

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Konseptual

1. Variabel Terikat Keterampilan Proses Sains (KPS)

a. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pembelajaran IPA tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, fakta, hukum, maupun teori, tetapi juga menekankan pada proses memperoleh pengetahuan melalui kegiatan ilmiah. Oleh karena itu, siswa perlu dilatih untuk mengembangkan keterampilan proses sains agar mampu berpikir secara ilmiah, logis, kritis, dan sistematis dalam memecahkan berbagai permasalahan yang berkaitan dengan fenomena alam (Bahari, et al, 2024). Keterampilan proses sains adalah keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang diperlukan peserta didik untuk memperoleh pengetahuan melalui proses ilmiah. Keterampilan tersebut melibatkan kemampuan mengamati, mengelompokkan, menafsirkan data, merumuskan hipotesis, melakukan penyelidikan, hingga mengkomunikasikan hasil yang diperoleh. Dengan demikian, pembelajaran IPA tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga pada proses bagaimana pengetahuan tersebut diperoleh (Bahari et al, 2024).

Sejalan dengan pendapat tersebut, (Rezba et al, 2007) menyatakan bahwa keterampilan proses sains merupakan seperangkat kemampuan yang digunakan dalam melakukan penyelidikan ilmiah, meliputi kemampuan mengamati (observing), mengklasifikasi (classifying), mengukur (measuring), memprediksi (predicting), menginterpretasikan data (inferring), mengkomunikasikan (communicating), merumuskan hipotesis (hypothesizing), mengidentifikasi variabel, merancang eksperimen, serta menarik kesimpulan. Melalui keterampilan tersebut peserta didik belajar menemukan konsep berdasarkan bukti yang diperoleh melalui kegiatan penyelidikan. Sementara itu, (Padilla, 2019) menjelaskan bahwa keterampilan proses sains merupakan kemampuan berpikir yang digunakan peserta didik untuk membangun pengetahuan ilmiah melalui proses observasi, pengumpulan informasi, analisis data, hingga penyusunan kesimpulan. Keterampilan ini menjadi dasar dalam pembelajaran sains karena memungkinkan peserta didik memahami konsep melalui pengalaman langsung sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Berdasarkan pendapat para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan kemampuan peserta didik dalam memperoleh pengetahuan melalui proses ilmiah yang melibatkan aktivitas mengamati, mengelompokkan, merumuskan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis

data, menarik kesimpulan, serta mengkomunikasikan hasil penyelidikan. Dalam penelitian ini, keterampilan proses sains dijadikan sebagai variabel terikat (Y) yang diukur untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan ilmiah siswa pada materi ekosistem (Rasya, et al, 2024).

b. Tujuan Keterampilan Proses Sains

Tujuan utama pengembangan keterampilan proses sains (KPS) adalah membekali peserta didik dengan kemampuan memperoleh pengetahuan melalui proses ilmiah. Dalam pembelajaran IPA, peserta didik tidak hanya dituntut untuk menghafal konsep, tetapi juga mampu menemukan konsep tersebut melalui kegiatan penyelidikan, pengamatan, eksperimen, pengumpulan data, analisis, hingga penarikan kesimpulan. Dengan demikian, peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna karena terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran (Endang Andrian, 2024). Menurut Rustaman (2005), keterampilan proses sains dikembangkan agar peserta didik mampu memahami hakikat sains sebagai proses penemuan. Pembelajaran yang melatih keterampilan proses sains memungkinkan peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, logis, dan sistematis dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi. Selain itu, peserta didik juga dibiasakan menggunakan langkah-langkah ilmiah sehingga mampu

mengambil keputusan berdasarkan fakta dan bukti yang diperoleh melalui kegiatan penyelidikan.

Menurut Endang Andrian (2024) yang menyatakan bahwa tujuan keterampilan proses sains adalah membantu peserta didik mengembangkan kemampuan intelektual, sikap ilmiah, serta keterampilan dalam menggunakan metode ilmiah. Peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan dari guru, tetapi mampu membangun sendiri konsep-konsep yang dipelajari melalui pengalaman langsung. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih aktif, kreatif, dan berpusat pada peserta didik. Sementara itu, Rezba et al. (2021) menjelaskan bahwa pengembangan keterampilan proses sains bertujuan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, mengolah data, membuat prediksi, menyusun hipotesis, serta mengkomunikasikan hasil penyelidikan. Kemampuan tersebut merupakan bekal penting bagi peserta didik dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) (Agusdianita et al, 2021).

c. Karakteristik Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains memiliki karakteristik yang membedakannya dari pembelajaran konvensional yang hanya menekankan pada penguasaan materi. Dalam pembelajaran

yang menerapkan keterampilan proses sains, peserta didik menjadi subjek utama dalam proses pembelajaran, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing peserta didik selama melakukan kegiatan ilmiah (Agusdianita et al, 2021). Menurut Rezba et al. (2007), karakteristik utama keterampilan proses sains adalah adanya keterlibatan aktif peserta didik dalam melakukan pengamatan, mengumpulkan informasi, mengolah data, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh. Pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru (teacher centered), melainkan berpusat pada peserta didik (student centered).

Selain itu, menjelaskan bahwa keterampilan proses sains memiliki karakteristik berupa penggunaan metode ilmiah dalam memperoleh pengetahuan. Peserta didik dibimbing untuk mengamati suatu fenomena, mengidentifikasi masalah, menyusun hipotesis, melakukan penyelidikan, menganalisis hasil, dan menyimpulkan temuan berdasarkan fakta yang diperoleh. Proses tersebut menjadikan pembelajaran lebih bermakna karena peserta didik mengalami sendiri proses menemukan konsep (Firman et al. 2021). Karakteristik lainnya adalah adanya aktivitas berpikir tingkat tinggi (higher order thinking skills). Peserta didik tidak hanya mengingat informasi, tetapi juga menganalisis, mengevaluasi, dan menginterpretasikan data sehingga mampu menghasilkan kesimpulan yang logis. Selain itu, keterampilan proses sains

juga menumbuhkan kemampuan bekerja sama, berdiskusi, serta mengkomunikasikan hasil penyelidikan kepada orang lain (Rasya, et al, 2024).

d. Jenis-Jenis Keterampilan Proses Sains

Para ahli mengelompokkan keterampilan proses sains menjadi dua kategori, yaitu keterampilan proses dasar (basic science process skills) dan keterampilan proses terintegrasi (integrated science process skills). Pengelompokan ini dikemukakan oleh Rezba et al. (2007) dan banyak digunakan dalam penelitian pendidikan IPA.

1) Keterampilan Proses Dasar

Keterampilan proses dasar merupakan kemampuan awal yang harus dimiliki peserta didik dalam mempelajari sains. Keterampilan ini menjadi dasar bagi pengembangan keterampilan proses yang lebih kompleks. Menurut Bahari, et al, (2024) keterampilan proses dasar meliputi kemampuan mengamati, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan. Kemampuan mengamati merupakan kemampuan menggunakan pancaindra untuk memperoleh informasi mengenai suatu objek atau fenomena. Kemampuan mengklasifikasi adalah kemampuan mengelompokkan objek berdasarkan persamaan maupun perbedaan karakteristiknya. Selanjutnya, kemampuan memprediksi merupakan kemampuan memperkirakan suatu kejadian

berdasarkan pola atau data yang telah diperoleh (Bahari et al, 2024).

