

BAB 2

TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Kemampuan Prediksi

2.1.1.1 Pengertian Kemampuan Prediksi

Kemampuan prediksi merupakan kemampuan untuk memperkirakan atau meramalkan sesuatu yang kemungkinan akan terjadi dengan memanfaatkan berbagai informasi yang relevan (Wanto & Windarto, 2017). Menurut Petrus (2017), Prediksi merupakan proses memperkiraan kejadian yang akan terjadi di waktu yang akan datang berdasarkan pada data yang tersedia.

Kemampuan prediksi adalah proses memperkirakan sesuatu yang akan terjadi secara sistematis berdasarkan informasi dan data yang dimiliki (Kafil, 2019). Memprediksi merupakan kemampuan untuk meramalkan sesuatu yang akan terjadi berdasarkan masalah yang ada (Aisah et al., 2013). Kemampuan prediksi membantu mengarahkan peserta didik dalam memperkirakan pola hasil pengamatan yang mungkin akan terjadi (Saputri et al., 2013).

Berdasarkan teori-teori di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan prediksi merupakan kemampuan dalam memperkirakan atau meramalkan sesuatu yang akan terjadi pada suatu fenomena atau masalah secara sistematis dengan memanfaatkan informasi dan data yang relevan.

2.1.1.2 Indikator Kemampuan Prediksi

Tabel 2. 1 Indikator Kemampuan Prediksi

No.	Indikator
1.	Mengajukan dugaan atau prediksi sebelum kegiatan.
2.	Memberikan alasan logis atas prediksi yang dibuat.
3.	Membandingkan hasil pengamatan dengan prediksi awal.
4.	Menjelaskan perbedaan atau persamaan antara prediksi dan hasil
5.	Menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan.

Sumber: Bransford, Brown, & Cocking (2002)

2.1.1.3 Urgensi Kemampuan Prediksi Pada Pembelajaran Biologi

Pembelajaran biologi idealnya mampu memfasilitasi peserta didik untuk melakukan serangkaian keterampilan proses sains seperti melakukan pengamatan, mengelompokkan, mengukur, menghitung, meramalkan, mengkomunikasikan, mengajukan pertanyaan, menyimpulkan, merancang penyelidikan (Angraini et al., 2022). Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa salah satu keterampilan proses sains yang esensial dalam pembelajaran biologi yaitu kemampuan meramalkan atau memprediksi. Hal ini dikarenakan kemampuan prediksi dapat melatih peserta didik untuk mengaitkan pengetahuan awal dengan fenomena yang dipelajari, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Kemampuan prediksi berperan penting dalam mengarahkan peserta didik untuk merumuskan dugaan terhadap suatu masalah atau fenomena biologis sebelum melakukan kegiatan pengamatan atau penyelidikan lebih lanjut. Dalam konteks pembelajaran biologi, kemampuan prediksi merupakan salah satu unsur yang digunakan untuk membangun proses berpikir ilmiah dan mendukung pengambilan keputusan yang tepat (Sanjaya & Heksaputra, 2020). Hal ini dikarenakan kemampuan prediksi didasari analisis data, informasi, dan konsep yang relevan dalam pengambilan keputusan (Firman & Binangkit, 2025). Dengan demikian, peserta didik mampu memperkirakan berbagai kemungkinan yang dapat terjadi, sehingga dapat meminimalisasi risiko serta membantu mengembangkan pola pikir ilmiah yang logis dalam pembelajaran biologi (Fahlevvi et al., 2025).

2.1.1.4 Upaya Pemberdayaan Kemampuan Prediksi dalam Pembelajaran Biologi

Upaya pemberdayaan kemampuan prediksi dalam pembelajaran biologi dapat dilakukan melalui penerapan kegiatan yang melibatkan peserta didik secara langsung. Oleh karena itu, guru diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik, karena pembelajaran biologi memiliki karakteristik yang menekankan keterlibatan langsung peserta didik melalui aktivitas *learning by doing* (Bagus & Arjaya, 2013). Melalui pengalaman belajar tersebut, peserta didik diarahkan untuk menghubungkan pengetahuan awal dengan fenomena biologis yang diamati sehingga kemampuan prediksi dapat berkembang secara optimal.

Bentuk upaya pemberdayaan kemampuan prediksi dapat dioptimalkan melalui pemilihan model pembelajaran yang tepat yaitu, model pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE). Hal ini dikarenakan pada model POE terdapat tahap khusus untuk memfasilitasi peserta didik dalam membuat prediksi berdasarkan fenomena biologis atau masalah yang ada (Muna, 2017). Selain itu, pada tahap ini membantu memicu kreativitas peserta didik dalam mengajukan prediksi, sehingga peserta didik mengetahui konsep biologi secara lebih mendalam dan pembelajaran lebih bermakna karena berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir ilmiah (Fitrianingsih et al., 2021).

2.1.2 Hasil Belajar

2.1.2.1 Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah keberhasilan peserta didik secara akademis melalui tugas, ujian, keaktifan dalam bertanya dan menjawab (Agustin et al., 2020). Menurut Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain dalam Agustin (2020), hasil belajar tersebut diartikan sebagai bentuk pencapaian prestasi yang diraih peserta didik setelah melewati proses kegiatan pembelajaran, dimana hasil tersebut diukur dan dinilai sesuai dengan indikator yang telah ditentukan sebelumnya yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan keberhasilan belajar peserta didik.

