

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, Pasal 1 Ayat (2), sistem pendidikan nasional harus didasarkan pada nilai-nilai agama, budaya nasional Indonesia, dan mampu beradaptasi dengan perubahan dan perkembangan zaman. Keterampilan yang dibutuhkan di abad ke-21 disebut keterampilan 4C, yang meliputi kreativitas, inovasi, kolaborasi, komunikasi, pemikiran kritis, dan pemecahan masalah (Rahmawati dkk., 2021). Keterampilan 4C perlu difokuskan pada generasi muda untuk mempersiapkan mereka menghadapi berbagai tantangan di masa depan. Ini adalah langkah positif yang membantu memperkaya kemampuan mereka dan memastikan mereka menjadi lulusan yang siap bersaing dengan semua keterampilan dan pengetahuan yang telah mereka pelajari (Julisa dkk., 2023). Dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan, Indonesia telah mengadopsi kebijakan baru berupa kurikulum Merdeka Belajar. Kurikulum ini bertujuan untuk menciptakan aktivitas belajar yang lebih inovatif yang berfokus pada siswa, menggantikan pendekatan lama di mana peran guru dominan.

Pembelajaran saat ini menggunakan kurikulum Merdeka, yang berfokus pada pembelajaran berbasis kompetensi dan menekankan penguasaan keterampilan nyata, termasuk keterampilan proses ilmiah. Menurut hasil survei Programme for International Student Assessment (PISA) 2022, kemampuan sains siswa Indonesia masih di bawah rata-rata internasional. Indonesia memperoleh skor 383 poin dalam kategori sains, menempatkannya di peringkat 67 dari 81 negara peserta. Skor ini lebih rendah dari rata-rata negara anggota OECD lainnya, yang berkisar antara 483 hingga 488 poin. Meskipun peringkat Indonesia meningkat dibandingkan tahun 2018 ketika berada di peringkat 71 dari 79 negara, skornya turun dari 396 poin pada 2018 menjadi 383 poin pada 2022, yang hampir sama dengan penurunan rata-rata internasional sebesar 12 poin (Pusmendik, 2022). Hasil survei menunjukkan bahwa siswa di Indonesia memiliki keterampilan sains yang rendah, sehingga penting untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

Berdasarkan wawancara dengan seorang guru biologi dari salah satu sekolah menengah atas di Kabupaten Bandung (Lampiran F.1), ditemukan bahwa keterampilan proses sains siswa dalam pelajaran biologi, terutama saat mempelajari sistem pencernaan, belum berkembang secara memadai. Guru tersebut menjelaskan bahwa selama proses pembelajaran, siswa cenderung pasif dan hanya menerima informasi secara langsung dari guru tanpa melalui langkah-langkah ilmiah yang sistematis. Saat mempelajari organ-organ sistem pencernaan dan fungsinya, siswa biasanya hanya dapat menghafal nama organ dan fungsinya secara terpisah, tetapi mereka kesulitan saat diminta untuk menghubungkan hubungan antara organ-organ tersebut. Selain itu, guru juga menjelaskan bahwa keterampilan seperti membuat prediksi, melakukan pengamatan yang cermat, menafsirkan hasil pengamatan, dan berkomunikasi secara ilmiah tentang temuan belum berkembang secara optimal. Hal ini dapat dilihat ketika siswa melakukan eksperimen sederhana, karena sebagian besar siswa masih merasa bingung dalam merumuskan hipotesis, menafsirkan hasil eksperimen, dan menarik kesimpulan yang sesuai dengan konsep ilmiah. Situasi ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum sepenuhnya memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan proses ilmiah mereka secara menyeluruh.

Keterampilan proses ilmiah merupakan bagian penting dalam pembelajaran sains karena membantu siswa memperoleh pengetahuan melalui aktivitas ilmiah seperti mengamati, membuat hipotesis, menafsirkan data, mengklasifikasikan, merancang eksperimen, berkomunikasi hasil, dan menerapkan konsep ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. KPS harus diterapkan pada siswa karena berfungsi sebagai panduan atau acuan untuk mengembangkan keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang berasal dari kemampuan dasar yang sudah ada dalam pikiran siswa (Nasir dkk, 2023). Menurut Suryani (2020), menguasai KPS memungkinkan siswa membangun pemahaman konseptual yang bermakna karena mereka secara aktif terlibat dalam proses berpikir ilmiah, bukan hanya menerima informasi. Sejalan dengan itu, Aini dan Susilowati (2021) menyatakan bahwa KPS memainkan peran penting dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, dan kesiapan siswa untuk menghadapi tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Jika keterampilan dalam proses ilmiah tidak dikembangkan dengan baik, siswa cenderung belajar melalui hafalan, memiliki kemampuan analitis yang buruk, dan kesulitan menghubungkan konsep ilmiah dengan fenomena nyata di sekitar mereka. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati dkk. (2022), yang menunjukkan bahwa tingkat KPS yang rendah mempengaruhi kemampuan siswa untuk menjelaskan proses biologis secara jelas dan ilmiah.

