah dan proyek berbasis sains menunjukkan bahwa penerapan PjBL dapat mendukung pengembangan sikap kewirausahaan secara nyata (Masruroh dkk., 2024)

Berdasarkan latar belakang diatas, pengalaman praktis sangat diperlukan untuk menghubungkan teori kimia dengan aplikasi nyata melalui pembuatan proyek masker *peel-off*. Beberapa permasalahan yang muncul antara lain masih rendahnya sikap kewirausahaan siswa, kurangnya keterkaitan antara teori dan praktik nyata, serta belum adanya penelitian yang mengintegrasikan pemanfaatan limbah cangkang telur ayam dengan model pembelajaran berbasis proyek. Penelitian sebelumnya lebih menitik beratkan pada manfaat kosmetik dan karakteristik fisik-kimia produk tanpa mengaitkannya dengan pembelajaran berbasis proyek maupun pengembangan sikap kewirausahaan, sehingga terdapat kesenjangan yang perlu diisi.

Penelitian ini hadir untuk memberikan solusi melalui penerapan *Project-Based Learning* berbasis proyek masker *peel-off* berbahan cangkang telur ayam, yang memungkinkan siswa memperoleh pemahaman konsep kimia secara aplikatif sekaligus menumbuhkan sikap kewirausahaan. Selain itu, penelitian ini mendukung pemanfaatan limbah secara berkelanjutan dan membuka peluang inovasi produk berbasis sains yang bernilai ekonomis. Dengan penerapan ini, siswa tidak hanya mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang konsep kimia, tetapi juga mengembangkan keterampilan kewirausahaan melalui praktikum secara langsung dengan inovasi produk. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai peluang bisnis berbasis sains, yang tidak hanya bernilai akademik tetapi juga memiliki dampak ekonomi. Oleh karena itu, penulis membuat penelitian yang berjudul **“Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pembuatan Masker *Peel-off* Berbahan Cangkang Telur Ayam Untuk Mengembangkan Sikap Kewirausahaan Siswa”**. Diharapkan siswa tidak hanya memperoleh pemahaman yang mendalam

tentang konsep kimia, tetapi juga memiliki keterampilan yang relevan untuk menghadapi persaingan global di masa depan.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan model pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan masker *peel-off* berbahan cangkang telur ayam untuk mengembangkan sikap kewirausahaan siswa?
2. Bagaimana kemampuan siswa dalam menyelesaikan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan masker *peel-off* berbahan cangkang telur ayam untuk mengembangkan sikap kewirausahaan?
3. Bagaimana sikap kewirausahaan siswa dalam penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan masker *peel-off* berbahan cangkang telur ayam?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan penerapan model pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan masker *peel-off* berbahan cangkang telur ayam untuk mengembangkan sikap kewirausahaan siswa.
2. Menganalisis kemampuan siswa dalam menyelesaikan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan masker *peel-off* berbahan cangkang telur ayam untuk mengembangkan sikap kewirausahaan.
3. Menganalisis sikap kewirausahaan siswa dalam penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan masker *peel-off* berbahan cangkang telur ayam.

## **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian tentunya memiliki harapan untuk memberikan manfaat secara teoritis dan praktis. Secara teoritis, penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran kimia berbasis proyek yang berorientasi pada pengembangan sikap kewirausahaan siswa. Secara praktis, bagi siswa kegiatan pembelajaran melalui ekstrakurikuler KIR memberikan pengalaman langsung

dalam menerapkan konsep kimia dan mengembangkan sikap kewirausahaan. Bagi guru, penelitian ini dapat menjadi alternatif penerapan model pembelajaran berbasis proyek yang inovatif. Selain itu, bagi sekolah penelitian ini dapat mendukung pengembangan program ekstrakurikuler berbasis sains dan kewirausahaan. Penerapan LKPD berbasis proyek harapan utamanya dapat memberikan informasi kewirausahaan pembelajaran kimia bahkan ide peluang bisnis karena hasil produk bisa dijadikan salah satu peluang bisnis dan menumbuhkan kesadaran orang-orang untuk mengurangi limbah cangkang telur ayam, memberikan wawasan cara pengolahan limbah cangkang telur ayam, diharapkan menjadikan alternatif untuk pembelajaran. Manfaat bagi peneliti menambahkan pemahaman tentang penerapan LKPD berbasis proyek pembuatan masker *peel-off* berbahan cangkang telur ayam.

