

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Pendidikan di SMK Kesehatan Farmasi memiliki peran strategis dalam menyiapkan lulusan yang siap bersaing di dunia industri, khususnya di sektor farmasi dan kesehatan. Salah satu kompetensi utama yang harus dikuasai adalah kemampuan mengidentifikasi, mengkarakterisasi, dan memanfaatkan bahan alam untuk dijadikan produk obat tradisional, produk pangan fungsional, dan sediaan herbal yang berkualitas tinggi. Materi Farmakognosi menekankan pemahaman mengenai sifat kimia, bioaktif, dan efek farmakologis dari bahan alam, termasuk rimpang, daun, buah, madu, dan fermentasi susu seperti whey kefir (Bybee, 2020). Dalam konteks pendidikan vokasi, SMK Kesehatan Farmasi diharapkan mampu menghubungkan teori dengan praktik nyata sehingga lulusan tidak hanya memahami konsep bahan aktif, tetapi juga mampu merancang produk yang aman, efektif, dan sesuai standar kehalalan. Kompetensi ini sangat penting karena industri farmasi dan pangan menuntut pekerja yang memiliki kemampuan analitis, berpikir kritis, dan keterampilan praktik laboratorium yang memadai.

Oleh karena itu SMK Kesehatan Farmasi berperan penting dalam menyiapkan tenaga kerja yang kompeten di bidang farmasi dan kesehatan. Meskipun Farmakognosi memiliki potensi besar dalam pendidikan vokasi, Namun, secara umum pembelajaran Farmakognosi di SMK Kesehatan masih menghadapi beberapa tantangan. Praktikum yang dilakukan terbatas pada kegiatan yang tidak mendorong siswa untuk berpikir kritis atau terlibat dalam proyek nyata. Hasilnya, siswa cenderung pasif dan tidak memiliki kesempatan untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks dunia nyata yang relevan dengan industri farmasi kesehatan (Rahmawati & Suryana, 2023). Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya penerapan pembelajaran mendalam (*deep learning*) dalam pendidikan vokasi. Pembelajaran mendalam menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam memahami konsep secara bermakna, menghubungkan pengetahuan dengan konteks kehidupan nyata, serta mampu di

memecahkan masalah secara reflektif dan berkelanjutan (Fullan, dkk, 2018).

Pendidikan di abad ke-21 menuntut pengembangan HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) yang melibatkan berpikir kritis, kolaborasi, dan pengintegrasian ilmu dari berbagai disiplin untuk menghasilkan solusi inovatif. Pendekatan STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Arts, Mathematics*) dalam pendidikan sangat relevan karena menggabungkan berbagai ilmu untuk menciptakan pembelajaran yang holistik dan kontekstual (UNESCO, 2021). Selain itu, pendekatan PjBL (*Project-Based Learning*) memberikan kesempatan bagi siswa untuk bekerja pada proyek nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, yang mendukung perkembangan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif siswa.

PjBL dan pendekatan STREAM dengan menambahkan aspek *Religion* (Agama), dapat menjadikan pembelajaran yang bermakna dengan mengajarkan peserta didik berpikir untuk memecahkan masalah secara aktif, kreatif, dan inovatif. Pendekatan ini menjembatani konsep-konsep abstrak secara sistematis di dalam ilmu pengetahuan, teknologi, agama, perancangan, seni dan matematika. Pendekatan STREAM melatih peserta didik agar mampu menerapkan hasil belajar yang di peroleh kedalam kehidupan sehari-hari (Agustina dkk, 2020). Menunjukkan bahwa pendekatan PjBL berbasis STREAM dapat meningkatkan keterampilan problem – solving. Perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian terdahulu terletak pada penambahan aspek Religion (Agama). Dalam pembelajaran berbasis proyek Terintegrasi STREAM berupa berpikir kritis dan literasi halal. Pendekatan STREAM ini mengikuti perspektif STEM dengan mengintegrasikan aspek *Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics* dalam lingkup *science* (Agustina dkk, 2020). Model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) hadir sebagai solusi karena melibatkan siswa secara langsung dalam proses merancang, membuat, dan menguji produk nyata. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menjawab permasalahan tersebut adalah integrasi *Project Based Learning (PjBL)* dengan pendekatan STREAM. PjBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar melalui proyek nyata, sedangkan STREAM menghubungkan *Science, Technology, Religion,*