2) Keterampilan Proses Terintegrasi

Keterampilan proses terintegrasi merupakan pengembangan dari keterampilan proses dasar yang digunakan dalam kegiatan penyelidikan ilmiah yang lebih kompleks. Menurut Rezba et al, (2007) keterampilan ini meliputi kemampuan mengidentifikasi variabel, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, merancang percobaan, mengumpulkan data, menginterpretasikan data, mengendalikan variabel, hingga menarik kesimpulan. Dalam penelitian ini, tidak seluruh indikator keterampilan proses sains digunakan. Peneliti memilih indikator yang sesuai dengan karakteristik materi ekosistem dan sintaks model *Problem Based Learning*, yaitu mengamati, mengklasifikasi, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menginterpretasikan data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil penyelidikan (Bahari et al, 2024).

e. Indikator Keterampilan Proses Sains dalam Penelitian

Dalam penelitian ini, pengukuran keterampilan proses sains siswa mengacu pada indikator yang dikembangkan oleh (Narimo, et al, 2025) Pemilihan indikator disesuaikan dengan karakteristik materi ekosistem serta sintaks pembelajaran

Problem Based Learning. Adapun indikator keterampilan proses sains yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa

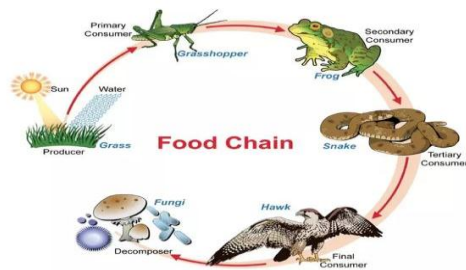
No	Indikator	Deskripsi
1.	Mengamati	Memampuan mengidentifikasi objek atau fenomena ekosistem menggunakan pancaindra maupun media pembelajaran
2.	Mengklasifikasi	Kemampuan mengelompokkan komponen biotik dan abiotik berdasarkan karakteristiknya
3.	Merumuskan hipotesis	Kemampuan menyusun dugaan sementara terhadap permasalahan yang diberikan
4.	Mengumpulkan data	Kemampuan memperoleh informasi melalui observasi,diskusi, maupun sumber belajar
5.	Menginterpretasikan data	Kemampuan menganalisis dan menghubungkan data hasil pengamatan dengan konsep ekosistem
6.	Menarik kesimpulan	Kemampuan menganalisis dan menghubungkan data hasil

		pengamatan dengan konsep ekosistem
7.	Mengkomunikasikan	Kemampuan menyampaikan hasil diskusi atau penyelidikan secara lisan maupun tertulis

f. Materi Ekosistem

1) Pengertian Ekosistem

Ekosistem adalah hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan tempat hidupnya. Dalam suatu ekosistem terdapat interaksi antara komponen hidup (biotik) dan komponen tidak hidup (abiotik) yang saling memengaruhi satu sama lain. Hubungan tersebut membentuk suatu sistem yang seimbang sehingga kehidupan dapat berlangsung dengan baik (Campbell et al., 2018). Menurut para ahli ekologi, ekosistem merupakan satuan fungsional dasar dalam lingkungan yang terdiri atas organisme hidup dan faktor fisik yang saling berinteraksi. Ekosistem dapat berupa ekosistem darat, ekosistem perairan, maupun ekosistem buatan (Irnaningtyas, 2022).



Gambar 2.1 Komponen Ekosistem

2) Komponen Penyusun Ekosistem

Ekosistem merupakan suatu kesatuan antara makhluk hidup dan lingkungan tempat hidupnya yang saling berinteraksi serta saling memengaruhi satu sama lain. Dalam suatu ekosistem terdapat berbagai komponen yang bekerja secara bersama-sama untuk menjaga keseimbangan lingkungan. Komponen penyusun ekosistem secara umum dibedakan menjadi dua kelompok utama, yaitu komponen biotik dan komponen abiotik. Kedua komponen tersebut memiliki hubungan yang sangat erat dan tidak dapat dipisahkan karena keberlangsungan hidup organisme sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan fisiknya (Irnaningtyas, 2022).

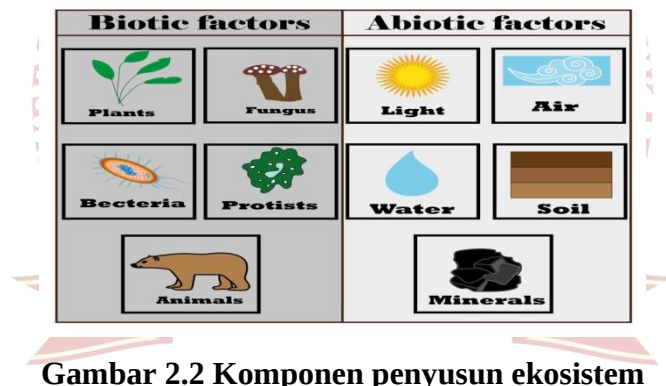
a) Komponen Biotik

Komponen biotik adalah seluruh makhluk hidup yang terdapat dalam suatu ekosistem. Komponen ini meliputi manusia, hewan, tumbuhan, jamur, dan mikroorganisme yang hidup serta berinteraksi dalam suatu lingkungan. Komponen

biotik memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem karena setiap organisme memiliki fungsi tertentu dalam proses aliran energi dan daur materi (Irnaningtyas, 2022).

b) Komponen Abiotik

Komponen abiotik adalah seluruh faktor fisik dan kimia yang terdapat dalam lingkungan serta memengaruhi kehidupan organisme. Komponen abiotik tidak memiliki sifat hidup, tetapi keberadaannya sangat menentukan kelangsungan hidup makhluk hidup dalam suatu ekosistem (Campbell et al., 2018).



g. Pengukuran Keterampilan Proses Sains

Pengukuran keterampilan proses sains dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan peserta didik dalam menerapkan proses ilmiah selama mengikuti pembelajaran. Pengukuran keterampilan proses sains tidak hanya menilai hasil belajar berupa penguasaan konsep, tetapi

juga menilai kemampuan peserta didik dalam melakukan berbagai aktivitas ilmiah seperti mengamati, mengelompokkan, mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan menarik kesimpulan. Pengukuran keterampilan proses sains dapat dilakukan menggunakan berbagai instrumen, antara lain tes tertulis, lembar observasi, penilaian kinerja (performance assessment), praktikum, maupun proyek. Pemilihan instrumen disesuaikan dengan tujuan penelitian dan indikator yang akan diukur (Firman et al. 2021).

Dalam penelitian ini, pengukuran keterampilan proses sains dilakukan menggunakan instrumen tes berupa pretest dan posttest. Instrumen disusun berdasarkan indikator keterampilan proses sains yang telah ditetapkan, yaitu mengamati, mengklasifikasi, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menginterpretasikan data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil penyelidikan. Setiap butir soal dikembangkan agar mampu mengukur kemampuan peserta didik dalam menerapkan proses ilmiah pada materi ekosistem (Kasi, 2022). Hasil pretest digunakan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum diberikan perlakuan menggunakan model Problem Based Learning, sedangkan hasil posttest digunakan untuk mengetahui perubahan keterampilan proses sains setelah mengikuti pembelajaran. Selanjutnya, data hasil tes dianalisis

menggunakan uji statistik sehingga dapat diketahui ada atau tidaknya pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap keterampilan proses sains siswa (Endang Andrian, 2024).

2. Variabel Bebas *Problem Based Learning* (PBL)

a. Pengertian *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang berpusat pada peserta didik (student centered learning) dengan menggunakan permasalahan nyata sebagai konteks pembelajaran. Melalui model ini, peserta didik didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kerja sama, serta kemampuan memperoleh pengetahuan secara mandiri melalui proses penyelidikan (Anggun et al. 2025). Guru tidak lagi menjadi sumber utama informasi, melainkan berperan sebagai fasilitator yang membimbing peserta didik dalam menemukan konsep melalui pemecahan masalah. Menurut Arends (2012), *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang dirancang untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, serta memperoleh pengetahuan melalui penyelidikan terhadap suatu masalah autentik. Dalam penerapannya, peserta didik diberikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan nyata, kemudian mereka bekerja secara individu maupun kelompok

untuk menemukan solusi berdasarkan data dan informasi yang diperoleh.

