

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Sistem pembelajaran abad 21 menghadapi tuntutan yang berbeda dibandingkan dengan sistem pembelajaran tradisional. Perkembangan teknologi, perubahan ekonomi global, dan kebutuhan keterampilan yang terus berkembang menuntut pendekatan pendidikan yang lebih dinamis dan relevan (Arifin & Mu'id, 2024). Permendikbud No. 5 Tahun 2022 juga telah menetapkan standar kompetensi lulusan yang mencerminkan keterampilan abad 21, seperti kemampuan berpikir kritis, analitis, dan argumentatif berbasis data (Kepmendikbudristekdikti, 2022). Paradigma pembelajaran modern menekankan pentingnya kolaborasi, pemecahan masalah, dan pembelajaran mandiri dari berbagai sumber (Wijaya *et al.*, 2016). Menurut Sajidan *et al.* (2018) UNESCO menetapkan empat pilar pendidikan yang meliputi *Learning to Know*, *Learning to Do*, *Learning to Be*, dan *Learning to Live Together*. Empat pilar pendidikan tersebut mendukung kemampuan berpikir pada level yang lebih tinggi, sehingga pembelajaran yang mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills/HOTS*) sangat dibutuhkan dalam konteks pendidikan modern.

Higher order thinking skills (HOTS) adalah kemampuan kognitif tingkat tinggi yang melibatkan pengolahan informasi baru, pengaitan dengan pengetahuan sebelumnya, dan penerapan untuk memecahkan masalah kompleks (Kim How *et al.*, 2022). HOTS mampu membantu peserta didik untuk membuat keputusan tepat dan berkontribusi dalam kehidupan abad 21 (Antonio & Prudente, 2023) serta mengembangkan pemahaman konseptual yang memungkinkan mereka menilai informasi secara kritis dan terlibat aktif dalam wacana publik (Setiawan *et al.*, 2021). Selain itu, Kurikulum Merdeka sebagai kurikulum yang berlaku di Indonesia saat ini menekankan peran aktif peserta didik dalam pembelajaran, sejalan dengan prinsip HOTS yang mendorong transformasi cara belajar dan pengembangan keterampilan abad 21 (Rahmayumita & Hidayati, 2023).

Meskipun pentingnya kemampuan berpikir tingkat tinggi telah diakui, banyak sistem pendidikan di Indonesia masih terjebak pada metode hafalan dan penguasaan konten tanpa inovasi (Yusuf *et al.*, 2024). Kualitas pendidikan nasional pun masih tergolong rendah secara global (Nurhuda *et al.*, 2022), tercermin dari hasil PISA 2022 yang menempatkan Indonesia di peringkat 69 dari 81 negara (OECD PISA, 2023). PISA sangat relevan dengan HOTS karena menilai kemampuan peserta didik dalam memahami, menggunakan, dan merefleksikan pengetahuan dalam konteks nyata (Lau & Ho, 2022). PISA memberikan gambaran mengenai seberapa baik sistem pendidikan suatu negara mempersiapkan peserta didiknya untuk berpikir secara kritis dan kreatif, yang merupakan elemen kunci dari *higher order thinking*. Hasil PISA yang rendah menunjukkan bahwa peserta didik Indonesia belum sepenuhnya mengembangkan HOTS, yang berdampak pada kesulitan menghubungkan konsep-konsep penting secara kritis dan kreatif (Nanda *et al.*, 2023).