Menurut laporan OECD (2019), tingkat rendah keterampilan proses dan penalaran ilmiah siswa berkontribusi pada rendahnya literasi ilmiah, yang pada gilirannya menghambat kemampuan mereka untuk membuat keputusan berbasis sains. Oleh karena itu, memperkuat keterampilan proses ilmiah merupakan kebutuhan krusial dalam pembelajaran Biologi agar siswa tidak hanya memahami konsep tetapi juga dapat membangun pengetahuan secara ilmiah dan praktis. Keterampilan proses perlu dilatih dan dikembangkan dalam pengajaran sains karena keterampilan ini memiliki beberapa peran: pertama, membantu siswa belajar berpikir lebih jelas, kedua, memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan sendiri, ketiga, meningkatkan daya ingat, keempat, memberikan rasa puas ketika anak berhasil menyelesaikan tugas, dan kelima, membantu siswa memahami konsep-konsep ilmiah (Trianto, 2011).

Untuk meningkatkan keterampilan proses ilmiah siswa, diperlukan penggunaan strategi pengajaran yang mendukung aktivitas belajar secara sistematis, terstruktur, dan terorganisir dengan baik, sesuai dengan sifat pengetahuan ilmiah. Salah satu pendekatan efektif dalam konteks ini adalah model pembelajaran POE. Dengan model pembelajaran ini, siswa diajarkan untuk membuat prediksi, mengamati, mengukur, dan mengklasifikasikan selama tahap pengamatan. Kemudian, mereka berkomunikasi dan merangkum temuan mereka selama tahap penjelasan (Purnamasari dkk., 2022). Sesuai dengan pandangan Putri (2020), model POE berfungsi sebagai jembatan bagi siswa untuk menguasai konsep dan praktik sains secara efektif, sehingga aspek kognitif mereka dapat berkembang dengan baik. Kesuksesan belajar sangat dipengaruhi oleh penggunaan model yang tepat, yang membantu mencapai tujuan belajar dengan lebih mudah dan memastikan proses belajar lebih lengkap (Laili dkk, 2024). Dengan mengikuti proses terstruktur

berdasarkan metode ilmiah, POE menawarkan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan mendorong siswa untuk mengembangkan pemahaman mereka secara mandiri. Cara yang tepat untuk belajar dengan tujuan ini adalah melalui pendekatan konstruktif. Model pembelajaran POE berfokus pada rekonstruksi pemikiran siswa, berdasarkan prinsip konstruktivisme. Ini berarti siswa membangun pengetahuan mereka sendiri dengan menghubungkan pengalaman atau pemikiran baru dengan apa yang sudah mereka ketahui (Aulia dkk., 2023). Studi sebelumnya, dalam penelitian oleh FatimatuZZohrah dkk, pada tahun 2020, menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran POE telah membantu meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Hal ini memungkinkan mereka untuk memahami ide-ide yang berasal dari pencarian informasi, analisis, penarikan kesimpulan, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan. Hal ini dibuktikan oleh hasil efektivitas pemahaman konsep sains, di mana penggunaan model POE lebih efektif daripada model konvensional. Penelitian oleh Salamah (2022) menunjukkan bahwa penggunaan model POE dapat membantu siswa meningkatkan keterampilan proses sains mereka.

Berdasarkan buku berjudul "*Probing Understanding*," tahun 1995 White dan Gunstone pertama kali memperkenalkan model pembelajaran POE. Model pembelajaran POE memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi pengetahuan awal mereka dan kemudian secara langsung membuktikan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang sudah mereka miliki, sehingga pengetahuan tersebut tertanam dengan kuat dalam diri mereka (Wahyuni, dkk., 2024). Model POE didasarkan pada teori konstruktivisme, yang membantu siswa membangun pengetahuan mereka sendiri dengan berpikir dan memahami konsep secara mandiri (Lailia, dkk., 2024). Menurut Tobin dan Fraser (2022), metode POE memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran dengan membentuk hipotesis, melakukan pengamatan, dan merefleksikan apa yang telah mereka pelajari.