Menurut Sudjana dan Ibrahim (2010), hasil belajar ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku seseorang setelah mengikuti proses kegiatan pembelajaran, yang mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Kegiatan pembelajaran dapat dinyatakan berhasil apabila terdapat perubahan-perubahan kemampuan dan perkembangan peserta didik setelah melalui proses kegiatan belajar mengajar yang direncanakan oleh guru (Yandi et al., 2023.).

Hasil belajar merupakan suatu perubahan yang diperoleh seseorang setelah melalui proses kegiatan pembelajaran (Handayani & Subakti, 2020). Perubahan yang dimaksud yaitu adanya peningkatan dan perkembangan ke arah positif seperti sebelumnya tidak tahu menjadi tahu (Efiyanti, 2017.). Berdasarkan hal tersebut, hasil belajar dapat dinyatakan sebagai keberhasilan proses kegiatan pembelajaran yang telah dilalui oleh peserta didik.

Berdasarkan teori-teori di atas, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar dapat disebut sebagai bentuk ketercapaian atau keberhasilan peserta didik setelah melewati proses kegiatan pembelajaran. Keberhasilan tersebut ditandai dengan adanya perubahan-perubahan kemampuan, pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Kemudian, hasil belajar diperoleh berdasarkan nilai akademik seperti tugas atau ujian, serta partisipasi peserta didik selama proses kegiatan pembelajaran.

2.1.2.2 Dimensi Hasil Belajar

Tabel 2. 2 Dimensi Kognitif

Kategori	Dimensi
Kognitif	Mengingat (<i>Remember</i>)
	Memahami (<i>Understand</i>)
	Mengaplikasikan (<i>Apply</i>)
	Menganalisis (<i>Analyze</i>)
	Menilai (<i>Evaluate</i>)
	Mencipta (<i>Create</i>)

Tabel 2. 3 Dimensi Pengetahuan

Dimensi
Pengetahuan Faktual (<i>Factual Knowledge</i>)
Pengetahuan Konseptual (<i>Conceptual Knowledge</i>)
Pengetahuan Prosedural (<i>Procedural Knowledge</i>)
Pengetahuan Metakognitif (<i>Metacognitive Knowledge</i>)

Sumber: Bloom dalam (Anderson & Krathwohl., 2001)

2.1.2.3 Urgensi Hasil Belajar dalam Pembelajaran Biologi

Keberhasilan peserta didik dalam belajar dapat dilihat melalui hasil belajar yang dicapai (Rexy, 2023). Hal ini dikarenakan hasil belajar merupakan salah satu tolak ukur keberhasilan suatu proses pembelajaran yang dinyatakan dalam bentuk nilai (Mahmudah et al., 2024). Dalam pembelajaran biologi, hasil belajar yang optimal yaitu lulus Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Namun, pada kenyataannya tidak semua peserta didik mampu mencapai hal tersebut (Widya Pangestika & Ramli, 2017). Pembelajaran biologi tidak hanya menekankan

penguasaan pengetahuan faktual dan konseptual, tetapi juga pengembangan sikap ilmiah. Oleh karena itu, hasil belajar yang optimal menjadi aspek penting dalam membentuk sikap ilmiah peserta didik.

Selain itu, hasil belajar memiliki urgensi penting dalam pembelajaran biologi karena digunakan sebagai acuan untuk menilai tingkat penguasaan peserta didik terhadap tujuan pembelajaran (Mahmudah et al., 2024). Hasil belajar juga menggambarkan sejauh mana peserta didik telah memahami konsep-konsep biologi yang disampaikan pada saat kegiatan pembelajaran.

2.1.2.4 Upaya Pemberdayaan Hasil Belajar dalam Pembelajaran Biologi

Upaya pemberdayaan hasil belajar dalam pembelajaran biologi tidak dapat dilakukan hanya melalui penyampaian materi saja. Oleh karena itu, guru perlu merancang pembelajaran secara terencana dengan memilih model pembelajaran yang tepat agar peserta didik terlibat aktif dalam proses belajar (Turhusna & Solatun, 2020). Ketepatan pemilihan model pembelajaran menjadi faktor penting karena berpengaruh langsung terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran serta optimalisasi hasil belajar biologi (Pertiwi et al., 2022).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memberdayakan hasil belajar biologi adalah dengan menerapkan pembelajaran yang berorientasi pada *student centered*, yaitu pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Berdasarkan hal tersebut, guru berperan sebagai fasilitator dalam membimbing peserta didik untuk belajar secara mandiri dan kolaboratif melalui berbagai sumber belajar (Pertiwi et al., 2022). Model pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE) merupakan alternatif yang relevan untuk diterapkan karena mendorong peserta didik melakukan kegiatan prediksi, pengamatan, dan penjelasan terhadap fenomena biologi (Nawawi & Sutarno, 2013). Melalui tahapan tersebut, peserta didik tidak hanya memperoleh pemahaman konsep yang lebih mendalam, tetapi juga mengembangkan keterampilan proses sains yang berdampak pada peningkatan hasil belajar peserta didik (Suranti et al., 2018).