Engineering, Arts, and Mathematics dalam satu kegiatan pembelajaran. Integrasi ini memungkinkan peserta didik memahami konsep sekaligus menerapkannya dalam pemecahan masalah, pengembangan produk, dan pengambilan keputusan berdasarkan data. Penelitian terdahulu belum ditemukan penelitian yang secara spesifik mengkaji integrasi PjBL-STREAM melalui proyek (SWKJ) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan literasi halal peserta didik pada materi farmakognosi. Kondisi tersebut menjadi celah penelitian yang mendasari penelitian ini. Melalui kegiatan ini, siswa dapat mempelajari cara kerja mikroorganisme dalam fermentasi, menganalisis reaksi biokimia yang terjadi, serta menilai kualitas produk dari aspek sains dan kehalalan. Terutama parameter yang di uji seperti (Rasa dan warna, Aroma dan PH). Whey (hasil samping industri susu) dapat diolah menjadi minuman fungsional bernilai tambah melalui fermentasi kefir. Kombinasi dengan bahan alami seperti jahe, bawang putih tunggal, jeruk lemon, cuka apel, madu, dan whey kefir membentuk *Sano Whey Kefir Juice* (SWKJ) yang kaya senyawa bioaktif (fenolik, flavonoid, gingerol, allicin, vitamin C)

Tren Industri halal global terus berkembang pesat, seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya mengonsumsi produk yang halal dan baik (Thayyib). Hal ini menciptakan peluang besar bagi lulusan SMK Kesehatan Farmasi untuk berkontribusi dalam produksi pangan dan obat halal, serta pengawasan kehalalan produk dalam dunia industri. Menurut Aisyah & Putri (2022), literasi halal dalam pendidikan sangat penting untuk mempersiapkan siswa memahami kehalalan bahan dan proses pengolahan yang sesuai dengan syariat Islam. Meskipun literasi halal sangat penting, banyak siswa SMK Farmasi yang masih kurang terbiasa dalam menilai kehalalan bahan maupun proses produksi. Sebagian besar pembelajaran masih terbatas pada teori tanpa memberi kesempatan untuk menilai kehalalan bahan dan proses secara langsung. Hal ini berdampak pada pemahaman mereka mengenai aspek kesehatan dan kehalalan dalam produksi pangan,

Keunggulan (SWKJ) *Sano Whey Kefir Juice* adalah produk fermentasi berbahan dasar whey (susu kefir), yang dicampur dengan jahe, lemon, madu,

bawang putih tunggal, dan cuka apel. Kombinasi ini tidak hanya memberikan manfaat kesehatan, seperti peningkatan pencernaan dan kesehatan imunitas, minuman antioksidan tetapi juga memiliki potensi besar sebagai media pembelajaran di SMK Kesehatan Farmasi. Dalam pembelajaran farmakognosi, siswa dapat mempelajari bahan alam seperti jahe, madu, dan cuka apel yang digunakan dalam pembuatan produk fermentasi, sekaligus memahami proses fermentasi yang dapat meningkatkan kualitas produk pangan sehat. Keterkaitan dengan Farmakognosi Pembelajaran pembuatan (SWKJ) memberi siswa kesempatan untuk menghubungkan teori farmakognosi tentang bahan alami dengan praktik nyata dalam produksi pangan. Mereka juga dapat mempelajari proses fermentasi, yang merupakan teknik penting dalam farmakognosi dan pengolahan produk pangan sehat. Meskipun ada beberapa penelitian terkait pembelajaran berbasis PjBL-STREAM dalam pendidikan farmasi belum ditemukan penelitian yang secara spesifik mengintegrasikan STREAM dalam proyek pembuatan (SWKJ) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi halal pada siswa SMK dalam konteks farmakognosi. Penelitian ini penting untuk mengisi kekosongan tersebut, karena belum ada studi yang menggabungkan proyek pembuatan produk fermentasi dengan pendekatan PjBL-STREAM untuk meningkatkan Kemampuan berpikir Kritis dan kesadaran Literasi halal di kalangan siswa SMK Farmasi.

