

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 *Problem Based Learning*

2.1.1.1 Pengertian *Problem Based Learning*

Problem based learning umumnya digambarkan sebagai lingkungan belajar yang berpusat pada peserta didik dimana peserta didik membangun pengetahuan mereka sendiri dan berkolaborasi untuk memecahkan masalah yang mendorong pembelajaran (Ahamad *et al.*, 2017). *Problem based learning* adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan melibatkan interaksi antara stimulus dan respons, sehingga dapat mengaitkan antara konsep dalam kehidupan nyata yang bertujuan untuk membuat peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran dengan mendorong mereka untuk mencari informasi dan menciptakan solusi dari permasalahan yang dihadapi (Ummah *et al.*, 2022). *Problem based learning* merupakan model pembelajaran yang melatih dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah secara otentik dari kehidupan nyata peserta didik (Suryanti & Supeni, 2019).

Problem based learning adalah pedagogi yang berpusat pada peserta didik dimana peserta didik belajar tentang suatu subjek dengan menemukan solusi untuk masalah terbuka (Phungsuk *et al.*, 2017). Menurut Abdullah *et al.*, (2019) *problem based learning* adalah jenis model pendidikan yang berpusat pada peserta didik dimana peserta didik mempelajari suatu mata pelajaran melalui pengalaman mereka dalam memecahkan masalah terbuka.

Model pembelajaran *problem based learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai konteks bagi peserta didik untuk belajar berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah, serta memperoleh pengetahuan dan konsep dasar mata pelajaran (Anwar & Jurotun, 2019). *Problem based learning* adalah model pembelajaran yang menitikberatkan pada pemecahan dan pembahasan masalah atau kasus dalam kelompok kecil, biasanya diawasi oleh satu atau lebih *tutor* atau *trainer* yang berpengalaman (Chang, 2016). Peran guru dalam model *problem based*

learning adalah sebagai *mentor* dan *fasilitator* dalam proses pembelajaran yang mendukung peserta didik untuk berpikir mandiri dan memecahkan masalah (Saragih & Sitompul, 2021).

2.1.1.2 Karakteristik *Problem Based Learning*

Problem based learning (PBL) memiliki karakteristik utama yang membedakannya dari model pembelajaran lainnya. *PBL* berfokus pada pemberian masalah autentik yang relevan dengan kehidupan nyata sebagai titik awal pembelajaran. Karakteristik *problem based learning* menurut Ayu & Sriwati (2021) yaitu permasalahan menjadi titik awal pembelajaran, permasalahan yang diangkat adalah yang nyata dan tidak terstruktur, permasalahan membutuhkan berbagai perspektif, permasalahan menantang pengetahuan, sikap, dan kompetensi peserta didik, serta memicu kebutuhan belajar baru, pembelajaran mandiri sangat penting, pemanfaatan dan evaluasi sumber pengetahuan adalah inti dalam pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran bersifat kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif, keterampilan inkuiri dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan materi, dan pembelajaran berbasis masalah melibatkan evaluasi peserta didik dan proses belajar.

2.1.1.3 Langkah-langkah *Problem Based Learning*

Problem based learning (PBL) adalah model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan berorientasi pada pemecahan masalah nyata yang relevan dengan konteks kehidupan mereka (Darwati & Purana, 2021). Model ini dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, dan mandiri dalam diri peserta didik. Langkah - langkah dalam model pembelajaran *problem based learning* sebagai berikut:

- (1) Orientasi pada masalah: Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, memotivasi peserta didik, dan menetapkan harapan yang jelas.
- (2) Mengorganisasi belajar: Guru membantu peserta didik merumuskan dan menyusun langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas.
- (3) Membimbing penyelidikan individu atau kelompok: Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan data dan eksperimen untuk memecahkan masalah.

- (4) Mengembangkan hasil karya: Guru mendukung peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya, serta membagi tugas kelompok.
- (5) Evaluasi proses pemecahan masalah: Guru membantu peserta didik merefleksikan dan mengevaluasi proses penyelidikan mereka (Arends, 2012).