Data yang juga diperoleh di SMA Kartika XIX-3 Kota Bandung menginformasikan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) belum pernah diukur secara khusus, terutama pada mata pelajaran Biologi. Padahal, HOTS sangat penting untuk memahami konsep-konsep yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Kim How *et al.*, 2022). Pembelajaran Biologi seharusnya menekankan penemuan dan penalaran konsep, bukan sekadar penguasaan fakta (Rahmayumita & Hidayati, 2023; Juleha *et al.*, 2019). Kemampuan analisis, sintesis, dan evaluasi menjadi kunci dalam menerapkan pengetahuan Biologi secara bermakna (Kaur *et al.*, 2020). Selain itu, hasil observasi di sekolah tersebut juga menunjukkan aktivitas laboratorium masih jarang dilakukan karena keterbatasan sarana dan waktu. Minimnya praktik berdampak pada lemahnya pemahaman konsep dan hanya menghasilkan ingatan jangka pendek (Riyanti *et al.*, 2023). Metode konvensional pun dinilai belum cukup efektif mengembangkan kemampuan analisis dan komunikasi peserta didik (Ramayanti *et al.*, 2023). Pembelajaran pasif cenderung menghambat perkembangan keterampilan komunikasi dan kerja tim, yang juga merupakan komponen penting dari kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Oleh karena itu, inovasi pembelajaran diperlukan untuk menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan mendukung kemampuan berpikir tingkat tinggi (Astikawati *et al.*, 2020). Model pembelajaran efektif membantu peserta didik mencapai target belajar melalui proses yang sistematis, interaktif, dan kreatif (Refnita, 2023; Saepuloh *et al.*, 2021). Dalam pembelajaran abad 21, banyak inovasi mengenai model pembelajaran efektif, salah satunya adalah *Flipped Classroom* yang menjadi populer selama pandemi beberapa tahun lalu. *Flipped Classroom* adalah model pembelajaran yang memungkinkan peserta didik mempelajari materi di rumah dan memanfaatkan waktu di kelas untuk diskusi serta pemecahan masalah (Dusengimana, 2023; Samadi *et al.*, 2024). Penelitian sebelumnya telah banyak menunjukkan keunggulan *Flipped Classroom* dalam meningkatkan hasil belajar, namun untuk hasil yang lebih optimal, *Flipped Classroom* dapat diintegrasikan dengan *Problem Based Learning* (PBL), yang mendorong pemikiran kritis, reflektif, dan kreatif.

Problem Based Learning (PBL) mendorong peserta didik aktif memecahkan masalah nyata dan relevan (Juleha *et al.*, 2019). Integrasi PBL dengan *Flipped Classroom* menciptakan pembelajaran yang lebih komprehensif, terutama jika diterapkan dalam bentuk eksperimen laboratorium (*Flipped Laboratory*), di mana teori dipelajari di rumah dan diaplikasikan dalam kegiatan praktikum berbasis masalah (Gilboy *et al.*, 2015). Kolaborasi ini dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan aplikatif bagi peserta didik. Model *Flipped Laboratory* ini efektif diterapkan dalam pembelajaran Biologi, khususnya pada materi terapan seperti bioteknologi yang mencakup fermentasi, rekayasa genetika, produksi enzim, dan vaksin. Pemahaman bioteknologi tidak hanya menuntut penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk mengevaluasi dampak sosial, etika, serta aplikasinya dalam kehidupan nyata (Dewi *et al.*, 2021).

Di tengah pesatnya perkembangan bioteknologi, muncul tantangan baru dalam pembelajaran, yakni belum dibahasnya aspek kehalalan produk biotek, seperti penggunaan enzim dari babi, gen makhluk hidup yang diharamkan, atau media non-halal dalam produksi vaksin, yang menimbulkan dilema bagi konsumen Muslim (Nurhasanah & Zahra, 2023). Hal ini menunjukkan pentingnya literasi

halal, yaitu pemahaman menyeluruh tentang prinsip *halal* dan *thayyib*, yang mencakup bahan, proses, serta dampaknya terhadap kesehatan dan lingkungan. Dalam konteks bioteknologi, literasi ini mendorong peserta didik berpikir kritis dan etis dalam menilai kehalalan produk.