Berdasarkan penjelasan di atas, pembelajaran berbasis PjBL-STREAM dalam proyek pembuatan (SWKJ) memberikan peluang besar untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi halal siswa SMK, sekaligus mengintegrasikan materi farmakognosi yang relevan dengan kebutuhan industri saat ini. Oleh karena itu, dalam penelitian ini sangat penting untuk dilakukan pengembangan model pembelajaran yang menghubungkan teori dengan praktik, serta memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai kehalalan, kesehatan pangan, dan penerapan teknologi dalam pendidikan farmasi di SMK. Integrasi konsep literasi halal juga menjadi sangat penting. Dengan demikian, kegiatan pembuatan (SWKJ) bukan hanya mengajarkan sains, tetapi juga menanamkan nilai religius dan etika profesi dalam bidang farmasi. Berkaitan dengan latar

belakang tersebut, Penelitian ini bertujuan mengintegrasikan pembelajaran bermakna berbasis PjBL-STREAM pada proyek pembuatan (SWKJ) *Sano Whey Kefir Juice* Untuk meningkatkan kemampuan berpikir Kritis dan Literasi halal pada siswa SMK pada materi Farmakognosi. Dengan judul **”Integrasi Pembelajaran PjBL-STREAM dalam Proyek Pembuatan Sano Whey Kefir Juice (SWKJ) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Halal Siswa SMK pada Materi Farmakognosi”**. Penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pembelajaran PjBL-STREAM di SMK Kesehatan melalui kegiatan pembelajaran yang lebih bermakna, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik. Integrasi proyek pembuatan *Sano Whey Kefir Juice* (SWKJ) di era industri halal.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran PjBL-STREAM dalam proyek Pembuatan *Sano Whey Kefir Juice* (SWKJ) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi halal siswa SMK pada materi Farmakognosi?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa SMK setelah mengikuti pembelajaran PjBL-STREAM dalam proyek pembuatan *Sano Whey Kefir Juice* (SWKJ) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi halal siswa SMK Pada materi farmakognosi?
3. Bagaimana peningkatan literasi halal siswa SMK setelah mengikuti pembelajaran PjBL-STREAM dalam proyek pembuatan *Sano Whey Kefir Juice* (SWKJ) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi halal siswa SMK Pada materi farmakognosi?
4. Bagaimana karakteristik produk *Sano Whey Kefir Juice* (SWKJ) berdasarkan PH, viskositas, ALT/TPC, dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan diatas tujuan umum penelitian ini untuk mendesain pembelajaran PjBL-STREAM melalui rancangan

minuman sebagai upaya meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan literasi halal peserta didik SMK pada materi Farmakognosi. Penelitian ini adalah :

1. Mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran PjBL-STREAM dalam proyek Pembuatan *Sano Whey Kefir Juice* (SWKJ) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi halal siswa SMK pada materi Farmakognosi
2. Menganalisis perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa SMK setelah mengikuti pembelajaran PjBL-STREAM dalam proyek pembuatan *Sano Whey Kefir Juice* (SWKJ) siswa SMK Pada materi farmakognosi.
3. Menganalisis perbedaan literasi halal siswa SMK setelah mengikuti pembelajaran PjBL-STREAM dalam proyek pembuatan *Sano Whey Kefir Juice* (SWKJ) siswa SMK Pada materi farmakognosi.
4. Mendeskripsikan karakteristik produk *Sano Whey Kefir Juice* (SWKJ) berdasarkan PH, viskositas, ALT/TPC, dan aktioksidan.

D. Manfaat Hasil Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian pembelajaran sains pada mata pelajaran Farmakognosi, khususnya terkait penerapan pembelajaran PjBL-STREAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi halal peserta didik. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah dalam pengembangan pembelajaran yang mengintegrasikan konsep sains, proyek berbasis produk, dan literasi halal pada mata pelajaran Farmakognosi di SMK Kesehatan Bhakti Kencana Limbangan Garut.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi guru, penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif pembelajaran yang inovatif pada mata pelajaran Farmakognosi melalui penerapan PjBL-STREAM. Selain itu, hasil penelitian dapat membantu pendidik dalam merancang pembelajaran yang lebih aktif, kontekstual, dan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta literasi halal peserta didik.

- b. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, literasi halal, serta pemahaman peserta didik terhadap materi Farmakognosi melalui pengalaman belajar yang lebih bermakna. Peserta didik juga memperoleh pengalaman langsung dalam merancang, membuat, dan mengevaluasi produk *Sano Whey Kefir Juice* (SWKJ).
- c. Bagi sekolah dan industry, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan pembelajaran yang mendukung peningkatan mutu pendidikan, khususnya pada mata pelajaran Farmakognosi. Selain itu, hasil penelitian dapat mendukung terciptanya pembelajaran yang relevan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan kebutuhan industri halal.
- d. Bagi peneliti, penelitian ini memberikan kesempatan bagi peneliti lain untuk mendalami pembelajaran PjBL-STREAM dalam proyek pembuatan *Sano Whey Kefir Juice* (SWKJ) siswa SMK Pada materi farmakognosi

