

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Di Indonesia, landasan operasional sistem pendidikan dijamin oleh peraturan perundang-undangan. Salah satu fondasi utamanya tertuang dalam UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 3, yang menegaskan bahwa hakikat pendidikan nasional adalah untuk mengembangkan bakat dan potensi siswa sekaligus menciptakan karakter dan peradaban bangsa yang unggul demi tujuan mencerdaskan kehidupan bangsa. Mewujudkan cita-cita luhur pendidikan ini menuntut dijalankannya proses pembelajaran yang tidak hanya berkualitas tinggi tetapi juga berpusat pada kebutuhan dan aktivitas siswa (*student-centered learning*), yang dianggap sebagai model ideal.. Pembelajaran yang ideal dalam pencarian informasi adalah yang berorientasi pada siswa, sehingga siswa didorong untuk membangun pengetahuannya sendiri dan dapat berpartisipasi secara aktif (Sugrah ,2019).

Di antara berbagai kompetensi yang harus dikuasai, kemampuan untuk memahami suatu konsep secara mendalam adalah hal yang sangat penting bagi siswa. Penguasaan suatu konsep memiliki signifikansi yang tinggi dalam belajar, hal ini disebabkan karena ia menjadi pijakan awal yang diperlukan siswa untuk memahami beragam topik lainnya. Menurut Gusniwati (2015) menjelaskan bahwa pemahaman konsep merupakan kemampuan dalam mengidentifikasi ide-ide abstrak dalam biologi, yang kemudian dikategorikan ke dalam objek-objek tertentu dan direpresentasikan melalui contoh maupun non-contoh, sehingga individu dapat memahami suatu konsep dengan lebih jelas. Sementara itu, Yunuka (2016) menyatakan bahwa pemahaman konsep mencakup keterampilan siswa dalam bersikap, bernalar, dan bertindak, yang tampak melalui kemampuan memahami definisi, ciri-ciri khas, hakikat, serta inti dari suatu konsep biologi, sekaligus menentukan langkah atau prosedur yang tepat dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Menurut Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 tentang standar isi, terdapat kerangka konsep yang mencakup aktivitas pembelajaran yang berkaitan dengan tingkat kompetensi dan materi. Standar isi ini menetapkan pencapaian yang harus

diraih oleh peserta didik berdasarkan kegiatan belajar dan cakupan materi, sehingga siswa diharapkan mampu memahami serta menguasai materi yang sudah dipelajari. Dalam proses pembelajaran, media ajar berperan sebagai alat bantu bagi seorang guru, penyampaian materi bertujuan untuk menumbuhkan minat siswa yang membutuhkan suatu dorongan atau rangsangan (stimulus) agar dapat belajar dengan antusias dan penuh semangat. Dengan demikian, pendidik dituntut mengubah persepsi belajar dari beban menjadi sebuah kesempatan untuk berkembang lewat desain yang inovatif, media pembelajaran ini tidak lagi sekadar pajangan. Ia hadir sebagai alat bantu yang powerful untuk menerjemahkan konsep-konsep rumit menjadi bahasa yang mudah dipahami dan dikuasai siswa. (Lavenia, 2017).

Sebelum memulai pembelajaran formal di sekolah, peserta didik telah memiliki pemahaman awal mengenai berbagai konsep. Namun, pemahaman ini terkadang tidak sejalan atau bahkan bertentangan dengan pandangan para ahli. Perbedaan pemahaman ini dikenal sebagai miskonsepsi. Terjadinya miskonsepsi ditandai dengan adanya gap atau kesenjangan antara konsepsi yang dianut individu dengan konsep kanonik (resmi) yang telah disepakati dalam episteme (*body of knowledge*) suatu bidang keahlian. Berbagai faktor dapat menjadi penyebab terjadinya miskonsepsi, seperti pemahaman awal peserta didik, cara pengajaran guru, buku teks yang digunakan, konteks pembelajaran, serta metode pembelajaran yang diterapkan di kelas (Suparno, 2013).

