

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Khasnya biologi sains mempunyai arti mencakupi aspek kehidupan manusia, paling utama dalam bidang Saintek/IPTEK. Penyajian biologi terhadap pendidikan diperuntukan untuk mempersiapkan masa depan siswa yang kritis, kreatif, kompetitif, sanggup mengungkap permasalahan dan berani mengambil keputusan secara tepat. Kedepannya siswa bisa *survive* secara produktif di tengah derasnya gelombang persaingan masa digital global yang penuh kesempatan serta tantangan (Karim, 2017: 96).

Materi-materi biologi sering dipandang siswa sebagai materi yang sulit dipelajari. Beberapa hal yang menyebabkan materi biologi sulit bagi siswa sebagai berikut. (1). Karakteristik tiap materi biologi, memiliki konsep dan permasalahan kompleks yang harus dipelajari oleh siswa. Selain itu banyak objek biologi yang tidak dapat diamati secara langsung, bersifat abstrak, banyak menggunakan istilah asing/latin. (2). Strategi pembelajaran yang disajikan oleh guru yang masih banyak menggunakan pembelajaran ceramah yang berpusat pada guru dan tidak mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini menyebabkan siswa sulit memahami materi dan tidak termotivasi untuk mempelajari biologi lebih lanjut. (3). Kurangnya penguasaan guru. Guru hanya mentransfer pengetahuan yang terdapat pada buku pegangan. Guru tidak dapat mengembangkan materi yang disajikan dalam buku pegangan, sehingga siswa tidak tertarik terhadap materi yang disampaikan oleh guru. (4). Kebiasaan siswa belajar. Banyak siswa yang tidak rutin mempelajari materi biologi dan tidak mempelajari kembali materi yang telah diajarkan di kelas. (5). Kurangnya fasilitas pembelajaran. Ada beberapa sekolah yang tidak memiliki laboratorium, sehingga siswa tidak dapat melakukan kegiatan pengamatan maupun kegiatan eksperimen. (6). Kurangnya waktu pembelajaran. Materi biologi terdiri dari konsep dan permasalahan yang kompleks. Hal ini dirasa tidak imbang oleh siswa Ketika

siswa diminta mempelajarinya dengan alokasi waktu yang sedikit/terbatas (Rizki Ramadhani, 2016: 8)

Tidak hanya siswa, guru juga memandang ada beberapa materi yang dirasa sulit. Materi biologi yang dipandang sulit oleh siswa perlu dipelajari lebih lanjut oleh guru, kemudian dianalisis karakteristiknya, hingga penguasaan materi tersebut semakin mendalam. Dengan mengetahui materi-materi yang dianggap sulit oleh siswa dan diri sendiri, guru diharapkan dapat mengantisipasi kesulitan siswa dalam mempelajari materi tersebut (Rizki Ramadhani, 2016: 9).

Sistem reproduksi manusia merupakan salah satu konsep dalam biologi yang memerlukan tingkat pemahaman konsep tinggi serta sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Materi ini diajarkan pada semester genap di kelas XI jenjang SMA/MA, pada materi ini ada beberapa KD yang disajikan diantaranya 3.12 Menganalisis hubungan struktur jaringan penyusun organ reproduksi dengan fungsinya dalam sistem reproduksi manusia dan proses yang meliputi pembentukan sel kelamin, ovulasi, menstruasi, pemberian ASI, KB, teknologi pada sistem reproduksi serta kelainan penyakit yang terjadi pada sistem reproduksi manusia. 4.13 Merencanakan dan melakukan kampanye tentang upaya penanggulangan pertumbuhan penduduk dan peningkatan kualitas SDM melalui program keluarga berencana (KB) dan pemberian ASI eksklusif, serta dampak pergaulan bebas dan kelainan penyakit sistem reproduksi dalam bentuk poster dan spanduk. Pada KD tersebut masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi serta belum paham betul tentang materinya. Materi ini mempunyai sub konsep saling berkaitan yang memungkinkan siswa untuk memahaminya diperlukan pemahaman awal terhadap materi organ-organ reproduksi, jika pemahaman awal siswa tidak kuat, maka untuk memahami sub konsep berikutnya akan rentan mengalami miskonsepsi. Pemberian materi yang mendalam mengenai sistem reproduksi diharapkan dapat menjadikan siswa mampu menghubungkannya dengan berbagai kejadian yang biasa ditemui di lingkungan sekitar mereka (Chaniarozy, 2014:190)

Pembelajaran biologi ideal yaitu pembelajaran untuk mendorong siswa mengkonstruksi sendiri makna dari apa yang telah dipelajarinya. Siswa cenderung sulit dalam menyerap dan mengerti apa yang disampaikan oleh guru sehingga menyebabkan kualitas pembelajaran biologi pada berbagai jenjang pendidikan menjadi rendah. Daya serap siswa dalam proses pembelajaran masih dalam kategori rendah. Mata pelajaran biologi yang diberikan di sekolah berperan untuk membekali siswa memiliki kemampuan memahami konsep dan prinsip dasar biologi yang diperlukan dirinya untuk dikembangkan ke jenjang selanjutnya atau dalam kehidupan sehari-hari di lingkungannya. Kompetensi tersebut diperlukan siswa agar memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan pengetahuannya untuk memecahkan masalah yang berhubungan dengan masalah biologi (Nasution, 2012:47).