Pendapat tersebut sejalan (Juraidah and Hartoyo, 2022) yang menyatakan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah nyata sebagai titik awal dalam memperoleh dan mengintegrasikan pengetahuan baru. Melalui kegiatan tersebut, peserta didik belajar mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menganalisis data, serta menyusun solusi yang tepat berdasarkan bukti ilmiah. Selanjutnya, menjelaskan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai pusat kegiatan belajar. Peserta didik dituntut aktif mencari informasi dari berbagai sumber, berdiskusi dengan anggota kelompok, melakukan penyelidikan, kemudian menyampaikan hasil penyelesaian masalah secara sistematis. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Firman et al. 2021).

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang menekankan penggunaan masalah sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan pembelajaran mandiri. Masalah yang diberikan harus bersifat kontekstual

sehingga dapat merangsang rasa ingin tahu peserta didik untuk menemukan solusi melalui proses ilmiah (Narimo, et al, 2025).

b. Landasan Teoretis *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) memiliki landasan pembelajaran yang menekankan bahwa pengetahuan tidak hanya diberikan oleh guru kepada peserta didik, tetapi dibangun oleh peserta didik melalui pengalaman dan aktivitas belajar. Salah satu landasan yang berkaitan dengan *Problem Based Learning* (PBL) adalah teori konstruktivisme. Teori konstruktivisme memandang bahwa peserta didik secara aktif membangun pengetahuannya berdasarkan pengalaman yang dimiliki. Pengetahuan tidak dapat diberikan begitu saja kepada peserta didik dalam bentuk informasi yang sudah jadi, tetapi perlu dibangun melalui proses interaksi dengan lingkungan dan pengalaman belajar (Narimo, et al, 2025).

Dalam *Problem Based Learning* (PBL), prinsip konstruktivisme terlihat ketika peserta didik menghadapi permasalahan yang belum dapat diselesaikan secara langsung. Peserta didik kemudian menghubungkan pengetahuan awal yang telah dimiliki dengan informasi baru yang diperoleh melalui proses penyelidikan. Proses tersebut memungkinkan peserta didik membangun pemahaman baru berdasarkan pengalaman belajar yang dilakukan. Penerapan teori konstruktivisme dalam *Problem Based Learning* (PBL) juga

terlihat dari peran guru. Guru tidak menjadi satu-satunya sumber informasi, tetapi berperan sebagai fasilitator yang membantu peserta didik dalam mengembangkan proses berpikirnya. Guru memberikan permasalahan, mengarahkan kegiatan penyelidikan, memberikan pertanyaan pengarah, dan membantu peserta didik melakukan refleksi terhadap hasil pembelajaran (Juraidah and Hartoyo, 2022).

c. Karakteristik/unsur penting dari konsep

Model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*) memiliki sejumlah karakteristik utama yang membedakannya dari pendekatan pembelajaran konvensional. Salah satu ciri mendasar *problem based learning* (PBL) adalah adanya masalah nyata sebagai pemicu pembelajaran, yang menuntut keterlibatan aktif siswa dalam mengidentifikasi, menganalisis, serta mencari alternatif solusi. Strategi *problem based learning* (PBL) mengarahkan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui aktivitas pemecahan masalah yang terstruktur, mulai dari merumuskan masalah hingga menyusun kesimpulan berdasarkan data. Selain itu, *problem based learning* (PBL) juga memiliki karakter kolaboratif yang kuat. Menegaskan bahwa proses pembelajaran yang menekankan kerja sama tim akan mengoptimalkan keterampilan berpikir kritis, karena siswa saling bertukar ide, melakukan diskusi, serta membangun pengetahuan bersama. Hal ini diperkuat oleh

(Istikomayanti, 2025) yang menyatakan bahwa integrasi berpikir reflektif dan kolaboratif dalam pembelajaran merupakan bagian penting dari pengembangan profesionalisme dan kemandirian siswa, sehingga *problem based learning* (PBL) mendorong terbentuknya lingkungan belajar yang interaktif.

Menambahkan bahwa unsur penting dalam pembelajaran berbasis masalah adalah keterlibatan siswa secara aktif dalam kegiatan belajar yang menyenangkan, baik melalui kerja kelompok, diskusi, maupun pendekatan belajar sambil bermain. Ciri ini membuat *problem based learning* (PBL) relevan dengan kebutuhan siswa di berbagai jenjang pendidikan, karena menggabungkan pemecahan masalah dengan pengalaman belajar yang kontekstual (Khofidah Pujilestari and Nera Marinda Machdar 2024). Dari perspektif pengembangan model pembelajaran, menekankan bahwa *problem based learning* (PBL) tidak hanya dipandang sebagai strategi instruksional, tetapi juga dapat menjadi kerangka dalam merancang evaluasi pembelajaran. Dengan kata lain, karakteristik *problem based learning* (PBL) mencakup adanya keterhubungan antara desain pembelajaran, aktivitas belajar siswa, hingga cara evaluasi yang digunakan guru (Firman et al. 2021).

Selain itu, *problem based learning* (PBL) juga menekankan pada aspek kemandirian belajar siswa. (Juraidah

and Hartoyo 2022) menunjukkan bahwa guru berperan penting dalam menumbuhkan kemandirian tersebut dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi permasalahan, mencari informasi secara mandiri, serta bertanggung jawab terhadap proses belajar mereka sendiri.



Gambar 2.3 Tahapan model *problem based learning* (PBL)

d. Langkah-langkah/Tahapan *problem based learning* (PBL)

Tahap pertama dalam *problem based learning* (PBL) adalah guru memperkenalkan masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan nyata siswa. Pemberian masalah di awal berfungsi untuk membangkitkan rasa ingin tahu siswa sekaligus memotivasi mereka untuk terlibat aktif dalam proses belajar. Masalah yang dipilih harus jelas, autentik, dan menantang sehingga siswa merasa perlu untuk mencari solusinya. Tahap berikutnya adalah mengorganisasi siswa untuk belajar. (S. N. Ulya 2024) menjelaskan bahwa guru membantu siswa memahami tugas-tugas yang harus dilakukan, baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini, guru juga memberikan arahan mengenai tujuan

pembelajaran dan hasil yang diharapkan, sehingga siswa memiliki gambaran yang jelas tentang arah kegiatan.

Setelah itu, siswa diarahkan untuk merumuskan hipotesis atau dugaan sementara. Proses ini melatih keterampilan berpikir kritis siswa, karena mereka harus mengidentifikasi kemungkinan solusi dari masalah yang ada. Perumusan hipotesis juga menjadi dasar bagi siswa dalam merencanakan langkah-langkah penyelidikan berikutnya. Tahap keempat adalah pengumpulan informasi dan data. Siswa memanfaatkan berbagai sumber belajar, baik dari buku, multimedia interaktif, eksperimen, maupun observasi langsung. Pengumpulan informasi dilakukan untuk menguji kebenaran hipotesis yang telah dibuat dan memperkuat argumentasi dalam diskusi kelompok (Firman et al. 2021).