Abraham et al. mengklasifikasikan miskonsepsi menjadi dua jenis, yaitu *specific misconception* atau miskonsepsi menyeluruh, serta *partial understanding with specific misconception* atau pemahaman parsial yang disertai dengan miskonsepsi tertentu (Afidah, et.al.,2023). Munculnya kesalahan konsep pada siswa bukanlah fenomena yang berdiri sendiri. Faktor-faktor eksternal seperti metodologi pengajaran guru, kualitas buku teks, kondisi lingkungan belajar, dan pendekatan pembelajaran yang digunakan turut memberikan kontribusi yang signifikan. (Isminiarti,et al., 2021). Fakta di lapangan menunjukkan bahwa kesulitan dalam memahami konsep biologi secara tepat masih banyak dialami oleh peserta didik. Kesulitan ini disebabkan oleh konsep serta istilah biologi yang

kompleks, di mana mereka menghadapi tantangan dalam menghubungkan pemahaman dari skala makroskopis hingga mikroskopis dalam bidang biologi (Kurniasih, et al., 2017).

Pada mata pelajaran biologi mencakup banyak konsep yang perlu dipahami, sehingga penting bagi peserta didik untuk menguasai setiap konsep dengan baik. Kemampuan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari dikenal sebagai penguasaan konsep. Salah satu contoh materi biologi yang perlu dipahami, terutama seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, adalah bioteknologi (Vebiola, et al., 2020). Salah satu produk dari bioteknologi konvensional yang cukup dikenal di masyarakat adalah *peuyeum ketan*. *Peuyeum ketan* merupakan salah satu makanan fermentasi makanan karbohidrat sebagai substrat untuk raginya. Substrat bersumber dari makanan karbohidrat, seperti singkong dan beras ketan. *Peuyeum ketan* itu sendiri tidak lagi asing di kalangan masyarakat Indonesia, karena dapat dijumpai di berbagai daerah Indonesia. Namun untuk warga Pangandaran khususnya daerah Langkaplancar *peuyeum ketan* itu sendiri memiliki ciri khas, yaitu dengan dibungkus menggunakan daun buah hangasa atau daun kemiri. *Peuyeum ketan* biasanya disajikan di hari-hari besar agama Islam, ataupun acara keluarga. (Wismayani, et al., 2022).

Berdasarkan hasil dialog dengan seorang guru Biologi, yang mengabdikan diri di sebuah Madrasah Aliyah (MA) di daerah Kabupaten Pangandaran, diketahui bahwa pembelajaran biologi belum secara spesifik berfokus pada penguatan pemahaman konsep bioteknologi. Guru mengungkapkan bahwa banyak siswa masih mengalami hambatan dalam menguasai berbagai konsep dasar dalam bioteknologi, terutama dalam aspek fermentasi, rekayasa genetika, dan kultur jaringan. Kesulitan ini disebabkan oleh kurangnya keterlibatan lingkungan alam sekitar dalam proses pembelajaran serta minimnya pemanfaatan sumber daya lokal sebagai media belajar (Sardiman, 2018). Dampaknya, proses belajar sains kehilangan konteks aplikatifnya, sehingga peserta didik menemui kesulitan dalam menerapkan teori-teori yang telah mereka pelajari untuk memecahkan permasalahan dalam konteks kehidupan nyata. Selain itu, dalam beberapa

observasi, ditemukan bahwa siswa cenderung hanya menghafal teori tanpa memahami prinsip dasar yang mendasari proses bioteknologi (Hosnan, 2014).

Rendahnya pemahaman konsep siswa juga dipengaruhi oleh keterbatasan inovasi dalam penerapan metode pembelajaran. Meskipun pendekatan saintifik telah diterapkan dalam berbagai kegiatan praktikum atau percobaan, eksperimen yang dilakukan masih bersifat umum dan belum secara langsung mengaitkan fenomena bioteknologi dengan kearifan lokal yang ada di sekitar mereka (Suastra, 2010). Akibatnya, siswa kesulitan melihat relevansi bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari dan kurang termotivasi untuk mendalami materi lebih lanjut. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan inovatif yang mampu menghubungkan konsep bioteknologi dengan pengalaman nyata siswa serta mengintegrasikan aspek budaya lokal agar pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna (Sudjana, 2009)