E. Kerangka Berpikir

Kerangka pemikiran penelitian ini berlandaskan pada Capaian Pembelajaran (CP) mata pelajaran Farmakognosi yang ditetapkan oleh Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Kemendikbudristek (2024), yaitu peserta didik mampu memahami sediaan obat tradisional, obat herbal terstandarisasi, fitofarmaka, serta membuat sediaan jamu atau minuman probiotik secara sederhana dan menganalisis sediaan galenika. Capaian tersebut sejalan dengan amanat Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menegaskan bahwa pendidikan bertujuan mengembangkan potensi peserta didik agar memiliki kecerdasan, keterampilan, dan akhlak mulia. Oleh karena itu, pembelajaran Farmakognosi tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan menerapkan pengetahuan dalam kehidupan nyata melalui pengalaman belajar yang bermakna.

Dalam praktiknya, pembelajaran Farmakognosi masih didominasi penyampaian materi secara teoritis sehingga peserta didik belum memperoleh

kesempatan yang cukup untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan menerapkan konsep yang dipelajari dalam konteks nyata. Padahal, keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi penting abad ke-21 yang meliputi kemampuan melakukan penalaran, menguji hipotesis, menganalisis argumen, mempertimbangkan berbagai kemungkinan, serta memecahkan masalah dan mengambil keputusan secara tepat (Tiruneh, dkk 2017). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang mampu menghubungkan teori dengan praktik sehingga peserta didik dapat mengonstruksi pengetahuan secara lebih mendalam.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah integrasi STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Arts, and Mathematics*) dengan model *Project-Based Learning* (PjBL). Pendekatan STREAM memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempelajari konsep sains melalui pemanfaatan teknologi, penerapan nilai-nilai keagamaan, kegiatan rekayasa, kreativitas seni, dan analisis matematis secara terpadu. Pada penelitian ini, aspek *Science* diwujudkan melalui kajian fermentasi, mikroorganisme probiotik, dan senyawa bioaktif antioksidan. Aspek *Technology* diterapkan melalui penggunaan alat ukur seperti pH meter dan viskometer. Aspek *Religion* diintegrasikan melalui literasi halal dan penguatan dimensi keimanan serta ketakwaan sesuai Profil Pelajar Pancasila. Aspek *Engineering* diwujudkan melalui perancangan produk, aspek *Arts* melalui desain kemasan yang menarik dan edukatif, sedangkan aspek *Mathematics* diterapkan pada perhitungan komposisi bahan, analisis data pH, viskositas, TPC/ALT, aktivitas antioksidan, dan pengolahan data statistik penelitian.

Implementasi STREAM dilakukan melalui model PjBL yang terdiri atas tahapan menentukan pertanyaan mendasar, merancang proyek, menyusun jadwal, melaksanakan dan memonitor proyek, mempresentasikan hasil, serta melakukan evaluasi proses dan produk (Nimayani & Dewi, 2021). Tahapan tersebut kemudian diintegrasikan dengan sintaks PjBL-STREAM yang meliputi *Reflection, Research, Discovery, Application*, dan *Communication* (Laboy-Rush, 2010). Melalui tahapan tersebut, peserta didik terlibat secara aktif dalam proyek

pembuatan *Sano Whey Kefir Juice* (SWKJ) sehingga memperoleh pengalaman langsung dalam mengidentifikasi masalah, mencari informasi, merancang produk, melaksanakan proses produksi, menguji kualitas produk, serta mengomunikasikan hasil yang diperoleh.

Berdasarkan kerangka tersebut, penelitian ini menggunakan kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran PjBL-STREAM melalui proyek pembuatan (SWKJ) dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional. Efektivitas pembelajaran dianalisis melalui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan literasi halal peserta didik. Literasi halal dalam penelitian ini mencakup aspek pengetahuan, konteks aplikasi, kompetensi, dan perilaku konsumsi (Nurdin, dkk 2024). Dengan demikian, penerapan PjBL-STREAM pada proyek pembuatan (SWKJ) diharapkan tidak hanya meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi Farmakognosi, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, literasi halal, serta pengalaman belajar yang lebih bermakna dan kontekstual.

F. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir yang sudah di paparkan di atas, maka perumusan hipotesis penelitian di buat dengan formulasi hipotesis sebagai berikut:

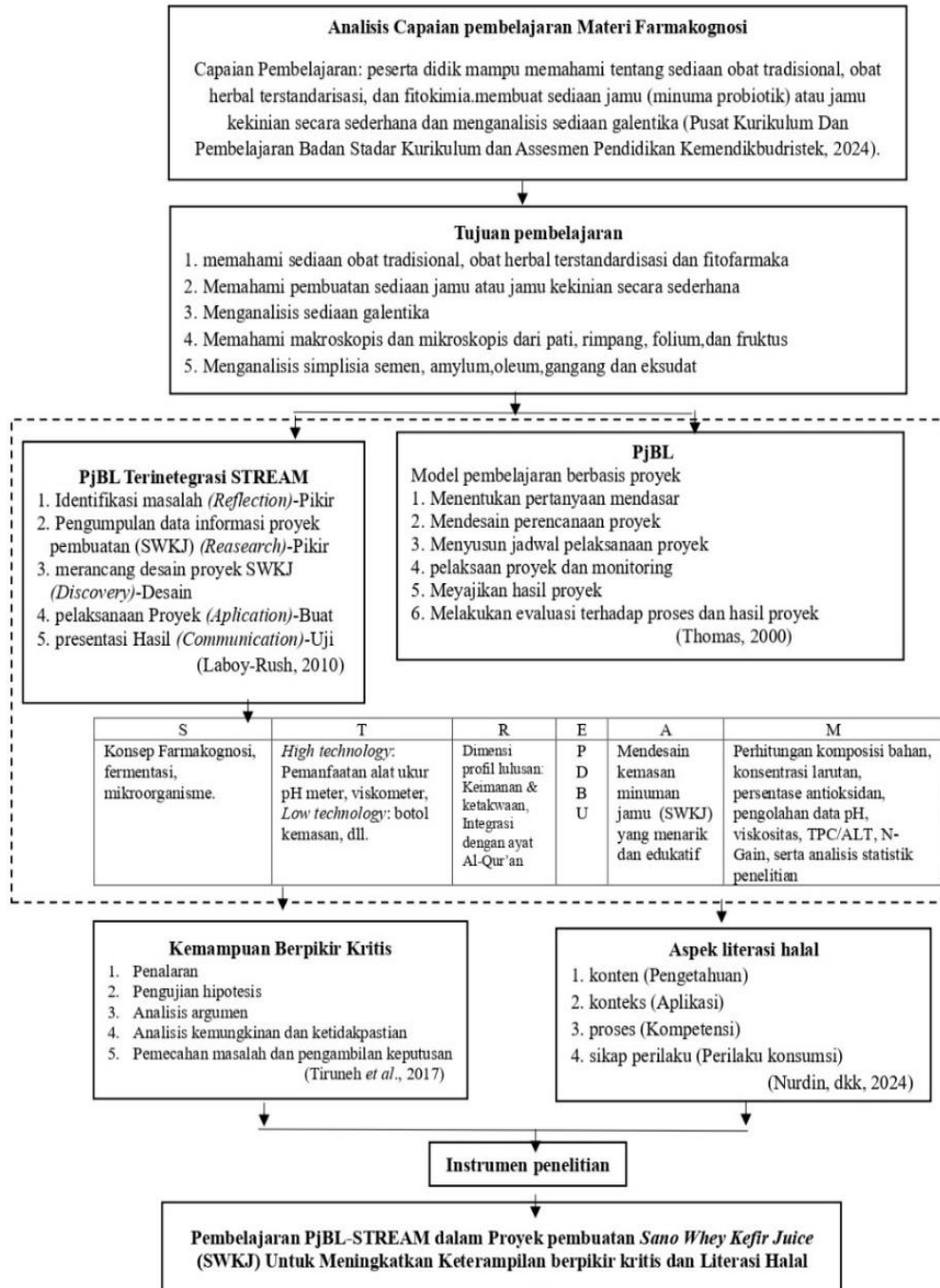
H_0 : $\mu = \mu_0$, artinya H_0 diterima H_1 ditolak.

H_1 : $\mu \neq \mu_0$ artinya H_0 ditolak H_1 diterima. Keterangan:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis dan literasi halal yang signifikan antara peserta didik yang menerapkan pembelajaran PjBL-STREAM melalui proyek pembuatan (SWKJ) dan kelas yang tidak menerapkan pembelajaran PjBL-STREAM pada materi Farmakognosi

H_1 : Terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis dan literasi halal yang signifikan antara peserta didik yang menerapkan pembelajaran PjBL-STREAM melalui proyek pembuatan (SWKJ) dan kelas yang tidak menerapkan pembelajaran PjBL- STREAM pada materi Farmakognosi.

Kerangka berpikir penelitian di tampilkan pada Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir Penelitian