

BAB II

TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Keterampilan Proses Sains

1) Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan salah satu bagian esensial dalam pembelajaran sains yang menekankan bagaimana pengetahuan diperoleh melalui kegiatan ilmiah. Pada dasarnya keterampilan proses sains adalah keterampilan yang melibatkan kemampuan intelektual, manual dan sosial yang digunakan peserta didik untuk memahami, mengembangkan dan mengaplikasikan sains melalui kegiatan langsung dan berpikir ilmiah (Eliyana, 2020). Menurut Semiawan (1992) keterampilan proses sains adalah keterampilan yang berfungsi untuk mengaktifkan peserta didik dalam belajar dengan menekankan proses berpikir dan bekerja ilmiah sehingga peserta didik mampu menemukan pengetahuan sendiri.

Sejalan dengan pandangan tersebut, P. Lestari *et al.*, (2024) menyatakan bahwa keterampilan proses sains mencakup kemampuan untuk berpikir secara ilmiah dan melakukan proses penemuan seperti yang dilakukan oleh seorang ilmuwan. Disisi lain, Ardelia dalam Wijarini & Ilma (2025) mengungkapkan bahwa keterampilan proses sains mampu menumbuhkan dan mengembangkan sejumlah keterampilan dalam diri peserta didik sehingga peserta didik dapat memproses berbagai informasi untuk mengembangkan konsep dan berbagai fakta. Kemudian Kurniawati (2021) menambahkan bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan dasar yang membuat sains (biologi) untuk lebih mudah dipelajari atau dipahami, membuat peserta didik aktif, melatih bertanggung jawab pada saat pembelajaran dan menjadikan pembelajaran lebih efisien. Berbeda dengan pendapat Putri *et al* (2021) bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang mempermudah kegiatan belajar sains sehingga peserta didik termotivasi untuk berperan aktif dan membangun rasa tanggung jawab.

Beberapa pandangan tersebut memperkuat gagasan Rustaman *et al* (2005) yang menjelaskan bahwa keterampilan proses sains merupakan

kemampuan fisik dan mental untuk memahami sains melalui prosedur ilmiah. Dalam pandangan Rustaman, keterampilan proses sains menjadi jembatan antara produk sains (Hukum, teori, dan konsep) dengan proses sains (cara memperoleh pengetahuan). Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Susilowati *et al* (2023) menekankan bahwa hasil belajar kognitif dan sikap ilmiah menunjukkan hubungan yang positif terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Hal tersebut sejalan dengan tuntutan kurikulum merdeka yang menuntut partisipasi aktif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dan mendorong mereka untuk belajar melalui pengalaman langsung.

Maka perkembangan keterampilan proses sains dapat membantu meningkatkan kompetensi dasar terutama dalam membentuk sikap ilmiah peserta didik dan meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah. Peningkatan ini dianggap sebagai langkah penting menuju pembentukan peserta didik yang memiliki sifat kreatif, kompetitif, inovatif dan kritis, hingga mereka dapat bersaing secara efektif dalam konteks global di masyarakat. Adapun cara terbaik untuk menguasai keterampilan proses sains adalah dengan terlibat langsung dalam kegiatan ilmiah. Sejalan dengan pendapat Eliyana (2020) bahwa proses pengembangan keterampilan proses sains dapat dilakukan melalui pengalaman langsung yang membuat peserta didik dapat lebih merasakan dan memahami secara mendalam proses atau kegiatan yang mereka kerjakan. Sehingga penting bagi guru untuk melibatkan peserta didik dalam kegiatan ilmiah dan memberikan kesempatan untuk eksplorasi materi, yang mana guru tidak hanya menyajikan konsep secara instan tetapi juga mendorong peserta didik untuk menemukan konsep melalui pengamatan secara langsung.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains adalah sekumpulan keterampilan intelektual, manual dan sosial yang menjadi kunci penting dalam membentuk peserta didik yang aktif, kompetitif, kreatif, inovatif dan kritis. Melalui pengembangan keterampilan proses sains, peserta didik dapat mengaktifkan belajar mandiri, menumbuhkan rasa ingin tahu dan merasakan kegiatan ilmiah secara mendalam. KPS bukan hanya alat bantu untuk memahami sains, tetapi juga sarana pembentukan karakter ilmiah dan pengembangan kompetensi abad ke-21. Sehingga, keterampilan proses

sains dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari ketika menemukan persoalan dan mampu memecahkan masalah tersebut. Maka dari pada itu, keseluruhan konsep keterampilan proses sains menjadi fondasi utama dalam membentuk peserta didik yang kritis, kompetitif, kreatif dan inovatif sehingga mereka mampu berkompetisi secara efektif di masyarakat.

2) Urgensi Keterampilan Proses Sains

Kemajuan yang signifikan pada abad ke-21 baik ilmu pengetahuan maupun teknologi telah membawa dampak signifikan dalam berbagai aspek, termasuk bidang pendidikan. Di abad 21 ini, untuk memastikan peserta didik dapat bertahan hidup dan bekerja dengan bekal keterampilan fundamental, pendidikan memiliki peran yang semakin krusial yakni keterampilan belajar dan inovasi di samping penguasaan media informasi dan teknologi (Abas *et al.*, 2024). Sehingga pembelajaran di abad ke-21 menuntut pengintegrasian keterampilan teknologi, literasi, kompetensi pengetahuan, kemampuan dan sikap.

Abad 21 menuntut beberapa keterampilan inti, seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi serta pemecahan masalah (Mantau & Talango, 2023). Sejalan dengan pendapat Agustina *et al* (2021) bahwa keterampilan yang harus dikuasai peserta didik pada abad ke-21 ini dikenal dengan “4C” yaitu *communication*, *collaboration*, *critical thinking*, dan *creativity*. Keterampilan-keterampilan tersebut terintegrasi dalam keterampilan proses sains. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Abas *et al* (2024) bahwa perwujudan keterampilan abad 21 adalah keterampilan proses sains.

Selain itu, keterampilan dalam sains erat kaitannya dengan prosedur penyelidikan, sebab kemampuan ilmiah membutuhkan lebih dari sekedar pemahaman materi melainkan juga melibatkan keterampilan mengumpulkan, menganalisis dan menafsirkan fakta untuk mencapai kesimpulan. Oleh karena itu keterampilan proses sains dianggap sebagai keahlian belajar sepanjang hayat yang tidak hanya relevan untuk studi ilmu pengetahuan, melainkan penting diterapkan dalam situasi kehidupan sehari-hari (Virginia, 2022). Sehingga keterampilan utama abad 21 yang penting dalam pembelajaran sains adalah keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains perlu diterapkan kepada peserta didik, karena keterampilan proses dapat diartikan sebagai wawasan atau pengembangan keterampilan intelektual, sosial dan fisik yang bersumber dari kemampuan mendasar yang telah ada dalam diri peserta didik (Nasir *et al.*, 2023). Semiawan (1992) mengemukakan alasan yang melandasi pentingnya keterampilan proses sains adalah peserta didik dapat belajar lebih kreatif dan aktif untuk mengembangkan keterampilan dalam memperoleh konsep dengan cara membelajarkan peserta didik pada pemahaman konsep. Alasan lain keterampilan proses sains perlu dikembangkan ketika belajar sains adalah supaya peserta didik memahami secara mendalam tentang proses suatu pengetahuan ilmiah itu diperoleh (Senisum, 2021). Kemudian keterampilan proses sains akan menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan sangat perlu dilatih mengingat kurikulum merdeka menekankan pembelajaran berbasis proyek (Syahrial, 2024).

Dalam kurikulum merdeka di Indonesia tercermin harapan pentingnya keterampilan proses sains, sebagaimana tertuang dalam Keputusan Kepala BSKAP No.046/H/KR/2025. Dalam dokumen tersebut, capaian pembelajaran IPA menekankan kemampuan peserta didik untuk melakukan penyelidikan ilmiah sebagai salah satu kompetensi utama. Keterampilan proses sains menjadi dasar dalam mencapai capaian tersebut karena dalam penyelidikan ilmiah tidak terlepas dari keterampilan untuk mengamati, merumuskan hipotesis, merancang percobaan dan menganalisis data. Oleh karena itu, KPS memiliki peran strategis dalam membentuk profil pelajar pancasila yang bernalar kritis, kreatif, dan beriman kepada Tuhan yang Maha Esa serta berakhlak mulia. Sehingga saat pembelajaran di kelas guru dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan kegiatan dasar seperti mengamati, menanya dan berkomunikasi. Namun, pada kenyataannya, implementasi pembelajaran untuk melatih keterampilan proses sains terbilang belum optimal dilapangan (Rahayu *et al.*, 2024).

Mengintegrasikan keterampilan proses sains dalam pembelajaran sains sangatlah penting, karena mampu meningkatkan keterampilan pemecahan persoalan sekaligus berkontribusi signifikan pada kemampuan bernalar secara

logis bagi peserta didik (Senisum, 2021). Sehingga keterampilan proses sains menjadi penting bagi peserta didik karena ilmu pengetahuan terus berkembang dengan cepat dan dinamis. Peserta didik perlu terbiasa menggali dan memperbarui pengetahuan mereka berdasarkan pengalaman.

3) Cara Memberdayakan Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains sejalan dengan prinsip belajar konstruktivisme, yakni peserta didik menemukan dan mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Menurut Nasir *et al* (2023) untuk dapat mengonstruksi pengetahuan yang dimaksud, maka dalam proses belajar sains diharapkan agar keterampilan proses sains peserta didik berkembang. Dari beragam aspek yang berkontribusi pada perkembangan KPS peserta didik, satu diantaranya adalah pendekatan yang digunakan guru ketika mengajar (Senisum, 2021)

Guided inquiry hadir sebagai model pembelajaran yang mengarahkan peserta didik pada suatu masalah dengan peserta didik berusaha memecahkan masalah tersebut dibimbing oleh guru sehingga proses penguasaan materi pelajaran dapat ditingkatkan (Rambe *et al.*, 2020). Menurut Jauhar dalam Mahrnun & Ardiansyah (2021) kegiatan pembelajaran *guided inquiry* ditujukan untuk menambah kemampuan peserta didik dalam menggunakan keterampilan proses dengan rangkaian keterampilan proses sains. Selain itu, model pembelajaran *guided inquiry* akan melatih peserta didik berani mengemukakan pendapat dan menemukan sendiri pengetahuannya yang berguna untuk memecahkan masalah yang dihadapinya (Eviota & Liangco, 2020). *Guided inquiry* melalui eksplorasi dan pemecahan masalah, membuka peluang bagi peserta didik untuk membangun keterampilan berpikir kritis, kemampuan menyusun hipotesis dan keterampilan analisis yang diperlukan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dari berbagai pandangan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa *guided inquiry learning* mendorong peserta didik untuk terjun langsung dalam eksplorasi mandiri, penyelesaian masalah, dan penemuan pengetahuan baru. Peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mempraktikkan keterampilan proses sains secara langsung. Oleh karena itu, implementasi *guided inquiry learning* secara efektif memberdayakan peserta

didik dengan keterampilan proses sains yang berharga, membentuk mereka menjadi pelajar yang lebih mandiri dan ilmuwan yang berpikir kritis.