Perkembangan abad ke-21 telah menyebabkan perubahan yang cepat di bidang ilmu pengetahuan, Informasi, Teknologi dan Ilmu Pengetahuan (IPTEKS). Perubahan ini sering disertakan dengan isu-isu etika, moral dan global baru yang sebenarnya dapat mengancam martabat dan kelangsungan hidup manusia. Pendidikan abad 21 dapat memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut, salah satunya membekali keterampilan abad 21 bagi generasi selanjutnya yakni salah satu keterampilan literasi sains yang akan dibutuhkan di abad 21 (Permanasari, 2017:223).

Masalah ini cocok dengan hasil uji literasi yang dimuat dalam *Program Evaluasi Pelajar Internasional (PISA)*. Skor PISA tahun 2000- 2015 Peringkat PISA Indonesia pada tahun 2009 terletak pada peringkat 57 dari 65 dengan skor 383. Pada tahun 2012 Indonesia menempati peringkat 64 dari 65 negeri dengan skor 382. Pada tahun 2015 Indonesia menempati peringkat 64 dari 72 negeri partisipan, skor 403. Rendahnya rata-rata literasi sains dalam PISA menunjukkan banyak siswa Indonesia tidak mampu menghubungkan ilmu sains terhadap apa yang sudah dipelajari dengan fenomena saat ini pada lingkungan. Hal ini karena kemampuan membaca dan menafsirkan bacaan masih lemah dan pembelajaran IPA/SAINS di Indonesia tidak terfokusnya

terhadap pengaplikasian yang sebenarnya (Sa'adah, 2022:20).

Literasi sains (*scientific literacy*) mendominasi karena aplikasinya yang luas dan hampir semua bidang. Faktor itulah sebabnya negara-negara maju terus berupaya meningkatkan keterampilannya. Pendidikan literasi sains penting keilmuan bagi generasi muda agar lebih berdaya saing dalam dunia kerja global (Amrid, 2017: 5).

Berdasarkan observasi yang dilaksanakan salah satu SMA di kota Bandung melalui wawancara dengan guru biologi kelas XI diperoleh informasi bahwa ketika proses pembelajaran pada materi sistem reproduksi, guru sering menggunakan metode ceramah dengan pendekatan *scientific* dilengkapi dengan media pembelajaran berupa aplikasi *power point* sebagai alat bantu agar siswa bisa lebih paham tentang materi sistem reproduksi. Dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran di kelas, siswa selalu mengikuti arahan yang diberikan oleh guru, walaupun demikian masih ada beberapa siswa yang kurang berpartisipasi dalam mengemukakan pendapat, bertanya pada saat presentasi dan diskusi.

Keterampilan literasi sains siswa di kelas IPA pada mata pelajaran biologi masih relatif rendah. Rendahnya literasi sains dilihat dari kemampuan siswa dalam melihat beberapa masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan pembelajaran. Literasi sains dipengaruhi oleh rendahnya minat membaca, timbul permasalahan karena teralihkannya fokusnya dengan *handphone*, bermain *game online*, serta media sosial seperti tiktok, instagram dan lain-lain membuat siswa enggan membaca ilmu pengetahuan guna meningkatkan literasi sains siswa.

Berdasarkan hasil nilai ulangan harian pada materi sistem reproduksi semester ganjil pencapaian hasil belajar biologi masih dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Dari 20 siswa, sebanyak 18 siswa yang belum mencapai KKM, nilai Biologi siswa tertinggi 83, terendah 35 dan rata-rata kelas 60. Adapun KKM yang ditetapkan di SMA tersebut yakni 78.

Untuk meningkatkan makna pembelajaran, diperlukan investasi dalam pengembangan dalam implementasi pembelajaran kontekstual, yang

menghubungkan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, literasi sains siswa dapat tercapai sepenuhnya melalui proses pembelajaran yang bermakna, efektif, karena model pembelajaran fungsional, aplikasi berbasis fakta kontekstual dapat meningkatkan semangat belajar siswa serta meningkatkan literasi. Salah satu pembelajaran yang menunjang serta efektif yang dapat dilakukan oleh pendidik dalam menyampaikan dan menjalankan proses belajar mengajar ialah model *Project Based Learning* (PjBL) yakni pembelajaran yang berbasis proyek dimana para siswa bekerja secara nyata seolah – olah ada di dunia nyata yang dapat menghasilkan produk secara realistis. Peneliti menggunakan PjBL terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi sistem reproduksi memungkinkan siswa berkembang dengan teknik dan teknologi yang lebih maju (Tiffany, 2019: 72).

Penggunaan PjBL masuk akal dalam pembelajaran interdisipliner karena mencakup keterampilan akademik yang berbeda, seperti membaca, menulis dan berhitung serta cocok untuk meningkatkan pemahaman konseptual dengan asimilasi mata pelajaran yang berbeda. Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) yakni mengajar yang menghubungkan teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari dan akrab dengan kehidupan sekolah atau proyek sekolah. Pada saat yang sama, PjBL didefinisikan sebagai pembelajaran berbasis proyek yaitu pendekatan holistik untuk belajar keterlibatan siswa dalam kerjasama secara kontinue. Selain PjBL, Pembelajaran sekarang ini harus bergerak mengikuti perkembangan zaman era globalisasi yang juga meliputi integrasi pendekatan *Science* (ilmu pengetahuan), *Technology* (Teknologi), *Engineering* (Teknik), dan *Mathematics* (Matematika) (STEM) (Ismayani, 2016: 3-4).