2.1.3 Model Pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE)

2.1.3.1 Pengertian Model Pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE)

Model pembelajaran POE merupakan model pembelajaran yang prosesnya terdiri dari membangun pengetahuan awal melalui memprediksi solusi dari suatu permasalahan, kemudian melakukan observasi atau praktikum guna membuktikan prediksi awal yang telah dibuat dan menjelaskan hasil observasi atau praktikum White dan Gustone (dalam Nawawi & Sutarno, 2013). Melalui model pembelajaran POE, peserta didik memiliki kesempatan untuk menyampaikan pertanyaan dan mengungkapkan pendapat pada saat kegiatan pembelajaran, karena pada model POE, peserta didik diarahkan untuk memprediksi dan mengamati mandiri berdasarkan permasalahan yang ada (Juniwati, 2020). Penerapan model pembelajaran POE ini dapat memberikan pengalaman bermakna bagi peserta didik berupa informasi yang tersedia dalam permasalahan, dan membantu memperkuat pemahaman peserta didik yang berhubungan dengan masalah yang terjadi (Andriani & Ayu Dewi, 2017).

Model pembelajaran POE adalah salah satu model pembelajaran yang didasari teori belajar konstruktivisme (Pamungkas et al., 2017). Hal ini dikarenakan, pada awal pembelajaran peserta didik membangun pengetahuan awal dan dibantu oleh guru untuk menemukan hal baru sehingga mampu mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan hasil pembelajaran yang didapat (Shafariani Fathonah, 2016). Berikut tahapan dari model POE yaitu memprediksi (*predict*), melakukan percobaan atau praktikum (*observe*), dan membuat kesimpulan (*explain*). Berdasarkan langkah-langkah tersebut, penerapan model pembelajaran POE mampu membantu mengembangkan kemampuan prediksi peserta didik (Noor Aida et al., 2019). POE merupakan model pembelajaran yang bersifat “*student center*”, karena guru berperan dalam memperdalam pemahaman peserta didik melalui tahapan model pembelajaran POE (Shafariani Fathonah, 2016).

Model pembelajaran POE merupakan alternatif model yang efektif pada bidang ilmu pengetahuan serta berkaitan dengan kegiatan yang melibatkan aktivitas fisik (Oktaviana, 2023). Melalui penerapan model pembelajaran POE, peserta didik dapat memprediksi berdasarkan suatu fenomena yang ada, kemudian melakukan

percobaan seperti praktikum di laboratorium, lalu mengkomunikasikan hasil percobaan yang telah dilakukan oleh peserta didik (Sherly Wulandari, 2019). Biasanya, model pembelajaran POE digunakan untuk memperdalam pemahaman peserta didik melalui tiga tahap utama yaitu memprediksi, mengamati, dan memberikan penjelasan (Pt Evi Yupani et al., 2013). Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE) adalah pembelajaran yang dilandasi teori konstruktivisme dimana peserta didik dituntut agar terlibat secara langsung dalam membangun pengetahuan melalui kegiatan memprediksi, observasi atau praktikum, dan mengkomunikasikan prediksi awal dengan hasil pengamatan.

2.1.3.2 Langkah - Langkah Model Pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE)

Model pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE) mempunyai langkah-langkah dalam pelaksanaannya. Adapun tiga langkah utamanya yaitu *Predict, Observe, Explain* (Pt Evi Yupani et al., 2013). *Predict*, langkah yang pertama yaitu membuat prediksi atau dugaan terhadap suatu fenomena atau masalah yang disediakan oleh guru. Pada langkah ini, peserta didik diarahkan untuk memprediksi atau meramalkan jawaban dari suatu permasalahan berdasarkan pengetahuan awal. *Observe*, langkah yang kedua yaitu melakukan pengamatan. Pada langkah ini, peserta didik melakukan kegiatan observasi atau praktikum. Kemudian, pada saat melakukan kegiatan praktikum, peserta didik diarahkan untuk mencatat hasil pengamatan. *Explain*, langkah yang ketiga yaitu memberikan penjelasan terkait hasil pengamatan yang diperoleh. Kemudian membandingkan hasil pengamatan dengan prediksi awal yang telah dibuat.

Tabel 2. 4 Langkah-langkah Model Pembelajaran POE

Langkah Pembelajaran	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
Tahap 1 Meramalkan (<i>Predict</i>)	Memberikan apersepsi terkait materi yang akan dipelajari.	Memberikan hipotesis berdasarkan permasalahan yang diambil dari pengalaman peserta didik, atau buku panduan yang memuat suatu fenomena terkait materi yang akan dibahas.

Tahap 2 Mengamati (<i>Observe</i>)	Sebagai fasilitator dan mediator apabila peserta didik mengalami kesulitan dalam melakukan pembuktian.	Mengobservasi dengan melakukan eksperimen atau demonstrasi berdasarkan permasalahan yang dikaji dan mencatat hasil pengamatan untuk direfleksikan satu sama lain.
Tahap 3 Menjelaskan (<i>Explanasi</i>)	Memfasilitasi jalannya diskusi apabila peserta didik mengalami kesulitan.	Mendiskusikan fenomena yang telah diamati secara konseptual-matematis, serta membandingkan hasil observasi dengan hipotesis sebelumnya Bersama kelompok masing-masing. Mempresentasikan hasil observasi di kelas, serta kelompok lain memberikan tanggapan, sehingga diperoleh kesimpulan dari permasalahan yang sedang dibahas.