4) Pengukuran Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains meliputi dari KPS dasar dan KPS terintegrasi (Syazali *et al.*, 2021). Sejalan dengan pendapat Khoirunnabila *et al* (2025) bahwa keterampilan proses sains dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu keterampilan proses dasar (*basic science*) dan keterampilan proses terintegrasi/terpadu (*integrated science process skills*). Keterampilan dasar mencakup enam aspek yang meliputi mengamati, mengklasifikasikan, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Sedangkan keterampilan proses sains terintegrasi melibatkan sepuluh aspek yang lebih kompleks, antara lain mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis penelitian, menyusun hipotesis, mengidentifikasi variabel, merancang penelitian dan melakukan percobaan (Stevani *et al.*, 2023).

Pada dasarnya keterampilan proses sains memiliki beberapa indikator untuk melihat sejauh mana keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik. Adapun indikator keterampilan proses sains menurut Rustaman (2007) yang meliputi mengamati, mengelompokkan atau mengklasifikasikan, menafsirkan, meramalkan, mengkomunikasikan, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan/sumber dan menerapkan konsep. Lebih rincinya dari kesepuluh indikator keterampilan proses sains dijelaskan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Indikator Keterampilan Proses Sains

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Sub Indikator/ Deskripsi Kemampuan
1.	Mengamati / Observasi	- Menggunakan sebanyak mungkin indera - Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan
2.	Mengelompokkan/ Mengklasifikasikan	- Mencatat setiap pengamatan secara terpisah - Mencari perbedaan dan persamaan

		- Mengontraskan ciri-ciri - Membandingkan - Mencari dasar pengelompokan - Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
3.	Menafsirkan/Interpretasi	- Menghubungkan hasil-hasil pengamatan - Menemukan pola-pola hasil pengamatan - Menyimpulkan
4.	Meramalkan/Memprediksi	- Menggunakan pola-pola hasil pengamatan - Mengemukakan kemungkinan yang terjadi pada keadaan yang belum diamati
5.	Berkomunikasi	- Mengubah bentuk penyajian - Memeriksa/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik, tabel atau diagram - Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis - Menjelaskan hasil percobaan/penyelidikan - Membaca grafik, tabel atau diagram
6.	Mengajukan Pertanyaan	- Bertanya apa, mengapa, dan bagaimana - Bertanya untuk meminta penjelasan - Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
7.	Berhipotesis	- Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian - Menyadari bahwa ada suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti
8.	Merencanakan Percobaan/Penyelidikan	- Menentukan alat, bahan, sumber yang akan digunakan - Menentukan variabel atau faktor penentu - Menentukan apa yang akan diatur, diamati dan dicatat

		- Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
9.	Menggunakan Alat/Bahan/Sumber	- Merangkai alat atau bahan atau sumber - Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat atau bahan atau sumber.
10.	Menerapkan Konsep	- Menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru - Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi

Sumber: Rustaman (2007)

Dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan kegiatan ilmiah yang diajarkan secara terarah untuk mendapatkan konsep dan hasil belajar secara langsung dengan mengacu pada sepuluh indikator yaitu mengamati, mengelompokan, meramalkan, menafsirkan, berkomunikasi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat bahan dan menerapkan konsep. Melatihkan keterampilan proses sains kepada peserta didik menjadi krusial karena membantu mereka memahami konsep sains, mengingat ilmu pengetahuan memiliki sifat yang cepat berubah, abstrak dan tidak sepenuhnya mutlak kebenarannya. Pengalaman konkret ini sangat membantu dalam memetakan gagasan yang sulit dicerna dan meningkatkan daya ingat dari hasil kegiatan yang berorientasi pada penemuannya sendiri sehingga dalam proses belajar peserta didik dapat menyeimbangkan perkembangan ilmu pengetahuan. Dengan demikian, instrumen pengumpulan data KPS dibuat dalam bentuk uraian. Soal-soal tersebut diberikan untuk mengukur KPS peserta didik yang disesuaikan dengan bahan ajar pembelajaran Biologi kelas XI. Penelitian ini mungkin bertujuan untuk mengembangkan kemampuan analisis dan sintesis peserta didik dalam menghadapi tantangan ilmiah yang lebih kompleks (Nasir *et al.*, 2023).

2.1.2 Hasil Belajar

1) Pengertian Hasil Belajar

Seringkali hasil belajar berfungsi sebagai patokan untuk menilai suksesnya suatu pembelajaran, karena dinilai terdapat kaitan yang sangat erat antara hasil dan proses belajar. Sudiatmika (2023) menyatakan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah mereka menerima pengalaman belajarnya. Sejalan dengan pendapat Yandi Andri *et al* (2023) dapat dikatakan bahwa hasil belajar adalah pencapaian yang diperoleh peserta didik setelah menjalani proses pembelajaran selama periode waktu tertentu serta sebagai cerminan dari usaha belajar.

Secara umum, keberhasilan pembelajaran dinilai berdasarkan hasil belajarnya. Peserta didik dianggap berhasil dalam belajar ketika mereka berhasil mencapai tujuan-tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Sejalan dengan pendapat Yandi Andri *et al* (2023) bahwa hasil belajar dianggap dicapai ketika peserta didik menunjukkan adanya perubahan dan kemajuan tingkah laku yang tercantum dalam tujuan pembelajaran dengan bukti nyata yang terlihat dari nilai evaluasi yang diberikan oleh guru. Selain itu, proses pengajaran dianggap berhasil jika daya serap materi pelajaran mencapai prestasi tinggi, baik secara individu maupun kelompok, dan perilaku yang diharapkan dalam tujuan pengajaran telah dicapai oleh peserta didik, baik secara individu maupun kelompok (Aisyah & Hanafi, 2022). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh seseorang setelah melalui proses pembelajaran dengan menghasilkan perubahan dalam tingkah laku, pengetahuan, pemahaman, sikap dan keterampilan peserta didik sehingga meningkat dari kondisi sebelumnya.

2) Urgensi Hasil Belajar

Salah satu negara yang tergolong kualitas pendidikannya rendah adalah Indonesia. Salah satu indikasi rendahnya kualitas pendidikan terlihat dari perolehan skor yang tercatat dalam survei yang dilakukan PISA (*Program for International Student Assesment*) pada tahun 2022, menunjukkan Indonesia mengalami penurunan hasil belajar, skor perolehan peserta didik usia 15 tahun Indonesia masih rendah setara dengan level 2-3. Sementara, negara OECD

(*Organization for Economic Co-operation and Development*) menunjukan stabilitas skor yang relatif tinggi (Solihin *et al.*, 2024)

Hasil belajar memiliki urgensi yang tak terbantahkan dalam dunia pendidikan dan sebagai tolak ukur utama pencapaian siswa, hasil belajar juga memberikan informasi vital tentang sejauh mana peserta didik memahami dan menguasai materi pelajaran (Hartati & Billa, 2023). Dalam kurikulum merdeka, hasil belajar erat kaitannya dengan capaian pembelajaran (CP) dan menekankan pentingnya hasil belajar yang mencerminkan pemahaman mendalam, bukan sekedar hafalan. Oleh karena itu melalui hasil belajar, guru dapat mengevaluasi efektivitas strategi belajar mengajar menjadi lebih baik (Yogi Fernando *et al.*, 2024). Selain sebagai alat evaluasi, hasil belajar juga menjadi bukti konkret dari kemajuan peserta didik selama masa belajar mereka.

3) Cara Memberdayakan Hasil Belajar

Keberhasilan belajar dapat ditunjukan dengan adanya perubahan cara pandang, peningkatan aspek kognitif (pengetahuan), timbulnya beragam kemampuan dan bertambahnya kompetensi peserta didik merupakan perwujudan dari perubahan tingkah laku setelah melalui proses kegiatan pembelajaran (Harefa *et al.*, 2024). Langkah penting yang harus dilakukan oleh guru sebelum memulai proses mengajar di sekolah adalah menetapkan model pembelajaran yang sesuai dengan pokok bahasan yang akan diajarkan (Aisyah & Hanafi, 2022).

Guided inquiry merupakan model pembelajaran yang berorientasi pada prinsip konstruktivisme dengan tujuan untuk memfasilitasi peserta didik agar mampu menemukan makna dan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri secara mandiri berdasarkan pengalaman yang mereka peroleh dari lingkungannya (Mahrun & Ardiansyah, 2021). Menurut Iswatun model pembelajaran *guided inquiry* dinilai lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik dikarenakan, model pembelajaran ini memfokuskan proses belajar pada peserta didik yang memungkinkan mereka mengkonstruksi pengetahuan dengan cara mengaitkannya langsung dengan kehidupan sehari-hari (Sariningsih *et al.*, 2021).

Strategi pembelajaran inkuiri ini menitikberatkan pada pengembangan yang seimbang antara aspek kognitif, afektif dan psikomotor yang menjadikan proses pembelajaran melalui model ini lebih bermakna (Sartika Rahmania, 2022). Sejalan dengan pendapat I. Y. Rizki *et al* (2021) sasaran utama pembelajaran *guided inquiry* adalah untuk meningkatkan kapabilitas peserta didik pada ketiga aspek yang mencakup pengetahuan, sikap dan keterampilan. Memperdayakan hasil belajar melalui *guided inquiry* melibatkan pendekatan yang terencana dan interaktif. Situasi ini harus memicu keinginan peserta didik untuk terlibat secara langsung antara materi pembelajaran dengan aplikasinya di dunia nyata.

4) Indikator Hasil Belajar

Dalam aspek kognitif dapat diukur menggunakan teori taksonomi Bloom edisi revisi oleh Anderson *et al* dan Krathwohl dalam Nafiati (2021) menuliskan pembagian terbarunya kedalam dua dimensi yakni dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif.