Proses selanjutnya adalah menganalisis dan mengevaluasi data. Handayani (2016) menegaskan bahwa analisis data membantu siswa menghubungkan teori dengan fakta di lapangan. Pada tahap ini, siswa didorong untuk menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), seperti mengklasifikasi, membandingkan, dan menyimpulkan hasil penyelidikan. Tahap keenam adalah diskusi kelompok untuk menyusun solusi. Menurut (S. N. Ulya 2024), kerja sama kelompok sangat penting agar siswa dapat saling bertukar ide, memperdebatkan alternatif solusi, dan

mengambil keputusan bersama. Proses ini tidak hanya meningkatkan keterampilan kognitif, tetapi juga keterampilan sosial seperti komunikasi dan kolaborasi. Setelah diskusi selesai, tahap berikutnya adalah mengembangkan dan menyajikan hasil karya atau solusi. Menekankan bahwa siswa dapat mempresentasikan hasil penyelidikan dalam bentuk laporan, presentasi lisan, maupun produk multimedia. Penyajian ini bertujuan agar siswa mampu mengkomunikasikan temuan mereka secara jelas dan terstruktur.

Tahap kedelapan adalah evaluasi proses pemecahan masalah. Menyebutkan bahwa guru bersama siswa melakukan refleksi terhadap proses yang sudah dijalani, mulai dari identifikasi masalah hingga presentasi solusi. Refleksi ini penting untuk menilai efektivitas strategi yang digunakan serta memberikan masukan untuk perbaikan pada pembelajaran berikutnya. Selain evaluasi, guru juga memberikan umpan balik terhadap kinerja siswa. Feedback dari guru membantu siswa memahami kelebihan dan kelemahan dalam proses belajar mereka. Umpan balik ini tidak hanya menilai hasil akhir, tetapi juga menghargai usaha, keterlibatan, dan strategi yang telah digunakan siswa (S. N. Ulya 2024).

Secara keseluruhan, tahapan PBL meliputi: (1) orientasi siswa pada masalah, (2) mengorganisasi siswa untuk

belajar, (3) merumuskan hipotesis, (4) mengumpulkan data, (5) menganalisis data, (6) diskusi kelompok, (7) menyajikan solusi, (8) evaluasi, dan (9) umpan balik. Langkah-langkah ini, sebagaimana ditegaskan oleh berbagai penelitian (Handayani, 2016; Ulya & Siswanto, 2024; Kindangen, dkk., 2023), menjadikan PBL sebagai model pembelajaran yang sistematis, menantang, sekaligus efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan kemandirian siswa (Khofidah Pujilestari and Nera Marinda Machdar 2024).

e. Kelebihan dan Kekurangan *problem based learning* (PBL)

Salah satu kelebihan utama *problem based learning* (PBL) adalah mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. Pembelajaran berbasis masalah menuntut siswa untuk menganalisis masalah nyata, mengajukan alternatif solusi, serta mengevaluasi pilihan terbaik. Proses ini membuat siswa terbiasa berpikir secara mendalam dan tidak hanya menerima informasi secara pasif. Kelebihan lain adalah *problem based learning* (PBL) dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. (N. D. Ulya and Siswanto 2024) menyatakan bahwa ketika siswa dihadapkan pada permasalahan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, mereka merasa lebih tertantang dan bersemangat untuk belajar. Situasi ini berbeda dengan pembelajaran

konvensional yang cenderung monoton karena hanya berfokus pada penyampaian materi oleh guru.

Problem based learning (PBL) juga efektif dalam mengembangkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi. (Kindangen et al. 2023) menegaskan bahwa diskusi kelompok dalam *problem based learning* (PBL) memungkinkan siswa untuk bertukar ide, berargumentasi, dan mencapai kesepakatan bersama. Kemampuan ini sangat penting di era kurikulum merdeka yang menekankan pada penguatan Profil Pelajar Pancasila, khususnya gotong royong. Selain itu, *problem based learning* (PBL) mendorong siswa untuk lebih mandiri dalam belajar. (Haryanita 2022) menyebutkan bahwa dengan pendekatan berbasis masalah, siswa terbiasa mencari informasi dari berbagai sumber, merumuskan solusi, serta menguji kebenarannya sendiri. Sikap ini membantu menumbuhkan kemandirian belajar dan mengurangi ketergantungan pada guru.

Problem based learning (PBL) juga dapat mengembangkan keterampilan praktikal dan aplikatif siswa. (Suhartini 2024) menemukan bahwa melalui kegiatan berbasis proyek dan pemecahan masalah, siswa bukan hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkannya dalam situasi nyata. Hal ini penting agar pembelajaran tidak berhenti di level kognitif, tetapi juga memberi pengalaman nyata yang bermakna. Meskipun

banyak kelebihan, *problem based learning* (PBL) juga memiliki beberapa kelemahan. Salah satunya adalah membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan metode ceramah. (N. D. Ulya and Siswanto 2024) mencatat bahwa proses identifikasi masalah, diskusi kelompok, hingga presentasi solusi sering kali menghabiskan lebih banyak waktu, sehingga materi pembelajaran tidak dapat tersampaikan secara keseluruhan.

Kekurangan berikutnya adalah ketergantungan pada kesiapan guru. (Priyanti et al. 2023) menekankan bahwa tidak semua guru memiliki keterampilan untuk merancang masalah yang autentik, membimbing diskusi, dan mengelola kelas berbasis *problem based learning* (PBL). Tanpa kesiapan yang memadai, PBL bisa berubah menjadi aktivitas yang tidak terarah. *problem based learning* (PBL) juga bisa menimbulkan ketimpangan dalam partisipasi siswa. Menurut (Kindangen et al. 2023), dalam diskusi kelompok sering ditemukan adanya siswa yang dominan dan siswa yang pasif. Jika guru tidak mampu mengatur dinamika kelompok dengan baik, tujuan kolaboratif dari *problem based learning* (PBL) tidak tercapai secara optimal.

Selain itu, *problem based learning* (PBL) memerlukan sumber daya dan fasilitas yang memadai. Menyebutkan bahwa untuk mendukung proses investigasi dan pencarian solusi, siswa sering kali membutuhkan akses pada buku,

teknologi, atau lingkungan belajar tertentu. Jika fasilitas terbatas, kualitas implementasi *problem based learning* (PBL) akan berkurang. Terakhir, *problem based learning* (PBL) berpotensi menimbulkan beban kognitif yang tinggi bagi siswa. (Haryanita 2022) menjelaskan bahwa tidak semua siswa terbiasa menghadapi masalah kompleks. Siswa dengan kemampuan akademik rendah mungkin merasa kesulitan dan justru kehilangan motivasi. Oleh karena itu, guru harus mampu menyesuaikan tingkat kesulitan masalah dengan kemampuan siswa.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

1. Penelitian Terdahulu dalam Konteks yang sama
 - a. Penelitian yang meneliti variable X

Penelitian yang berkaitan dengan variabel X, yaitu *Problem Based Learning* (PBL), telah banyak dilakukan oleh peneliti di bidang pendidikan. PBL dipandang sebagai salah satu model pembelajaran inovatif yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta keterampilan proses sains. Dalam konteks pembelajaran IPA, penerapan *problem based learning* (PBL) seringkali dikaitkan dengan peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan siswa dalam melakukan kegiatan ilmiah (Khofidah Pujilestari and Nera Marinda Machdar 2024). Oleh karena itu, sejumlah penelitian terdahulu sangat relevan untuk mendukung kajian ini. Dalam *Al-Furqan: Jurnal Agama*,

Sosial, dan Budaya menekankan pentingnya metodologi penelitian pendidikan dalam mengukur efektivitas suatu model pembelajaran, termasuk *problem based learning* (PBL). Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa penggunaan desain pen (Placeholder2) pelitian korelasional dapat membantu melihat hubungan antara model pembelajaran dengan keterampilan siswa. Hal ini menguatkan asumsi bahwa PBL dapat diteliti hubungannya dengan keterampilan proses sains secara sistematis.