2.1.1.4 Ciri-ciri Model Pembelajaran *problem based learning*.

Menurut Yulianti & Gunawan (2019) model pembelajaran memiliki ciri-ciri yaitu pembelajaran dilandaskan pada penyajian masalah yang relevan dengan kehidupan nyata, proses pembelajaran aktif berkolaborasi, mendefinisakan masalah yang akan dipelajari, menentukan pengetahuan yang perlu dipelajari, dan Secara mandiri mencari dan mendalami materi untuk menemukan solusi yang relevan.

2.1.1.5 Kelebihan Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Kelebihan model pembelajaran *problem based learning* menurut Shoimin (2019) antara lain, peserta didik didorong untuk mengembangkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah yang relevan dengan kehidupan nyata, peserta didik diberi kesempatan untuk membangun pengetahuannya secara mandiri melalui aktivitas pembelajaran, pembelajaran difokuskan pada masalah yang relevan, sehingga materi yang tidak terkait dapat dihindari, mengurangi beban hafalan bagi peserta didik, peserta didik terlibat dalam aktivitas ilmiah yang melibatkan kerja kelompok, peserta didik terbiasa mencari dan menggunakan berbagai sumber informasi seperti perpustakaan, internet, wawancara, dan observasi, peserta didik memiliki kemampuan untuk mengevaluasi kemajuan belajarnya sendiri, peserta didik dilatih untuk melakukan komunikasi ilmiah melalui diskusi atau presentasi hasil pekerjaan mereka, dan kesulitan belajar individu dapat diselesaikan melalui kerja kelompok dengan pendekatan *peer teaching*.

2.1.1.6 Kekurangan Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Kekurangan model pembelajaran *problem based learning* menurut Warsono & Muliawat (2013), yaitu kurangnya kemampuan guru dalam memandu penyelesaian

masalah peserta didik, membutuhkan alokasi biaya dan durasi yang yang tidak sedikit dan kesulitan pengawasan guru jika kegiatan dilaksanakan di luar kelas.

Kekurangan model pembelajaran *problem based learning* menurut Shoimin (2019), yaitu *problem based learning* tidak terlalu cocok untuk setiap topik pelajaran, dalam situasi tertentu guru tetap dominan dalam menyajikan materi dan pada suatu kelas yang mempunyai taraf keragaman peserta didik yang tinggi maka kesulitan muncul saat mengalokasikan dan membagi tugas.

2.1.2 Double Diamond Model

2.1.2.1 Pengertian Double Diamond Model

Double diamond adalah model pendekatan desain berpikir yang dikembangkan oleh *UK Design Council* (Indarti, 2020). Pendekatan ini menggambarkan proses desain sebagai dua fase berulang yang saling terkait. Setiap fase terdiri dari dua tahap, yaitu "*discover*", "*define*", "*develop*", dan "*deliver*". Tahap pertama, yang mencakup "*discover*" dan "*define*", berkaitan dengan identifikasi dan mendefinisikan masalah atau tantangan yang dihadapi. Pada tahap ini, penting untuk memahami masalah dengan mendalam dan mengidentifikasi area yang memerlukan solusi. Tahap kedua, "*develop*" dan "*deliver*", berkaitan dengan pengembangan solusi dan implementasi ide yang telah dirancang. Selama tahap ini, ide-ide kreatif dikembangkan, diuji, dan diimplementasikan untuk mengatasi masalah yang telah didefinisikan .

2.1.2.2 Tujuan Double Diamond

Tujuan utama dari *double diamond* adalah untuk mengidentifikasi masalah yang ada dan mencari solusi yang inovatif. Melalui proses ini, tim desain atau peserta didik diajarkan untuk berpikir secara kritis dan analitis dalam menghadapi masalah. *Double diamond* memungkinkan pemahaman yang mendalam tentang masalah yang dihadapi, sehingga memungkinkan solusi yang lebih relevan dan efektif untuk dikembangkan (Rugman & D’cruz, 1993). Selain itu, pendekatan ini juga membantu dalam mengintegrasikan perspektif pengguna atau peserta didik dalam proses desain, sehingga solusi yang dihasilkan lebih sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi mereka.