Hubungan antara IPTEK dan ilmu-ilmu lainnya tidak dapat dipisahkan satu sama lain, belajar ilmu STEM ialah disiplin yang terikat erat timbal-balik sains membutuhkan matematika sebagai alat untuk mengolah data, sedangkan teknologi dan rekayasa adalah aplikasi ilmu pengetahuan. Mendekati pembelajaran STEM dirancang untuk menciptakan pembelajaran bermakna

bagi siswa dengan menggabungkan pengetahuan, konsep dan keterampilan secara sistematis. Beberapa manfaat dari pendekatan STEM siswa mampu menyelesaikan pemecah masalah yang lebih baik, penemu, mandiri, berpikir dan logis (Syukri, 2013:1-2).

Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) bisa melahirkan siswa yang siap menghadapi tantangan abad ke-21. Siswa dengan pendidikan STEM dipersiapkan dengan baik bagi masyarakat dan memiliki keterampilan yang mereka butuhkan untuk mengatasi masalah dalam kehidupan sehari-hari dan menekankan konsep belajar dalam kehidupan nyata. Pengalaman STEM siswa dapat menghubungkan sekolah, komunitas, tempat kerja, dan industri global untuk meningkatkan literasi serta daya saing terhadap ekonomi baru. Oleh karena itu, kunci pengembangan keterampilan abad 21 terletak pada peningkatan keterampilan STEM siswa sehingga dapat meningkatkan pengetahuan sainsnya (Mayasari, 2017:5).

Secara teoritis, pembelajaran berbasis proyek didukung oleh teori belajar konstruktivisme, yang dimana bersandar pada ide bahwa peserta didik membangun pengetahuannya sendiri dalam konteks pengalamannya. Konstruktivisme mendorong peserta didik mampu memecahkan masalah, berupaya dalam mewujudkan dan menemukan sesuatu yang ada didalam dirinya sehingga bisa diaplikasikan untuk menghadapi masalah-masalah yang akan dihadapi di masa depan. Selain itu, peserta didik memiliki pengalaman belajar lebih bermakna. Karakteristik pembelajaran abad 21 mengedepankan kecakapan berpikir meliputi kecakapan memecahkan masalah, mampu berfikir kritis, berkolaborasi, kecakapan komunikasi serta literasi sains (Febby Rizka Mariana, 2019: 21).

Orientasi proses pembelajaran abad 21 dalam konteks kurikulum 2013 sebagai kegiatan utama dari pendidikan memiliki peranan penting dalam menghasilkan kualitas peserta didik (Karim, 2017: 90). Selain adanya model dan pendekatan pembelajaran guna menunjang terhadap teknologinya Model PjBL terintegrasi STEM yang berbantu media Padlet dapat menunjang penyampaian materi kepada siswa. Selain itu media padlet berfungsi sebagai

tempat diskusi, kerja kelompok, penyampaian penugasan dan dokumentasi portofolio. Aplikasi padlet salah satu media pembelajaran online yang berperan sebagai wadah berbagai informasi seperti foto, teks, link dan video, dan masih banyak lagi informasi yang biasa disebut dinding informasi serta pemantauan siswa terhadap keterampilan, komunikasi, dan diskusi (D.N, 2015:90).

Aplikasi padlet ini berfungsi untuk berinteraksi dan berkomunikasi dalam pembelajaran kolaboratif bahwa aplikasi Padlet memenuhi standar pendidikan internasional dimana institusi itu berada melakukan survei dan analisis kelayakan media untuk mempelajari. Lembaga ini juga, mendistribusikan standarisasinya di berbagai bidang pendidikan. Artinya, menyadarinya kelayakan media untuk siswa, guru, administrator untuk guru, pendidikan dan transfer pengetahuan. Aplikasi Padlet dapat digunakan sebagai sumber daya alternatif pembelajaran saat ini (Alghozi A. , 2021:140).

Banyak konsep dalam biologi yang sulit dipahami secara langsung. Hal ini menjadi tantangan bagi guru dan siswa yang tertantang untuk lebih kreatif dalam mengembangkan skenario pembelajaran yang memungkinkan pembelajaran lebih bermakna. Siswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran karena beberapa konsep biologi dianggap sulit bagi siswa, khususnya pada materi sistem reproduksi, materi ini dianggap cukup sulit dan dianggap tabu, karena pembelajaran organ tubuh manusia baik internal maupun eksternal menjadi materi pembelajaran dengan praktis. Konsep yang disampaikan melalui pembelajaran langsung, dan materi ini dianggap sulit bagi siswa karena memerlukan hafalan dan pemahaman yang baik (Herni Rosidah Ana, 2021: 15).

Artinya, berdasarkan masalah diatas keterampilan literasi sains dipertahankan karena tantangan yang penting untuk diperbarui model pembelajaran aktif. Model Pembelajaran yang dianggap memuaskan kriteria literasi sains adalah model *project based learning* terintegrasi STEM, model ini berfokus pada siswa untuk memberikan kesempatan, membangun pengetahuan mereka sendiri sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013. Keterampilan literasi sains harus dikuasai siswa sesuai kebutuhan Keterampilan Abad 21. Literasi sains saat ini adalah salah satu syarat yang harus dimiliki siswa dalam beradaptasi dengan perubahan tantangan begitu cepat dalam mempelajari literasi sains dipraktikkan seiring dengan perkembangan kecakapan hidup (Afriana J. P., 2016: 205).