Studi yang dilakukan oleh (Devega and Zamsuri 2023) lebih menekankan pada peningkatan kualitas guru dalam menulis artikel PTK. Walaupun tidak secara langsung meneliti *problem based learning* (PBL), penelitian ini memberikan implikasi bahwa guru memiliki peluang besar untuk menerapkan model-model inovatif seperti *problem based learning* (PBL) dalam praktik mengajar, kemudian mengembangkan penelitian tindakan kelas sebagai dasar pengembangan profesionalisme. Dengan demikian, penelitian ini mendukung bahwa PBL bisa diterapkan di sekolah melalui kreativitas guru. Sementara itu, (Aghitsni and Busyra 2022) meneliti pengaruh kualitas produk terhadap keputusan pembelian kendaraan bermotor. Walaupun bidangnya berbeda, penelitian ini memberikan gambaran tentang bagaimana suatu variabel bebas (X) dapat memengaruhi variabel terikat (Y). Dalam konteks pendidikan, variabel X berupa model *problem*

based learning (PBL) dapat dianalogikan sebagai faktor yang berpengaruh terhadap variabel Y, yaitu keterampilan proses sains siswa. Dengan pendekatan seperti ini, penelitian tentang PBL menjadi lebih terarah.

Penelitian (Azizah et al. 2022) tentang minat belajar geografi juga relevan, sebab menekankan peran guru dalam meningkatkan motivasi siswa. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang dipilih guru sangat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Dengan demikian, penerapan PBL pada pembelajaran IPA, khususnya materi ekosistem, diyakini dapat meningkatkan minat serta keterampilan ilmiah siswa. Dalam kajiannya mengenai *explanatory survey* dalam metode penelitian deskriptif kuantitatif menegaskan bahwa pendekatan kuantitatif dapat digunakan untuk mengukur dampak suatu model pembelajaran. Hal ini penting, karena penelitian tentang pengaruh *problem based learning* (PBL) terhadap keterampilan proses sains juga menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengetahui signifikansi pengaruh yang terjadi. Dengan kata lain, penelitian ini memperkuat dasar metodologis dalam mengukur efektivitas *problem based learning* (PBL).

Kemampuan literasi matematis siswa dengan soal tipe PISA. Penelitian ini memperlihatkan bagaimana model pembelajaran tertentu mampu meningkatkan keterampilan

berpikir tingkat tinggi. Secara tidak langsung, temuan tersebut juga mendukung penerapan *problem based learning* (PBL) pada pembelajaran IPA, sebab keterampilan proses sains memiliki keterkaitan erat dengan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah. Selanjutnya, (Khofidah Pujilestari and Nera Marinda Machdar 2024) meneliti pengaruh akuntansi forensik, audit investigatif, dan independensi auditor terhadap pengungkapan fraud. Walaupun penelitian ini di bidang ekonomi, namun konsep pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dapat ditarik ke dalam konteks pendidikan. *Problem based learning* (PBL) sebagai variabel independen diharapkan memberikan pengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa sebagai variabel dependen. Secara umum, penelitian-penelitian terdahulu baik di bidang pendidikan maupun di luar pendidikan memberikan gambaran bahwa variabel bebas (X) berperan penting dalam menentukan keberhasilan variabel terikat (Y). Dalam konteks ini, PBL dapat dikaji lebih lanjut sebagai strategi pembelajaran yang memengaruhi keterampilan proses sains siswa SMP. Hal ini sejalan dengan banyak penelitian yang menunjukkan bahwa *problem based learning* (PBL) mampu menumbuhkan rasa ingin tahu, keterampilan berpikir, serta kemampuan melakukan percobaan ilmiah.

Berdasarkan kajian penelitian relevan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penelitian tentang pengaruh *problem*

based learning (PBL) terhadap keterampilan proses sains sangat penting dilakukan. Berbagai penelitian terdahulu memberikan dukungan teoritis maupun metodologis, meskipun objek dan variabelnya beragam. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris baru mengenai efektivitas *problem based learning* (PBL) dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi ekosistem di SMPN 12 Kota Bengkulu.

b. Penelitian yang meneliti variable Y

Variabel Y dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains, yang mencakup kemampuan siswa dalam mengamati, mengklasifikasi, mengukur, menginterpretasi data, membuat hipotesis, serta mengkomunikasikan hasil pengamatan. Keterampilan ini merupakan bagian penting dari pembelajaran IPA karena berkaitan langsung dengan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Sejumlah penelitian sebelumnya telah menelaah variabel ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga dapat memperkuat landasan teoritis penelitian. Penelitian oleh (M Teguh Saefuddin¹, et al, 2023) dalam *Al-Furqan: Jurnal Agama, Sosial, dan Budaya* menyoroti metodologi penelitian korelasional dalam bidang pendidikan. Meskipun tidak secara spesifik meneliti keterampilan proses sains, penelitian ini menunjukkan bahwa variabel-variabel pendidikan seperti keterampilan siswa dapat dikaji hubungannya dengan metode

pembelajaran tertentu. Dengan pendekatan ini, keterampilan proses sains dapat diteliti secara korelasional maupun eksperimen untuk mengetahui tingkat pengaruhnya.

Selanjutnya, (Syahrizal and Jailani, 2023) membahas jenis-jenis penelitian dalam pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Penelitian ini penting karena keterampilan proses sains dapat diukur baik melalui pendekatan kuantitatif (tes dan observasi terstruktur) maupun kualitatif (analisis aktivitas belajar siswa). Hal ini menunjukkan bahwa variabel Y bersifat fleksibel untuk diteliti dengan berbagai metode, tergantung tujuan penelitian. Mengenai *explanatory survey* dalam metode penelitian deskriptif kuantitatif menegaskan bahwa variabel pendidikan yang berupa keterampilan atau kemampuan siswa dapat diukur menggunakan instrumen survei atau tes. Hal ini sejalan dengan keterampilan proses sains yang dapat diukur melalui indikator-indikator terstandar, seperti kemampuan mengamati atau menafsirkan data. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat metode yang digunakan untuk menilai variabel Y (Khofidah Pujilestari and Nera Marinda Machdar 2024).

Keterampilan proses sains juga berkaitan erat dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini tercermin dalam penelitian-penelitian lain yang menekankan pentingnya pengembangan keterampilan siswa di era pembelajaran abad 21. Keterampilan proses sains menjadi salah satu komponen

literasi sains yang diperlukan siswa untuk menghadapi tantangan global, sehingga banyak penelitian menaruh perhatian terhadap variabel ini sebagai indikator keberhasilan pembelajaran IPA. Penelitian oleh (Yahya Dewata and Aji Puspitasari 2022) memang berfokus pada pengaruh kualitas pelayanan terhadap kepuasan penumpang. Namun, secara metodologis, penelitian ini menunjukkan bagaimana keterampilan atau pengalaman individu (dalam hal ini penumpang) dapat memengaruhi kepuasan sebagai variabel terikat. Konsep ini dapat ditarik ke ranah pendidikan, di mana keterampilan proses sains siswa (variabel Y) dipengaruhi oleh model pembelajaran yang digunakan (variabel X).

Beberapa penelitian terdahulu di bidang IPA menunjukkan bahwa keterampilan proses sains dapat meningkat jika siswa dilibatkan dalam kegiatan eksperimen. Melalui kegiatan praktikum atau pembelajaran berbasis masalah, siswa lebih banyak berlatih mengamati, mengklasifikasi, hingga mengkomunikasikan hasil. Hal ini membuktikan bahwa keterampilan proses sains tidak hanya sebatas teori, tetapi juga dapat dikembangkan melalui pengalaman belajar langsung. Selain itu, penelitian lain juga memperlihatkan bahwa keterampilan proses sains memiliki hubungan positif dengan hasil belajar siswa (Khofidah Pujilestari and Nera Marinda Machdar 2024). Siswa dengan keterampilan proses sains yang baik cenderung memiliki

pemahaman konsep lebih kuat karena mampu menghubungkan teori dengan praktik. Oleh sebab itu, banyak penelitian terdahulu menggunakan keterampilan proses sains sebagai variabel Y untuk melihat sejauh mana model pembelajaran mampu mendorong keterampilan tersebut (Syahrizal and Jailani, 2023).