- a) Dimensi pengetahuan dalam taksonomi revisi terdiri dari empat komponen yakni sebagai berikut.
 - (1) Pengetahuan faktual (K1), yakni pengetahuan tentang terminologi dan pengetahuan tentang bagian detail serta unsur-unsurnya.
 - (2) Pengetahuan konseptual (K2), yakni pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori, pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi serta pengetahuan tentang teori, model dan struktur.
 - (3) Pengetahuan prosedural (K3), yakni pengetahuan tentang keterampilan khusus yang berhubungan dengan suatu bidang tertentu dan pengetahuan algoritma, pengetahuan tentang teknik dan metode serta pengetahuan tentang kriteria penggunaan suatu prosedur.
 - (4) Pengetahuan metakognitif (K4), yakni pengetahuan strategik, pengetahuan tentang operasi kognitif serta pengetahuan tentang diri sendiri.
- b) Dimensi proses kognitif
 - (1) Mengingat (C1), yakni proses mengenali dan mengingat kembali pengetahuan, fakta, konsep dari yang sudah dipelajari. Pada kategori ini dapat berupa

mengetahui, memberi label, menjodohkan, mencantumkan, mencari, mengenali dan menentukan.

- (2) Memahami (C2), yaitu kemampuan membangun makna atau memaknai isi pembelajaran tanpa menghubungkannya dengan hal-hal lain. Pada proses ini mencakup kemampuan menterjemahkan, menafsirkan, mencontohkan, mendeskripsikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan dan menjelaskan.
- (3) Mengaplikasikan (C3), yaitu kemampuan menggunakan ide-ide umum untuk memecahkan masalah pada situasi nyata. Aplikasi disini dapat diartikan sebagai penerapan atau penggunaan hukum-hukum, rumus, metode dan prinsip dalam konteks yang lain. Kata kerja operasional proses mengaplikasikan ini mencakup menerapkan, menghitung, mendemonstrasikan, memodifikasi, menemukan, memanipulasi, mengoperasikan, menunjukkan, memecahkan, dan menggunakan.
- (4) Menganalisis (C4), yakni menguraikan suatu objek untuk menentukan keterkaitan antar unsur-unsur atau komponen tersebut. Dalam kategori ini informasi digunakan untuk mengklasifikasi, mengelompokan, menentukan hubungan suatu informasi dengan informasi lain antara fakta dan konsep, argumentasi dan kesimpulan. Sehingga kata kerja operasional dalam kategori ini berupa mengkategorikan, membedakan, membandingkan, menggolongkan, mendeteksi, menguraikan suatu objek, mendiagnosis dan menelaah.
- (5) Mengevaluasi (C5), yaitu kemampuan menilai suatu objek, situasi, keadaan, pernyataan, atau konsep berdasarkan kriteria tertentu. Kategori untuk mengevaluasi dapat mencakup membuktikan, memvalidasi, memproyeksi, mereview, mengetes, meresensi, memeriksa dan mengkritik.
- (6) Mencipta (C6), yaitu kemampuan menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan. Kategori ini mencakup menghasilkan, merencanakan, menyusun, mengembangkan, menciptakan, membangun, memproduksi, menyusun, merancang dan membuat.

5) Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Keberhasilan peserta didik merupakan hasil dari segala upaya yang dilakukan secara intens dan tekun. Beberapa faktor mempengaruhi

keberhasilan belajar peserta didik, sebagaimana diuraikan oleh Harefa *et al* (2024) yang dapat dibedakan menjadi dua kelompok utama yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal mencakup aspek yang ada dalam diri individu yang sedang belajar, sementara faktor eksternal adalah aspek yang berasal dari lingkungan luar individu. Sementara Samsudin dalam Harefa *et al* (2024) berpendapat bahwa ada tiga faktor yang mempengaruhi belajar yaitu faktor internal, faktor eksternal dan faktor pendekatan belajar. Sejalan dengan pendapat Muhibbinsyah dalam Festiawan (2020) bahwa ia membagi faktor-faktor yang mempengaruhi belajar menjadi tiga macam yaitu (1) faktor internal yang mencakup kondisi fisik dan mental peserta didik, (2) faktor eksternal yaitu segala kondisi lingkungan disekitar peserta didik dan (3) faktor pendekatan belajar yang merujuk pada jenis upaya belajar termasuk strategi dan metode yang digunakan untuk menguasai materi pembelajaran.

Berbeda dengan pendapat Manaf & Husnul (2022) yang menyatakan bahwa ada 4 faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar. Pertama, faktor lingkungan yaitu lingkungan tempat tinggal peserta didik dan lingkungan sosial budaya. Kedua, faktor instrumenal yang meliputi kurikulum, program sekolah, sarana dan fasilitas, serta guru. Ketiga kondisi fisiologis yakni faktor yang berhubungan dengan kondisi fisik peserta didik. Keempat kondisi psikologis yang mencakup minat, kecerdasan, bakat, motivasi dan kemampuan kognitif.

Dari berbagai pendapat di atas, keberhasilan peserta didik dalam proses pembelajaran dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kognitif, sikap, minat-bakat, motivasi, lingkungan sosial, keluarga, sekolah, dan masyarakat. Sehingga faktor-faktor tersebut secara umum dikelompokkan menjadi 2 faktor utama yaitu faktor internal dan eksternal yang sama-sama memiliki peran penting terhadap hasil belajar. Kesimpulannya, untuk mencapai keberhasilan belajar peserta didik, perlu adanya kerja sama yang sinergis antara faktor internal dan eksternal. Dengan memperhatikan dan mengoptimalkan faktor-faktor tersebut, diharapkan dapat menciptakan kondisi pembelajaran yang efektif dan berdampak positif terhadap pencapaian prestasi peserta didik.

2.1.3 Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

1) Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran ialah struktur pembelajaran yang tergambar dari awal hingga akhir yang di sajikan secara khas oleh guru dan mencakup suatu pendekatan pembelajaran yang luas dan menyeluruh (Paling *et al.*, 2024:115). Dalam Astawan *et al* (2023) Joyce dan Weil menambahkan bahwa model pembelajaran ialah suatu rencana yang digunakan untuk menyusun kurikulum, merancang bahan pembelajaran didalam kelas, sedangkan Arends mendefinisikan model pembelajaran sebagai suatu pendekatan khusus yang meliputi tujuan, sintaks, lingkungan dan pengetahuan kelasnya dalam pembelajaran (Astawan *et al.*, 2023). Maka dapat disimpulkan dari beberapa pendapat tersebut bahwa model pembelajaran merupakan gambaran proses pembelajaran dari awal sampai akhir secara menyeluruh yang terencana dan menyesuaikan sintaks dengan meliputi tujuan pembelajaran, bahan ajar serta alat dan bahan yang dibutuhkan selama pembelajaran.

Adapun model pembelajaran dalam kurikulum merdeka sedikit berbeda dengan model pembelajaran yang ada dalam kurikulum 2013, yang mana kurikulum merdeka lebih menekankan pada pembelajaran berbasis proyek (Syahrial, 2024). Sebagaimana yang tertuang dalam dokumen Keputusan Kepala BSKAP No.046/H/KR/2025 bahwa pembelajaran sains Biologi menekankan pada pembelajaran mendalam yang dapat dilaksanakan melalui pendekatan kontekstual dan inkuiri yang berpusat pada peserta didik. Pembelajaran inkuiri merupakan suatu strategi yang bertujuan mendorong peserta didik untuk terjun langsung kedalam proses ilmiah melalui pelatihan yang aplikatif dan diyakini strategi ini mampu meningkatkan kemandirian belajar (Joyce, Weil dan Colhoun; Winarsih, 2021).

Menurut Fahmi *et al* (2021) model pembelajaran *inquiry learning* adalah kumpulan aktivitas pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Sejalan dengan pendapat Nursyahrani *et al* (2024) bahwa dasar dari pembelajaran *inquiry* adalah penemuan konsep yang difasilitasi oleh cara berpikir kritis dan terstruktur.

Tujuan utama pembelajaran *inquiry* adalah untuk meningkatkan kemampuan intelektual peserta didik seperti mengajukan pertanyaan dan mencari jawaban (Sutarningsih, 2022).

Richard Suchman pada tahun 1926 pertama kali memperkenalkan dan mengembangkan model *inquiry* dengan pusat pemikiran pada model ini meliputi (1) ketika peserta didik dihadapkan dengan masalah yang membingungkan, kurang terlalu jelas dan kejadian aneh maka peserta didik akan bertanya (*inquire*); (2) peserta didik dapat mengeksplorasi teknik penalaran mereka; (3) metode pembelajaran dapat di didik dan di tambahkan kepada peserta didik; dan (4) *inquiry* dapat lebih signifikan serta layak bila dilakukan dalam suasana pertemuan dalam konteks kelompok (Asror, 2022).

Model pembelajaran *inquiry* memiliki karakteristik tersendiri, seperti yang diungkapkan oleh Nababan *et al* (2023) bahwa ciri-ciri model *inquiry* dijelaskan sebagai berikut.

- a) Model inkuiri melibatkan seluruh peserta didik untuk dapat bekerja sampai rajin, produktif dan ada pembaruan serta pembelajaran berfokus terhadap *student center*, artinya peserta didik bisa berfokus pada satu titik.
- b) Pendidikan inkuiri mengacu pada guru selaku penyedia dan memberikan arahan kepada peserta didik untuk selalu meningkatkan perilaku mandiri dan bisa menambahkan idenya kepada temannya yang lain.
- c) Pendidikan inkuiri ini dilaksanakan melalui pertanyaan dan jawaban sesama guru dan peserta didik maka akan menyelesaikan persoalan maupun jalan keluar secara bersama-sama sehingga peserta didik bisa memecahkan persoalan tersebut dengan benar.

Sejalan dengan pendapat Sanjaya (2006:196-195) dalam Sariningsih *et al* (2021) ada beberapa hal yang menjadi ciri-ciri pembelajaran inkuiri yaitu sebagai berikut.

- a) Strategi inkuiri menitikberatkan kearah aktivitas peserta didik untuk mencari dan menemukan.
- b) Segala kegiatan yang dilakukan peserta didik diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri.

- c) Mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis dan kritis atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental adalah tujuan dari strategi pembelajaran inkuiri.

Adapun penerapan model *inquiry learning* ini didasarkan atas beberapa pertimbangan. Pertimbangan ini diungkapkan oleh Sanjaya & Kauchak dikutip dari Taofiq Muhammad *et al* dalam Sariningsih *et al* (2021) yakni (1) konstruktivistik tercermin dalam model pembelajaran inkuiri; (2) Model ini memberikan peluang kepada peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar mengajar menggunakan metode ilmiah dalam menyelesaikan masalah; (3) *student centered*; (4) model pembelajaran inkuiri menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan.