Sebagai solusi, pendekatan ETNO-STREAM dapat diterapkan untuk meningkatkan pemahaman konsep bioteknologi dengan mengintegrasikan unsur budaya. STREAM merupakan akronim dari *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) yang dipadukan dengan aspek keagamaan (*Religion*). Menurut Agustina et al. (2020), teori dalam konteks ilmu pengetahuan senantiasa berkaitan dengan wahyu Pembelajaran berbasis sains yang dikembangkan oleh para ahli Pendidikan. Landasan utama berpijak pada sumber-sumber otoritatif Islam, yakni Al-Qur'an, Sunnah Nabi Muhammad SAW, serta ditopang oleh khazanah pemikiran ulama dan cendekiawan Muslim yang terpercaya, menciptakan model-model pembelajaran yang terintegrasi dengan nilai-nilai tertentu, termasuk nilai-nilai agama. Pendekatan STREAM memiliki berbagai kelebihan yang mendukung peningkatan pemahaman konsep bioteknologi. Menurut Agustina et al. (2019), strategi pembelajaran berbasis STREAM menggunakan konten bioteknologi tradisional mampu membekalkan kreativitas mahasiswa dalam mata kuliah mikrobiologi. Hal ini menunjukkan bahwa STREAM dapat Menyatukan elemen-elemen dari berbagai ranah keilmuan, termasuk STEM (Sains, Teknologi, Teknik, Matematika), seni, dan religi dalam satu kerangka yang utuh menjadi pembelajaran yang holistik dan terpadu, sehingga siswa dapat memahami konsep abstrak dalam konteks nyata (Agustina et al., 2019).

Hasil penelitian terdahulu menurut Layalia et al. (2023) menegaskan bahwa pendekatan STREAM mengembangkan keterampilan abad 21, termasuk berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan literasi teknologi, yang penting dalam menghadapi tantangan global. Pendekatan ini juga menekankan penguatan karakter spiritual dan nilai religi siswa melalui integrasi aspek agama dalam pembelajaran, sehingga siswa tidak hanya unggul secara intelektual tetapi juga memiliki karakter yang baik (Ahsanu, 2023). Dengan berbagai kelebihan tersebut, pendekatan STREAM dipilih sebagai solusi pembelajaran bioteknologi karena mampu menjembatani teori dan praktik, mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari serta menanamkan nilai-nilai spiritual pada siswa. Pendekatan ini menekankan keterlibatan siswa dalam kegiatan yang berbasis kearifan lokal dan eksplorasi langsung terhadap fenomena bioteknologi yang terjadi di sekitar mereka (Khatamy, 2024).

Berdasarkan pemaparan yang dilatar belakangi beberapa aspek yaitu menghadapi tantangan dalam upaya membangun SDM yang unggul dan kompetitif, terutama dalam penguasaan konsep sebagai dasar pemahaman ilmu pengetahuan, kendala seperti miskonsepsi, kurangnya keterlibatan lingkungan sekitar, dan metode pembelajaran yang kurang inovatif masih menghambat pemahaman siswa, khususnya dalam mata pelajaran biologi, maka di ambil judul penelitian “Pembelajaran ETNO-STREAM untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Pembuatan Peuyeum Ketan Khas Pangandaran”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan konteks permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka pokok persoalan yang akan dikaji dapat dirumuskan maka diambil judul “Pembelajaran ETNO-STREAM untuk Meningkatkan Pemahama Konsep Siswa Pada Pembuatan Peuyeum Ketan Khas Kecamatan Langkaplancar di Kabupaten Pangandaran” dengan rincian pertanyaan sebagai berikut :

1. Bagaimana keterlaksanaan proses belajar mengajar menggunakan pendekatan Etno-STREAM pada pembuatan peuyeum ketan khas pangandaran?
2. Bagaimana peningkatan pemahaman konsep siswa pada kelas yang menerapkan model pembelajaran PjBL menggunakan pendekatan Etno-STREAM

dibandingkan kelas yang menerapkan model pembelajaran PjBL tanpa pendekatan Etno-STREAM?

3. Bagaimana perbedaan peningkatan pemahaman konsep siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran PjBL menggunakan pendekatan Etno-STREAM dengan model pembelajaran PjBL tanpa menggunakan pendekatan Etno-STREAM?
4. Bagaimana capaian asesmen produk sesuai dengan kriteria pada kelas eksperimen dan kelas kontrol?
5. Bagaimana analisis refleksi siswa dalam peningkatan pemahaman konsep siswa menggunakan pendekatan Etno-STREAM pada pembuatan peuyeum ketan khas pangandaran?