Langkah-langkah pembelajaran POE dimulai dengan aktivitas di mana siswa membuat prediksi atau asumsi berdasarkan pengamatan terhadap informasi yang menimbulkan pertanyaan bagi mereka. Model POE digunakan untuk

mengidentifikasi pemahaman awal siswa, mendorong partisipasi mereka dalam diskusi, memotivasi mereka untuk mengeksplorasi ide-ide, dan meningkatkan minat mereka dalam penelitian, terutama dalam pembelajaran sains (Nissa, dkk., 2024). Selanjutnya, siswa diharuskan membuktikan prediksi mereka melalui aktivitas praktis yang membantu mengembangkan keterampilan proses ilmiah mereka. Model POE dapat membantu siswa menghindari kesalahpahaman karena pendekatan pembelajaran ini memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi ide, mengamati, dan menghubungkan pengetahuan mereka melalui aktivitas pengamatan atau eksperimen (Muliani, dkk., 2019). Pada akhir proses, siswa membagikan temuan penelitian mereka melalui tulisan atau pidato, yang membantu mereka belajar cara berbagi pengetahuan dengan teman sekelas. Menurut Venida, model POE memberikan kesempatan kepada siswa untuk menciptakan pengetahuan konseptual mereka sendiri dengan menyeimbangkan dan menegosiasikan antara pengetahuan yang sudah ada dan pengetahuan baru (Venida dkk., 2020).

Bagi siswa, ilmu pengetahuan adalah mata pelajaran yang sangat penting. Hal ini membantu mereka memahami dunia dan diri mereka sendiri, mulai dari makhluk hidup, ekosistem, alam semesta, dan lain-lain (Basith, 2021). Isi materi pembelajaran di sekolah menengah yang penting bagi siswa untuk dipahami adalah sistem pencernaan manusia. Mengajarkan siswa tentang sistem pencernaan manusia penting bagi mereka untuk dipahami, seperti yang dinyatakan oleh Permana dan Nourmavita pada tahun 2017. Sistem pencernaan manusia adalah proses di mana tubuh memecah dan memproses makanan yang masuk ke dalam tubuh, melibatkan berbagai organ sistem pencernaan (Susanto, 2013).

Materi biologi tentang sistem pencernaan manusia sulit dipahami oleh siswa tanpa penjelasan dari guru. Hal ini menyebabkan penurunan minat belajar siswa, motivasi belajar yang rendah, kemampuan memahami yang berkurang, keterampilan berpikir kritis yang lemah, dan peningkatan literasi ilmiah yang buruk (Atikasari & Desstya, 2022). Topik sistem pencernaan manusia sulit bagi siswa karena organ-organ yang terlibat dalam pencernaan tidak dapat dilihat secara langsung dengan mata telanjang, sehingga memerlukan media

pembelajaran untuk membantu siswa memahami materi ini dengan lebih baik (Mauludin, dkk., 2017). Media pembelajaran dapat membantu menjelaskan bagian-bagian sistem pencernaan manusia, seperti mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, rektum, dan anus, secara visual, sehingga memudahkan siswa memahami konsep-konsep tersebut. Pelajaran ini memperkenalkan siswa pada komponen-komponen dan cara kerja sistem pencernaan manusia (Dewi, dkk., 2022). Media pembelajaran memiliki dampak besar dalam memastikan bahwa informasi yang diberikan kepada siswa akurat, lengkap, dan benar, yang pada gilirannya mempengaruhi efektivitas pembelajaran secara keseluruhan (Ahmad dkk., 2019). Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat membantu siswa lebih fokus pada materi yang diajarkan, yang pada gilirannya mendukung pencapaian indikator keberhasilan belajar (Abdurrozak dkk., 2019).

Media pembelajaran adalah alat yang menarik dalam menyampaikan pesan dan dapat merangsang pemikiran, emosi, serta minat siswa, sehingga meningkatkan efektivitas proses pembelajaran (Hasan, dkk., 2021). Dalam penelitian ini, media pembelajaran yang digunakan adalah media visual berupa kartu pertanyaan atau kartu kuis. Penggunaan kartu pertanyaan dalam pembelajaran bertujuan untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih interaktif dan menyenangkan serta memudahkan penyampaian informasi kepada siswa. Media kartu pertanyaan dibuat dalam bentuk kartu berukuran 10x7 cm dan dicetak pada kertas khusus. Kartu ini memiliki dua sisi, dengan sisi depan menampilkan angka dan sisi belakang berisi pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa (Lailia, 2023). Media ini diharapkan dapat membantu mengembangkan rasa tanggung jawab, meningkatkan keterampilan kerja sama, dan mendorong siswa untuk lebih aktif dalam berbagi pendapat dan mencari solusi. Selain itu, media pembelajaran ini juga dirancang untuk mengatasi masalah yang terjadi di kelas, seperti ketika siswa tidak banyak berpartisipasi dalam pembelajaran, baik dalam diskusi kelompok maupun aktivitas kelas secara keseluruhan, dan membantu menciptakan interaksi yang seimbang sehingga tidak ada siswa yang mendominasi terlalu banyak.