Berdasarkan hasil fenomena diatas yang telah dipaparkan, maka peneliti akan melaksanakan penelitian dengan judul “ **Pengaruh *Project Based Learning* Terintegrasi STEM Berbantu Media Padlet untuk Meningkatkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Terhadap Materi Sistem Reproduksi**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *project based learning* (PjBL) terintegrasi STEM berbantu media padlet?
2. Bagaimana hasil peningkatan keterampilan literasi sains siswa dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran *project based learning* (PjBL) terintegrasi STEM berbantu media padlet?
3. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *project based learning* (PjBL) terintegrasi STEM berbantu media padlet terhadap keterampilan literasi sains siswa pada materi sistem reproduksi?
4. Bagaimana respon peserta didik terhadap model pembelajaran *project based learning* (PjBL) terintegrasi STEM berbantu media padlet terhadap keterampilan literasi sains siswa pada materi sistem reproduksi.

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah diatas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk menelaah keterlaksanaan *project based learning (PjBL)* terintegrasi STEM berbantu media padlet
2. Untuk menganalisis hasil peningkatan keterampilan literasi sains siswa dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran *project based learning (PjBL)* terintegrasi STEM berbantu media padlet terhadap keterampilan literasi sains siswa pada materi sistem reproduksi.
3. Untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *project based learning (PjBL)* terintegrasi STEM berbantu media padlet terhadap keterampilan literasi sains siswa pada materi sistem reproduksi.
4. Untuk menelaah respon peserta didik terhadap *project based learning (PjBL)* terintegrasi STEM berbantu media padlet terhadap keterampilan literasi sains siswa pada materi sistem reproduksi.

D. Manfaat Penelitian

Sesuai dengan tujuan diatas, penelitian ini bermanfaat untuk :

1. Manfaat Teoritis
 - a. Bagi guru

Secara teoritis, penelitian ini dapat berkontribusi pada regenerasi kurikulum yang dapat menggunakan model *project based learning* terintegrasi STEM berbantu media padlet sebagai model yang interaktif dan menarik di era semua teknologi. Kemudian guru dapat meningkatkan serta menyempurnakan kreativitas dalam praktik pembuatan bahan ajar dan evaluasinya. Ini tentu saja dapat menawarkan ide-ide antara satu guru dan yang lain berdiskusi atau berkolaborasi untuk mencapai tujuan pembelajaran.
 - b. Bagi siswa

Secara teori, model pembelajaran ini dapat meningkatkan literasi sains siswa seperti yang ditunjukkan pada bagian penelitian sebelumnya. Hal-hal ini juga dapat mendorong siswa untuk melatih

bakatnya. Keterampilan yang dibutuhkan untuk belajar di abad ke-21. Sejauh penggunaan praktis kursus ini sebagai objek penelitian yang bersangkutan, kami harap akan mendapatkan kesan dan pengalaman menarik ketika kajian materi sistem reproduksi yang dianggap cukup kompleks dan banyak sekali konsep yang perlu dipahami, menggunakan lingkungan belajar Interaktif juga mendorong siswa untuk belajar secara aktif berdiskusi dan berkolaborasi.

c. Bagi peneliti

Secara teoritis, manfaat milik penelitian ini saja pemikiran penulis yang merasa masih ada kontradiksi di antara keduanya dapat ditemukan ketika anda belajar selama studi anda di ruang kuliah dengan situasi nyata yang dialami selama program orientasi lapangan. Oleh karena itu, sangat penting bagi penulis untuk berkembang dimanapun kemampuan untuk menemukan solusi untuk masalah ditemukan dalam praktiknya, peneliti dapat terjun langsung ke manufaktur inovasi dan pembaharuan dalam pembelajaran dan perlakuan media interaktif yang dapat digunakan di dalam kelas.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi guru

Manfaat yang dapat dirasakan bagi guru yaitu dapat dijadikan alternatif model pembelajaran yang dapat mempermudah penyampaian materi.

b. Bagi siswa.

Dengan model pembelajaran ini siswa dapat dengan mudah memahami materi yang disampaikan secara menarik dan interaktif.

c. Bagi sekolah.

Memberikan informasi dalam rangka peningkatan pendidikan dengan banyaknya model pembelajaran yang digunakan yang berhubungan dan cocok dengan kurikulum.

E. Kerangka Berpikir

Berdasarkan Kurikulum Nasional 2013 edisi revisi, materi sistem reproduksi merupakan materi yang diberikan kepada siswa kelas XI SMA/MA. Kurikulum mencakup Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang harus dicapai oleh siswa. Kompetensi dasar (KD) adalah 3.12 Menganalisis hubungan struktur jaringan penyusun organ reproduksi dengan fungsinya dalam sistem reproduksi manusia dan proses yang meliputi pembentukan sel kelamin, ovulasi, menstruasi, pemberian ASI, KB, teknologi pada sistem reproduksi serta kelainan penyakit yang terjadi pada sistem reproduksi manusia dan 4.13. Merencanakan dan melakukan kampanye tentang upaya penanggulangan pertumbuhan penduduk dan peningkatan kualitas SDM melalui program keluarga berencana (KB) dan pemberian ASI eksklusif, serta dampak pergaulan bebas dan kelainan penyakit sistem reproduksi dalam bentuk poster dan spanduk. Adapun proses pembelajaran yang dapat mencapai indikator dan tujuan pembelajaran pada materi sistem reproduksi yaitu melalui model *project based learning* terintegrasi STEM berbantu media padlet.