Dalam konteks materi ekosistem, keterampilan proses sains menjadi sangat relevan. Siswa dapat diajak untuk melakukan pengamatan langsung terhadap lingkungan sekitar, mengidentifikasi komponen biotik dan abiotik, serta menganalisis interaksi antar makhluk hidup. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa materi ekosistem adalah salah satu topik yang paling efektif untuk melatih keterampilan proses sains siswa karena sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan penelitian-penelitian relevan tersebut, dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains (variabel Y) merupakan aspek penting yang dapat dipengaruhi oleh model pembelajaran, khususnya *problem based learning* (PBL). Walaupun tidak semua penelitian menyoroti keterampilan proses sains secara langsung, temuan mereka tetap memberikan dasar metodologis dan konseptual bahwa variabel Y dapat diteliti, diukur, serta ditingkatkan melalui pendekatan pembelajaran inovatif. Penelitian ini berusaha melanjutkan kajian tersebut dengan fokus pada siswa SMP,

khususnya pada materi ekosistem (Syahrizal and Jailani, 2023).

c. Penelitian yang menghubungkan X dan Y

Sejumlah penelitian telah menunjukkan adanya hubungan antara model pembelajaran dengan keterampilan yang dimiliki siswa. Dalam konteks ini, variabel X berupa *Problem Based Learning (PBL)* sering dipandang relevan dengan variabel Y berupa keterampilan proses sains. Hal tersebut karena *Problem Based Learning (PBL)* dirancang untuk melatih siswa menghadapi masalah nyata, sehingga siswa terdorong mengamati, menalar, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang mereka peroleh, yang merupakan inti dari keterampilan proses sains. Penelitian (Syahrizal and Jailani, 2023) mengenai jenis-jenis penelitian dalam metode kuantitatif dan kualitatif memberikan dasar penting untuk menghubungkan *Problem Based Learning (PBL)* dengan keterampilan proses sains. Dengan pemahaman metodologi yang tepat, peneliti dapat menguji seberapa kuat pengaruh variabel X terhadap variabel Y. Hal ini memperlihatkan bahwa hubungan PBL dengan keterampilan proses sains dapat diteliti baik melalui pendekatan kuantitatif (eksperimen) maupun kualitatif (observasi mendalam).

Sementara itu, mengenai *explanatory survey* dalam metode penelitian deskriptif kuantitatif juga memberikan kontribusi metodologis dalam menghubungkan variabel X dan

Y. Dalam penelitian pendidikan, explanatory survey dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dan tingkat keterampilan proses sains siswa. Artinya, penelitian ini menegaskan bahwa keterampilan proses sains (Y) bisa dijelaskan sebagai akibat langsung dari strategi pembelajaran yang digunakan (X). Secara konseptual, *Problem Based Learning* (PBL) memiliki kesesuaian yang erat dengan indikator keterampilan proses sains (Khofidah Pujilestari and Nera Marinda Machdar 2024). *Problem Based Learning* (PBL) menuntut siswa mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, mengumpulkan data, serta mengkomunikasikan hasil diskusi. Semua tahapan tersebut identik dengan keterampilan proses sains. Dengan demikian, penelitian yang menghubungkan kedua variabel ini cenderung memperlihatkan adanya pengaruh signifikan (Syahrizal and Jailani, 2023).

Penelitian (Aghitsni and Busyra 2022) memang dilakukan pada bidang manajemen dengan fokus pada pengaruh kualitas produk terhadap keputusan pembelian. Namun, secara metodologis penelitian tersebut dapat dijadikan analogi. Jika kualitas produk (X) berpengaruh pada keputusan pembelian (Y), maka secara paralel dapat diasumsikan bahwa penerapan model pembelajaran seperti PBL (X) juga berpengaruh pada keterampilan proses sains siswa (Y). Ini

memperkuat pemikiran bahwa variabel bebas selalu memiliki potensi memengaruhi variabel terikat. Lebih lanjut, (Yahya, et al, 2022) meneliti pengaruh kualitas pelayanan terhadap kepuasan penumpang. Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya pengaruh positif yang signifikan antara variabel bebas dan terikat. Konsep ini dapat diterapkan pada penelitian pendidikan, yaitu bagaimana PBL sebagai kualitas layanan pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan proses sains sebagai kepuasan akademik siswa.

Beberapa penelitian lain di bidang pendidikan IPA secara langsung membuktikan bahwa *problem based learning* (PBL) dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hal ini karena dalam PBL siswa tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi aktif mengeksplorasi, mengamati fenomena, hingga mengkomunikasikan hasil. Temuan tersebut sejalan dengan asumsi dasar penelitian ini bahwa terdapat hubungan signifikan antara penerapan PBL dan perkembangan keterampilan proses sains. Selain itu, penelitian terdahulu juga mengindikasikan bahwa *problem based learning* (PBL) mampu menumbuhkan sikap ilmiah pada siswa. Sikap ilmiah yang berkembang melalui kerja kelompok, diskusi, dan eksperimen sangat berkaitan erat dengan keterampilan proses sains. Dengan demikian, penerapan PBL tidak hanya berdampak pada pemahaman konsep, tetapi juga secara nyata

meningkatkan keterampilan praktis siswa dalam melakukan proses ilmiah (Yunita and Nurita, 2021).

Dalam konteks materi ekosistem, hubungan antara variabel X dan Y semakin jelas. *Problem based learning* (PBL) memungkinkan siswa mengamati langsung lingkungan sekitar, mengidentifikasi komponen ekosistem, serta menganalisis interaksi biotik dan abiotik. Seluruh aktivitas tersebut melatih keterampilan proses sains secara konkret, sehingga penerapan PBL dalam pembelajaran ekosistem di SMP dapat diprediksi berhubungan positif dengan keterampilan proses sains siswa. (Aghitsni and Busyra 2022) Berdasarkan penelitian-penelitian relevan dan landasan konseptual yang ada, dapat disimpulkan bahwa variabel X (PBL) memiliki hubungan erat dengan variabel Y (keterampilan proses sains). Walaupun sebagian penelitian terdahulu berasal dari bidang berbeda, pola hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat selalu konsisten: penggunaan strategi yang tepat mampu meningkatkan hasil keterampilan tertentu. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk membuktikan secara empiris pengaruh *problem based learning* (PBL) terhadap keterampilan proses sains siswa SMP pada materi ekosistem.

1) Persamaan penelitian yang relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Adam, Nurmila, et al. (2024) dan Alindri, Hida Fatimah, et al. (2025) sama-sama

menekankan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Keduanya menunjukkan bahwa *problem based learning* (PBL) mampu mendorong siswa untuk aktif, berpikir kritis, serta menyelesaikan masalah sesuai konteks pembelajaran. Persamaan keduanya terletak pada fokus penggunaan *problem based learning* (PBL) sebagai strategi pembelajaran utama.

Selanjutnya, penelitian (Nurrohim, et al,2022) juga memiliki kesamaan karena sama-sama mengukur dampak PBL terhadap aspek keterampilan non-kognitif maupun afektif. Nurrohim menekankan peningkatan keaktifan siswa pada pembelajaran PKn, sedangkan Adam melihat kemampuan berpikir kritis dalam IPS. Meski mata pelajaran berbeda, keduanya menunjukkan bahwa *problem based learning* (PBL) efektif dalam mengembangkan sikap aktif dan berpikir kritis siswa.