2.1.2.3 Penerapan *Double Diamond*

Dari pendidikan hingga bisnis, *double diamond* telah terbukti menjadi pendekatan yang fleksibel dan efektif dalam mengatasi berbagai jenis masalah dan tantangan (Nail *et al.*, 2013). Dalam konteks pendidikan, misalnya, *double diamond* dapat diterapkan dalam pembelajaran berbasis masalah (*PBL*) untuk membantu peserta didik mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan pendekatan yang sistematis dan kreatif. Hal ini didukung karena *double diamond* merupakan desain runutan proses berpikir yang telah dipercaya luas untuk memberikan runutan proses pemecahan masalah dan inovasi (Pandey *et al.*, 2024).

2.1.2.4 Langkah-Langkah *Double Diamond*

Double diamond adalah model desain berpikir yang terdiri dari empat langkah utama yang saling berhubungan. Berikut adalah langkah-langkah dalam *double diamond* menurut Rugman & D’cruz (1993):

- a. *Discover* (mengidentifikasi masalah)
- b. *Define* (Menganalisis masalah)
- c. *Develop* (mencari Solusi)
- d. *Deliver* (Implementasi Solusi)

2.1.3 *Problem Solving*

2.1.3.1 Pengertian *Problem Solving*

Pemecahan masalah (*problem solving*) adalah salah satu aspek kemampuan atau kecakapan intelektual yang diakui sebagai capaian hasil belajar yang krusial dan berpengaruh pada proses pendidikan (Irawana & Taufina, 2020). Dalam kehidupan, manusia selalu dihadapkan pada masalah dan oleh sebab itu kemampuan pemecahan masalah menjadi aspek yang krusial saat proses pendidikan atau pembelajaran. Menurut Gagne dalam Sulthon & Mahmudah (2020) permasalahan akan muncul apabila tujuan yang sudah ditentukan tetapi metode atau cara mencapainya masih belum diketahui. Oleh karena itu *problem solving* hadir sebagai salah satu bagian dari proses berpikir sebagai proses kognitif atau aktivitas berpikir untuk memecahkan masalah. Gomulya

(2015) menyatakan bahwa para pendidik sering menyempitkan makna ini hanya sebatas pemberian tugas dalam mata pelajaran biologi atau IPS. Secara esensial pemecahan masalah bukan hanya sekedar tugas tetapi mekanisme mental untuk memanggil kembali ingatan yang tersimpan dan merangkainya menjadi langkah-langkah yang sistematis (Rofisian *et al.*, 2025).

2.1.3.2 Langkah-langkah *Problem Solving*

Berikut ini merupakan langkah - langkah dalam pemecahan masalah menurut Polya (1957) :

a. Menganalisis Masalah (*understanding the problem*)

Langkah pertama adalah melihat dengan jelas apa yang sebenarnya diminta. Anda harus memastikan bahwa anda memahami unsur-unsur utama masalah dengan bertanya: Apa yang tidak diketahui? Apa datanya? dan apa prasyarat atau batasannya?.

b. Rencana Solusi (*devising a plan*)

Menyusun Rencana (*devising a plan*) Tahap kedua adalah mencari hubungan antara data yang ada dengan hal yang tidak diketahui untuk membentuk rencana penyelesaian. Pada tahap ini, Anda bisa mengingat kembali apakah Anda pernah melihat masalah yang sama atau serupa sebelumnya yang bisa membantu.

c. Laksanakan Rencana (*carrying out the plan*)

Langkah ketiga adalah mengeksekusi rencana yang telah disusun. Saat melaksanakan rencana solusi tersebut, periksa setiap langkahnya. Anda harus bisa melihat dengan jelas bahwa langkah tersebut benar atau bahkan membuktikannya.

d. Evaluasi dan Tinjau ulang (*looking back*).