### **C. Tujuan Penelitian**

Merujuk pada latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat dirumuskan permasalahan:

1. Mendeskripsikan keterlaksanaan proses belajar mengajar menggunakan pendekatan Etno-STREAM dalam pembuatan peuyeum ketan khas Pangandaran
2. Menganalisis peningkatan pemahaman konseptual siswa antara kelas yang menggunakan model PjBL terintegrasi pendekatan Etno-STREAM dan kelas yang menggunakan model PjBL tanpa integrasi Etno-STREAM
3. Menganalisis perbedaan peningkatan pemahaman konsep siswa pada kelas yang menggunakan model PjBL tanpa pendekatan Etno-STREAM dengan kelas yang menggunakan model pembelajaran PjBL tanpa pendekatan Etno-STREAM
4. Menganalisis capaian asesmen produk sesuai dengan kriteria pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
5. Mengkaji refleksi siswa dalam peningkatan pemahaman konsep siswa melalui pendekatan Etno-STREAM pada pembuatan peuyeum ketan khas Pangandaran.

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

Penelitian Pembelajaran Etno STREAM memiliki beberapa manfaat yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada pembuatan peuyeum ketan khas Langkaplancar di Kabupaten Pangandaran Diantaranya :

##### **1. Manfaat Teoritis**

Proposal penelitian dengan judul “**Pembelajaran ETNO-STREAM untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Pembuatan Peuyeum Ketan Khas Pangandaran**”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap khazanah ilmu pengetahuan mengenai model pembelajaran terpadu yang mengintegrasikan aspek sains, teknologi, nilai-nilai agama, teknik, seni, dan matematika dalam sebuah kerangka pendekatan yang komprehensif, holistik dan mengembangkan teori tentang pembelajaran kontekstual yang memadukan aspek-aspek ilmiah dan religius, sehingga memberikan pendekatan yang lebih komprehensif dan holistik dalam pendidikan.

##### **2. Manfaat Praktis**

###### **a. Bagi Guru**

Membekali guru dengan pengetahuan dan keterampilan tentang model pembelajaran ETNO-STREAM yang inovatif, sehingga mereka dapat mengimplementasikan metode pengajaran yang lebih efektif dan menarik dan menambah wawasan guru tentang cara mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dan nilai-nilai budaya serta agama dalam pengajaran, yang dapat membantu mereka menjawab kebutuhan belajar siswa yang beragam.

###### **b. Bagi Siswa**

Memberikan manfaat berupa peningkatan pemahaman konsep, yang memungkinkan siswa memahami pentingnya nutrisi melalui kegiatan belajar yang terintegrasi dengan budaya lokal. Pendekatan ini mendukung pengembangan kompetensi STEM dengan melatih siswa untuk berpikir kreatif, dan kolaboratif Pendekatan pembelajaran berbasis proyek dalam studi ini tidak hanya dirancang untuk meningkatkan apresiasi siswa terhadap warisan kuliner tradisional sebagai bagian dari budaya lokal, tetapi juga untuk membekali mereka dengan pemahaman mengenai landasan ilmiah

### **c. Bagi Sekolah**

Memberikan kontribusi yang signifikan dalam memperbaiki reputasi sekolah dengan menjadi pelopor dalam inovasi pendidikan melalui implementasi pembelajaran berbasis budaya lokal dengan pendekatan ETNO-STREAM.

### **d. Bagi Peneliti**

Memberikan kontribusi pada pengembangan teori pembelajaran integratif yang menggabungkan berbagai disiplin ilmu dan nilai-nilai budaya serta agama dan menyediakan dasar empiris untuk mengevaluasi pendekatan ETNO-STREAM dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa, dan bagi peneliti untuk memperkaya referensi dalam kajian pendidikan dengan pendekatan ETNO-STREAM.

### **E. Kerangka Berfikir**

Berdasarkan hasil kajian literatur yang diperkuat dengan temuan di lapangan. Materi Inovasi Teknologi Biologi yang mencakup aspek terkait dengan pengembangan teknologi fermentasi, produksi pangan fungsional, dan pengolahan makanan sehat (Purwanto et al.,2023) Materi Inovasi Teknologi Biologi dalam Kurikulum Merdeka di kelas X berada pada akhir fase E dan tercantum dalam Capaian Pembelajaran (CP) 3.10 dan 4.10, yang disesuaikan dengan Tujuan Pembelajaran (TP-3 dan TP-4) (Kemendikbudristek,2020. Karakteristik materi inovasi teknologi biologi, salah satunya adalah penerapan fermentasi dalam produksi pangan atau pengembangan produk transgenik dan dapat dikaitkan dengan kearifan lokal. Materi ini dapat dikaitkan dengan pemahaman konsep siswa dengan memberikan wawasan tentang prinsip ilmiah di balik teknologi tersebut, manfaat yang dihasilkan, serta aspek keamanannya, sehingga siswa dapat memahami proses bioteknologi secara lebih mendalam dan menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari (Ahsanu, et al.,2023).