Pembelajaran biologi sering dipelekan, padahal daya ingat terhadap mata pelajaran tersebut sangat mempengaruhi literasi sains siswa. Tidak hanya siswa yang diremehkan, tetapi mereka sering bosan dengan pembelajaran guru yang tradisional. Oleh karena itu, siswa kurang baik terhadap keterampilan literasi sains. Pembelajaran alternatif perlu digunakan untuk meningkatkan literasi sains siswa, dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran dan kualitas literasi sains siswa, penelitian ini memutuskan untuk menggunakan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi sistem reproduksi (Gendis Siti Rahmawati, 2019: 50).

Literasi sains dapat diartikan sebagai pengetahuan ilmiah dan kemampuan untuk mengenali pertanyaan, memperoleh informasi baru, menjelaskan fenomena ilmiah dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta, memahami karakteristik sains, menyadari bagaimana IPTEK membentuk lingkungan

alam, intelektual, dan budaya, keinginan untuk berpartisipasi dan tertarik pada isu-isu terkait sains (Afriana J. P., 2016:211).

Literasi sains salah satu kunci dari berbagai tantangan di abad 21. Penguasaan dan konsep dasar iptek banyak membantu untuk memecahkan permasalahan kehidupan. Namun, ini tidak berarti bahwa setiap orang harus menjadi ahli sains. Memiliki dan menguasai konsep dasar ilmu pengetahuan memungkinkan manusia untuk berpartisipasi dalam pengambilan keputusan yang mempengaruhi kehidupannya. Kompetensi ilmiah yang diperlukan untuk literasi sains mencerminkan pandangan bahwa sains adalah seperangkat praktik sosial dan epistemologis yang umum untuk semua ilmu, meringkai semua kompetensi dalam tindakan. Pedoman Studi belajar sains adalah tentang memahami konsep, makna, dan koneksi melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai pada suatu kesimpulan. Pengembangan literasi sains terjadi melalui observasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi, determinasi, dan penalaran (Hanifah, 2019: 70)

Science, Technology, Engineering, dan Mathematics (STEM) ialah pendekatan pembelajaran yang memadukan empat disiplin ilmu, yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika, menjadi satu kesatuan. Pembelajaran IPA menurut pendekatan STEM dapat dilakukan. Dengan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*). Menurut (Rais, 2010:4-5) model pembelajaran PjBL menekankan pada pembelajaran kontekstual melalui kegiatan yang kompleks seperti memberikan kebebasan siswa menjadi terbiasa dengan perencanaan dan pelaksanaan kegiatan pembelajaran desain bersama dan akhirnya menghasilkan hasil produk. Tujuan implementasi PjBL terintegrasi STEM dalam pembelajaran diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap literasi sains. Melalui pembelajaran STEM para siswa memiliki pendidikan ilmiah dan teknis dasar dapat dilihat melalui membaca, menulis, observasi dan pengembangan kualifikasi yang harus mereka bawa saat menangani permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Model PjBL terintegrasi STEM memberikan kebebasan kepada siswa untuk mempelajari perencanaan kegiatan pembelajaran, implementasi proyek

yang efektif berkolaborasi dan akhirnya menciptakan produk atau solusi kreatif dan berbeda.

Menurut (OECD, 2016: 200) indikator kemampuan literasi sains yaitu:

1.Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid, 2.Menganalisis suatu gejala berdasarkan fenomena yang terjadi di lingkungan, 3.Penelusuran literatur yang efektif, 4.Mengusulkan cara untuk mengeksplorasi pertanyaan tertentu secara ilmiah, 5.Memberikan argumentasi terhadap isu-isu lingkungan maupun fenomena ilmiah, 6.Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan, 7.Membuat hipotesis penjelasan.

Menurut (Laboy-Rush, 2010) Langkah-langkah PjBL-STEM:

a. Reflection

Tujuan dari fase pertama ialah untuk menempatkan siswa dalam konteks masalah dan menginspirasi siswa untuk segera memecahkannya langkah ini juga mulai meneliti serta direncanakan menghubungkan apa yang diketahui dan apa yang perlu dipelajari.

b. Research

Tahap kedua yakni bentuk penelitian siswa. Guru memberi belajar sains dengan memilih bacaan atau metode lainnya. Mengumpulkan sumber data yang relevan. Pembelajaran terjadi pada fase ini, siswa mengalami kemajuan mengkonkretkan pemahaman abstrak tentang masalah. Selama fase penelitian, guru lebih banyak melakukan diskusi untuk menentukan siswa mengembangkan pemahaman konseptual dan terkait dengan proyek.