Menurut Asror (2022) untuk lebih mengembangkan strategi *inquiry*, teknik atau metode *inquiry* dibagi menjadi tiga macam yaitu (1) *inquiry* terbimbing, peserta didik mendapatkan pedoman yang tepat untuk apa yang mereka butuhkan; (2) *inquiry* bebas, peserta didik perlu melaksanakan penelitiannya sendiri dan dituntut memiliki kapabilitas untuk merencanakan serta mengidentifikasi berbagai aspek lain yang perlu diperhatikan dan harus diamati didalam kelas; (3) *inquiry* bebas yang dimodifikasi, pendidik memberikan masalah dan peserta didik diminta untuk mengatasi masalah tersebut melalui persepsi, eksplorasi sesuai metodologi penelitian.

Sejalan dengan pendapat Mulyasa (2004) dalam Sartika Rahmania (2022) bahwa terdapat tiga macam model pembelajaran *inquiry* yakni (1) *guided inquiry*, model ini digunakan bagi peserta didik yang belum mengalami pembelajaran dan strategi pembelajaran *inquiry* sehingga pendidik yang memberi arahan; (2) *inquiry* bebas, peserta didik mengarahkan eksplorasinya sendiri layaknya seorang peneliti, dimana peserta didik harus memiliki pilihan untuk membedakan dan merencanakan topik masalah yang berbeda untuk diperiksa; (3) *inquiry* modifikasi, pendidik memberikan masalah kemudian peserta didik menangani masalah tersebut melalui teknik persepsi, investigasi, dan eksplorasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri

terdapat tiga kategori yaitu inkuiri modifikasi, inkuiri terbimbing dan inkuiri bebas.

2) Pengertian Model Pembelajaran *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

Guided inquiry terdiri dari dua kata yakni *guided* dan *inquiry*. Dalam bahasa inggris, *inquiry* diartikan pertanyaan, pemeriksaan atau penyelidikan sedangkan *guided* diartikan sebagai dipandu atau terbimbing (Syaifuddin & Iswara, 2022:14). Maka Kasman & Musliman (2022) berpendapat bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing mengkonsentrasikan pembelajaran pada aktivitas peserta didik, peran guru adalah memberikan petunjuk kepada peserta didik dalam bentuk pertanyaan sistematis dan terstruktur mengarah kepada penemuan konsep. Sedangkan menurut Ambarsari & Santosa dalam I. Y. Rizki *et al* (2021) *guided inquiry* adalah pembelajaran secara berkelompok yang memberikan pengalaman pada peserta didik untuk berfikir secara mandiri dan berinteraksi dengan teman.

Kuhlthau *et al* dalam Denada & Andromeda (2023) menyatakan bahwa model *guided inquiry learning* adalah model pembelajaran yang meminta peserta didik mencari, mengumpulkan data, serta menggunakan berbagai sumber pengetahuan yang ada dan gagasan atau ide dengan bimbingan serta pengawasan guru sehingga peserta didik menemukan konsep dari suatu materi. Sejalan dengan pendapat Jandu *et al* dalam Pratiwi (2024) bahwa inkuiri terbimbing adalah serangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, logis, kritis, dan analitis sehingga peserta didik dapat merumuskan sendiri dengan penuh rasa percaya diri.

Disisi lain Anam dalam Syaifuddin & Iswara (2022) berpendapat bahwa *guided inquiry* (inkuiri terbimbing) adalah tingkatan dari model inkuiri, dimana pada tahap ini peserta didik bekerja untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang dikemukakan oleh pendidik dengan bimbingan pendidik secara intensif. Menurut Frima Asda (2024) ada beberapa karakteristik model *guided inquiry learning* yang perlu diperhatikan yaitu sebagai berikut.

- a) Guru merencanakan permasalahan, kelompok belajar dipilih secara heterogen

- b) Peserta didik mengidentifikasi masalah pembelajaran
- c) Peserta didik aktif dalam pengamatan dan penyelidikan di lapangan
- d) Guru memberikan bimbingan dan arahan kepada kelompok belajar
- e) Peserta didik bekerja sama dalam menyelesaikan masalah pembelajaran dan memanfaatkan berbagai sumber belajar.

Sejalan dengan pendapat Sanjaya (2006) dalam Frima Asda (2024) yang mengemukakan bahwa ada beberapa hal yang menjadi karakteristik dari model GIL (*guided inquiry learning*) yaitu model *guided inquiry learning* bersifat *student centered* dan dalam proses pembelajaran, peserta didik tidak hanya berperan sebagai penerima pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi mereka berperan untuk menemukan sendiri inti dari materi pembelajaran itu sendiri.

Ngalimun dalam Eviota & Liangco (2020) menyatakan bahwa model GIL bertujuan untuk mengembangkan sikap dan keterampilan peserta didik dengan berlatih memecahkan masalah sendiri disertai dengan bimbingan guru. Frima Asda (2024) menambahkan bahwa tujuan dari penggunaan inkuiri ini adalah mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis dan kritis atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental. Selain itu, dalam penggunaanya model GIL dapat disusun oleh guru dengan menyesuaikan perkembangan intelektual peserta didik dan materi yang sedang dipelajari sehingga pemahaman peserta didik dapat meningkat (I. Y. Rizki et al., 2021).

Berdasarkan pemaparan tersebut, penulis menyimpulkan bahwa *guided inquiry learning* merupakan model pembelajaran *inquiry* level 2, yakni pengajar hanya memberikan perencanaan dan sebagai fasilitator saja sedangkan peserta didik aktif bergerak, memecahkan masalah dan tidak hanya diam mendengarkan. Dengan kata lain model GIL ini mengharuskan peserta didik aktif dengan melakukan penyelidikan ilmiah untuk menemukan pengetahuannya sendiri dan dibimbing oleh guru atau pendidik dengan tujuan umum untuk membantu peserta didik mengembangkan pemikiran, kemampuan dan keterampilanya secara mandiri melalui penyelidikan.

3) Sintak Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Proses pembelajaran *guided inquiry* dapat terlaksana melalui tahapan atau sintaks yang dapat mendukung peserta didik untuk melaksanakan penyelidikan. Depin *et al* (2024) menjelaskan langkah-langkah model GIL dalam enam tahap yang mencakup sebagai berikut.

- a) Orientasi, yakni guru memperkenalkan topik atau masalah yang akan dipelajari dan membangkitkan minat peserta didik untuk mempelajarinya.
- b) Merumuskan masalah, yakni guru mengarahkan dan memfasilitasi peserta didik agar dapat merumuskan dan memahami masalah nyata yang telah disajikan.
- c) Merumuskan hipotesis, yakni guru memandu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berhipotesis melalui pemberian stimulus yang memicu peserta didik merumuskan jawaban sementara dari suatu permasalahan yang terjadi.
- d) Mengumpulkan data, yakni guru memandu peserta didik agar dapat berpikir dan mencari informasi yang dibutuhkan.
- e) Menguji hipotesis, yakni guru mengarahkan peserta didik dalam proses cara menentukan jawaban yang dianggap dan diterima sesuai dengan data dan informasi yang telah dikumpulkan. Inti dari pengujian hipotesis adalah menemukan sejauh mana tingkat keyakinan peserta didik terhadap solusi atau jawaban yang mereka ajukan.
- f) Merumuskan kesimpulan, yakni guru memandu peserta didik dalam proses bagaimana mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Untuk kesimpulan yang akurat sebaiknya guru dapat mampu menunjukan pada peserta didik data mana yang relevan

4) Peran *Guided Inquiry* Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar

Model *guided inquiry learning* menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam proses menemukan konsep melalui kegiatan penyelidikan ilmiah yang dilakukan secara sistematis dengan bimbingan guru. Tujuan utama model pembelajaran ini untuk mendorong peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berfikir sehingga untuk membantu peserta didik

menemukan konsep dalam pembelajaran guru melatih keterampilan proses sains (Alfiyani & Ismono, 2018). Melalui kegiatan mengamati, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, melakukan percobaan, menguji hipotesis, menganalisis data, hingga menarik kesimpulan, peserta didik dilatih untuk berpikir ilmiah dan membangun pemahaman konsep secara mandiri.

Keterampilan proses sains dalam model pembelajaran *guided inquiry* terlihat pada aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Peserta didik dilatih untuk melakukan pengamatan, mengklasifikasi data, menafsirkan hasil pengamatan, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen serta mengkomunikasikan hasil penyelidikan (Alfiyani & Ismono, 2018). Aktivitas tersebut sejalan dengan karakteristik pembelajaran inkuiri yang menekankan proses penemuan pengetahuan melalui metode ilmiah. Disisi lain, hasil belajar peserta didik berkembang melalui proses memahami konsep, menganalisis data serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil investigasi yang dilakukan. Adapun keterkaitan antara sintaks model *guided inquiry learning* dengan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Keterkaitan Sintak *Guided Inquiry Learning* dengan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar

Sintaks <i>Guided Inquiry</i>	Aktivitas Peserta Didik	Indikator KPS	Dampak terhadap Hasil Belajar
Orientasi masalah	Mengamati fenomena transpor membran	Mengamati	Mengembangkan pemahaman konsep awal (C1, C2 dan K1)
Merumuskan masalah	Mengidentifikasi dan membuat rumusan masalah	Mengajukan pertanyaan	Mengembangkan pemahaman terhadap fenomena dan menganalisis hubungan antar informasi (C2, C4 dan K2)
Merumuskan Hipotesis	Membuat dugaan sementara terhadap permasalahan	Berhipotesis, memprediksi	Mengembangkan kemampuan berpikir logis dan analitis (C3, C4 dan K2)

Mengumpulkan data	Merancang eksperimen, melakukan pengamatan osmosis, mengumpulkan data	Merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan/sumber	Pengalaman langsung (C3 dan K3)
Menguji hipotesis	Menganalisis data dan menginterpretasinya	Menafsirkan, mengelompokkan, menerapkan konsep	Mengembangkan kemampuan analisis konsep (C4, C5, K2 dan K3)
Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dan menyampaikan hasil diskusi	Menafsirkan, berkomunikasi, menerapkan konsep	Memperkuat penguasaan konsep (C2, C4, C5 dan K2)

Sumber: Depin *et al* (2024); Rustaman (2007); Salasati *et al* (2022)

Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui bahwa sintaks dalam model pembelajaran *guided inquiry* beririsan secara langsung dengan indikator keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik. Tahap orientasi dan perumusan masalah lebih dominan dalam melatih kemampuan mengamati, mengajukan pertanyaan serta memahami konsep awal pembelajaran. Kemudian tahap merumuskan hipotesis dan mengumpulkan data memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir analitis, melakukan percobaan serta menggunakan alat dan bahan secara tepat.