Pada materi inovasi teknologi biologi didalamnya ada bioteknologi konvensional dengan proses fermentasi terdapat konten atau proses ilmiah khususnya pada pembuatan *peuyeum ketan* atau tape ketan. Konten dan proses ilmiah berupa : 1) Jenis dan komposisi bahan yang digunakan, 2) Mikroorganisme yang digunakan, 3) Teknik pembuatan, 4) Faktor-faktor keberhasilan, 5) Ciri-ciri

keberhasilan serta 6) Manfaat nutrisi yang dihasilkan (UMKM Setempat, 2025). Proses pembuatan peuyeum ketan dilakukan pada dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan pendekatan erno-STREAM, dengan langkah pembelajaran, yaitu : 1) Identifikasi masalah, 2) Menentukan komposisi yang baik dan benar dalam pembuatan peuyeum ketan, 3) Perencanaan pembuatan peuyeum ketan, 4) Melaksanakan pembuatan peuyeum ketan menggunakan komposisi dan bahan yang sesuai 5) Menyelesaikan produk , 6) Penyusunan laporan dan presentasi (Hadianugrahraningsih,2017). Untuk kelas kontrol menggunakan pendekatan saintifik yaitu : 1) Mengamati 2) Menanya, 3) Mencoba, 4) Menalar dan 5) Mempersentasikan.(Hosnan, 2014).

Pendekatan Etno-STREAM adalah suatu pendekatan pembelajaran yang memadukan unsur *science, technology, religion, engineering, arts, dan mathematics* (Agustina et al., 2020) dengan nilai-nilai kearifan lokal. Model STREAM ini pada dasarnya mengikuti tahapan STEM, namun diperkaya dengan tambahan aspek arts yang terlihat dalam produk hasil karya siswa serta aspek religion yang diterapkan pada topik pembuatan peuyeum ketan. Produk yang dibuat adalah peuyeum ketan karena peuyeum ketan merupakan salah satu makanan khas Pangandaran, tepatnya di Kecamatan Langkaplancar. Perbedaan peuyeum ketan khas Pangandaran dengan peuyeum ketan dari daerah lain adalah jenis daun pembungkusnya; jika di daerah lain menggunakan daun pisang, di Pangandaran menggunakan daun buah hangasa. Makanan ini biasanya hadir dalam acara keluarga seperti lamaran, pernikahan, khitanan, tujuh bulanan, dan 40 harian.

Langkah-langkah dalam pendekatan STREAM berlandaskan pada model STEM, yang meliputi tahapan P (Pikir), D (Desain), B (Buat), dan U (Uji), selaras dengan konsep engineering design yang berkaitan erat dengan metode ilmiah (Suwarna, 2014). Pada tahap berpikir, peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada di lingkungan sekitar serta mendiskusikan kemungkinan solusinya. Selanjutnya, pada tahap desain, siswa menyusun rancangan solusi dalam bentuk produk yang ditujukan untuk menjawab permasalahan tersebut. Pada tahap buat, siswa membuat produk sebagai solusi dari rancangan tersebut. Tahap terakhir yaitu uji, siswa menguji produk yang telah

berhasil dibuat. Jika pada tahap akhir terdapat kegagalan atau kekurangan, siswa dapat memperbaiki produk kembali (Suwarna, 2014; Agustina et al., 2020).