Sumber: Wah Liew (dalam Yulianti, 2019)

2.1.3.3 Kelebihan Model Pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE)

Model pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE) memiliki kelebihan. Menurut Miftahul (2018) kelebihan model pembelajaran POE yaitu:

- 1) Mendorong peserta didik agar lebih kreatif dalam meramalkan atau memprediksi suatu masalah.
- 2) Mengurangi verbalisme dalam kegiatan pembelajaran yaitu dengan melakukan kegiatan praktikum atau eksperimen.
- 3) Kegiatan pembelajaran lebih menarik, karena melibatkan peserta didik secara langsung contohnya pada saat kegiatan praktikum dan diskusi.
- 4) Melalui kegiatan mengamati secara langsung, peserta didik dapat belajar berdasarkan pengalaman nyata kemudian mengaitkan dengan teori yang telah dipelajari.

2.1.3.4 Kekurangan Model Pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE)

Selain memiliki kelebihan, model pembelajaran (POE) juga memiliki kekurangan. Adapun kekurangannya yaitu:

- 1) Perlunya persiapan yang matang terutama berkaitan dengan kegiatan praktikum yang akan dilakukan untuk membuktikan prediksi yang telah diajukan oleh peserta didik.
- 2) Pada kegiatan praktikum, diperlukan alat dan bahan yang menunjang kegiatan praktikum.
- 3) Pentingnya memiliki kemampuan dan keterampilan bagi guru dalam kegiatan praktikum.

2.1.3.5 Indikator Model Pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE)

Menurut Eva (2023), terdapat indikator model pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE) yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. 5 Indikator Model Pembelajaran POE

Model Pembelajaran POE	Indikator
Meramalkan (<i>Predict</i>)	1. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati. 2. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti yang lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.
Mengamati (<i>Observe</i>)	1. Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan. 2. Mencatat setiap pengamatan. 3. Menyimpulkan hasil pengamatan.
Menjelaskan (<i>Explain</i>)	1. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis.

	2. Menjelaskan dan membandingkan hasil pengamatan yang telah dilakukan dengan prediksi awal yang telah dibuat.
--	--

2.1.4 Deskripsi Materi Bakteri

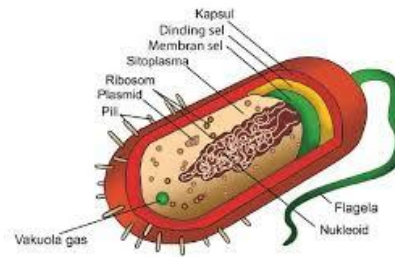
2.1.4.1 Pengertian Bakteri

Bakteri merupakan mikroorganisme uniseluler yang tergolong ke dalam kelompok prokariotik. Prokariotik yaitu organisme yang tidak memiliki membran inti. Bakteri memiliki ukuran sekitar 0,1 hingga 100 mikron, sehingga hanya dapat diamati menggunakan alat bantu yaitu mikroskop (Resminingpuri et al., 2021). Biasanya, bakteri terdapat pada tubuh manusia sehat dan normal namun, pada keadaan tertentu terdapat bakteri yang berperan sebagai patogenik (Bota et al., 2015). Bakteri patogen adalah bakteri yang dapat menyebabkan penyakit pada sel inangnya, hal ini ditandai dengan adanya kerusakan jaringan melalui perubahan genetik (Burhanuddin, 2021). Biasanya, melalui makanan yang dikonsumsi oleh manusia, bakteri patogen dapat bertransmisi (Nizlah Nadiya & Asharina, 2016).

Menurut Suryani dan Taupiqqurahman (2021), habitat bakteri sangat beragam, karena tersebar di berbagai di alam, seperti tanah, lumpur, serta perairan laut. Biasanya, pada beberapa jenis bakteri hidup secara bebas dengan cara parasit, saprofit, maupun patogen yang menginfeksi manusia, hewan, dan tumbuhan.

A. Struktur

Struktur pada bakteri dibagi menjadi dua yaitu, Struktur Luar (*Outer Structure*) dan Struktur Dalam (*Inner Structure*). Struktur dalam meliputi dinding sel, membran sel, sitoplasma, ribosom, DNA, dan granula penyimpanan. Sedangkan struktur luar yaitu kapsul, flagellum, pilli, fimbria, kromosom, vakuola gas, dan endospora (Firdaus, 2025). Adapun struktur dan fungsi bagian-bagian bakteri dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 2. 1 Struktur Bakteri

Sumber: Dini Kesumah (2020)

a) Struktur Luar (*Outer Structure*)

1) Kapsul (Lapisan Lendir)

Kapsul atau lapisan lender merupakan lapisan di luar dinding sel yang menyelubungi dinding sel seluruhnya. Jika lapisan tebal, maka akan berbentuk kapsul. Kapsul tersusun atas polisakarida dan air. Adapun fungsi kapsul diantaranya:

- a) Sebagai pengikat antar sel dan penempelan pada substrat (Biofilm).
- b) Sebagai pelindung sel dari faktor lingkungan seperti kekeringan.
- c) Sebagai faktor virulensi bakteri patogen. Jika bakteri kehilangan kapsul, maka akan turun virulensinya dan dengan demikian akan kehilangan kemampuan untuk menyebabkan infeksi.