Pada langkah terakhir memeriksa kembali solusi yang telah didapat serta mendiskusikannya. Ini melibatkan pemeriksaan hasil dan argumen yang digunakan, serta mempertimbangkan apakah hasil atau metode tersebut dapat digunakan untuk masalah lain. Dalam indikator ini seorang penentu kebijakan harus peka pada keadaan yang mungkin timbul terhadap solusi yang dijalankan yang ditujukan untuk mengurangi kemungkinan negatif lain (Polya, 1957).

2.1.4 Hasil Belajar

2.1.4.1 Pengertian Hasil Belajar

Belajar didefinisikan sebagai sebuah proses perubahan tingkah laku yang didasari oleh pengalaman secara sadar. Oleh karena itu Komariyah & Laili (2018) menyimpulkan bahwa sasaran akhir pendidikan adalah mencapai modifikasi perilaku yang sudah melewati proses pembelajaran. Proses pembelajar memiliki tiga nilai penting yaitu nilai kognitif yang berfokus pada kemampuan peserta didik dalam pemahaman konsep yang telah diterima dan daya pikir, nilai afektif yang berfokus pada pembentukan sikap dan nilai psikomotorik yang berfokus pada keterampilan nyata yang berguna dalam praktik hidup sehari-hari sehingga dari ketiga aspek tersebut memperoleh hasil belajar (Nurjadid, 2025). Hasil belajar merupakan hasil yang dicapai dari aktivitas belajar mengajar sesuai dengan tujuan pendidikan. Menurut Fimansyah (2015) menerangkan bahwa belajar sebagai modifikasi tingkah laku yang stabil melalui pengalaman sebelumnya atau dari proses pembelajaran terencana diperoleh. Menurut Rahman (2022) belajar merupakan proses aktif yang dapat mengubah dari ketidak tahuan menjadi pemahaman, dari kebingungan menjadi mengerti, dari tidak mampu menjadi mampu untuk mencapai hasil yang optimal.

Berdasarkan pendapat diatas dapat dimaknai bahwa belajar merupakan serangkaian tahapan perubahan perilaku peserta didik berdasarkan pengetahuan, sikap dan keterampilan yang telah dilalui pada proses pembelajar dari tiap individu ataupun dari lingkungannya yang bisa mengarah ke perilaku baik atau kurang baik.

2.1.4.2 Klasifikasi Kemampuan Kognitif Peserta didik

Pada penelitian ini lingkup penilaian yang akan diteliti yaitu hasil belajar kognitif. Taksonomi Bloom pada ranah kognitif yang telah direvisi oleh Anderson *et al.*, (2001) mengklasifikasikan kemampuan kognitif menjadi enam kategori yaitu:

- a. Kemampuan mengingat sangat penting dalam pembelajaran, yang mencakup pengenalan (recognition) dan pengingatannya (recalling).

- b. Pemahaman melibatkan aktivitas seperti mengklasifikasi, membandingkan, menafsirkan, memberikan contoh, mendeskripsikan, merangkum, menyimpulkan, dan menjelaskan.
- c. Kemampuan untuk menerapkan ide atau konsep yang telah dipelajari untuk menyelesaikan masalah dalam situasi atau kondisi nyata.
- d. Menganalisis berarti menggunakan informasi untuk mengklasifikasikan, mengelompokkan, serta mengidentifikasi hubungan antara berbagai informasi, seperti antara fakta dan konsep atau argumen dan kesimpulan.
- e. Mengevaluasi adalah proses menilai suatu objek, benda, atau informasi berdasarkan kriteria tertentu.
- f. Menciptakan adalah kemampuan untuk menghubungkan elemen-elemen yang ada menjadi suatu bentuk atau keseluruhan baru, atau merumuskan ide-ide baru dari yang sudah ada (Rahman, 2022).