Selama ini, pembahasan literasi halal lebih banyak ditemui dalam konteks ekonomi (Soediro *et al.*, 2021), industri makanan (Muarrifah & Puspitarini, 2023), wisata syariah (Lahuri & Purnamasari, 2024), dan aspek-aspek lainnya. Sementara penerapannya dalam pembelajaran terutama pada konsep bioteknologi masih minim. Padahal, integrasi literasi halal dalam pembelajaran penting untuk membentuk karakter dan pola pikir peserta didik sesuai nilai-nilai Islam (Cahyanto *et al.*, 2023). Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang inovatif dan kontekstual, yang tidak hanya mengajarkan konsep bioteknologi secara ilmiah, tetapi juga mengajak peserta didik untuk memahami dan mempertimbangkan aspek kehalalan dalam penerapannya di kehidupan nyata.

Penelitian mengenai analisis *trend* penggunaan *flipped classroom* yang dilakukan oleh Dusengimana (2023) menunjukkan efektivitas model *flipped classroom* dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik. Penelitian mengenai efektivitas *problem base learning* dalam pembelajaran sains yang dilakukan oleh Uluçinar (2023) menunjukkan bahwa model PBL yang digunakan dalam pembelajaran sains tersebut memiliki pengaruh yang tinggi terhadap prestasi akademik dibandingkan dengan metode konvensional. Namun, pada hasil analisis bibliometrik mengenai *trend* riset tahun 2019 - 2025 didapatkan informasi bahwa belum banyak penelitian yang menggabungkan model *flipped classroom* dan *problem based learning* yang diintegrasikan dengan literasi halal khususnya dalam pendidikan Biologi pada konteks kegiatan laboratorium.

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, penulis bermaksud untuk melakukan sebuah penelitian mengenai “Model Pembelajaran *Flipped Laboratory* Berbasis Masalah dan Tingkat Pemahaman Literasi Halal Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Konsep Bioteknologi”. Model pembelajaran ini diimplementasikan dengan menggabungkan keunggulan *flipped classroom*, *problem based learning*, dan

pemahaman literasi halal. Model ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik melalui penerapan konsep dalam eksperimen nyata, mengintegrasikan nilai-nilai literasi halal dalam pembelajaran, yang nantinya dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik mengenai hubungan antara kesadaran moral dengan nilai-nilai keislaman dalam menghadapi perkembangan teknologi modern.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan konteks masalah yang telah disampaikan sebelumnya, dapat diformulasikan beberapa rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik berdasarkan variasi model pembelajaran (*flipped laboratory* berbasis masalah, *problem based learning full offline*, *problem based learning full online*)?
2. Bagaimana perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik berdasarkan tingkat pemahaman literasi halal (tinggi, sedang, rendah)?
3. Bagaimana interaksi antara model pembelajaran yang digunakan (*flipped laboratory* berbasis masalah, *problem based learning full offline*, *problem based learning full online*) dan tingkat pemahaman literasi halal (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada konsep bioteknologi?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan penjelasan atau alasan mengapa sebuah penelitian dilakukan. Adapun tujuan utama dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik berdasarkan variasi model pembelajaran (*flipped laboratory* berbasis masalah, *problem based learning full offline*, *problem based learning full online*).
2. Menganalisis perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik berdasarkan tingkat pemahaman literasi halal (tinggi, sedang, rendah).
3. Menganalisis interaksi antara model pembelajaran (*flipped laboratory* berbasis masalah, *problem based learning full offline*, *problem based learning full*

online) dan tingkat pemahaman literasi halal (tinggi, sedang, rendah) dalam membentuk pola perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

D. Kegunaan Penelitian

Dalam konteks kegunaan penelitian, diharapkan hasil penelitian akan memberikan manfaat yang signifikan, terutama bagi mereka yang terlibat. Adapun kegunaan dalam penelitian ini dapat dijelaskan secara teoritis dan praktis sebagai berikut:

1. Kegunaan Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan literatur terkait model pembelajaran *flipped laboratory* berbasis masalah, khususnya dalam konteks sains seperti Biologi. Penelitian ini juga diharapkan dapat memperluas pemahaman tentang integrasi literasi halal dalam konteks pembelajaran Biologi, serta menyediakan landasan teoritis untuk penelitian mendatang mengenai literasi halal dalam berbagai bidang studi lainnya. Pendekatan berbasis masalah yang digunakan dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris tentang efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis, serta memberikan wawasan tentang aplikasi praktisnya dalam pembelajaran Biologi di lingkungan kelas.