2) Flagella (Bulu Cambuk)

Flagella merupakan benang halus yang digunakan sebagai alat Gerak oleh bakteri.

3) Pili dan Fimbriae

Pili merupakan benang-benang halus yang berfungsi sebagai alat untuk melekat. Protein penyusun pili disebut Pilin. Biasanya, pili dapat melekatkan sel satu dengan sel lainnya. Pelekatan tersebut penting dalam proses konjugasi. Selain itu, pada sel-sel bakteri juga terdapat pili khusus yang sering disebut dengan Pili sex.

Fimbria membantu bakteri untuk menempel pada sel epitel inang seperti fimbria bakteri *Escherchia coli* yang memungkinkan bakteri menempel pada lapisan usus kecil.

4) Dinding Sel

Dinding sel bakteri berupa struktur kompleks yang bersifat semipermeabel. Fungsi utama dinding sel yaitu untuk memberikan bentuk. Selain itu, dinding sel juga berperan untuk melindungi bakteri dari kerusakan yang diakibatkan tekanan mekanis serta meminimalisir terjadinya lisis osmotik yang dapat menyebabkan pecahnya sel bakteri. Komponen penyusun dinding sel yaitu peptidoglikan. Adapun fungsi dinding sel pada bakteri yaitu:

- a) Sebagai pelindung sel.
- b) Berperan dalam proses perkembangbiakan sel.
- c) Mengatur pertukaran zat.
- d) Sebagai pertahanan bakteri agar dapat bertahan hidup dalam lingkungannya.

b) Struktur Dalam (*Inner Structure*)

1) Membran Plasma

Membran sel merupakan lapisan protoplasma yang terletak di dalam dinding sel, namun tidak terikat dengan dinding sel. Membran sel tersusun atas protein, lipid, dan asam-asam nukleat. Adapun fungsi dari membrane sel bakteri yaitu:

- a) Sebagai pelindung sitoplasma dan struktur bagian dalam sel.
- b) Transport bahan makanan secara selektif permeabel.
- c) Transport elektron untuk respirasi bakteri.
- d) Mengatur keluar masuknya zat-zat yang berperan dalam proses pembelahan sitoplasma.

2) Nukleoid

Nukleoid merupakan materi genetik dalam prokariota. Pada nucleoid mengandung kromosom sebagai materi genetik.

3) Ribosom

Ribosom merupakan organel yang berfungsi sebagai tempat sintesis protein. Pada bakteri, ribosom tersebar di sitoplasma. Hal ini dikarenakan bakteri tidak memiliki membran inti. Ribosom prokariot disebut Ribosom 70 yang terdiri dari dua subunit yaitu 50S berukuran besar dan 30S berukuran kecil.

4) Granula

Granula berperan sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan. Selain itu, granula tersebar di sitoplasma.

5) Plasmid

Biasanya bakteri mempunyai plasmid dan diberikan kepada bakteri lainnya dalam bentuk transfer gen.

6) Endospora

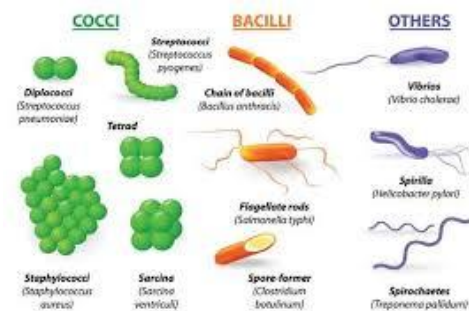
Endospora terbentuk sebagai usaha melindungi diri dari lingkungan luar. Endospora mengandung sitoplasma, materi genetik, dan ribosom. Pada dinding endospora tersusun atas protein sehingga endospora tahan terhadap kekeringan, radiasi, cahaya, suhu tinggi, dan zat kimia.

7) Vakuola Gas

Vakuola gas berfungsi untuk mengatur jumlah gas dalam vakuola gas. Sehingga bakteri dapat meningkatkan atau mengurangi kepadatan sel secara keseluruhan dan bergerak ke atas atau ke bawah dalam air.

B. Bentuk Bakteri

Bakteri memiliki morfologi yang bervariasi tergantung dari jenisnya. Secara umum, bentuk-bentuk bakteri termasuk bulat (coccus), berbentuk batang (bacillus), dan melengkung (spirillum, spirochete, atau vibrio). Beberapa bentuk tersebut dapat dilihat pada Gambar 2, seperti (a) Kokus, (b) Basil, dan (c) Spiral.



Gambar 2. 2 Variasi Bentuk Bakteri

Sumber: Firdaus (2025)

Berdasarkan morfologi bentuk selnya, bakteri dikelompokkan ke dalam beberapa tipe bentuk, yaitu:

1) Kokus (Coccus)

Kokus merupakan bakteri yang memiliki bentuk bulat atau oval. Adapun jenis-jenisnya yaitu:

- a) Monokokus: Bakteri bulat Tunggal.
- b) Diplokokus: Bakteri bulat berpasangan.
- c) Streptokokus: Bakteri bulat berbentuk rantai memanjang.
- d) Stafilocokus: Berkelompok menyerupai anggur.
- e) Tetrad: Kelompok berempat atau bentuknya menyerupai bujur sangkar.
- f) Sarkina: Bakteri yang membentuk koloni menyerupai kubus.