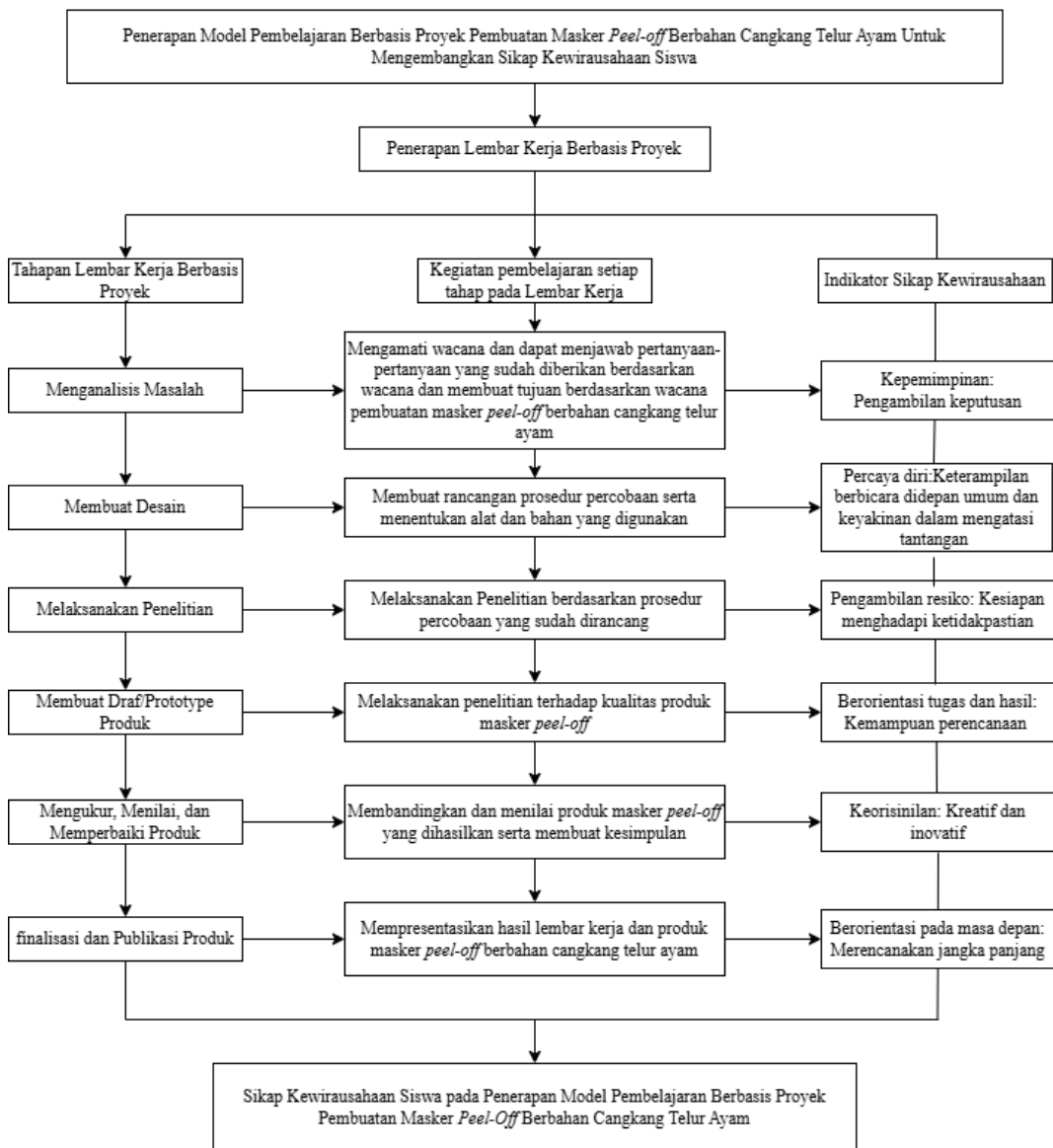
#### **E. Kerangka Pemikiran**

Penelitian menggunakan metode pembelajaran berbasis proyek dengan alat bantu LKPD berbasis proyek pembuatan masker *peel-off* berbahan cangkang telur ayam yang dilakukan berfokus pada siswa agar terlibat aktif dalam proyek, baik mandiri maupun tim, serta mengintegrasikan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah nyata. Model ini membantu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dalam kehidupan sehari-hari yang ditingkatkan dengan LKPD berbasis proyek (Sari & Wulanda, 2019)

Penelitian ini menggambarkan sebagai hubungan antara penerapan PjBL, pemahaman konsep koloid, dan pengembangan sikap kewirausahaan. Model pembelajaran berbasis proyek digunakan untuk mengajarkan siswa tentang konsep kimia secara lebih aplikatif. Melalui 6 tahapan LKPD berbasis proyek yaitu : mengidentifikasi masalah; membuat desain dan jadwal pelaksanaan proyek; melaksanakan penelitian; Menyusun *draf/prototype* produk, mengukur, menilai, dan membuat kesimpulan; dan finalisasi dan publikasi produk (Wahyudi dkk., 2024). Pembelajaran berbasis proyek memberikan pengalaman langsung kepada siswa sehingga mendorong terbentuknya sikap kewirausahaan. Pembelajaran berbasis proyek ini diterapkan dengan LKPD yang tidak hanya mengasah

keterampilan akademik mereka tetapi juga menumbuhkan jiwa wirausaha dengan melihat peluang pasar dari produk yang dibuat.

Penerapan model pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan masker *peel-off* berbahan cangkang telur ayam untuk mengembangkan sikap kewirausahaan siswa dapat dilihat pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1** Kerangka Pemikiran

## F. Hasil Penelitian Terdahulu

Model pembelajaran yang paling sesuai dan efektif untuk meningkatkan keterampilan kewirausahaan siswa adalah pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning/PjBL*). Model ini memberi kesempatan bagi siswa untuk aktif dalam proyek-proyek kewirausahaan sesuai minat dan bakat mereka (Agusdianita dkk., 2023). Menunjukkan bahwa penerapan PjBL berorientasi *chemoentreneurship* mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap wirausaha peserta didik. Melalui kegiatan eksperimen dan pembuatan produk berbasis kimia, siswa menjadi lebih kreatif dan mandiri dalam berfikir wirausaha.