2. Kegunaan Praktis

Kegunaan praktis dalam penelitian dapat dibedakan menjadi beberapa kalangan sesuai dengan kebutuhan masing-masing, diantaranya:

a. Bagi Peserta Didik

Meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir kritis, kreatif, dan reflektif, melalui model pembelajaran yang interaktif dan menarik. Dengan pendekatan praktikum dan eksperimen yang lebih terstruktur serta berorientasi pada masalah nyata, peserta didik akan lebih memahami konsep-konsep Biologi terapan seperti bioteknologi. Selain itu, penelitian ini diharapkan mampu mengembangkan kesadaran dan pengetahuan peserta didik mengenai literasi halal yang relevan dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan proses pembuatan produk hasil bioteknologi.

b. Bagi Guru

Membantu dalam menemukan strategi baru dan efektif dalam mengajarkan materi bioteknologi, yang dapat meningkatkan keterlibatan serta motivasi peserta didik. Penelitian juga dapat membantu guru untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam menerapkan model *flipped laboratory* berbasis masalah terintegrasi literasi halal dalam pembelajaran. Selain itu penelitian ini juga dapat dijadikan panduan yang menyertakan bahan ajar untuk digunakan guru dalam menerapkan model pembelajaran di kelas.

c. Bagi Sekolah

Mendukung upaya meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar peserta didik melalui penerapan model pembelajaran inovatif. Sekolah akan meningkatkan reputasinya sebagai institusi yang menerapkan model pembelajaran modern dan relevan dengan kebutuhan zaman. Selain itu, penelitian ini membantu sekolah dalam memenuhi standar pendidikan yang lebih tinggi, terutama dalam aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi serta literasi halal.

d. Bagi Peneliti

Menyelesaikan tesis untuk memperoleh gelar magister di Pascasarjana UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat tambahan berupa peningkatan wawasan bagi penulis dan pembaca, serta membuka peluang untuk mengembangkan penelitian lanjutan yang lebih mendalam dan luas dalam bidang pendidikan sains dan literasi halal.

E. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran adalah representasi visual yang menggambarkan hubungan antar variabel. Adapun kerangka pemikiran yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1. Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut dapat dijabarkan bahwa paradigma pendidikan abad ke-21 menekankan pada pengembangan keterampilan yang relevan dengan tantangan zaman, seperti mendorong peserta didik untuk mampu mencari informasi dari berbagai sumber, merumuskan permasalahan, berpikir analitis, serta bekerja sama dalam

menyelesaikan masalah secara adaptif. Pendekatan ini juga sejalan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka, yang berorientasi pada pembelajaran berbasis peserta didik, dengan aktivitas yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan nyata.

Namun, berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Kartika XIX-3 Bandung menunjukkan beberapa tantangan dalam implementasi paradigma tersebut, khususnya pada pembelajaran biologi. Permasalahan yang ditemukan meliputi:

1. Terbatasnya pelaksanaan praktikum atau aktivitas laboratorium yang dapat mengasah keterampilan proses sains dan berpikir tingkat tinggi.
2. Belum terintegrasinya literasi halal dalam kegiatan pembelajaran, padahal isu halal sangat relevan dalam konteks pembelajaran sains masa kini.
3. Asesmen pembelajaran cenderung masih menekankan aspek kognitif tingkat rendah.
4. Rendahnya kesadaran peserta didik terhadap relevansi bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari, meskipun banyak produk bioteknologi beredar di masyarakat.

Bioteknologi merupakan salah satu materi biologi terapan yang sangat potensial untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi karena aplikatif, kontekstual, dan berkaitan erat dengan fenomena serta produk di sekitar peserta didik. Namun, rendahnya kesadaran halal dan terbatasnya kegiatan praktikum menyebabkan peserta didik kurang memahami nilai, risiko, dan manfaat produk bioteknologi, termasuk dari perspektif halal.