Tahap pengujian hipotesis dan menarik kesimpulan menjadi tahapan yang paling dominan dalam mengembangkan kemampuan analisis dan evaluasi karena peserta didik dituntut untuk menafsirkan data, menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep yang dipelajari, serta menyusun kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah. Dengan demikian, proses pembelajaran dalam model *guided inquiry learning* tidak hanya membantu peserta didik memperoleh pengetahuan, tetapi juga melatih keterampilan ilmiah dan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

5) Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Model pembelajaran *guided inquiry* memiliki beberapa kelebihan, seperti yang dikemukakan Sanjaya yang dikutip oleh Amijaya dalam

Sariningsih *et al* (2021) yang menyebutkan bahwa model *guided inquiry* memiliki beberapa kelebihan diantaranya menekankan kepada pengembangan aspek kognitif, afektif dan psikomotor secara seimbang, memberikan ruang kepada peserta didik untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka, dan peserta didik yang memiliki kemampuan belajar bagus tidak akan terhambat oleh peserta didik yang lemah dalam belajar.

Sejalan dengan pendapat Siregar *et al* (2024) yang menyebutkan kelebihan dari pembelajaran inkuiri diantaranya adalah (1) Meningkatkan efektivitas pembelajaran; (2) Strategi pembelajaran yang mencakup pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik; (3) Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar sesuai dengan gaya dan kemampuan mereka; (4) Sesuai dengan pendekatan belajar modern yang menganggap bahwa belajar adalah hasil dari pengalaman yang mengubah perilaku.

Sementara Sartika Rahmania (2022) berpendapat bahwa kelebihan model GIL adalah (1) Dapat mengasah konsep yang mendasar pada peserta didik; (2) Daya ingat peserta didik akan lebih baik (3) Bisa menumbuhkan kreativitas peserta didik pada aktivitas belajarnya; (4) Melatih peserta didik untuk belajar mandiri; (5) Dapat membantu tercapainya tujuan pengajaran yang diinginkan oleh guru. Kemudian Muhali dalam Almira *et al* (2023) juga berpendapat bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki kelebihan diantaranya (1) Memberikan kesempatan pada peserta didik untuk dapat mengkontruksi konsepnya sendiri, sehingga pemahaman akan konsep materi yang dibelajarkan bertahan lebih lama; (2) Menuntut peserta didik melakukan kegiatan berpikir seperti perumusan masalah dan pengujian hipotesis sehingga peserta didik aktif membangun konsepnya sendiri; (3) Memberikan kesempatan peserta didik dalam membuat perencanaan dengan lebih baik dan memfokuskan peserta didik terhadap yang dipelajari; (4) Membuat peserta didik lebih sadar akan proses berpikir yang dilakukannya; (5) Pembelajaran yang dilakukan di kelas eksperimen menekankan pada pembelajaran aktif dan pengembangan keterampilan berpikir.

Selain memiliki kelebihan, model pembelajaran *guided inquiry* juga tentunya ada kekurangan yaitu membutuhkan waktu yang cukup lama dan sulit mengontrol kegiatan serta keberhasilan peserta didik jika jumlah peserta didik yang diajarkan cukup banyak (Sariningsih *et al.*, 2021). Sartika Rahmania (2022) menambahkan kekurangan pada model ini bahwa para pendidik dituntut benar-benar menguasai konsep dasar, tujuan ideal harus jelas dan instruktur diharapkan untuk mengajukan pertanyaan yang terkoordinasi secara objektif.

Terdapat beberapa solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi kekurangan dalam penerapan model *guided inquiry learning* diantaranya kendala waktu yang relatif lama dapat di atasi dengan menyusun alur pembelajaran yang lebih terstruktur dengan membagi menjadi beberapa sesi. Sementara itu, kesulitan dalam mengontrol kegiatan peserta didik dalam kelas dapat menggunakan pembagian kelompok kecil sehingga jelas pembagian peran tiap peserta didik. Dengan penerapan solusi tersebut, kelemahan yang ada dapat diminimalkan sehingga pembelajaran tetap mampu menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, mandiri dan ilmiah pada peserta didik.

Berdasarkan pemaparan para ahli, dapat disimpulkan bahwa model GIL menunjukan kelebihan dalam meningkatkan aktivitas peserta didik dan memberikan kesempatan untuk mengkontruksi pengetahuan sendiri. Meskipun demikian, kekurangannya seperti waktu yang cukup lama dan potensi kesulitan dalam mengontrol kegiatan di kelas dengan keragaman peserta didik yang tinggi, menimbulkan pertanyaan mengenai kesesuaian model ini dalam berbagai konteks pembelajaran. Oleh karena itu, pemahaman mendalam terhadap dampak model GIL, analisis efektivitas, serta penelitian lebih lanjut terkait alternatif dan strategi peningkatan perlu menjadi fokus untuk memajukan pemikiran dan pengembangan model pembelajaran yang lebih inklusif dan efektif dalam menghadapi tantangan kontemporer pendidikan.

6) Teori yang Mendukung Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Teori pembelajaran, dijelaskan bagaimana proses belajar terjadi dan bagaimana informasi dapat diproses didalam pikiran peserta didik. Teori belajar konstruktivisme, mengemukakan bahwa pembelajaran adalah proses pembentukan pengetahuan oleh peserta didik itu sendiri (Harefa *et al.*, 2024:7).

Sartika Rahmania (2022) menambahkan bahwa dalam teori belajar konstruktivisme, peserta didik memiliki keharusan menjadi peserta didik yang aktif dalam aktivitas pembelajaran karena pengetahuan terbentuk dari diri sendiri. Dengan kata lain, belajar konstruktivisme dipandang sebagai upaya diri sendiri yang melibatkan internalisasi konsep atau gagasan.

Menurut konsep ini, salah satu prinsip penting adalah peran guru tidak hanya sekedar memberi pengetahuan kepada peserta didik tetapi juga mengharapkan peserta didik berpartisipasi aktif dalam membentuk pengetahuan mereka sendiri. Dalam situasi ini, guru dapat membantu proses tersebut dengan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri. Guru dapat memberikan langkah-langkah kecil kepada peserta didik, membimbing mereka menuju pemahaman yang lebih mendalam dengan pemahaman yang diungkapkan sendiri oleh peserta didik dalam bahasa dan kata-kata mereka sendiri.

Menurut konstruktivisme, pengetahuan itu memang berasal dari luar, akan tetapi dikonstruksi oleh diri sendiri. Dengan demikian pengetahuan terbentuk oleh dua faktor penting, yaitu objek yang menjadi bahan pengamatan dan kemampuan subjek untuk menginterpretasi objek tersebut (Harefa *et al.*, 2024). Peserta didik secara mandiri membangun pengetahuannya melalui pengalaman, refleksi dan interaksi dengan lingkungan sekitarnya (Pramana *et al.*, 2024). Penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa dalam konstruktivisme belajar diartikan sebagai suatu aktivitas yang melibatkan partisipasi aktif peserta didik.

Jean Piaget, yang diakui sebagai konstruktivis pertama menyatakan bahwa individu membangun pemahaman mereka melalui proses asimilasi dan akomodasi yang berkembang secara bertahap sesuai dengan perkembangan kognitif mereka (Mandar & Sihono, 2023). Arini & Umami menegaskan bahwa menurut perspektif konstruktivisme, guru berperan sebagai fasilitator yang membantu peserta didik menghubungkan konsep-konsep baru dengan pengalaman dan pengetahuan yang telah mereka miliki sebelumnya (Mandar & Sihono, 2023). Dalam konteks pembelajaran, konsep ini memberikan dasar bagi pendekatan konstruktivis yang menekankan peran aktif peserta didik

dalam membangun pengetahuan mereka sendiri melalui interaksi dengan lingkungan dan proses kognitif yang melibatkan asimilasi dan akomodasi.

Disisi lain Vygotsky memperkaya teori konstruktivisme melalui konstruktivisme sosial yang menawarkan cara pandang untuk memahami interaksi sosial dalam proses pembelajaran. Vygotsky berpendapat bahwa pembelajaran berlangsung melalui interaksi antara individu dan lingkungan sosial mereka. Sehingga implikasi utama dari teori Vygotsky dalam perkembangan sosial emosional dapat diimplementasikan menggunakan berbagai taktik, termasuk pembelajaran kolaboratif, diskusi kelompok, dan kegiatan sosial. Tujuannya adalah agar memungkinkan peserta didik untuk berkolaborasi, bertukar ide, dan saling membantu mencapai tujuan bersama (A. I. Lestari et al., 2024).

Berdasarkan pendapat para ahli mengenai teori dari model pembelajaran GIL dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis penyelidikan ilmiah yang dikembangkan ini mendasarkan pada teori konstruktivisme Piaget dan Vygotsky. Gagasan utama Piaget relevan dengan GIL sebagai pembelajaran berbasis penyelidikan. Teori perkembangan Vygotsky juga menyatakan inkuiri terbimbing merupakan zona intervensi, karena adanya bantuan dan arahan yang diberikan guru untuk membimbing peserta didik dalam memperoleh informasi dan menyelesaikan tugasnya, lalu pemberian arahan dikurangi sedikit demi sedikit dengan menyesuaikan perkembangan pengalaman peserta didik (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016; I. Y. Rizki et al., 2021).

2.1.4 Materi Bioproses

1) Pengertian Bioproses

Istilah bioproses tersusun atas dua kata yaitu *bio* yang berarti kehidupan dan *process* yang berarti serangkaian kegiatan atau tahapan. Secara umum, bioproses dapat diartikan sebagai sekumpulan reaksi biologis dan kimia yang berlangsung didalam makhluk hidup untuk menjaga kehidupannya baik pada tubuh secara keseluruhan, jaringan maupun pada tingkat sel (Kresnowati, 2024). Dari sudut pandang biologi sel dan molekuler, bioproses adalah

mekanisme dasar yang memungkinkan sel melakukan fungsi hidupnya. Setiap sel hidup mampu mengambil zat dari lingkungannya kemudian mengubah zat tersebut dan melepaskan hasil dari prosesnya (Andalia *et al.*, 2016).