Hasil belajar pada aspek kognitif tidaklah bersifat tunggal tetapi dibangun oleh beberapa tingkat kognitif. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat para ahli psikologi pendidikan terutama oleh Benjami S. Bloom yang telah direvisi oleh Anderson *et al.*, (2001) bahwa penyusunan tingkat kognitif dimulai dari tingkatan sederhana, yaitu *remember* (C1), *Understand* (C2), *Apply* (C3), *Analyze* (C4), *Evaluate* (C5), *Create* (C6).

2.1.4.3 Indikator Kemampuan Hasil Belajar

Berdasarkan Moore pada (Komariyah & Laili, 2018) indikator hasil belajar ada tiga aspek, yaitu:

- a. Aspek kognitif, yang didalamnya terdapat wawasan, pemahaman, penerapan, menganalisis, pengkajian, serta menciptakan.
- b. Aspek afektif, yang terdiri dari kesiapan belajar, memberikan jawaban, serta penilaian.
- c. Aspek psikomotorik, terdiri dari gerakan fundamental, gerakan umum, gerakan terkoordinasi, gerakan yang dimodifikasi atau kreatif.

Adapun indikator hasil belajar menurut Straus, Tetroe, & Graham dalam (Komariyah & Laili, 2018) yaitu (1) Ranah kognitif memfokuskan terhadap bagaimana peserta didik mendapat pengetahuan akademik melalui metode pelajaran maupun

penyampaian informasi, (2) Ranah afektif berkaitan dengan sikap, nilai, keyakinan yang berperan penting dalam perubahan tingkah laku, (3) Ranah psikomotorik, keterampilan dan pengembangan diri yang digunakan pada kinerja keterampilan maupun praktek dalam pengembangan penguasaan keterampilan.

2.1.4.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar menurut Hanandi dalam (Rahman, 2022) yaitu:

a. Faktor Internal

- (1) Faktor fisiologis, kesehatan yang baik, kondisi fisik yang prima, dan tidak merasa lelah dapat mempengaruhi proses belajar peserta didik.
- (2) Faktor psikologis, tiap peserta didik mempunyai keadaan mental yang berbeda, yang dapat memengaruhi hasil belajar. Seperti kecerdasan, kemampuan, keinginan, perhatian, semangat pendorong, dan kemampuan pemikiran.

b. Faktor Eksternal

Faktor lingkungan, lingkungan fisik dan sosial berpengaruh terhadap hasil belajar. Misalnya, kondisi alam seperti suhu dan kelembaban dapat memengaruhi efektivitas belajar, di mana belajar di ruangan dengan ventilasi buruk berbeda dengan belajar di pagi hari dengan udara segar.

- c. Faktor instrumental, keberadaan dan pemanfaatan alat serta sumber belajar yang dirancang untuk mencapai hasil belajar yang diinginkan. Ini mencakup kurikulum, fasilitas, dan peran guru.

2.1.5 Konsep Sistem Ekskresi Manusia

2.1.5.1 Pengertian Sistem Ekskresi Manusia

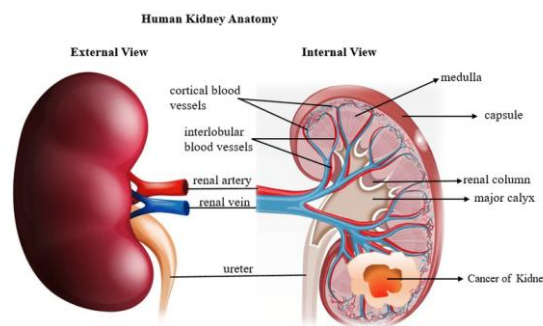
Sistem ekskresi adalah sistem tubuh yang bertanggung jawab untuk mengeluarkan zat sisa metabolisme dari dalam tubuh. Sistem ekskresi pada manusia terdiri dari beberapa organ yang mengekskresikan zat yang berbeda. Zat-zat hasil metabolisme adalah karbon dioksida (CO_2), amonia, air (H_2O), zat warna empedu, dan asam urat (Luzyawati & Hidayah, 2019).