c. Discovery

Fase penemuan biasanya melibatkan survei sebagai jembatan dan informasi yang diketahui selama persiapan proyek. Mulailah siswa belajar mandiri dan cari tahu apa yang masih belum diketahui. Beberapa model PjBL-STEM membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil untuk menyajikan kemungkinan solusi masalah, berkolaborasi dan membangun kerjasama antar teman kelompok. Menggunakan langkah ini untuk mengembangkan kemampuan siswa untuk membangun kebiasaan berpikir dari desain ke proses desain.

d. Application

Pada fase aplikasi, tujuannya adalah untuk menguji produk/solusi secara internal untuk memecahkan masalah. Dalam beberapa kasus, siswa menguji produk yang dibuat dari reservasi yang telah dikonfirmasi sebelumnya, yang hasilnya digunakan untuk menyempurnakan langkah sebelumnya. Pada fase ini siswa mengenal konteks yang lebih luas pada atau koneksi antar disiplin STEM.

e. Communication

Langkah terakhir untuk membuat produk atau solusi berkomunikasi antara teman dan seluruh kelas. Demonstrasi atau presentasi merupakan langkah penting dalam belajar juga mengembangkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi kemampuan untuk menerima dan menerapkan umpan balik konstruktif evaluasi seringkali didasarkan pada kinerja

Menurut (Capraro, 2013) kelebihan dan kekurangan pendekatan sains berbasis proyek, teknologi, teknik, matematika pembelajaran meliputi:

a) Kelebihan

1. PjBL- STEM dapat meningkatkan berpikir kritis serta pemikiran maju siswa, karena siswa diperlukan memecahkan masalah secara ilmiah.
2. PjBL- STEM adalah model yang mengintegrasikan STEM Pelatihan serta pembelajaran berbasis proyek sehingga dapat berkembang keterampilan teknis dan perencanaan proyek untuk siswa.
3. PjBL- STEM menawarkan kesempatan desain kepada siswa, memberikan Solusi, terapkan pemecahan masalah dan mendapatkan titik balik dari kegiatan belajar bersama teman kelompok.
4. PjBL- STEM dapat meningkatkan literasi sains. Bagian Konteks, isi, kompetensi serta sikap dalam literasi sains termasuk percakapan kontekstual dalam kehidupan sehari-hari dikaitkan dengan pengetahuan ilmiah. Dalam mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, ilmu teknik, matematika yakni bidang integrasi Teknologi dan sains untuk implementasi PjBL- STEM meningkatkan keterampilan literasi siswa pengetahuan ilmiah dan menerapkan dalam kehidupan nyata.

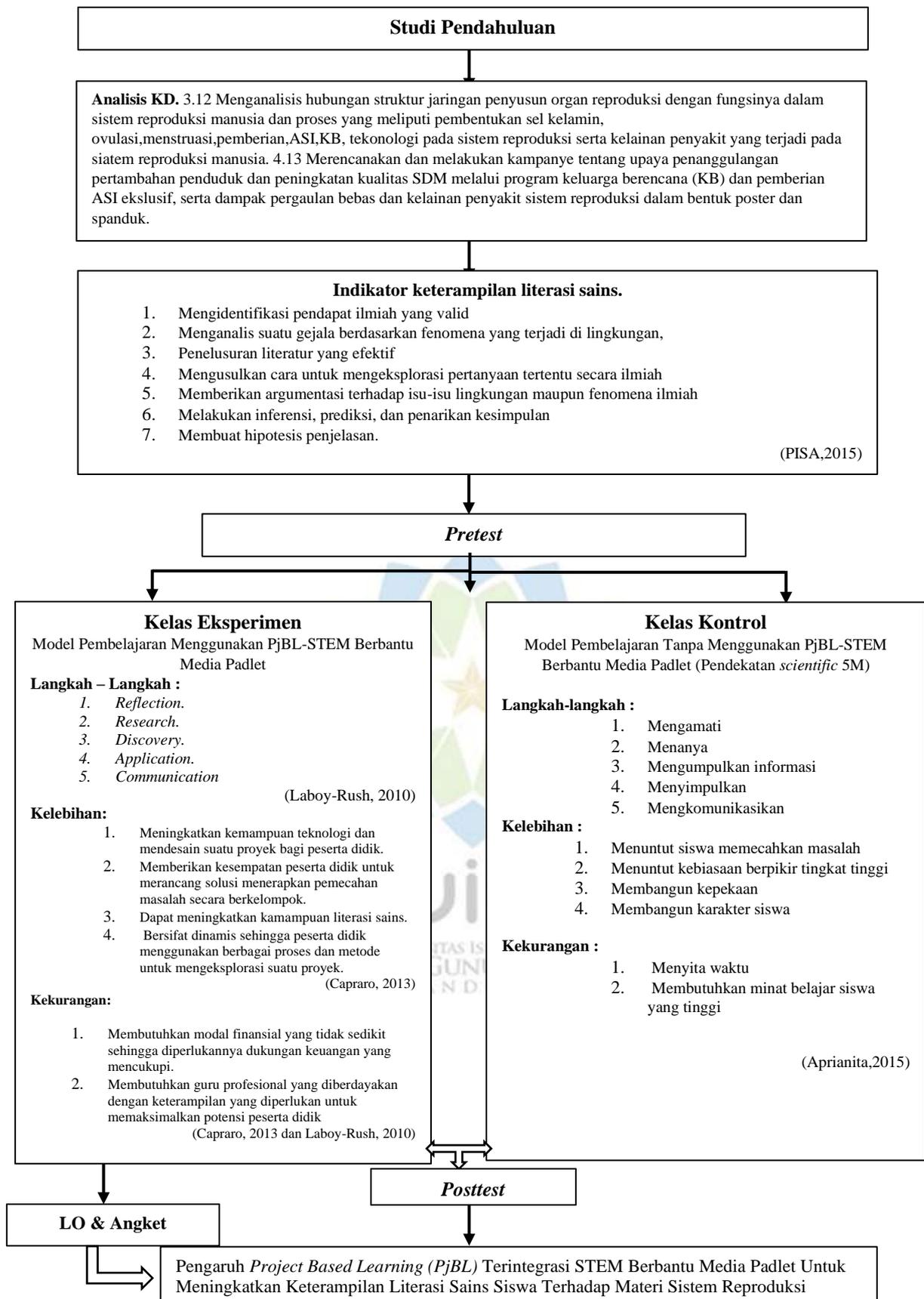
5. PjBL STEM bersifat dinamis sehingga digunakan siswa berbagai proses dan metode penelitian proyek. Selain itu, siswa diminta untuk melakukannya selama fase aplikasi untuk meningkatkan, merancang apa yang telah dilakukan dengan cara membangkitkan rasa ketekunan dan ketelitian adalah ciri-ciri seorang ilmuwan.