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas, maka penelitian ini

difokuskan dalam mengkaji. “Pengaruh Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) Berbantuan *Question Card* Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Sistem Pencernaan”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana pengaruh model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) berbantuan *Question Card* terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta didik pada materi sistem pencernaan?” diuraikan menjadi pernyataan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran pada materi sistem pencernaan dengan dan tanpa menggunakan model POE berbantu *question card*?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran POE berbantu *question card* pada materi sistem pencernaan?
3. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) berbantu *Question Card* terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi sistem pencernaan?
4. Bagaimana respon peserta didik terhadap pembelajaran pada materi sistem pencernaan dengan penerapan model pembelajaran POE berbantu *question card*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah, tujuan dalam penelitian ini yaitu “Menganalisis pengaruh model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) berbantuan *Question Card* terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta didik pada materi sistem pencernaan” Adapun faktor pendukungnya diuraikan menjadi pernyataan berikut:

1. Mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran materi sistem pencernaan dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) berbantu *Question Card*.

2. Menganalisis peningkatan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran materi sistem pencernaan dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) berbantu *Question Card*.
3. Menganalisis pengaruh model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) berbantu *Question Card* terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi system pencernaan.
4. Mendeskripsikan respon siswa pada pembelajaran materi sistem pencernaan dengan menggunakan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) berbantu *Question Card*.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini bermanfaat sebagai sumber referensi ilmiah yang dapat mendukung penelitian-penelitian lain serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan. Secara khusus, penelitian ini menyoroti efektivitas model pembelajaran POE yang didukung oleh media *question card* dalam proses pembelajaran. Dengan model POE, peserta didik dapat lebih aktif terlibat dalam pembelajaran, mengasah keterampilan proses sains, serta meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar di lingkungan sekolah.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

Hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai pengalaman belajar baru yang menyenangkan dan efisien untuk mengoptimalkan keterampilan proses sains.

b. Bagi Guru

Hasil dari penelitian dimanfaatkan sebagai variasi model pembelajaran yang inovatif dalam mengoptimalkan hasil keterampilan proses sains serta menjadi acuan untuk dapat meningkatkan profesionalisme guru dalam mengelola pembelajaran.

c. Bagi Peneliti

Hasil dari penelitian memberikan kontribusi dalam memperkaya wawasan peneliti mengenai model pembelajaran yang inovatif melalui penelitian langsung

di kelas sehingga menambah pengalaman mengajar sebagai bekal mengajar calon guru biologi.

E. Kerangka Berpikir

Rencana pembelajaran dibuat secara bertahap, dengan mempertimbangkan tujuan kurikulum dan kompetensi khusus yang dibutuhkan siswa di sekolah. Kurikulum bebas menggunakan berbagai jenis pembelajaran berbasis kurikulum untuk membantu siswa memahami materi dengan lebih baik, memungkinkan mereka mengeksplorasi konsep secara lebih mendalam dan memperkuat keterampilan mereka (Afif, dkk., 2024). Salah satu keunggulan Kurikulum Merdeka adalah fleksibilitas yang diberikan kepada guru dalam menciptakan bahan ajar yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kompetensi siswa, sambil tetap memastikan tujuan pembelajaran tercapai sesuai dengan tahap perkembangan mereka. Menurut Pedoman Kurikulum Merdeka, pembelajaran didasarkan pada hasil belajar (CP). CP merujuk pada serangkaian pengetahuan, keterampilan, dan karakteristik yang perlu dicapai untuk membangun kompetensi yang lengkap di seluruh mata pelajaran (Hattarina, dkk., 2022). Siswa perlu menyelesaikan CP mereka pada akhir setiap fase (Afif, 2024). Pada akhir Fase F, siswa kelas XI seharusnya mampu menjelaskan proses biologis yang terjadi dalam sel dan menganalisis hubungan antara struktur organ dalam sistem yang berbeda dan fungsinya, termasuk kelainan atau gangguan yang mungkin terjadi dalam sistem tersebut. Studi ini menggunakan materi tentang sistem pencernaan untuk siswa kelas 11. Adapun materi sistem pencernaan terbagi menjadi beberapa sub-materi esensial diantaranya:

1. Konsep dasar sistem pencernaan
2. Zat Makanan
3. Fungsi dan struktur sistem pencernaan
4. Mekanisme sistem pencernaan
5. Gangguan dan kelainan sistem pencernaan

Berdasarkan deskripsi sub-topik yang terintegrasi dengan keterampilan proses ilmiah, tujuan pembelajaran untuk materi sistem pencernaan adalah agar siswa mampu menganalisis hubungan antara organ pencernaan dan fungsinya,

menganalisis struktur sistem pencernaan secara ilmiah, serta menganalisis kelainan atau gangguan yang terjadi pada organ pencernaan melalui model pembelajaran *Predict Observe Explain*.

Rencana tujuan pembelajaran ini dapat berfungsi sebagai panduan untuk menentukan batas dan kualitas pembelajaran (Pitasari & Febriyanti, 2023). Selain itu, serangkaian IKTP yang konkret dapat memudahkan pengukuran pencapaian tujuan pembelajaran, sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk alat penilaian. Berikut adalah deskripsi indikator ketercapaian tujuan pembelajaran untuk materi sistem pencernaan.