2.1.5.2 Organ-organ ekskresi

Qumillaila *et al.*, (2017) mengemukakan bahwa organ ekskresi pada manusia terdiri dari ginjal, paru-paru, hati, dan kulit.

a. Ginjal

Manusia memiliki sepasang ginjal berbentuk seperti kacang merah dengan panjang sekitar 11 cm dengan berat ginjal bervariasi tergantung dengan jenis kelamin, umur, serta ada tidaknya ginjal pada sisi lain (Harlinda, 2017).



Gambar 2.1 Ginjal

Sumber :Abdelrahman & Viriri, 2022

Gambar 2.1 Ginjal menunjukkan organ berbentuk seperti kacang yang terletak di sisi kanan tulang belakang, tepat di bawah tulang rusuk yang memiliki fungsi sebagai penyaring utama darah dalam tubuh, mengeluarkan limbah dan kelebihan cairan dalam bentuk urine (Salman *et al.*, 2023).

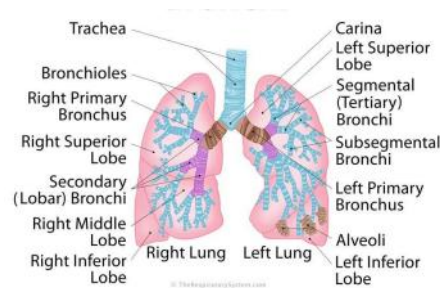
Ginjal memiliki tiga bagian utama yaitu korteks renalis, medula, dan *pelvis renalis* yang memiliki berbagai fungsi, termasuk mengeluarkan sisa metabolisme seperti amonia, urea, dan asam urat dari darah, serta mengeluarkan kelebihan air, garam, hormon, obat-obatan, dan vitamin, ginjal juga berperan dalam menjaga keseimbangan tekanan osmosis dan pH dalam tubuh (Halima, 2017). Menurut Hapipah *et al.* (2022) proses pembentukan urin terdiri dari 3 tahapan yaitu:

- (1) Proses filtrasi berlangsung di glomerulus, di mana darah dari aorta disaring menjadi urin primer yang mengandung air, garam, glukosa, dan urea. Urin primer ini disimpan sementara di kapsula Bowman.
- (2) Selanjutnya, reabsorpsi terjadi di tubulus kontortus proksimal, di mana zat-zat yang masih dibutuhkan tubuh diserap kembali, menghasilkan urin sekunder.

(3) Urin sekunder kemudian melanjutkan perjalanan ke tubulus konvolusi distal, di mana terjadi penambahan zat sisa yang tidak diperlukan, seperti urea. Setelah itu, urin mengalir ke medula, kemudian ke ureter, ditampung dalam kantong kemih, dan akhirnya dikeluarkan melalui uretra..

b. Paru-paru

Manusia memiliki sepasang paru-paru terdiri dari 3 lobus dibagian kanan sedangkan paru-paru kiri memiliki 2 lobus yang berfungsi untuk mengekskresikan karbondioksida dan air (Fitriyani *et al.*, 2017).

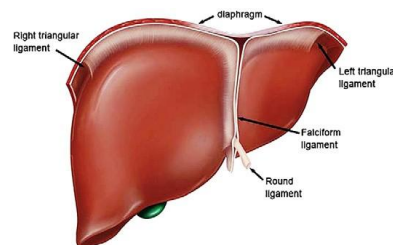


Gambar 2.2 Paru-Paru

Sumber : umeds.id

Gambar di atas menunjukkan paru-paru adalah sepasang organ vital dalam sistem pernapasan manusia, terletak di dalam rongga dada dan dilindungi oleh tulang rusuk yang memiliki fungsi utama untuk pertukaran gas, yaitu mengambil oksigen dari udara yang kita hirup dan mengeluarkan karbon dioksida sebagai produk limbah dari proses metabolisme (Israyati, 2019).