Menurut Campbell *et al* (1993), bioproses adalah bentuk nyata dari metabolisme sel, yakni semua reaksi kimia yang terjadi didalam tubuh makhluk hidup untuk mendapatkan energi serta menjaga keseimbangan tubuh atau homeostatis. Sirajuddin *et al* (2024) menambahkan bahwa bioproses mencakup semua aktivitas yang melibatkan transformasi energi dan materi dalam sistem biologis, seperti respirasi sel, fotosintesis, sintesis protein hingga transpor zat melalui membran sel. Dalam konteks pembelajaran, istilah bioproses tidak hanya dipahami sebagai fenomena ilmiah, tetapi juga sebagai konsep tematik yang mencakup berbagai topik seperti metabolisme, transpor membran, fotosintesis, respirasi dan ekskresi. Bioproses digunakan sebagai dasar untuk memahami hubungan antar sistem dalam tubuh organisme dan keterkaitan antara struktur serta fungsi. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa bioproses merupakan serangkaian reaksi kimia yang terjadi di dalam makhluk hidup.

2) Pengertian Transpor Membran

Transpor membran merupakan materi penting dalam biologi sel yang menjelaskan tentang proses pergerakan zat-zat seperti molekul, ion atau nutrisi yang melewati sel. Dengan kata lain dalam transpor membran membahas mengenai bagaimana sel berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya (Adillah *et al.*, 2025). Nahdliyah (2021) menambahkan bahwa transpor membran adalah perpindahan berbagai macam molekul seperti glukosa, oksigen dan karbondioksida. Dalam transpor membran terdapat membran sel yang mampu mengontrol keluar dan masuknya zat. Sejalan dengan pendapat Andalia *et* (2016) bahwa membran sel berperan sebagai jalur transpor zat-zat yang akan masuk maupun keluar dari sel.

Menurut Saifullah (2020) membran sel memiliki dua karakteristik utama yaitu semipermeabel dan selektif permeabel. Sifat semipermeabel yang berarti membran tersebut hanya dapat dilalui oleh molekul pelarut seperti air sedangkan sifat selektif permeabel menunjukkan bahwa membran hanya dapat

dilalui oleh zat atau ion tertentu saja. Tujuan transpor zat melalui membran sel adalah sebagai berikut.

- a) Memasukkan gula, asam amino, dan nutrisi lain yang diperlukan oleh sel.
- b) Memasukkan oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida.
- c) Mengatur konsentrasi ion anorganik di dalam sel, misalnya ion K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , dan Cl^- .
- d) Membuang sisa-sisa metabolisme yang bersifat racun.
- e) Menjaga kestabilan pH.
- f) Menjaga konsentrasi suatu zat untuk mendukung kerja enzim.

Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa transpor membran merupakan proses perpindahan zat melalui membran sel. Transpor membran merupakan bagian penting dalam bioproses karena berfungsi untuk mengatur mekanisme utama yang memungkinkan pertukaran zat antara sel dan lingkungannya. Tanpa adanya transpor membran yang efisien, sel tidak dapat memperoleh nutrisi, ion, dan air yang diperlukan untuk reaksi metabolisme serta tidak dapat membuang hasil samping yang bersifat racun. Dengan kata lain, transpor membran menjaga homeostatis seluler sehingga transpor membran tidak hanya mendukung kelangsungan reaksi biokimia didalam sel tetapi juga menjadi pengendali utama kelangsungan hidup organisme.

a) Macam-Macam Transpor Membran

Karakteristik pergerakan zat dapat dibedakan berdasarkan penggunaan energi (Solihat *et al.*, 2022). Maka menurut Andalia *et al* (2016), Nahdliyah (2021) dan Saifullah (2020) transpor membran sel dapat dibedakan menjadi dua yaitu sebagai berikut.

(1) Transpor Pasif

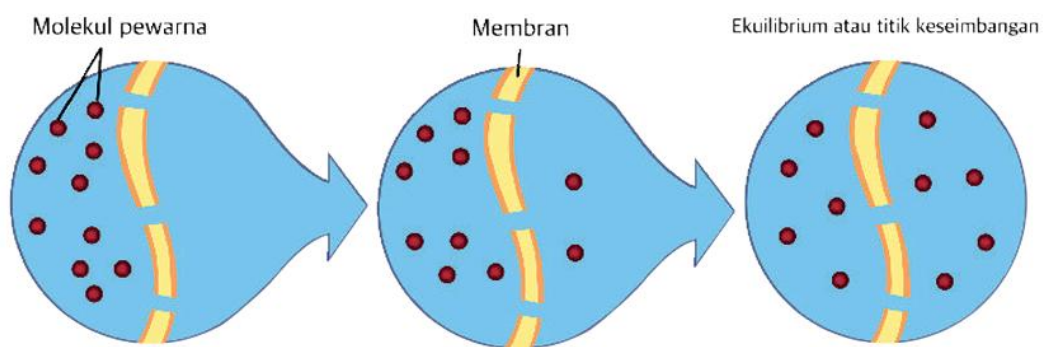
Transpor pasif merupakan perpindahan zat ke dalam atau keluar sel mengikuti gradient konsentrasi yang menurun (Syamsudin & Setiasih, 2024). Nahdliyah (2021) menambahkan bahwa transpor pasif adalah transpor berukuran kecil (mikromolekul) yang tidak menggunakan energi (ATP) dan mengikuti gradien konsentrasi. Perpindahan ini terjadi karena adanya perbedaan gradien konsentrasi, dimana zat atau larutan bergerak dari area

konsentrasi tinggi menuju area konsentrasi yang lebih rendah. Proses transpor pasif dibedakan menjadi difusi sederhana, difusi terfasilitasi dan osmosis.

(a) Difusi

Difusi merupakan perpindahan zat (padat, cair, atau gas) dari daerah hipertonis (konsentrasi tinggi) ke daerah yang hipotonis (konsentrasi rendah) (Syamsudin & Setiasih, 2024). Pergerakan zat ini bisa terjadi tanpa melalui membran sel tujuan akhirnya adalah menyeimbangkan konsentrasi zat sehingga tercapai kondisi isotonis. Difusi sederhana ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya (1) Ukuran molekul yang meresap, jika molekul berukuran besar maka akan lebih lambat melewati membran dari pada molekul yang berukuran kecil; (2) Suhu, kenaikan suhu akan mempercepat gerakan molekul sehingga laju difusi semakin cepat; (3) Konsentrasi zat, semakin besar gradien konsentrasi antara kedua zat, semakin cepat laju difusinya; (4) Wujud materi, zat padat akan lebih lambat proses difusi dibandingkan zat cair dan gas.

Contoh peristiwa difusi sederhana adalah difusi O_2 pada hewan bersel satu, pertukaran karbon dioksida dan oksigen dalam paru-paru dan pembuluh kapiler manusia serta penyempotan parfum ke seluruh ruangan. Mekanisme difusi sederhana terjadi ketika zat yang berkonsentrasi tinggi terlarut dalam zat yang berkonsentrasi rendah (dapat dilihat pada Gambar 2.1).



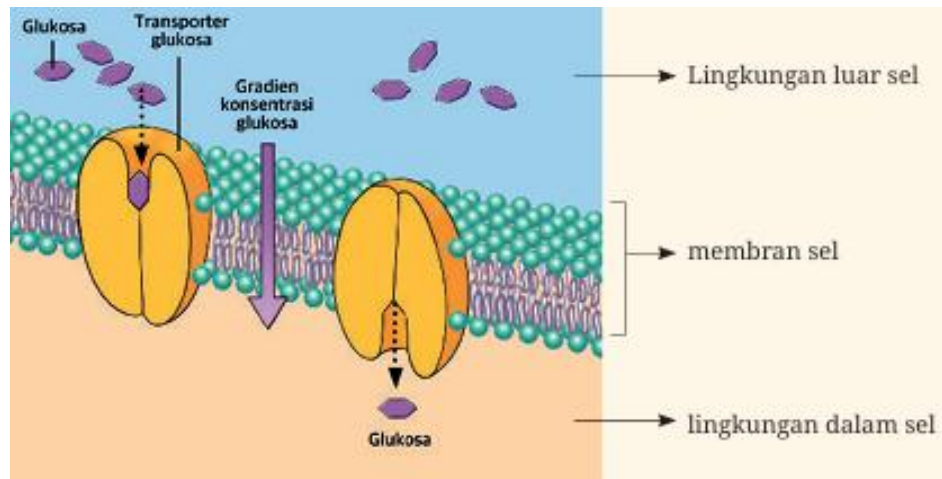
Gambar 2.1 Model Diagram Difusi

Sumber: Solihat *et al* (2022)

(b) Difusi terbantu / Difusi terfasilitasi

Difusi terbantu adalah difusi yang memerlukan bantuan protein spesifik dalam bentuk saluran protein dan protein transpor. Menurut Solihat *et al* (2022) difusi terfasilitasi terjadi karena adanya bantuan saluran transpor membran.

Difusi molekul-molekul besar seperti asam amino dan glukosa atau ion-ion seperti K^+ , Na^+ , dan Cl^- tidak terjadi secara langsung, melainkan harus dibantu yakni melalui saluran protein yang merupakan bagian dari protein integral (dapat dilihat pada Gambar 2.2).

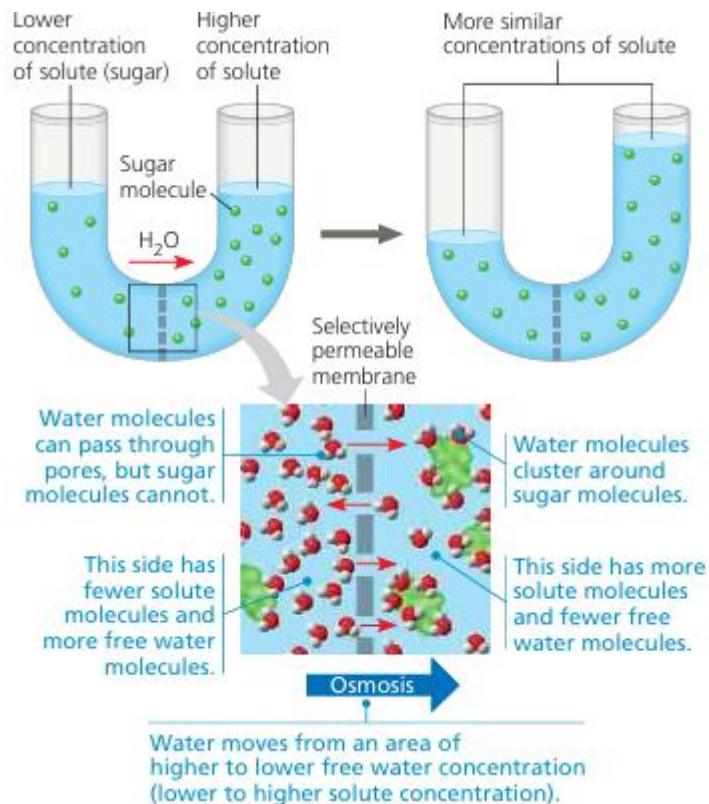


Gambar 2.2 Representasi Model Difusi Terfasilitasi Glukosa

Sumber: Solihat *et al* (2022)

(c) Osmosis

Pada dasarnya, osmosis termasuk peristiwa difusi. Osmosis didefinisikan sebagai difusi air melalui membran semipermeabel yakni air bergerak melewati membran dari larutan hipotonis (tinggi konsentrasi air, rendah zat terlarut) menuju larutan hipertonis (rendah konsentrasi air, tinggi zat terlarut) (Syamsudin & Setiasih, 2024). Adanya zat terlarut akan mengurangi konsentrasi molekul air bebas didalam larutan (dapat dilihat pada Gambar 2.3). Menurut Kennedy, dalam osmosis terdapat tiga istilah yaitu (1) hipertonik, terjadi jika konsentrasi zat terlarut di dalam sel lebih tinggi dibandingkan konsentrasi zat terlarut dilingkungan luar sel; (2) hipotonik, terjadi jika konsentrasi zat terlarut didalam sel lebih rendah dibandingkan konsentrasi zat terlarut dilingkungan luar sel; dan (3) isotonik, terjadi jika konsentrasi zat terlarut dilingkungan luar sel sama dengan konsentrasi zat terlarut dalam sel (Solihat *et al.*, 2022).