Pendekatan STREAM memiliki hubungan erat dengan pemahaman konsep, karena pada setiap tahapannya menuntut siswa untuk menggunakan pengetahuan konseptual mereka dalam merumuskan solusi, merancang produk, dan mengevaluasi hasil. Menurut Agustina et al. (2020), pemahaman konsep akan meningkat jika siswa tidak hanya menghafal materi, tetapi juga menggunakannya dalam menyelesaikan masalah nyata di lingkungan mereka. Melalui pendekatan STREAM, siswa dapat membangun pemahaman konsep yang bermakna karena mereka terlibat langsung dalam proses berpikir ilmiah, merancang, membuat, dan menguji, sehingga konsep bioteknologi seperti fermentasi tidak hanya dipahami secara teoritis tetapi juga aplikatif dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini mengacu pada dua aspek utama, yaitu pemahaman konsep dan hasil produk. Analisis CP menghasilkan tujuan pembelajaran pada materi inovasi teknologi biologi, khususnya dalam membuat produk hasil fermentasi. Berdasarkan analisis tersebut. Menurut Anderson dan Kratwhol (2010) Indikator pemahaman konsep Biologi mencakup 1) kemampuan dalam menafsirkan, 2) memberikan contoh, 3) mengelompokkan, 4) merangkum, 5) menarik kesimpulan, 6) membandingkan, serta 7) menguraikan makna dari suatu konsep. Sedangkan indikator pada produk peuyeum ketan yang baik adalah sebagai berikut: 1) Hasil fermentasi menghasilkan peuyeum yang lembut, tidak terlalu keras atau lembek, dengan konsistensi yang sesuai, 2) Memiliki aroma khas fermentasi yang harum dan segar, tanpa bau asam berlebih atau bau tidak sedap, 3) Memiliki rasa manis alami yang seimbang, tanpa rasa pahit atau asam yang dominan, 4) Warna peuyeum cerah dan menarik, tanpa bercak atau perubahan warna akibat kontaminasi, 5) Produk bebas dari kontaminasi mikroorganisme berbahaya dan aman untuk dikonsumsi, 6) Menggunakan pengemasan yang baik dan ramah lingkungan untuk menjaga kualitas produk.

Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol melalui karakteristik pendekatan STREAM, penelitian dilakukan asesmen konsep pemahaman siswa pada

pembuatan peuyeum ketan dan pada produk yang dihasilkan. Berikut kerangka berfikir berdasarkan uraian yang telah di jelaskan dapat dilihat pada Gambar 1.1.

## F. Hipotesis

Berdasarkan landasan teoritis yang telah diuraikan, hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini menyatakan bahwa: "Terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan pemahaman konseptual antara siswa yang dibelajarkan menggunakan pendekatan Etno-STREAM dan siswa yang tidak dibelajarkan dengan pendekatan tersebut dalam konteks pembuatan peuyeum ketan khas Pangandaran." Adapun rumusan hipotesis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

$$H_0 : \mu_A = \mu_B$$

$$H_1 : \mu_A \neq \mu_B$$

Keterangan

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan peningkatan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) berbasis Etno-STREAM terhadap pemahaman konsep siswa pada pembuatan *peuyeum ketan* khas Pangandaran.

$H_1$  : Terdapat perbedaan peningkatan pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) berbasis Etno-STREAM terhadap pemahaman konsep siswa pada pembuatan *peuyeum ketan* khas Pangandaran.

## G. Penelitian Terdahulu

1. Penelitian Agustina et al.,(2020) menunjukkan pendekatan STREAM yang memadukan model siklus belajar 3Es efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir sistem mahasiswa pada topik Biologi Terapan, seperti pembuatan kompos, nata de soya, dan biopestisida.
2. Penelitian Idrus et al., (2022) menemukan bahwa metode R&D dan model *Project-Based Learning* (PJBL) dominan digunakan dalam integrasi etno-STEM, yang efektif memperkenalkan budaya lokal di SMA dan perguruan tinggi. Hasilnya, integrasi etno-STEM tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep tersebut, tetapi juga menumbuhkan rasa apresiasi mereka terhadap budaya sendiri, serta melatih keterampilan abad ke-21 seperti kolaborasi dan pemecahan masalah