c. Hati



Gambar 2.3 Hati

Sumber : Abdel-Misih & Bloomston, 2010

Gambar 2.3 Hati adalah organ terbesar dalam tubuh manusia, terletak di rongga perut bagian kanan atas, tepat di bawah diafragma (Widowati & Rinata, 2020). Hati memiliki fungsi vital dalam metabolisme, detoksifikasi, memproses nutrisi yang diserap dari saluran pencernaan, mengubahnya menjadi energi atau menyimpannya sebagai cadangan, menghasilkan cairan empedu, mengurai amonia menjadi urea, memproduksi cairan empedu, menampung zat besi dan vitamin (Israyati, 2019).

d. Kulit

Menurut Shodiqin (2022) kulit merupakan organ berupa lapisan tipis menutupi yang terdiri dari tiga lapisan utama yaitu epidermis, dermis dan lapisan ikat bawah kulit. Menurut Sinaga *et al.*, (2020) kulit memiliki fungsi yang banyak adapun fungsi kulit sebagai berikut:

- (1) Menjaga badan dari macam-macam kontak fisik dan sinar matahari;
- (2) Menjaga temperatur badan supaya tetap stabil dan normal;
- (3) Menjadi reseptor.
- (4) Mengeksresikan racun, dan senyawa mineral terlalu berlebih berupa keringat.
- (5) Tempat produksi vitamin D berdasarkan provitamin D.

2.1.6 Kelainan pada Sistem Ekskresi Manusia

Sistem ekskresi manusia dapat mengalami kelainan karena disebabkan beberapa faktor seperti infeksi bakteri, pola hidup yang tidak sehat, dan gangguan fisiologis (Handayani, 2021). Berbagai kelainan atau gangguan yang menyerang sistem ekskresi manusia yaitu (1) *Albuminuria* yaitu kondisi dimana ditemukannya protein dalam urin akibat kegagalan proses filtrasi karena rusaknya glomerulus, (2) *Diabetes insipidus* merupakan gangguan ditandai dengan urin yang sangat encer dan pasien sering buang air kecil dan terus merasa haus. Hal ini disebabkan karena tubuh tidak dapat membuat hormon antidiuretik (ADH), (3) Diabetes melitus yaitu ditandai dengan adanya glukosa dalam urin dikarenakan tubuh kekurangan hormon insulin. Glukosa yang tidak dapat direabsorpsi diekskresikan melalui urin, (4) Hepatitis merupakan penyakit yang memiliki gejala peradangan pada hati, Kondisi ini bisa disebabkan karena infeksi virus, kebiasaan mengkonsumsi alkohol, paparan zat beracun, atau konsumsi obat-obatan tertentu, (5)

Sirosis adalah kondisi rusaknya organ karena terbentuknya jaringan parut karena penyakit liver akut misal infeksi virus hepatitis atau kecanduan alkohol (Fatirani, 2022).

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini diantaranya adalah penelitian oleh Ayuningtyas *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa penerapan *double diamond* pada desain *user interface website* CV. Bangun Bina Bersaudara memberikan hasil positif, dengan peningkatan kepercayaan pelanggan dan kualitas desain antarmuka yang inovatif, sehingga dengan menggunakan *double diamond* akan memberikan pembelajaran yang bersifat inovatif. man menemukan bahwa model *problem based learning (PBL)* terintegrasi *design thinking* secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan literasi biologi peserta didik kelas X di SMAN 2 Mataram, hal ini menunjukkan bahwa model *PBL* dan *design thinking* yang tentu saja *double diamond* juga masih bagian dari *design thinking* ini maka uji coba dari keduanya dapat dipakai dalam pendidikan biologi. Penelitian oleh Wulandari *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *project-based learning (PjBL)* dengan *design thinking* pada materi siklus air dan pelestarian air bersih menghasilkan hasil belajar yang lebih baik di kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol, dengan perbedaan yang signifikan berdasarkan uji *independent sample t-test*, dengan kata lain penelitian ini menunjukkan bahwa menggunakan *double diamond* yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat menghasilkan hasil belajar yang signifikan dibanding dengan kelas kontrol.