Penelitian yang dilakukan oleh Pradita dkk., (2015) menyatakan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dapat meningkatkan prestasi belajar dan kreativitas siswa. Pada siklus I, persentase ketuntasan aspek kognitif hanya sebesar 38,09%, namun meningkat menjadi 76,19% pada siklus II. Aspek afektif siswa mencapai ketercapaian 78,31%, sedangkan kreativitas siswa meningkat dari 57,14% pada siklus I menjadi 66,67% pada siklus II. Penelitian ini menegaskan bahwa PjBL mampu membuat siswa lebih aktif, kreatif, dan terlibat dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi sistem koloid.

Penelitian yang dilakukan oleh Rezeki dkk., (2015) Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Project Based Learning disertai peta konsep dapat meningkatkan prestasi belajar dan aktivitas siswa. Pada aspek kognitif, ketuntasan belajar meningkat dari 41,67% pada siklus I menjadi 77,78% pada siklus II. Aspek afektif siswa juga meningkat dari 58,33% pada siklus I menjadi 80,55% pada siklus II. Sedangkan aktivitas belajar siswa meningkat dari 77,78% pada siklus I menjadi 83,33% pada siklus II.

Penelitian yang dilakukan oleh Kusumawarti, (2021) menyatakan bahwa penerapan PjBL pada mata Pelajaran kreatif dan kewirausahaan di SMK. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa lebih kreatif dalam merancang, membuat, dan memasarkan produk. Proses ini mendorong terbentuknya karakter wirausaha seperti keberanian mengambil risiko dan kemampuan berinovasi.

Penelitian yang dilakukan Rohayati, dkk. (2021) menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan karakter kewirausahaan siswa seperti kerja sama, percaya diri, tanggung jawab, dan inovasi. Mereka menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek bukan hanya meningkatkan pengetahuan, namun juga membentuk sikap dan kebiasaan kewirausahaan.

Penelitian yang dilakukan oleh Haq (2020) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis proyek membentuk karakter kewirausahaan siswa melalui aktivitas proyek yang menuntut tanggung jawab, kerja sama, dan kepemimpinan. Siswa menjadi lebih percaya diri dan mampu mengembangkan ide bisnis dari bahan sederhana yang tersedia dilingkungan sekitar.

Dalam konteks pemanfaatan cangkang telur ayam sebagai bahan proyek, berapa penelitian menunjukkan potensi besar dari limbah ini. Penelitian dari Lubis, dkk. (2024) mengembangkan masker *peel-off* berbahan cangkang telur ayam dan kayu manis, yang terbukti memiliki karakteristik fisik yang baik seperti pH stabil, daya sebar optimal, dan waktu kering yang sesuai standar kosmetik. Kandungan kolagen dan kalsium dalam cangkang telur juga berperan dalam merawat kulit, menjadikannya bahan ideal untuk produk kecantikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Muliawati (2024) menyatakan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa masker *peel-off* yang diformulasikan memenuhi persyaratan mutu fisik, dengan pH berkisar antara 5,2-6, daya sebar 4,2-5,8 cm, dan waktu mengering 16-24 menit. Uji iritasi menunjukkan bahwa sebagian besar responden tidak mengalami reaksi negatif, sehingga produk dinyatakan aman digunakan. Analisis FTIR mengidentifikasi adanya gugus kolagen (Amida A, B, I, II, dan III), yang menandakan keberadaan struktur protein khas kolagen dalam membran cangkang telur. Namun, hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC50 sebesar 7785,87 ppm, yang berarti tidak ada potensi antioksidan signifikan dalam produk.

Penelitian lain oleh Muawati (2024) menggabungkan membran cangkang telur dan kulit jagung sebagai bahan masker wajah. Hasilnya menunjukkan bahwa masker tersebut memiliki mutu fisik yang baik dan mengandung kolagen yang bermanfaat

untuk kulit. Hal ini menunjukkan bahwa limbah cangkang telur bukan hanya ramah lingkungan, tetapi juga memiliki nilai ekonomi tinggi jika diolah dengan tepat.

Demikian, berdasarkan hasil-hasil penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan model yang efektif dalam pengembangan sikap kewirausahaan, dan cangkang telur ayam berpotensi besar sebagai bahan pembelajaran berbasis proyek yang mendukung terbentuknya keterampilan dan karakter wirausaha, dan kepedulian terhadap lingkungan. Penelitian hadir untuk memperkuat temuan-temuan sebelumnya dengan mengaplikasikan ke siswa dengan pembelajaran berbasis proyek pada konteks pembelajaran kimia yang berorientasi pada pengembangan sikap kewirausahaan siswa melalui pemanfaatan limbah cangkang telur ayam sebagai produk inovatif membuat masker *peel-off*.