b) kekurangan

1. PjBL STEM menuntut guru untuk lebih kreatif dan terlibat kemampuan pedagogik yang profesional serta kompeten menggabungkan konsep tersebut ke dalam model PjBL STEM serta sintaksis. Selain itu, PjBL- STEM membutuhkan guru yang profesional dilengkapi dengan keterampilan yang diperlukan rancangan pengalaman belajar untuk memaksimalkan potensi siswa. Itulah mengapa PjBL yang efektif membutuhkan guru STEM untuk menjalani pelatihan yang belajar berkualitas serta merencanakan kegiatan belajar berdasarkan pengalaman kualitas tinggi.
2. PjBL- STEM model pembelajaran yang mendalam Implementasinya membutuhkan banyak modal finansial sehingga diperlukan dukungan dana yang cukup.

Kerangka berpikir yang ditunjukkan di atas dilampirkan pada gambar bagan berikut:





Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

F. HIPOTESIS PENELITIAN

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran PJBL terintegrasi STEM berbantu media padlet untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa terhadap materi sistem reproduksi).

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (Terdapat pengaruh pengaruh model pembelajaran PJBL terintegrasi STEM berbantu media padlet untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa terhadap materi sistem reproduksi).

G. HASIL PENELITIAN YANG RELEVAN

Hasil pengaruh model PjBL- STEM yang telah mempelajari pembelajaran secara ekstensif melalui variabel dan materi berbeda Beberapa penelitian yang telah dilakukan dan dapat digunakan studi penelitian ini meliputi misalnya.

1. Menurut hasil penelitian (Afriana J. P., 2016), menunjukkan bahwa literasi sains untuk siswa di kelas putra dan putri sama mengalami peningkatan dengan rata-rata N Gain sebesar 0,36 dan 0,31 (rata-rata) untuk aspek pengetahuan dan Kualifikasi. Peningkatan sikap ilmiah pada kelas putri lebih besar lebih tinggi (80,77%) dibandingkan dengan kategori laki-laki (75,78%). Baik siswa laki-laki maupun perempuan menunjukkan reaksi positif dan puas dengan penerapan PjBL STEM dalam pembelajaran polusi udara Menurut siswa, belajar itu menarik dan memotivasi, membantu memahami subjek, membentuk sikap Kreatif dan siswa semakin sadar akan pentingnya menjaga lingkungan. Siswa suka bekerja dalam kelompok, jadi mereka berharap pembelajaran PjBL STEM dapat diterapkan Kembali materi lainnya.
2. Berdasarkan penelitian (Sulistiyowati, 2018), diperlihatkan bahwa lembar kerja berbasis STEM dapat ditingkatkan secara efektif pendidikan sains dasar para siswa. Hasil jawaban siswa setelah menggunakan lembar tersebut Pekerjaan berbasis STEM adalah 92,72% dalam kategori sangat menarik Indikator menunjukkan bahwa sains itu berharga tertinggi dan

nilai indikator penyelesaian terendah. Selain itu, siswa menerima respon yang baik atau positif belajar melalui lembar kerja berbasis STEM.