2.3 Kerangka Berpikir

Konsep sistem ekskresi pada manusia merupakan salah satu konsep yang diajarkan dalam mata pelajaran biologi. Materi ini mencakup sub-bab yang kompleks, meliputi karakteristik anatomi, fungsi, mekanisme kerja, dan gangguan fungsi pada organ-organ sistem ekskresi manusia seperti paru-paru, ginjal, hati, dan kulit. Oleh karena itu, pemahaman yang jelas terhadap konsep sistem ekskresi manusia sangat penting untuk mencegah kesalahpahaman pada peserta didik.

Penilaian hasil belajar merupakan salah satu cara untuk mengukur pemahaman dan pencapaian peserta didik terhadap suatu konsep. Hasil belajar yang tinggi

menunjukkan bahwa peserta didik telah berhasil mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Hal ini dapat diukur melalui dimensi kognitif, afektif dan psikomotorik yang mencakup soal-soal tentang materi sistem ekskresi manusia. Pada dimensi kognitif, penilaian fokus pada pengetahuan teoritis dan kemampuan peserta didik dalam menganalisis serta menerapkan konsep-konsep sistem ekskresi manusia. Dimensi afektif mengukur motivasi, minat, dan sikap peserta didik terhadap materi yang dipelajari, sementara dimensi psikomotorik melibatkan keterampilan praktis dalam melakukan eksperimen atau kegiatan laboratorium terkait sistem ekskresi.

Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik adalah dengan menerapkan model *problem based learning (PBL)* berbasis *double diamond* model. Model ini menekankan pada identifikasi dan pemecahan masalah, serta proses kolaboratif antara guru dan peserta didik dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran. Dengan menerapkan *PBL* berbasis *double diamond* model, diharapkan peserta didik akan lebih memahami konsep sistem ekskresi manusia dengan lebih mendalam, serta meningkatkan kemampuan *problem solving* mereka. Model ini bisa menyajikan suasana pembelajaran baru dan luwes baik untuk guru maupun peserta didik.

Kemampuan *problem solving* merupakan kemampuan penting dalam memahami, menganalisis, dan menuntaskan masalah secara efektif. Dalam konteks pendidikan, kemampuan ini mencakup beberapa tahapan: mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi yang relevan, mengevaluasi opsi-opsi solusi, memilih solusi terbaik, dan menerapkan solusi tersebut. Dengan menghadapi masalah nyata yang kompleks, peserta didik belajar untuk berpikir kritis dan kreatif, mengembangkan kemampuan analitis, serta bekerja sama dalam tim untuk menemukan solusi yang efektif. *PBL* berbasis *double diamond* model, dengan fokus pada eksplorasi mendalam dan pemilihan solusi optimal, menyediakan kerangka kerja yang terstruktur bagi peserta didik untuk melatih dan mengembangkan kemampuan *problem solving* mereka.

Berdasarkan uraian tersebut, diduga ada pengaruh *problem based learning* berbasis *double diamond* model terhadap hasil belajar dan kemampuan *problem solving* peserta didik pada konsep sistem ekskresi manusia di kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Panawangan tahun ajaran 2025/2026.

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan acuan awal dalam proses pengambilan keputusan yang bersifat sementara yang berlandaskan pada permasalahan secara teoritis yang dianggap paling tinggi tingkat kemungkinan atau tingkat kebenarannya (Junaedi & Wahab, 2023). Maka, penelitian ini mengajukan hipotesis sebagai berikut:

Terdapat pengaruh *problem based learning* berbasis *double diamond model* terhadap hasil belajar dan *problem solving* peserta didik pada konsep sistem ekskresi manusia.