1. Siswa dapat mengamati dengan cermat struktur dan fungsi organ sistem pencernaan manusia melalui kegiatan pengamatan dan media pembelajaran.
2. Siswa mampu merumuskan hipotesis atau prediksi tentang hubungan antara struktur sistem pencernaan dan fungsinya, serta masalah yang mungkin terjadi.
3. Siswa mampu menginterpretasikan data dari pengamatan atau eksperimen untuk menjelaskan proses pencernaan secara ilmiah.
4. Siswa mampu mengklasifikasikan organ, enzim pencernaan, dan jenis gangguan sistem pencernaan berdasarkan karakteristik dan fungsinya.
5. Siswa mampu merancang eksperimen sederhana terkait proses pencernaan sesuai dengan metode ilmiah.
6. Siswa dapat menjelaskan pengamatan, prediksi, dan penjelasannya secara lisan dan tertulis menggunakan istilah biologi yang benar.
7. Siswa mampu menerapkan konsep sistem pencernaan untuk menganalisis masalah kesehatan nyata yang berkaitan dengan pencernaan.

Berdasarkan indikator pencapaian tujuan pembelajaran yang telah diselaraskan dengan indikator keterampilan proses ilmiah yang disebutkan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran sains tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga pada penguasaan proses ilmiah yang melibatkan aktivitas kognitif dan psikomotor siswa secara terintegrasi. Hal ini sesuai dengan penjelasan yang diberikan oleh Rezba dkk. (2019), yang menyatakan bahwa keterampilan proses ilmiah terdiri dari beberapa indikator utama yang mewakili aktivitas ilmiah siswa, mulai dari keterampilan dasar hingga keterampilan

terintegrasi. Rustaman (2005) menjelaskan bahwa keterampilan proses ilmiah adalah kemampuan yang dapat digunakan untuk memahami fenomena yang terjadi. Keterampilan ini membantu dalam memperoleh, mengembangkan, dan menggunakan ide, aturan, dan hukum dalam ilmu pengetahuan. Pendekatan berbasis keterampilan bertujuan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan yang sudah mereka miliki. Menurut Rustaman (2005), indikator keterampilan proses ilmiah adalah sebagai berikut:

- 1) Observasi, adalah keterampilan dasar yang digunakan untuk mengumpulkan informasi dengan cara mengamati secara cermat dan menggunakan semua indra.
- 2) Klasifikasi adalah kemampuan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di masa depan dengan melihat pola atau tren yang telah diamati sebelumnya.
- 3) Interpretasi adalah keterampilan memahami dan menjelaskan konsep, fenomena, objek, atau informasi berdasarkan data yang tersedia, sehingga maknanya dapat dipahami sepenuhnya.
- 4) Bertanya, kemampuan untuk mengajukan pertanyaan yang meminta penjelasan tentang apa, mengapa, dan bagaimana sesuatu terjadi, serta untuk mengeksplorasi latar belakang suatu hipotesis.
- 5) Hipotesis adalah keterampilan menggunakan informasi untuk membuat tebakan sementara yang menghubungkan suatu peristiwa berdasarkan hubungan antara dua variabel yang diamati.
- 6) Merancang eksperimen, kemampuan untuk merancang eksperimen secara sistematis sesuai prosedur yang benar.
- 7) Prediksi adalah kemampuan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di masa depan dengan melihat pola atau tren yang telah diamati sebelumnya.
- 8) Menggunakan alat dan bahan, serta mengembangkan kemampuan untuk menggunakannya dengan benar dan sesuai prosedur yang tepat sehingga penggunaannya efektif.
- 9) Menggunakan konsep yang dipelajari untuk menerapkannya dalam situasi baru dan menggunakannya untuk memahami dan menjelaskan fenomena.
- 10) Berkomunikasi, kemampuan untuk membagikan hasil diskusi dengan jelas,

baik secara lisan maupun tertulis, sehingga orang lain dapat memahaminya.

Dalam Untuk meningkatkan keterampilan proses ilmiah, penting untuk menggunakan strategi dan metode pembelajaran yang memungkinkan siswa berpikir dan belajar dengan fokus pada pemahaman mereka sendiri. Metode pengajaran tradisional lebih berfokus pada guru, membuat kelas kurang aktif dan tidak bermakna bagi siswa, sehingga mereka tetap pasif (Rosidah, 2021). Guru perlu memilih model yang sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran (Delita, dkk., 2022). Guru diperbolehkan untuk memutuskan dan merencanakan pelajaran di kelas yang sesuai dengan karakteristik siswa, materi pembelajaran, dan tujuan pembelajaran. Model POE membantu meningkatkan keterampilan proses ilmiah karena sintaksis POE mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam setiap proses pembelajaran, memungkinkan mereka membangun pemahaman sendiri tentang materi yang dipelajari.