Gambar 2.3 Proses Osmosis

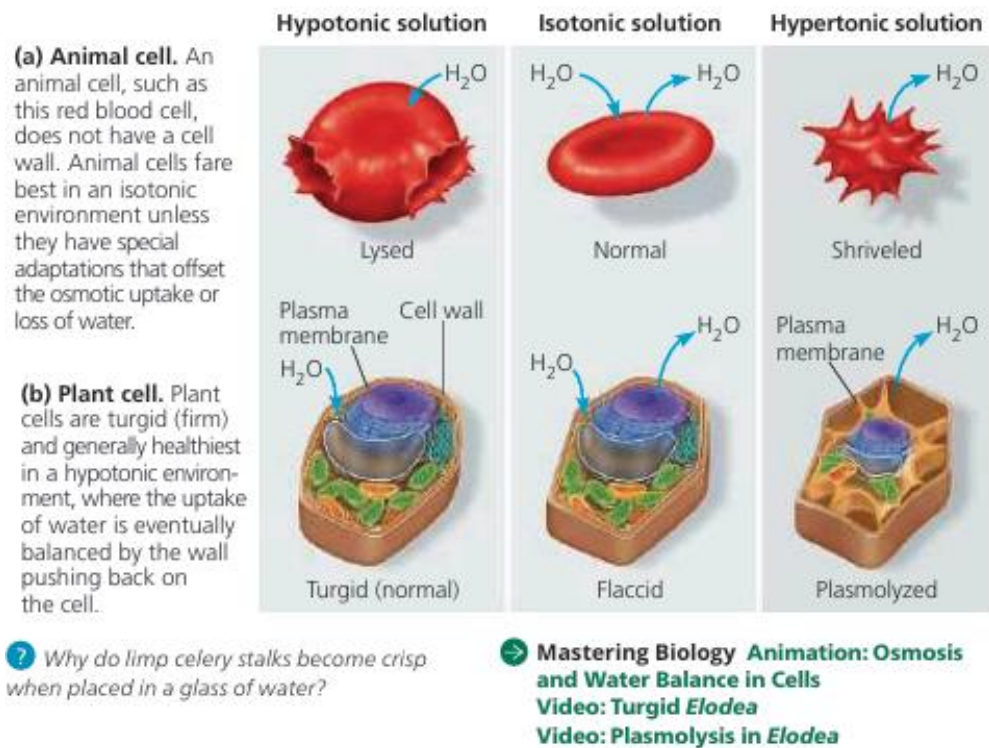
Sumber: Urry *et al* (2016, p. 133)

Contoh proses osmosis adalah proses penyerapan air dari tanah masuk ke akar, proses penguapan yang terjadi pada daun, proses keluarnya keringat dan terbentuknya urine serta krenasi pada sel darah merah (Andalia *et al.*, 2016). Peristiwa osmosis dapat mengakibatkan sel berada dalam empat kondisi yang berbeda yakni plasmolysis, turgid, krenasi dan lisis (dapat dilihat pada Gambar 2.4).

- (1) Plasmolisis, terjadi ketika sel kekurangan air karena berada dilingkungan hipertonis yang menyebabkan lepasnya membran sel dari dinding sel tumbuhan.
- (2) Turgid, terjadi ketika sel membengkak karena air dari luar sel masuk ke dalam sel dan mendorong membran sel melekat ke dinding sel. Keadaan ini terjadi ketika sel tumbuhan berada dilingkungan yang hipotonis
- (3) Krenasi, terjadi pada sel yang tidak memiliki dinding sel dengan ditandai mengerutnya sel karena sel berada dilingkungan yang hipertonis

- (4) Lisis, peristiwa ini terjadi pada sel yang tidak memiliki dinding sel sehingga pecahnya sel karena sel berada dilingkungan yang hipotonis. Ketika banyak air dari luar masuk ke dalam sel, sel akan mengembang dan akhirnya pecah.

Laju osmosis dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya suhu, zat terlarut, luas permukaan, jarak zat terlarut dan pelarut serta tebal membran (Nahdliyah, 2021).



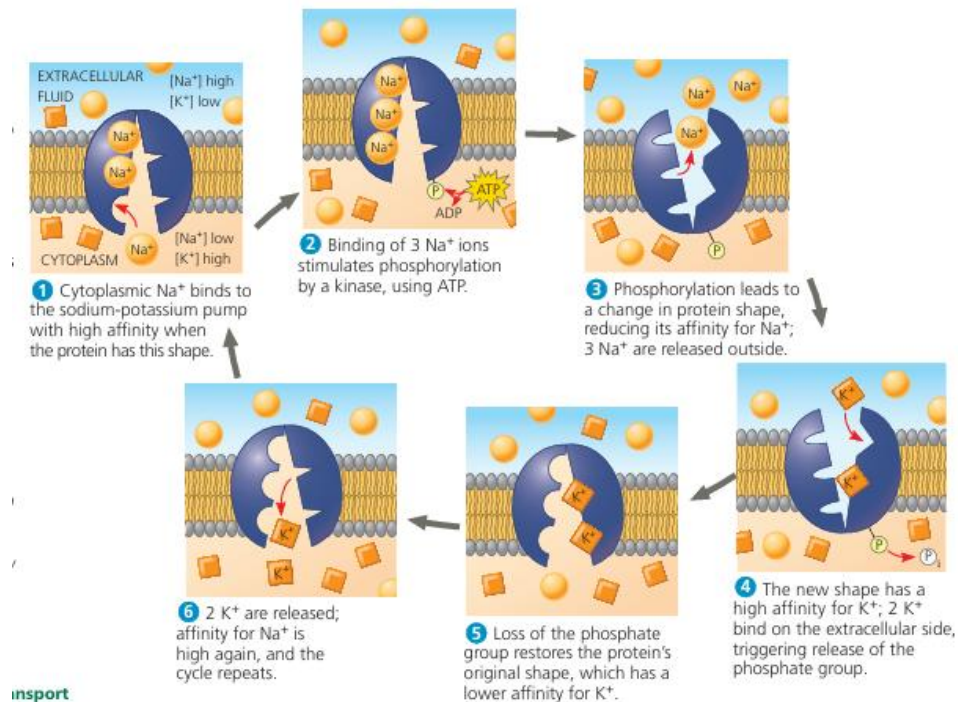
Gambar 2.4 Peristiwa Osmosis Pada Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

Sumber: Urry *et al* (2016, p. 134)

(2) Transpor Aktif

Transpor aktif adalah transpor melalui membran sel yang memerlukan energi berupa ATP untuk memompa molekul melawan gradien konsentrasi (Andalia *et al.*, 2016). Nahdliyah (2021) menambahkan bahwa transpor aktif adalah transpor makromolekul yang menggunakan energi (ATP) dan melawan gradien konsentrasi. Transpor aktif berfungsi memelihara keseimbangan di dalam sel. Selain itu menurut Syamsudin & Setiasih (2024, p. 23) sel-sel melakukan beberapa cara untuk mentransfer materi melalui transpor aktif. Salah satu cara yang digunakan adalah melalui protein transpor, dimana protein-protein transpor pada membran sel ini mengambil molekul-molekul

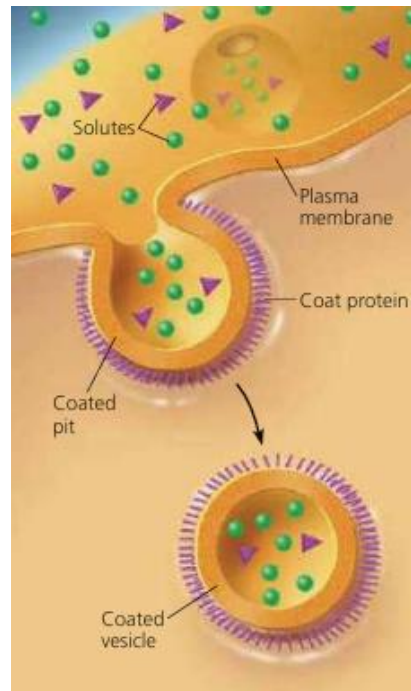
diluar sel (dapat dilihat pada Gambar 2.5). Beberapa zat yang diangkut masuk dan keluar sel dengan cara ini diantaranya adalah kalsium, kalium dan natrium.



Gambar 2.5 Mekanisme Transpor Aktif

Sumber: Urry *et al* (2016, p. 137)

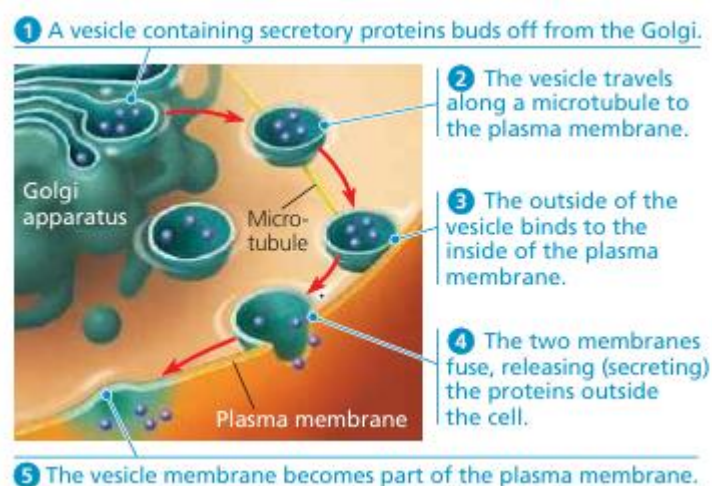
Melalui proses instrinsik, contoh transpor aktif adalah pompa ion, endositosis dan eksositosis (Ulfa *et al.*, 2020). Pada endositosis, membran plasma masuk kedalam membentuk lengkungan seperti kantong yang menjebak molekul-molekul. Lengkungan tersebut terus menekan kedalam sampai membentuk kantong tertutup yang melepaskan diri dari membran plasma dan masuk kedalam sel (dapat dilihat pada Gambar 2.6).