3. Penelitian Ilhami et al. (2020) mengungkap tradisi Maauiwo sebagai sumber pembelajaran biologi berbasis etnosains yang membantu siswa memahami konsep biologi secara kontekstual dan bermakna.
4. Penelitian Ellita et al. (2022) menyoroiti bahwa pendekatan Ethno-STEM meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, inovatif, dan kewirausahaan siswa, sekaligus membangun karakter relevan untuk era industri 5.0.
5. Penelitian Layalia et al. (2024) Pendekatan Etno-STREAM terbukti efektif dalam meningkatkan kreativitas siswa, dengan penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada indikator *originality* dan *flexibility* setelah penerapan pembelajaran ini. Namun, indikator *fluency* dan *elaboration* masih perlu pengembangan lebih lanjut untuk memaksimalkan hasil kreativitas siswa.
6. Penelitian Isna et al. (2024) menemukan model Etno-STREAM meningkatkan keterampilan komunikasi sains, dengan relevansi lokal seperti makanan khas Cianjur. Pendekatan ini dirancang untuk membekali peserta didik dalam menghadapi tuntutan abad ke-21. Proses pembelajaran diterapkan melalui model project-based learning (PjBL) berbasis Etno-STREAM, di mana siswa dilibatkan secara aktif mulai dari perencanaan proyek, pembuatan produk, hingga penyampaian hasil di kelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi ini tidak hanya memperkuat kemampuan komunikasi ilmiah, tetapi juga mengasah keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. Selain itu, pendekatan ini mampu menyiapkan siswa menghadapi tantangan abad ke-21 yang menekankan keterampilan terpadu serta keterkaitan dengan kearifan lokal.
7. Penelitian Dhani et al. (2020). Tingkat pemahaman konsep mahasiswa Pendidikan Biologi pada mata kuliah fisiologi tumbuhan berada pada kategori sedang. Indikator dengan capaian tertinggi terdapat pada aspek kemampuan memberikan contoh dari konsep yang telah dipelajari, yaitu sebesar 92,59%. Sebaliknya, indikator terendah terlihat pada kemampuan menghubungkan berbagai konsep yang telah dipelajari, dengan persentase 0% pada salah satu kelas yang menjadi sampel penelitian..
8. Penelitian Mukti et al. (2022), penerapan pendekatan etnosains dalam pembelajaran IPA terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual, mengasah

keterampilan, serta membentuk karakter peserta didik. Keberhasilan ini dicapai melalui strategi yang menghubungkan pengetahuan ilmiah dengan kearifan lokal (indigenous science) dan mengintegrasikan nilai-nilai budaya ke dalam proses pembelajaran.

9. Penelitian Dede et al. (2024) melalui analisis bibliometrik menunjukkan integrasi Ethno-STEAM-PjBL dan ESD dalam pembelajaran sains belum optimal, dengan masih terpisahnya STEM-agama dan aplikasi praktisnya.
10. Penelitian Ana et al. (2022) menyimpulkan bahwa pendekatan Ethno-STEAM berbasis permainan tradisional Madura efektif meningkatkan keterampilan kolaboratif siswa. Materi yang digunakan adalah konsep fisika dasar seperti gaya dan keseimbangan, diintegrasikan dengan permainan tradisional seperti engklek dan congklak. Hasil penelitian menunjukkan siswa lebih aktif bekerja sama dan berdiskusi, meskipun peneliti menyarankan pendekatan ini perlu dieksplorasi lebih lanjut untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 lainnya, seperti berpikir kritis dan kreativitas