2) Basil (Bacillus)

Basil merupakan bakteri yang berbentuk batang. Adapun jenis-jenisnya yaitu:

- a) Monobasil: Bakteri dengan satu batang Tunggal.
- b) Diplobasil: Bakteri batang berpasangan.
- c) Streptobasil: Bakteri batang yang membentuk rantai panjang.

3) Spirillum dan Spirochetes

Spirillum merupakan bakteri berbentuk spiral yang hidup secara soliter dan tidak berkoloni. Adapun jenis-jenisnya yaitu:

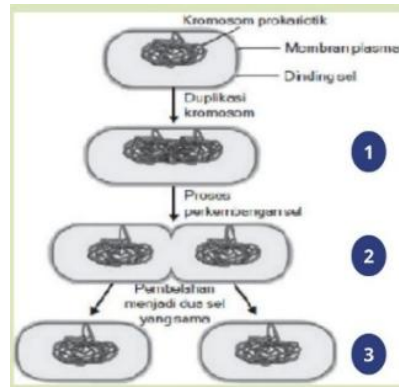
- a) Spirillum: Bentuk spiral yang kaku dan bergerak dengan flagella.
- b) Vibrio: Bakteri dengan bentuk melengkung setengah lingkaran.
- c) Spirochetes: Lebih fleksibel dan bergerak dengan filamen aksial.

C. Reproduksi

Bakteri bereproduksi dengan cara pembelahan biner atau *binary fission*. Pembelahan biner merupakan pembelahan sel secara melintang yang akan menghasilkan 2 sel anak yang identik dan terpisah. Adapun proses pembelahan biner terjadi melalui tiga fase yaitu:

- 1) Fase inisiasi (*initiation*): sel bersiap untuk melakukan pembelahan.
- 2) Fase pemanjangan (*elongation*): sel mengalami pemanjangan, kromosom bereplikasi dan protein-protein untuk tahap pembelahan mulai disintesis.
- 3) Fase pembelahan (*division*): pada fase ini, mesosoma perpanjangan dari plasma membrane terlipat dan tumbuh ke bagian dalam membentuk sekat. Pada saat bersamaan dinding sel mulai disintesis. Sel induk kemudian membelah sehingga membentuk dua sel anak yang identik.

Berikut merupakan proses pembelahan biner, dapat dilihat pada Gambar 3, (1) Fase Inisiasi, (2) Fase Pemanjangan, dan (3) Fase Pembelahan.



Gambar 2. 3 Pembelahan Biner Bakteri

Sumber: Firdaus (2025)

D. Peranan Bakteri

Bakteri memiliki peran yang beragam, ada yang bersifat menguntungkan dan merugikan. Berikut merupakan peran bakteri yang menguntungkan dalam kehidupan ((Firdaus, et al. 2025.):

- a) Bidang Pertanian: *Bakteri Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, dan *Nitrobacter* berperan dalam proses nitrifikasi yang berfungsi untuk meningkatkan kesuburan tanah. Selain itu, *Pseudomonas aeruginosa* dimanfaatkan untuk membantu memperbaiki kualitas tanah yang tercemar logam berat.
- b) Bidang Pangan: *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* berperan dalam pembuatan yogurt melalui proses fermentasi. Selain itu, *Acetobacter xylinum* digunakan dalam pembuatan nata de coco.
- c) Bidang Kesehatan: *Streptomyces griseus* dimanfaatkan dalam pembuatan antibiotik streptomisin. Selain itu, *Streptomyces rimosus* berperan dalam pembuatan antibiotik tetrasiklin dan *Pseudomonas denitrificans* dimanfaatkan dalam pembuatan vitamin.

Selain itu, bakteri juga memiliki peran yang merugikan. Adapun peran bakteri yang merugikan menurut sebagai berikut (Firdaus, et al. 2025):

- a) Bidang Pertanian: *Phytophthora infestans*, bakteri yang dapat menyebabkan penyakit hawar daun pada kentang. Selain itu, *Bacterium papaya*, dapat menyebabkan penyakit pada tanaman pepaya.
- b) Bidang Industri: *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Bacillus*, *Eschericia*, *Proteus*, *Serratia*, *Sarcina*, dan *Clostridium* dapat menyebabkan kerusakan atau kebusukan pada ikan. Selain itu, *Pseudomonas flourence*, *Aeromonas*, *Salmonella*, dan *Serratia* juga dapat menyebabkan kerusakan pada telur.
- c) Bidang Kesehatan: *Mycobacterium tuberculosis*, bakteri yang dapat menyebabkan tuberkulosis, Selain itu, *Escherichia coli* dapat menyebabkan kasus diare berat pada semua usia melalui endotoksin yang dihasilkannya.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian pada bidang ini merupakan bukan hal yang baru, tetapi terdapat penelitian-penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan dan dijadikan referensi dalam pembuatan penelitian ini. Adapun beberapa penelitian yang relevan yaitu:

Kemudian penelitian yang kedua yang dilakukan oleh Nia et al., (2013) dengan judul “Peningkatan Keterampilan Memprediksi dan Penguasaan Konsep Siswa Melalui Model Pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE)”. Adapun penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Negeri Katon kelas X pada materi larutan non-elektrolit dan elektrolit. Hasil dari penelitian ini yaitu model pembelajaran POE terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan memprediksi dan penguasaan konsep siswa.