Model pembelajaran POE (*Predict, Observe, Explain*) mengurangi peran guru sebagai fokus utama dalam pengajaran, memungkinkan siswa lebih aktif dalam mengidentifikasi masalah yang terkait dengan materi (Murtihapsari, dkk., 2022). Siswa diharapkan memiliki keterampilan dasar terlebih dahulu, kemudian mengamati sambil menghubungkan temuan mereka dengan teori ilmiah, dan akhirnya menjelaskan hasil mereka (Islamiyah, dkk., 2019). Siswa dapat membandingkan prediksi mereka dengan pengamatan aktual, memungkinkan mereka untuk menilai kemampuan mereka sendiri secara langsung. Selanjutnya, pada tahap penjelasan, terdapat diskusi yang membantu mengembangkan keterampilan komunikasi dan berpikir kritis siswa. Selain itu, guru memeriksa jawaban siswa untuk memperbaiki kesalahpahaman atau menambahkan pengetahuan baru dengan informasi menarik.

Hal ini dapat dipahami melalui sintaksis model POE, yang mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan proses ilmiah mereka. Menurut White dan Gunstone (1992) dalam Buku yang berjudul *Probing Understanding*, maka Model Pembelajaran POE mencakup 3 aktivitas utama, yaitu:

1. *Predict* (memprediksi), siswa menulis prediksi mereka sendiri tentang sesuatu yang telah terjadi, dan menjelaskan apa yang mereka pikir akan terjadi

selanjutnya beserta alasan di balik prediksi mereka.

2. *Observe* (mengobservasi), siswa melakukan pengamatan selama periode tertentu dan mencatat pengamatan mereka.
3. *Explain* (menjelaskan), Siswa menambahkan penjelasan untuk melengkapi hasil observasi dan mendiskusikan temuan mereka dengan teman sekelas.

Penjelasan Wahyuni dkk (2024) menjelaskan keunggulan model pembelajaran POE dalam penelitian mereka sebagai berikut.

1. Dapat merangsang kreatifitas siswa melalui pembuatan prediksi;
2. Dapat mengurangi verbalisme;
3. Bentuk pembelajaran yang bervariasi;
4. Aktivitas belajar siswa lebih komprehensif dimulai dari mengamati hingga bereksperimen;
5. Siswa memiliki kesempatan untuk menghubungkan atau mencocokkan teori (hipotesis) dengan data empiris (Wahyuni dkk., 2024).

Selanjutnya penuturan Wahyuni,dkk.,(2024), kelemahan model pembelajaran POE dijelaskan sebagai berikut.

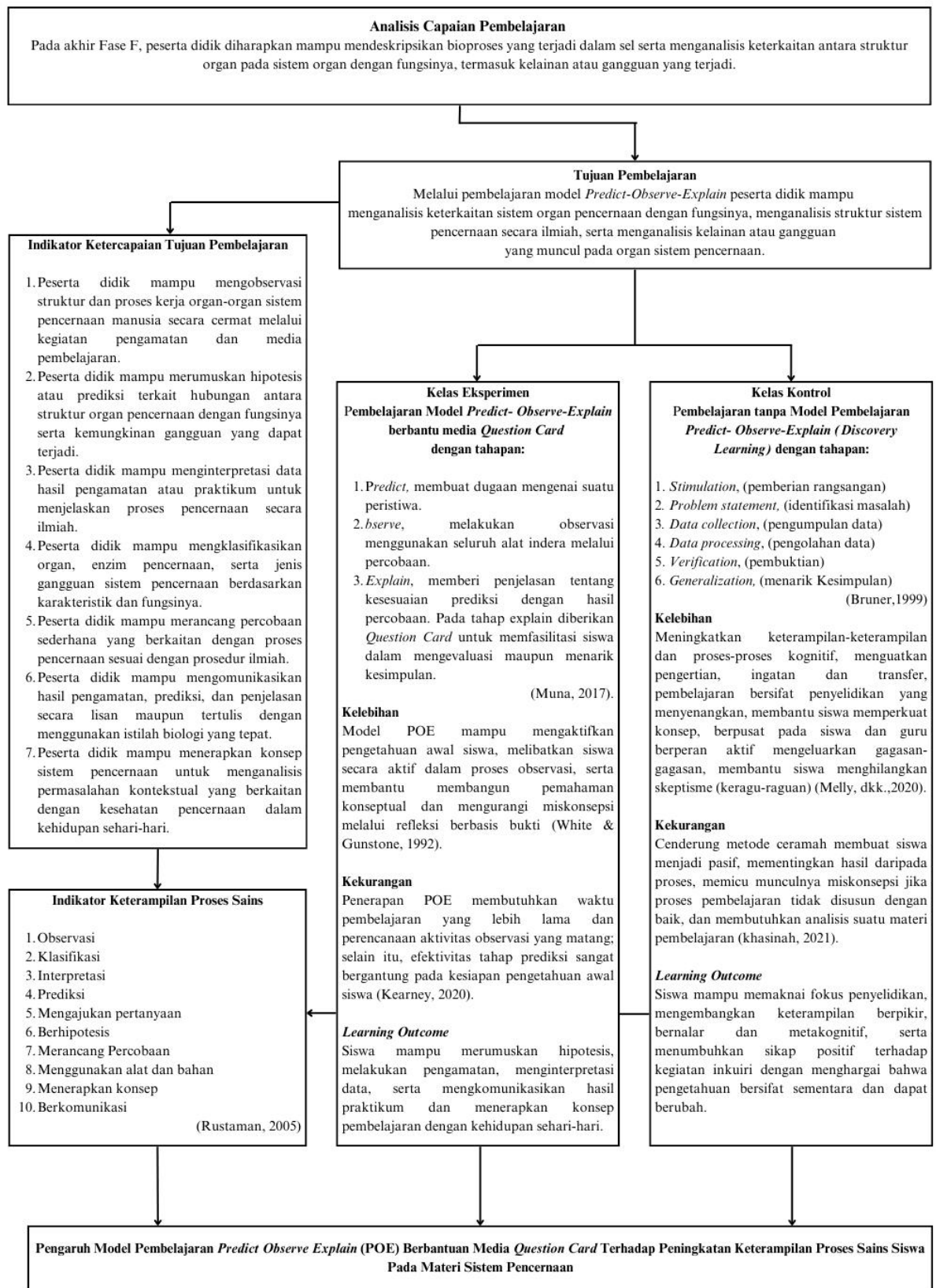
1. Memerlukan persiapan yang banyak, terutama dalam menyusun pertanyaan dan penyajian soal-soal;
2. Persiapan Panjang untuk kegiatan observasi dengan memerhatikan sumber daya yang memadai misalnya alat, bahan, dan fasilitas yang mencukupi;
3. Guru dituntut agar memberikan motivasi terhadap peserta didik karena kegiatan bertahap sehingga memerlukan semangat yang kuat.