Persamaan lain terlihat pada penelitian (Yunita and Nurita 2021), meskipun konteksnya berbeda. Keduanya menyoroti keterampilan proses sains siswa, baik dalam pembelajaran daring maupun dikaitkan dengan faktor gender. Persamaannya adalah sama-sama melihat bagaimana faktor tertentu memengaruhi keterampilan proses sains, yang dalam penelitianmu juga menjadi variabel penting untuk

ditingkatkan melalui penerapan *problem based learning* (PBL).

Kemudian, penelitian (Amaliya and Anas 2024) memiliki kesamaan karena sama-sama menekankan kemampuan berpikir kritis sebagai variabel terikat. Bedanya, Amaliya menggunakan metode eksperimen, sementara Adam menggunakan *problem based learning* (PBL). Namun persamaan utamanya adalah keduanya menyoroti pentingnya pembelajaran inovatif yang mampu melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Secara umum, dari semua penelitian tersebut dapat dilihat adanya benang merah bahwa baik melalui *problem based learning* (PBL) maupun strategi pembelajaran aktif lainnya, tujuan yang ingin dicapai adalah peningkatan keterampilan abad 21 seperti keterampilan proses sains, berpikir kritis, serta keaktifan belajar. Hal ini selaras dengan penelitianmu yang juga memanfaatkan *problem based learning* (PBL) sebagai model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi ekosistem, sehingga memiliki relevansi kuat dalam landasan teoritis maupun empiris.

2) Perbedaan penelitian yang relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Adam, Nurmila, et al. (2024) menekankan pada kemampuan berpikir kritis siswa IPA, sedangkan penelitianmu fokus pada keterampilan proses sains di IPA (ekosistem). Perbedaan ini menunjukkan bahwa

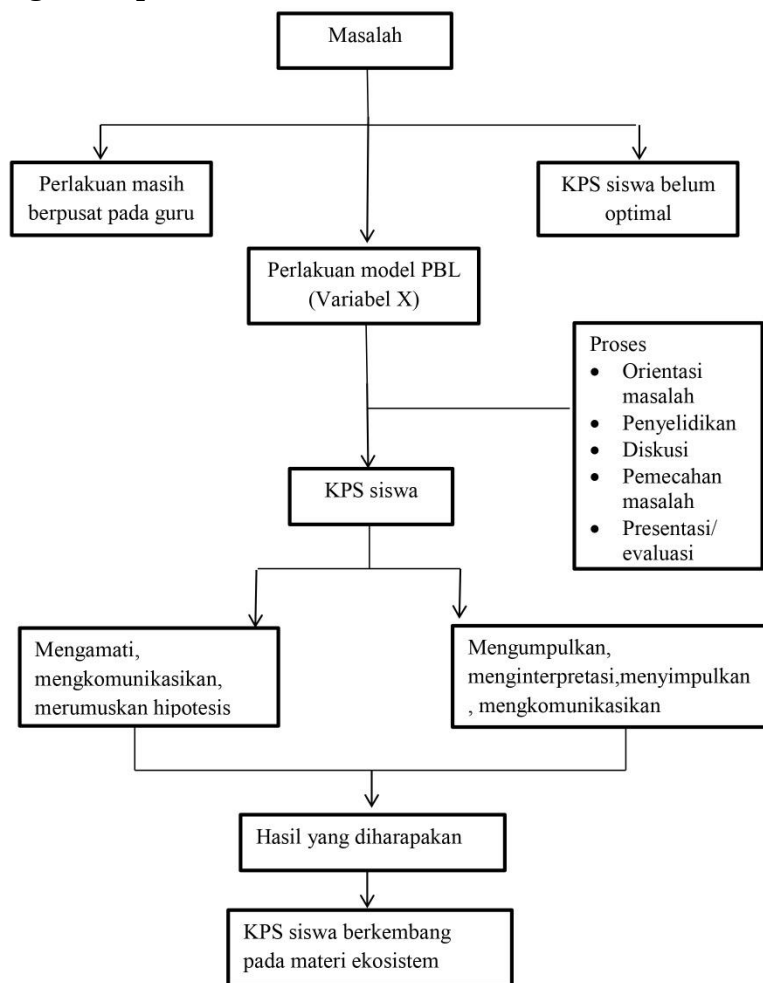
meskipun sama-sama menggunakan PBL, bidang kajian yang diteliti berbeda: satu di ranah sosial, sementara penelitianmu di ranah sains. (Nurrohim, et al, 2022) meneliti keaktifan siswa pada mata pelajaran IPA SMPN, sementara penelitianmu meneliti keterampilan proses sains pada jenjang SMP. Perbedaan terlihat dari aspek jenjang pendidikan, mata pelajaran, serta variabel terikat yang diukur. Penelitianmu lebih menekankan pada aspek keterampilan proses sains yang bersifat ilmiah.

Penelitian (Yunita and Nurita, 2021) menyoroti keterampilan proses sains dalam konteks pembelajaran daring, sedangkan penelitianmu berada di kelas tatap muka dengan penerapan *problem based learning* (PBL). Perbedaan ini menunjukkan bahwa konteks pembelajaran yang diteliti berbeda, meskipun sama-sama membahas keterampilan proses sains. (Tawil 2024) meneliti hubungan sikap terhadap sains dan keterampilan proses sains berdasarkan gender, sedangkan penelitianmu fokus pada pengaruh model *problem based learning* (PBL) tanpa mempertimbangkan faktor gender. Perbedaan ini terlihat dari variabel bebas yang digunakan: penelitianmu menggunakan model pembelajaran, sementara Tawil menggunakan faktor sikap dan gender.

(Amaliya and Anas, 2024) meneliti kemampuan berpikir kritis dengan metode berbeda (eksperimen dan *problem based learning* (PBL) ditinjau dari kecerdasan

emosional). Sementara penelitianmu menekankan keterampilan proses sains dengan *problem based learning* (PBL) pada materi ekosistem SMP. Perbedaan utama terletak pada variabel terikat dan bidang kajian: mereka fokus pada berpikir kritis di SD/SMK, kamu fokus pada KPS di SMP dengan materi IPA.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.4 Bagan Kerangka Berpikir

D. Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian merupakan anggapan dasar yang digunakan sebagai landasan pemikiran dalam melaksanakan suatu penelitian. Asumsi diperlukan untuk memberikan batasan pemikiran terhadap kondisi yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian sehingga proses penelitian dapat dilakukan secara terarah (Nurrohim, et al, 2022). Dalam penelitian ini, asumsi penelitian didasarkan pada pemikiran bahwa pembelajaran IPA tidak hanya bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman konsep kepada siswa, tetapi juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan dalam melakukan proses ilmiah. Salah satu kemampuan yang penting dikembangkan dalam pembelajaran IPA adalah keterampilan proses sains (Amaliya and Anas, 2024).

Penelitian ini berasumsi bahwa keterampilan proses sains merupakan kemampuan yang dapat dikembangkan melalui kegiatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses memperoleh dan mengolah informasi (Nurrohim, et al, 2022). Keterampilan proses sains dalam penelitian ini berkaitan dengan kemampuan siswa dalam melakukan kegiatan ilmiah, seperti mengamati, mengklasifikasi, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menginterpretasikan data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil. Kemampuan

tersebut tidak hanya dapat diperoleh melalui penyampaian materi secara langsung oleh guru, tetapi perlu dilatih melalui aktivitas pembelajaran yang memungkinkan siswa melakukan penyelidikan dan pemecahan masalah (Yunita and Nurita, 2021).