Persamaan penelitian terdahulu dengan yang saya teliti yaitu terkait penerapan model pembelajaran POE. Kemudian, perbedaannya yaitu pada penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya yaitu mata pelajaran kimia sub bab

larutan elektrolit dan non elektrolit, sedangkan mata pelajaran yang digunakan pada penelitian ini yaitu mata pelajaran biologi dengan bab bakteri. Selain itu, terdapat perbedaan desain penelitian, pada penelitian ini menggunakan desain penelitian *Nonequivalen Control Group Design* sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan *One-group pretest-posttest Design*.

Kemudian penelitian yang keempat yang telah dilakukan oleh Wardani (2018) dengan judul “Penggunaan Strategi POE Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Ekosistem”. Pada penelitian ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 01 Paciran pada kelas X IPA. Adapun hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu adanya pengaruh model pembelajaran POE terhadap keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa.

Persamaan penelitian terdahulu dengan yang saya teliti yaitu untuk mengetahui pengaruh model POE terhadap mata pelajaran biologi. Selain itu, adanya persamaan penggunaan pretest-posttest. Sedangkan perbedaan penelitian ini dengan yang saya teliti yaitu fokus pada variabel yang dipengaruhi yaitu kemampuan prediksi dan hasil belajar, kemudian perbedaan dari sampel yang digunakan. Pada peneliti sebelumnya hanya menggunakan satu kelompok sampel, tanpa kelompok control, sedangkan pada penelitian ini menggunakan kelompok sampel dan eksperimen.

Kemudian, pada penelitian yang kelima yang dilakukan oleh Indah et al., (2019) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Konsep Keanekaragaman Hayati”. Pada penelitian ini dilakukan di SMA Islam Cipasung Singaparna pada kelas X MIPA. Adapun hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu adanya pengaruh model pembelajaran POE terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada konsep keanekaragaman hayati.

Persamaan penelitian terdahulu dengan yang saya teliti yaitu untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran POE terhadap hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran biologi dan Teknik pengolahan data yaitu uji ANCOVA. Sedangkan perbedaannya yaitu bab materi yang akan diteliti, pada penelitian

sebelumnya, materi keanekaragaman hayati, sedangkan materi yang akan diteliti yaitu bakteri. Selain itu, perbedaan salah satu variabel terikat.

Selain itu, pada penelitian keenam yang dilakukan oleh Rosniati (2025) dengan judul “Pengaruh Model POE Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidimpuan”. Adapun hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu terdapat hubungan model pembelajaran POE dengan hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan pada nilai *Post-test*.

Persamaan penelitian terdahulu dengan yang saya teliti yaitu untuk mengetahui pengaruh model pembelajarn POE terhadap hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran biologi. Sedangkan perbedaannya yaitu pada penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya hanya fokus pada hasil belajar saja sedangkan penelitian yang akan saya lakukan terdapat penambahan variabel yaitu kemampuan prediksi. Dengan demikian, kebaharuan penelitian ini terletak pada fokus kajian pengaruh model pembelajaran POE terhadap kemampuan prediksi dan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran biologi.

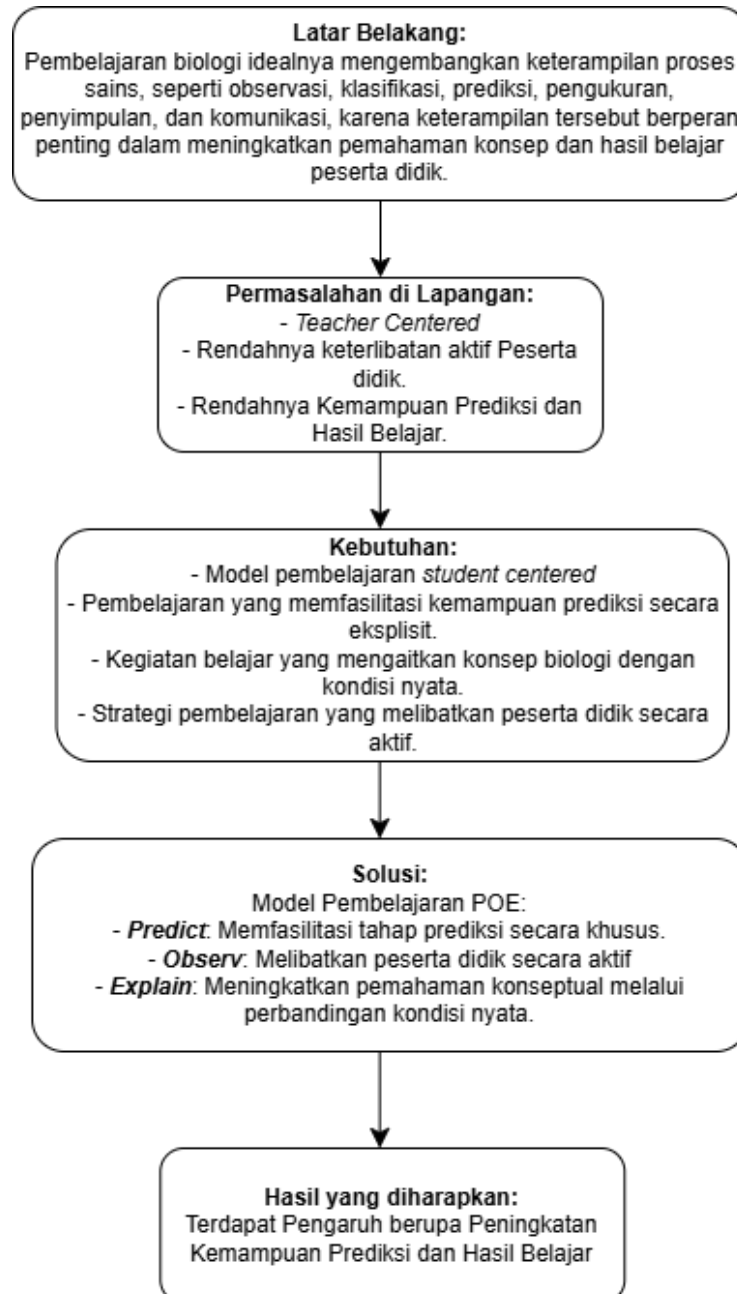
2.3 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual merupakan suatu cara yang berfungsi untuk menjelaskan alur pemikiran yang terhubung antara konsep yang satu dengan yang lain (Ekayanti, et al., 2023). Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran terkait variabel–variabel yang akan diteliti. Penelitian ini didasari pada pemikiran bahwa pembelajaran yang ideal mampu mengembangkan *scientific processes*. *Scientific processes* meliputi kegiatan mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Namun, kemampuan prediksi belum menjadi prioritas dan hasil belajar masih rendah. Hal ini dikarenakan proses pembelajaran biologi yang lebih sering menggunakan metode ceramah dengan berbantuan video sehingga interaksi dua arah kurang terbangun dan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran masih rendah. Oleh karena itu, pemilihan model pembelajaran perlu disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik agar proses belajar dapat berlangsung lebih aktif, bermakna, dan berorientasi pada peningkatan hasil belajar.