Model lain yang dapat membantu mengembangkan keterampilan proses sains adalah Pembelajaran Penemuan. Model Pembelajaran Penemuan dapat meningkatkan keterampilan berargumentasi, tetapi memerlukan kombinasi strategi dan media pembelajaran (Anugraheni dkk., 2018). Menurut Bruner (1999), struktur model Pembelajaran Penemuan terdiri dari enam tahap: stimulasi, pernyataan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi. Salah satu keunggulan Model Pembelajaran Penemuan adalah membantu meningkatkan berbagai keterampilan dan proses kognitif, memperkuat pemahaman, memori, dan kemampuan mentransfer pengetahuan. Pembelajaran

melalui model ini bersifat investigatif dan membantu siswa memahami dan memperkuat konsep materi pembelajaran dengan lebih baik (Mukaramah dkk., 2020). Hasil belajar dari pembelajaran berbasis penyelidikan membantu siswa memahami fokus penyelidikan, mengembangkan keterampilan berpikir, penalaran, dan metakognitif, serta menumbuhkan sikap positif terhadap aktivitas penyelidikan dengan menyadari bahwa pengetahuan bersifat sementara dan dapat berubah (Arends, 2012). Hasil belajar ini berfokus pada pelatihan cara berpikir dan memberikan alasan logis.

Penggunaan model dan pendekatan ini sejalan dengan tujuan pendidikan yang berpusat pada siswa. Perbedaan utama antara pendekatan ilmiah dan model *Predict Observe Explain* (POE) terletak pada langkah *Predict* dan *Explain*, di mana siswa diminta untuk membandingkan prediksi mereka dengan hasil pengamatan aktual. Langkah ini dianggap penting karena memungkinkan siswa untuk secara bebas membentuk tebakan mereka sendiri berdasarkan masalah yang diberikan. Akibatnya, keterampilan ilmiah, pemahaman konseptual, dan rasa ingin tahu mereka dalam menyelidiki suatu fenomena dapat meningkat. Kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1.





Gambar 1. 1. Kerangka Berpikir

F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang uraikan sebelumnya, maka dapat dirumuskan hipotesis penelitian yaitu “Model pembelajaran *Predict Observe Explain* berbantu *Question Card* berpengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi sistem pencernaan”. Adapun hipotesis statistik yang dilakukan pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantu media *question card* terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi sistem pencernaan.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat pengaruh model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) berbantu media *question card* terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi sistem pencernaan.

G. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Penelitian oleh Ismayanti (2021) menunjukkan bahwa skor keterampilan proses sains siswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada siswa di kelas kontrol saat mempelajari topik ekosistem dan lingkungan. Hal ini membuktikan bahwa model POE memiliki efek positif.
2. Penelitian oleh Salamah (2022) menunjukkan bahwa model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) mempengaruhi keterampilan proses ilmiah siswa saat mempelajari topik ekosistem. Dampak tersebut dapat dilihat dari skor kelas yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen, yaitu 80,53, dibandingkan dengan kelompok kontrol yang memiliki skor 77,00. Kesimpulannya, dapat dilihat bahwa model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* memiliki dampak terhadap keterampilan proses ilmiah siswa.
3. Penelitian oleh Rahmawati (2020) menemukan bahwa model ini efektif dalam meningkatkan keterampilan proses ilmiah siswa pada pelajaran sains kelas VIII SMP.

4. Kurniawan dkk (2022) menemukan bahwa model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* membantu meningkatkan keterampilan proses ilmiah siswa saat mempelajari sistem pencernaan manusia.
5. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Simamora (2024), terdapat perbedaan dalam kemampuan proses ilmiah (KPS) dan kemampuan berpikir kritis siswa. Skor KPS di kelas eksperimen sebesar 69,61%, sedangkan di kelas kontrol hanya 48,37%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran (POE) pada topik sistem indra berdampak pada kemampuan proses ilmiah siswa.
6. Yulianti (2019) menemukan bahwa model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) membantu meningkatkan keterampilan proses ilmiah siswa saat mempelajari sistem koordinasi.
7. Tanjung dan rekan-rekannya (2022) menemukan bahwa model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) mempengaruhi keterampilan proses ilmiah siswa saat mempelajari sistem ekskresi manusia.
8. Pada tahun 2016, Nuramelia melakukan analisis data dari kedua kelompok menggunakan uji t. Nilai t yang dihitung adalah 4.04, sedangkan nilai t kritis pada tingkat signifikansi $\alpha=0.05$ adalah 1.99. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran POE memiliki pengaruh terhadap keterampilan proses ilmiah siswa kelas XI IPA saat mempelajari konsep Sistem Pencernaan.
9. Menurut Hikmawati (2020), analisis statistik menunjukkan bahwa model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* memiliki pengaruh terhadap materi struktur dan fungsi tumbuhan terhadap keterampilan proses ilmiah siswa kelas VIII.
10. Hasil penelitian Umami (2024) menunjukkan bahwa penggunaan strategi pembelajaran *Predict Observe Explain* dan *Explore* memiliki pengaruh terhadap respons dan hasil belajar siswa saat mempelajari materi sistem pernapasan.
11. Penelitian oleh Marcellina pada tahun 2022 menemukan bahwa pemahaman konseptual siswa meningkat dalam pembelajaran polusi lingkungan, ditunjukkan oleh rata-rata *gain* normalisasi sebesar 0,68. Keterampilan proses

ilmiah siswa pada materi polusi lingkungan, dievaluasi menggunakan model POE, memiliki rata-rata yang masuk dalam kategori baik.

12. Penelitian oleh Kurniawan, Djukri, dan Haka pada tahun 2022 menemukan bahwa setelah menggunakan model POE dalam pengajaran, skor *N-Gain* untuk keterampilan proses ilmiah di kelas eksperimen adalah 0,66, yang lebih tinggi daripada skor 0,34 di kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa model POE efektif dalam meningkatkan keterampilan proses ilmiah siswa saat mengajarkan topik sistem pencernaan.

Meskipun demikian, masih terdapat research gap yang perlu ditelaah lebih mendalam. Sebagian besar penelitian sebelumnya cenderung menyoroiti pengaruh umum model *Predict–Observe–Explain* (POE) terhadap keterampilan proses sains (KPS) tanpa mengintegrasikan media inovatif seperti *question card* secara sistematis pada setiap sintaks pembelajaran. Padahal, penggunaan media pembelajaran yang dirancang secara terstruktur terbukti mampu meningkatkan keterlibatan kognitif sekaligus memperkuat proses konstruksi pengetahuan siswa (Robert E. Slavin, 2018). Selain itu, masih terbatas penelitian yang secara simultan mengkaji keterlaksanaan model, peningkatan KPS berdasarkan indikator yang spesifik, serta refleksi siswa dalam satu desain quasi experiment yang komprehensif. Evaluasi implementasi pembelajaran secara menyeluruh menjadi penting guna memastikan efektivitas model dalam mengembangkan keterampilan ilmiah siswa (Rodger W. Bybee, 2013). Walaupun variasi materi telah banyak diteliti, penguatan pada materi sistem pencernaan melalui pendekatan POE berbantuan *question card* yang dirancang secara terstruktur dan terukur masih relatif terbatas. Oleh sebab itu, penelitian yang memadukan model POE dengan media pendukung serta mengevaluasi peningkatan KPS secara komprehensif menjadi relevan untuk memperkaya khazanah literatur sekaligus memberikan kontribusi empiris yang lebih spesifik dalam pembelajaran biologi.