Selanjutnya, penelitian ini berasumsi bahwa model *Problem Based Learning*(PBL) (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Model *Problem Based Learning*(PBL) menempatkan permasalahan sebagai bagian penting dalam proses pembelajaran sehingga siswa tidak hanya menerima informasi yang diberikan oleh guru, tetapi didorong untuk memahami permasalahan, mencari informasi yang relevan, melakukan penyelidikan, mendiskusikan hasil yang diperoleh, serta menyusun solusi berdasarkan informasi dan hasil penyelidikan. Aktivitas tersebut diasumsikan dapat memberikan pengalaman belajar yang berkaitan dengan pengembangan keterampilan proses sains (Amaliya and Anas, 2024).

Penerapan *Problem Based Learning*(PBL) dalam penelitian ini diasumsikan dapat mendorong siswa untuk menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Pada tahap awal, siswa diberikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi ekosistem. Permasalahan tersebut diharapkan dapat

mendorong siswa untuk mengamati fenomena, mengidentifikasi informasi yang diperlukan, dan menentukan permasalahan yang harus diselesaikan (Yunita and Nurita, 2021). Selanjutnya, siswa diharapkan dapat melakukan kegiatan penyelidikan melalui pengumpulan informasi dan diskusi kelompok. Proses tersebut diasumsikan dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan berbagai indikator keterampilan proses sains (Nurrohim, et al,2022).

Penelitian ini juga berasumsi bahwa materi ekosistem merupakan materi yang sesuai digunakan sebagai konteks dalam mengembangkan keterampilan proses sains. Materi ekosistem memiliki berbagai fenomena yang dapat diamati dan dianalisis oleh siswa, seperti hubungan antara komponen biotik dan abiotik, interaksi antarmakhluk hidup, rantai makanan, jaring-jaring makanan, serta keseimbangan ekosistem. Berbagai fenomena tersebut dapat digunakan sebagai permasalahan yang dekat dengan kehidupan siswa sehingga siswa diharapkan dapat menghubungkan konsep yang dipelajari dengan kondisi lingkungan di sekitarnya (Yahya, et al, 2022).

Dalam konteks keterampilan proses sains, materi ekosistem diasumsikan dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan berbagai aktivitas ilmiah. Siswa dapat mengamati komponen biotik dan abiotik yang

terdapat dalam suatu ekosistem, mengklasifikasikan komponen berdasarkan karakteristiknya, merumuskan dugaan terhadap suatu permasalahan ekosistem, mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan permasalahan, menginterpretasikan informasi atau data, menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan, serta mengkomunikasikan hasil yang diperoleh. Dengan demikian, materi ekosistem tidak hanya digunakan sebagai materi pembelajaran, tetapi juga menjadi konteks dalam mengembangkan dan mengukur keterampilan proses sains siswa (Nurrohim, et al,2022).

Penelitian ini juga berasumsi bahwa siswa kelas VII SMP Negeri 12 Kota Bengkulu memiliki kesempatan untuk mengikuti proses pembelajaran sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Kelas eksperimen diasumsikan memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning*(PBL), sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan metode pembelajaran yang biasa diterapkan dalam proses pembelajaran (Yahya, et al, 2022). Dengan adanya perbedaan perlakuan tersebut, hasil keterampilan proses sains siswa pada kedua kelas dapat dibandingkan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh penerapan *Problem Based Learning*(PBL).

Selain itu, penelitian ini berasumsi bahwa selama proses pembelajaran siswa mengikuti kegiatan pembelajaran sesuai dengan arahan guru. Siswa diharapkan terlibat dalam

kegiatan mengamati permasalahan, berdiskusi, mencari informasi, mengolah informasi, menyampaikan pendapat, serta menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran menjadi salah satu aspek yang penting karena keterampilan proses sains tidak dapat berkembang secara optimal apabila siswa hanya menerima informasi secara pasif (Yunita and Nurita, 2021).

Penelitian ini juga berasumsi bahwa guru melaksanakan pembelajaran sesuai dengan langkah-langkah model *Problem Based Learning* (PBL) yang telah direncanakan. Pelaksanaan pembelajaran meliputi kegiatan mengorientasikan siswa terhadap masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing proses penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil pemecahan masalah, serta melakukan analisis dan evaluasi terhadap proses pemecahan masalah. Pelaksanaan tahapan tersebut diasumsikan dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan berbagai aktivitas yang berhubungan dengan keterampilan proses sains (Yahya, et al, 2022).

Selanjutnya, penelitian ini berasumsi bahwa instrumen penelitian yang digunakan dapat mengukur keterampilan proses sains siswa sesuai dengan indikator yang telah ditentukan. Instrumen yang digunakan disusun berdasarkan indikator keterampilan proses sains yang menjadi fokus penelitian. Oleh karena itu, hasil yang diperoleh siswa dari

instrumen penelitian diasumsikan dapat menggambarkan kemampuan siswa dalam melakukan aktivitas proses sains pada materi ekosistem. Pengukuran tersebut digunakan sebagai dasar untuk membandingkan keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol (Yunita and Nurita, 2021).

Penelitian ini juga berasumsi bahwa kemampuan yang diukur melalui instrumen penelitian merupakan kemampuan yang berkaitan dengan proses pembelajaran yang telah diberikan. Artinya, siswa diharapkan mengerjakan instrumen berdasarkan pengetahuan, pengalaman, dan proses pembelajaran yang telah mereka ikuti. Dengan demikian, hasil pengukuran dapat digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai keterampilan proses sains siswa setelah memperoleh pembelajaran pada materi ekosistem. Selain itu, penelitian ini berasumsi bahwa kondisi pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbandingan (Syahrizal and Jailani, 2023). Meskipun terdapat kemungkinan adanya perbedaan karakteristik individu siswa, penelitian dilakukan dengan prosedur yang sama dalam hal materi pembelajaran, waktu pembelajaran, dan instrumen pengukuran, sedangkan perbedaan utama terletak pada model pembelajaran yang digunakan. Dengan demikian, perbandingan hasil keterampilan proses sains antara kedua kelas dapat digunakan

untuk menganalisis pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) (Yahya, et al, 2022).

Asumsi lainnya adalah bahwa keterampilan proses sains siswa dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor selama proses pembelajaran. Model pembelajaran merupakan salah satu faktor yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan tersebut, tetapi bukan satu-satunya faktor yang menentukan hasil belajar siswa. Faktor seperti kemampuan awal, motivasi belajar, keaktifan siswa, kemampuan bekerja sama, waktu pembelajaran, kondisi kelas, dan kesiapan siswa juga dapat memengaruhi proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, faktor-faktor tersebut tidak dijadikan variabel penelitian utama, sehingga penelitian difokuskan pada hubungan antara model *Problem Based Learning*(PBL) sebagai variabel bebas dan keterampilan proses sains sebagai variabel terikat. Berdasarkan keseluruhan asumsi tersebut, penelitian ini dilaksanakan dengan anggapan bahwa penerapan model *Problem Based Learning*(PBL) pada materi ekosistem memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam kegiatan pembelajaran yang berorientasi pada masalah dan penyelidikan (Yahya, et al, 2022).. Kegiatan tersebut secara konseptual memiliki keterkaitan dengan keterampilan proses sains karena siswa diberikan kesempatan untuk melakukan pengamatan, mengklasifikasi informasi, merumuskan

hipotesis, mengumpulkan data, menginterpretasikan informasi, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah penerapan model *Problem Based Learning*(PBL) pada materi ekosistem dapat memberikan pengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa kelas VII SMP Negeri 12 Kota Bengkulu (Syahrizal and Jailani, 2023).

E. Hipotesis Penelitian

1. Hipotesis Nol (H_0)

H_0 Model *Problem Based Learning* (PBL) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi ekosistem di SMPN 12 Kota Bengkulu.

2. Hipotesis Alternatif (H_a)

H_a Model *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi ekosistem di SMPN 12 Kota Bengkulu.