Model pembelajaran yang bisa dijadikan sebagai alternatif solusi yaitu model pembelajaran *Predict, Observe, Explain* (POE). Model ini menciptakan alur pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif, emosional peserta didik, dan secara langsung mengembangkan kemampuan prediksi sebagai bagian dari keterampilan berpikir ilmiah. Hal ini dikarenakan model POE dimulai dengan kegiatan memprediksi, dimana pada kegiatan ini, peserta didik diarahkan untuk membuat prediksi terhadap suatu masalah berdasarkan pengetahuan awal yang mereka miliki. Selain itu, pada tahap ini juga mendorong rasa ingin tahu peserta didik terhadap kebenaran prediksi yang mereka buat. Kemudian tahap selanjutnya yaitu melakukan kegiatan observasi atau praktikum, pada saat inilah peserta didik terlibat aktif karena mencari kebenaran berdasarkan pengalaman. Biasanya, pada tahap ini dilakukan kegiatan praktikum atau observasi lingkungan sekitar. Kemudian pada fase ini, biasanya terjadi kejutan atau ketidaksesuaian antara prediksi awal dan hasil pengamatan, sehingga memunculkan konflik kognitif yang mendorong pencarian makna. Tahap ini tidak hanya memperkuat kemampuan prediksi, tetapi juga meningkatkan pemahaman konseptual karena peserta didik membandingkan kondisi nyata dengan dugaan awal yang mereka buat. Selanjutnya, tahap menjelaskan hasil temuan yang didapatkan. Pada tahap ini, peserta didik diarahkan agar dapat membandingkan serta menjelaskan hasil temuan dengan prediksi yang telah dibuat. Proses reflektif ini membantu membangun pemahaman yang lebih mendalam, memperbaiki miskonsepsi, dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan penjelasan di atas, penerapan model pembelajaran POE dapat menjadi alternatif solusi guna meningkatkan kemampuan prediksi dan hasil belajar peserta didik. Hal ini dikarenakan terdapat tahap khusus untuk memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan prediksi. Kemudian, penerapan model POE juga mampu meningkatkan hasil belajar karena peserta didik tidak hanya menerima informasi, tetapi juga memproses, menguji, dan menjelaskan kembali pengetahuan tersebut melalui pengalaman langsung dan aktivitas ilmiah yang terstruktur. Dengan demikian, diperkirakan terdapat pengaruh model pembelajaran POE terhadap kemampuan prediksi dan hasil belajar peserta didik.

Pada penelitian ini, peneliti menentukan dua variabel penelitian yaitu variabel independent atau bebas dan variabel dependen atau terikat. Peneliti menentukan model pembelajaran POE sebagai variabel independent atau bebas. Sedangkan kemampuan prediksi dan hasil belajar sebagai variabel dependen atau terikat. Adapun kerangka konseptual dari penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2. 4 Bagan Kerangka Konseptual

Sumber: Dokumentasi Pribadi

2.4 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

- Ha1 : Adanya pengaruh model pembelajaran *predict, observe, explain* (POE) terhadap kemampuan prediksi peserta didik.
- Ha2 : Adanya pengaruh model pembelajaran *predict, observe, explain* (POE) terhadap hasil belajar peserta didik.
- Ha3 : Adanya pengaruh model pembelajaran *predict, observe, explain* (POE) terhadap kemampuan prediksi dan hasil belajar peserta didik.