Gambar 2.6 Mekanisme Endositosis

Sumber: Urry *et al* (2016, p. 140)

Kebalikan dari endositosis adalah eksositosis, dimana kantong di dalam sel yang mengandung protein dan molekul lain dipindahkan keluar melalui sisi terluar sel sampai menyentuh membran plasma. Lalu membran kantong bersatu dengan membran plasma dan isi dari kantong dikeluarkan dari sel (dapat dilihat pada Gambar 2.7). Umumnya protein yang dikeluarkan adalah hormon atau antibodi khusus nya pada sel hewan.



Gambar 2.7 Proses Eksositosis

Sumber: Urry *et al* (2016, p. 139)

(3) Peranan Transpor Membran dalam Kehidupan Sehari-hari

Transpor membran merupakan proses dasar yang menjadi kunci keberlangsungan suatu organisme. Banyak proses biologis yang menggunakan prinsip transpor membran dalam kehidupan sehari-hari. Adapun peran transpor membran dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut.

(a) Pengaturan Keseimbangan Cairan Tubuh

Contoh paling nyata dari transpor membran dalam tubuh manusia adalah pengaturan keseimbangan air dan ion. Transpor membran berperan untuk menjaga keseimbangan air antara sel-sel tubuh. Salah satu organ dalam tubuh manusia yang berfungsi untuk mengatur kadar elektrolit tubuh adalah ginjal. Dalam proses reabsorpsi, air bergerak melalui saluran nefron dengan bantuan protein kanal air / aquaporin sedangkan ion natrium dan kalium diatur oleh pompa ion aktif. Mekanisme tersebut menjaga volume cairan dan tekanan darah tetap stabil.

Menurut Azad *et al* (2021), aquaporin berperan penting dalam mengatur homeostatis air pada berbagai jaringan manusia, termasuk ginjal dan kulit. Contoh lainnya ketika kita sedang berolahraga maka cairan di luar sel (darah dan cairan antar sel) menjadi lebih pekat (konsentrasi zat terlarut tinggi) dibandingkan cairan di dalam sel, maka karena cairan luar lebih pekat, air yang ada di dalam sel akan tertarik keluar melalui membran sel untuk menyeimbangkan kepekatan di luar. Akibatnya sel kehilangan air dan mengerut. Saraf di otak kita mendeteksi perubahan ini dan memicu sensasi haus, mendorong untuk minum agar keseimbangan cairan kembali normal.

(b) Penyerapan Nutrisi pada Sistem Pencernaan

Menurut Ciarimboli (2024), transpor membran berperan penting dalam metabolisme dan penyerapan zat gizi pada manusia. Pada saat seseorang makan, maka akan terjadi penyerapan zat atau nutrisi yang dibantu dengan prinsip transpor membran. Sel usus menyerap nutrisi seperti glukosa melalui difusi terfasilitasi dan beberapa ion melalui transpor aktif dari makanan yang dicerna ke dalam aliran darah untuk memastikan tubuh mendapat nutrisi dan energi yang dibutuhkan oleh tubuh.

(c) Pengawetan Makanan dengan Prinsip Osmosis

Konsep transpor membran juga diaplikasikan secara praktis dalam pengawetan makanan tradisional seperti pembuatan ikan asin, manisan atau asinan. Pengasinan pada ikan asin menciptakan lingkungan hipertonik di luar sel mikroorganisme sehingga air dalam sel mikroorganisme mengalami plasmolisis dan menyebabkan mikroba mati, maka makanan menjadi awet.

Contoh lainnya ketika buah atau sayur direndam dalam larutan gula atau garam. Air dari jaringan buah atau sayur akan keluar karena perbedaan konsentrasi zat terlarut, sehingga kadar air dalam buah atau sayur menurun dan pertumbuhan mikroorganisme terhambat. Mekanisme osmosis efektif dalam menjaga tekstur dan umur simpan bahan pangan. Oleh sebab itu, praktek pengawetan tradisional sebenarnya menerapkan prinsip ilmiah transpor membran.

(d) Efektivitas Obat

Pemahaman tentang transpor membran dalam bidang kesehatan sangat penting, terutama dalam menentukan keamanan dan efektivitas obat dalam tubuh manusia. Alam *et al* (2023) menyatakan bahwa transpor membran memengaruhi distribusi, penyerapan dan eliminasi obat dalam tubuh serta menentukan keberhasilan terapi dan potensi resistensi obat. Obat-obatan yang masuk kedalam sel harus melewati membran sel melalui difusi baik difusi sederhana, difusi terfasilitasi maupun transpor aktif.

Pada transpor pasif, molekul obat yang bersifat mikro dan larut lemak dapat berdifusi langsung menembus membran plasma tanpa bantuan energi. Sebaliknya untuk obat yang bersifat makro, tubuh memerlukan protein khusus untuk membantu molekul tersebut melewati membran. Contohnya adalah obat antibiotik yang memerlukan transpor tertentu untuk menembus membran bakteri sehingga antibiotik dapat masuk secara efektif.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sariningsih *et al* (2021) menyimpulkan bahwa model pembelajaran *guided inquiry* terbukti efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1

Sindangkasih. Rata-rata perolehan hasil belajar kelas eksperimen (*pretest* 14,34 dan *posttest* 25,44) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (*pretest* 13,47 dan *posttest* 23,63). *Guided inquiry learning* efektif meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar peserta didik pada materi biologi sistem saraf manusia. Meskipun demikian, penelitian ini hanya berfokus pada variabel hasil belajar.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Pratama *et al* (2025) yang menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* terbukti memberikan dampak positif terhadap keterampilan peserta didik di kelas VII terutama pada materi pesawat sederhana. Rata-rata hasil perolehan keterampilan proses sains di kelas eksperimen (74,78) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (61,78). Kemudian Yunita & Martini (2020) dalam hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa model pembelajaran *guided inquiry* terbukti efektif meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada jenjang SMP. Secara spesifik hasil penelitian mencatat bahwa terjadi peningkatan besar dalam keterampilan proses sains peserta didik yaitu dari skor 25 menjadi 75. Angka peningkatan tersebut memberikan gambaran positif terkait efektivitas model *guided inquiry learning* dalam meningkatkan keterampilan proses peserta didik. Akan tetapi, penelitian tersebut dilakukan di sekolah tingkat sekolah menengah pertama dan masih berfokus pada materi fisika atau pembelajaran IPA. Oleh karena itu, hasil tersebut dapat memberikan kontribusi berharga dalam memahami dampak positif GIL terhadap pengembangan keterampilan proses sains pada jenjang pendidikan tersebut, meskipun perlu adaptasi kontekstual untuk tingkatan pendidikan yang berbeda.

Pernyataan mengenai penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa penelitian model pembelajaran *guided inquiry* di SMAN 1 Sindangkasih menunjukkan efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan pemahaman peserta didik. Hasil positif juga terlihat pada penelitian sebelumnya terkait keterampilan proses sains peserta didik, terutama pada materi fisika dan pembelajaran IPA. Meskipun demikian, penelitian terdahulu hanya terfokus pada materi fisika atau pembelajaran IPA dan tidak menginformasikan secara rinci khusus materi biologi pada jenjang sekolah menengah atas. Temuan ini memberikan kontribusi penting terhadap pemahaman efektivitas model

pembelajaran *guided inquiry*, namun adaptasi kontekstual diperlukan untuk tingkat pendidikan yang berbeda.

2.3 Kerangka Konseptual

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin cepat, didukung oleh globalisasi yang semakin kuat sehingga mempengaruhi berbagai aspek dalam kehidupan tak terkecuali pendidikan. Dalam menghadapi perubahan dan persaingan yang terus berkembang, pendidikan perlu menyesuaikan diri agar tetap relevan dengan tuntutan zaman. Oleh karena itu, keterampilan belajar dan kreativitas termasuk keterampilan proses sains menjadi hal yang sangat penting bagi peserta didik.

Menerapkan keterampilan proses sains menjadi kunci untuk mendapatkan hasil belajar yang optimal. Guru sebagai fasilitator pembelajaran memiliki peran signifikan dalam meningkatkan kemampuan peserta didik dalam keterampilan proses sains. Karena itu, strategi pengajaran yang mendorong aktivitas dan keterlibatan peserta didik dianggap efektif untuk menciptakan perubahan positif dalam sikap dan hasil belajar peserta didik. Ditengah tantangan global, survei menunjukkan bahwa Indonesia berada dalam peringkat yang mengkhawatirkan dalam kemampuan dibidang sains, matematika dan membaca. Perlu fokus pada pengembangan keterampilan proses sains untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang ilmu pengetahuan. Penggunaan keterampilan proses sains dalam proses belajar dianggap sebagai faktor utama dalam mencapai hasil belajar yang baik. Salah satu model pembelajaran inovatif yang menonjol adalah *Inquiry Learning*.

Namun, dalam penerapan *inquiry learning* terdapat beberapa hambatan seperti kurangnya pengalaman peserta didik dalam praktikum serta keterbatasan kemampuan peserta didik dalam penyelidikan ilmiah dan menyampaikan temuan mereka. Maka, *guided inquiry learning* adalah inovasi model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik. Berdasarkan tantangan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi dampak model pembelajaran *guided inquiry* terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik pada materi

bioproses di kelas XI SMAN 3 Kota Tasikmalaya. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi positif dalam pengembangan pembelajaran yang adaptif dan berbasis teknologi, sehingga meningkatkan daya saing peserta didik ditengah era gloal.

2.4 Hipotesis Penelitian

Agar penelitian dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka dirumuskan hipotesis atau jawaban sementara sebagai berikut.

- H_{a1} : Terdapat Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Bioproses.
- H_{a2} : Terdapat Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Terhadap dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Bioproses.