Sebagai solusi, peneliti menawarkan model pembelajaran *Flipped Laboratory* Berbasis Masalah yang terintegrasi dengan literasi halal. Model ini dibangun berdasarkan:

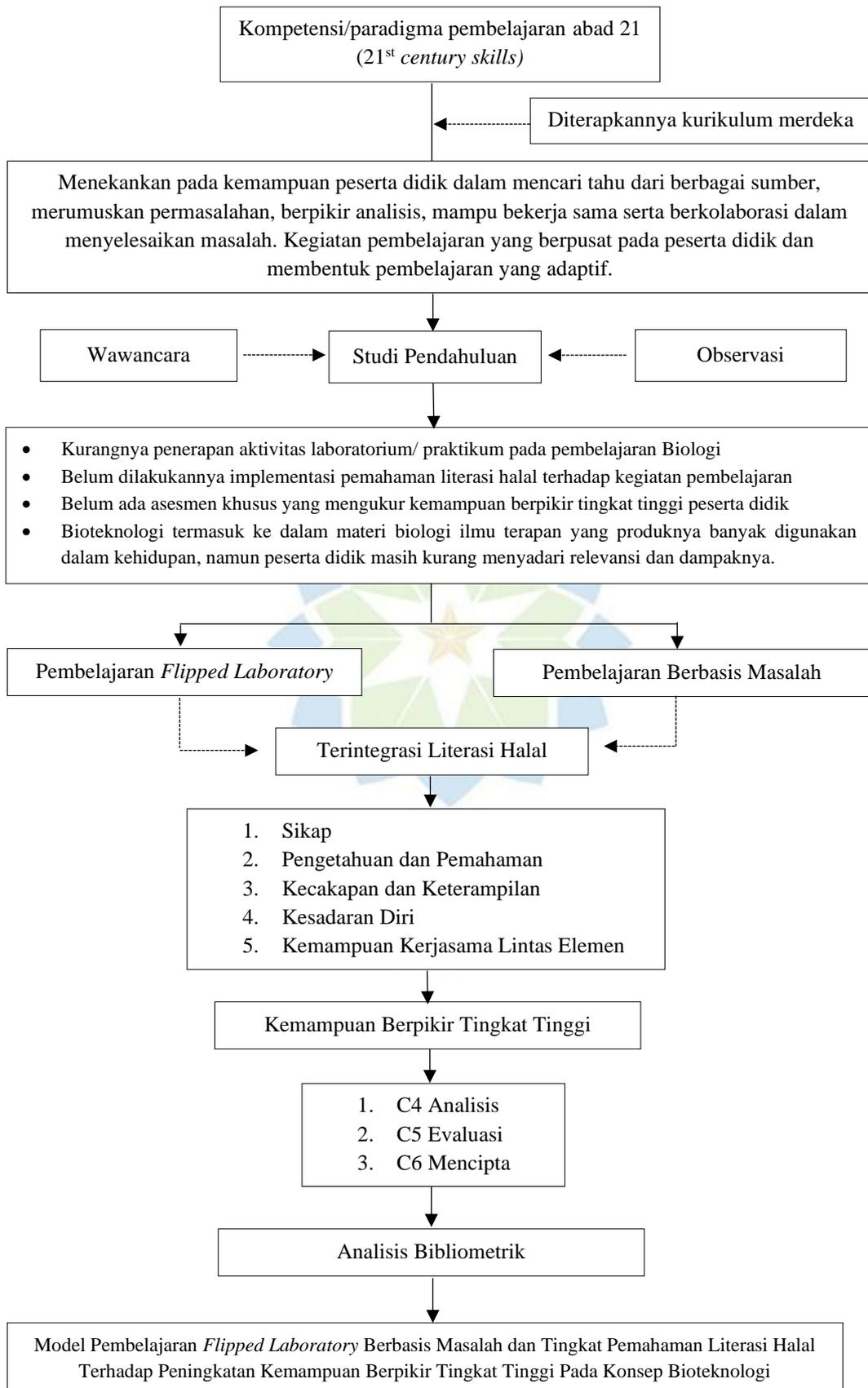
1. Model *Flipped Laboratory* akan mengarahkan peserta didik untuk mempelajari materi dasar secara mandiri (di luar kelas), dan kegiatan kelas diisi dengan eksperimen laboratorium yang mendukung pembelajaran aktif dan mendalam.
2. Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) yang mengawali pembelajaran dengan masalah nyata atau kasus kontekstual, sehingga