3. Berdasarkan penelitian Menurut (Afriana J. P., 2016), menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan STEM di kelas Ujian sangat meningkatkan literasi sains Konsep polusi udara. Penyembuhan didasarkan pada poin rata-rata N-gain kelas eksperimen 0,31 dan kelas kontrol 0,2. Aspek pengetahuan dan keterampilan serta sikap IPA di kelas eksperimen rata-rata (40%) dan kelas kontrol berada pada kategori rendah (28%).
4. Berdasarkan penelitian (Mayasari, 2017) itu diperhatikan keterampilan literasi sains siswa yang menerima pembelajaran berbasis proyek didukung dengan modul pendidikan ilmu dasar lebih baik dari itu Siswa menerima kuliah bersama dengan ujian dengan bantuan bahan sekolah standar. Kemampuan literasi sains siswa yang menerima pembelajaran proyek yang mendukung Modul dengan literasi sains tertinggi adalah kualifikasi menjelaskan fenomena ilmiah (59%) dan kurang (32%). Kemampuan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah yang disertai dengan percobaan tertinggi berada pada kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah dan terendah berada pada kemampuan mengevaluasi dan merancang.
5. Menurut (Jimmy Andrew Mamahit, 2020). Berdasarkan penelitiannya bahwa model pembelajaran berbasis proyek terpadu STEM efektif dari segi berpikir kreatif siswa. Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terpadu STEM (PjBL-STEM) dapat digunakan oleh guru atau peneliti lain untuk mendukung pembelajaran aktif dan fokus pada kegiatan ilmiah yang memaksa siswa untuk membuat produk inovatif dan mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Selain itu, model pembelajaran ini dapat meningkatkan hasil belajar atau keterampilan lain sesuai kebutuhan abad 21.
6. Menurut (Tiffany, 2019), pembelajaran PjBL-STEM dapat meningkatkan hasil belajar pada materi kognitif yang ditunjukkan dengan nilai N-Gain

yang lebih tinggi dibandingkan dengan model pembelajaran PjBL. Pembelajaran dengan PjBL-STEM dapat meningkatkan hasil belajar dari segi psikomotor, seperti terlihat pada pelatihan inovasi susu dengan skor keterampilan yang lebih tinggi dibandingkan dengan model pembelajaran PjBL.

7. Menurut (Sa'adah, 2022), penerapan model pembelajaran berbasis proyek literasi sains pada mata pelajaran IPA tahun pelajaran 2014/2015 SMPN 1 Klaten Semester 1 siswa OSN kelas 8 dapat mengkonversi kemampuan berpikir rata-rata dari sebelumnya - siklus ke siklus 2 8% melebihi indikator penelitian sebesar 5% yang ditetapkan oleh peneliti. Dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek untuk pendidikan IPA dasar pada mata pelajaran IPA, rata-rata nilai ulangan harian (UH) siswa kelas VIII SMP N 1 Klaten OSN semester 1 tahun ajaran 2014/2015 dapat meningkat sebesar 72% dari hasil penelitian. Indikator yang ditentukan oleh peneliti yaitu 50%.
8. Berdasarkan hasil penelitian menurut Furil 2018, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pre-test dan post-test setelah pembelajaran landasan ilmiah model IPA Kelas VIII MTs Ma'arif. Pembelajaran Berbasis (PjBL) memberikan literasi. Al-Ishlah Bungal Ponorogo. Model pembelajaran *project-based learning* (PjBL) berbasis literasi sains terbukti sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, dan model pembelajaran *project-based learning* (PjBL) berbasis literasi sains sangat cocok digunakan untuk meningkatkan IPA. Hasil belajar, karena model ini dapat membuat siswa aktif, kreatif dan mandiri dalam proses belajar mengajar, sehingga siswa tidak bosan dengan kegiatan belajar mengajar. Dalam hal ini, model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) berbasis literasi sains dapat dijadikan alternatif. Guru hendaknya membimbing pembelajaran IPA untuk meningkatkan hasil belajar siswa, karena siswa lebih aktif dan tidak bosan dalam proses belajar mengajar, sehingga siswa antusias mengikuti pembelajaran IPA.

9. Menurut (Febby Rizka Mariana, 2019), terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan kemampuan membaca tumbuhan pada kelas eksperimen (model PjBL) dan kelas kontrol (pembelajaran tradisional). Pada kelas *Project-Based Learning Model* (PjBL), keterampilan membaca tanaman siswa meningkat menjadi sedang baik secara keseluruhan maupun pada semua aspek keterampilan kecuali *Effective Thinking* yang berada pada level rendah. Pada kelas tradisional terjadi peningkatan pada kategori rendah baik secara keseluruhan maupun pada semua bidang kemampuan. Menerapkan keterampilan berpikir sistem, siswa paling banyak mengalami berdasarkan penguatan nilai N. Kemampuan kompetensi plant yang meliputi empat komponen berpikir kritis dapat ditingkatkan karena berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran sintaksis baik oleh guru maupun siswa. Respon siswa terhadap model pembelajaran PjBL menyatakan setuju bahwa pembelajaran ini dapat membantu mereka meningkatkan literasi tumbuhan.
10. Berdasarkan penelitian menurut (Yuni Arfiani, 2021), yang telah dilakukan di MTs N 5 Tegal, diperoleh kesimpulan bahwa: 1. Penerapan model PjBL berbantuan Padlet pada materi pencemaran lingkungan berpengaruh terhadap literasi sains siswa dan Pembelajaran dengan menggunakan model PjBL berbantuan Padlet berpengaruh terhadap literasi sains siswa. literasi sains sebesar 4,6% Respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan Padlet pada materi pencemaran lingkungan terhadap literasi sains siswa baik. Bersumber pada hasil riset bagi (St Afifah, 2021). Diperoleh kalau hasil belajar siswa antara uji pretest serta uji posttest sehabis menggunakan media padlet berbantuan phet simulation bertambah ada pula reaksi siswa melaporkan baik terhadap penggunaan media padlet berbantuan phet simulation kala pendidikan online. Jadi pemakaian media padlet berbantuan phet simulation sesuai digunakan kala proses pendidikan online.