#### **H. Kesimpulan Hasil Penelitian Terdahulu**

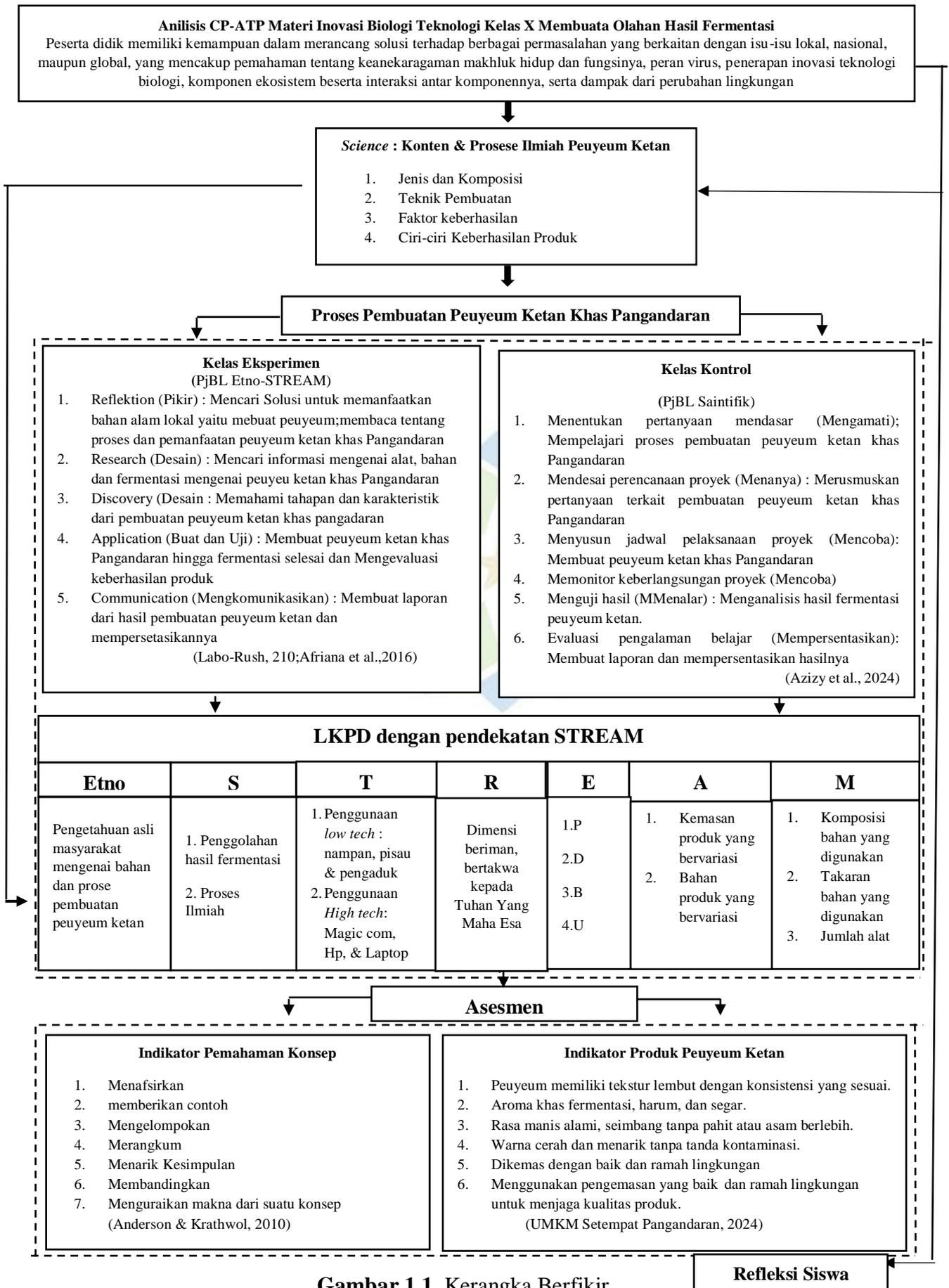
Berdasarkan tinjauan terhadap sepuluh studi sebelumnya, implementasi pendekatan Etno-STREAM, Ethno-STEM, dan Ethno-STEAM dalam pendidikan sains telah menunjukkan dampak positif terhadap pengembangan berbagai kompetensi abad ke-21 pada siswa dan mahasiswa. Pendekatan ini berhasil meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk keterampilan berpikir sistem (Agustina et al., 2020), kemampuan berpikir kritis, kreativitas, inovasi, dan jiwa kewirausahaan (Ellita et al., 2022), serta kreativitas dengan fokus pada aspek orisinalitas dan fleksibilitas (Layalia et al., 2024). Lebih lanjut, penggabungan etnosains atau kearifan lokal ke dalam proses pembelajaran (Idrus et al., 2022; Ilhami et al., 2020; Mukti et al., 2022) tidak hanya meningkatkan apresiasi peserta didik terhadap budaya lokal, tetapi juga memperdalam pemahaman konseptual sains secara kontekstual dan bermakna..

Pendekatan model *Project-Based Learning* berbasis Etno-STREAM (Isna et al., 2024; Ana et al., 2022), di mana peserta didik terlibat secara aktif mulai dari tahap perencanaan hingga presentasi produk. Di sisi lain, penelitian Dhani et al.

(2020) dan Mukti et al. (2022) menunjukkan bahwa pendekatan ini berdampak signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep sains, meskipun masih terdapat kelemahan pada indikator mengaitkan konsep yang memerlukan penguatan.

Secara umum, pendekatan berbasis Etno-STREAM dan PjBL tidak hanya memberikan kontribusi terhadap pencapaian hasil belajar kognitif, tetapi juga membentuk keterampilan integratif seperti kolaborasi, kreativitas, komunikasi, dan pemecahan masalah dengan mengaitkan sains pada konteks budaya lokal. Namun demikian, pengembangan lebih lanjut masih dibutuhkan untuk memaksimalkan seluruh indikator keterampilan abad ke-21, khususnya pada aspek *fluency*, *elaboration*, dan keterampilan mengaitkan konsep agar pembelajaran menjadi lebih utuh dan berkelanjutan.





**Gambar 1.1 Kerangka Berfikir**