mendorong peserta didik untuk merumuskan hipotesis, mencari solusi, dan berpikir kritis.

3. Integrasi Literasi Halal yang mengembangkan aspek sikap, pengetahuan, keterampilan, kesadaran diri, dan kemampuan kerja sama lintas elemen, sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep akademis tetapi juga menerapkan nilai-nilai *halal thayyib* dalam kehidupan sehari-hari. Maraknya produk bioteknologi di pasar global, menyebabkan pemahaman literasi halal menjadi penting agar peserta didik mampu mengidentifikasi produk yang sesuai dengan prinsip halal.

Melalui model ini, diharapkan peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, yang mencakup keterampilan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Selain itu, pemahaman terhadap nilai-nilai halal dalam konteks bioteknologi juga diharapkan dapat terbentuk, sehingga peserta didik mampu mengambil keputusan secara etis terhadap produk-produk berbasis bioteknologi.

Berdasarkan hasil analisis bibliometrik dan penelitian terdahulu pada topik yang berkaitan dengan penelitian, ditemukan *gap* mengenai perlunya implementasi sebuah model pembelajaran baru yang kemudian dinamakan “*Flipped Laboratory Berbasis Masalah*” yang diintegrasikan dengan literasi halal. Dengan menggabungkan paradigma abad ke-21, temuan studi pendahuluan, dan pendekatan pembelajaran inovatif, model yang akan diimplementasikan ini diharapkan mampu memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik sekaligus memberikan dampak positif terhadap kesadaran nilai-nilai halal dalam kehidupan.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran Penelitian

F. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan solusi sementara dari masalah yang secara teoritis telah dinyatakan dalam kerangka pemikiran. Hipotesis dalam penelitian disusun berdasarkan kebutuhan akan analisis data yang digunakan dengan penjabaran sebagai berikut:

1. Perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi berdasarkan variasi model pembelajaran
 - H₀ : Tidak terdapat perbedaan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik berdasarkan model pembelajaran yang diterapkan (*flipped laboratory* berbasis masalah, *problem based learning full offline*, dan *problem based learning full online*).
 - H₁ : Terdapat perbedaan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik berdasarkan model pembelajaran yang diterapkan (*flipped laboratory* berbasis masalah, *problem based learning full offline*, dan *problem based learning full online*).
2. Perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi berdasarkan tingkat pemahaman literasi halal
 - H₀ : Tidak terdapat perbedaan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik berdasarkan tingkat pemahaman literasi halal (tinggi, sedang, dan rendah)
 - H₁ : Terdapat perbedaan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik berdasarkan tingkat pemahaman literasi halal (tinggi, sedang, dan rendah).
3. Interaksi model pembelajaran dengan tingkat pemahaman literasi halal
 - H₀ : Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran yang diterapkan (*flipped laboratory* berbasis masalah, *problem based learning full offline*, dan *problem based learning full online*) dan tingkat pemahaman literasi halal (tinggi, sedang, rendah) dalam menentukan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.
 - H₁ : Terdapat interaksi antara model pembelajaran yang diterapkan (*flipped laboratory* berbasis masalah, *problem based learning full offline*, dan

problem based learning full online) dan tingkat pemahaman literasi halal (tinggi, sedang, rendah) dalam menentukan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

