

## **BAB 2**

### **TINJAUAN TEORETIS**

#### **2.1.Kajian Pustaka**

##### **2.1.1. Keterampilan Komunikasi**

###### **2.1.2.1 Pengertian Keterampilan Komunikasi**

Keterampilan komunikasi menurut Greenstein (dalam Nurmala & Priantari, 2017) bahwa keterampilan komunikasi merupakan keterampilan yang diperlukan oleh guru atau peserta didik yang terdiri atas beberapa aspek di antaranya menyampaikan pesan dari peserta didik lain, dapat menerima komunikasi yang meliputi membaca, mendengar, berpendapat, serta menggunakan banyak sumber untuk dapat menyatakan ide.

Keterampilan komunikasi merupakan keterampilan yang diperlukan oleh guru atau peserta didik dalam berbicara, mendengar, mengatasi hambatan komunikasi verbal serta memahami komunikasi nonverbal dari peserta didik serta mampu memecahkan konflik secara konstruktif. Keterampilan komunikasi ini digunakan untuk dapat mempertahankan keaktifan peserta didik dalam bertanya, kolaborasi, serta interaksi antar peserta didik yang sifatnya mendukung di dalam kelas (Santrock, 2010).

Interaksi yang terjadi antara peserta didik dan guru menimbulkan beberapa pola komunikasi menurut Sudjana (dalam Urwani, Ramli and Ariyanto, 2018) yaitu terdiri atas komunikasi satu arah, dua arah serta komunikasi banyak arah. Komunikasi satu arah terjadi apabila dalam pembelajaran guru tidak melibatkan peserta didik, sehingga guru yang berperan aktif dalam menjelaskan materi pembelajaran. Untuk komunikasi yang dilakukan secara dua arah terjadinya komunikasi dari guru ke peserta didik dan begitu pun sebaliknya. Sedangkan untuk komunikasi yang dilakukan banyak arah terjadi apabila peserta didik dapat berkomunikasi dengan guru dan juga peserta didik lainnya. Sehingga dalam peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran dan mendominasi komunikasi.

Pendapat tersebut menjelaskan bahwa, dalam keterampilan komunikasi peserta didik untuk menyampaikan informasi secara jelas dapat melalui berbagai cara. Selain itu, orang yang mendengarkan dapat mudah dipahami dengan konsep yang sedang dipelajarinya. Sehingga baik orang yang berbicara serta orang yang mendengarkan keduanya bisa sama-sama memahami konsep yang sedang dipelajarinya. Adapun permasalahan yang dihadapi dalam keterampilan komunikasi peserta didik cenderung pasif saat pembelajaran berlangsung. Adapun permasalahan yang dihadapi peserta didik menurut Lunenburg (2010) dipengaruhi oleh berbagai faktor di antaranya adalah adanya hambatan proses penyampaian, hambatan fisik, hambatan semantik serta hambatan psikososial.

Sejalan dengan penjelasan di atas maka, keterampilan komunikasi ini akan berjalan dengan efektif apabila peserta didik dapat menerima pembelajaran dengan baik, dan tentunya memiliki pola komunikasi dari banyak arah. Guru juga seharusnya dapat memahami pesan berupa materi pembelajaran yang disampaikan kepada peserta didik. Sehingga peserta didik dapat berperan aktif dalam proses belajar mengajar dan mendominasi selama pembelajaran berlangsung.

#### **2.1.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Komunikasi**

Menurut Yusuf (dalam Astuti, 2013) bagi peserta didik, menyampaikan hasil temuannya di depan orang lain meskipun hanya dalam mengajukan pertanyaan, itu adalah kegiatan yang sulit bagi mereka karena terdapat faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mereka, sehingga mereka enggan atau kurang percaya diri untuk dapat mengajukan apa yang ada dipikirkannya. Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keterampilan komunikasi mereka sebagai berikut :

1. Latar belakang budaya, Interpretasi suatu pesan akan terbentuk dari pola pikir seseorang melalui kebiasaannya, sehingga semakin sama latar belakang budaya antara komunikator dengan komunikan maka komunikasi semakin efektif.

2. Hubungan keluarga, yang dekat dan hangat akan lebih mempercepat keterampilan komunikasi pada anak daripada hubungan keluarga yang tidak akrab.
3. Intellegensi, semakin cerdas seorang anak, maka semakin cepat pula anak itu menguasai keterampilan berkomunikasi.

### **2.1.2.3 Indikator Keterampilan Komunikasi**

Adapun indikator keterampilan komunikasi dalam penelitian ini berdasarkan informasi dari beberapa ahli bahwa keterampilan komunikasi seseorang dapat diawali dengan mengumpulkan data ataupun informasi dari ujaran orang lain. Serta menyajikannya dalam bentuk data berupa tabel atau grafik agar mempermudah saat akan membaca dan memahaminya. Beberapa aspek yang dapat digunakan dalam penilaian keterampilan komunikasi lisan yaitu mengidentifikasi maksud pembicaraan, menggunakan tata bahasa yang tepat, berbicara secara jelas dan mudah dimengerti, menggunakan pilihan kosakata yang tepat, menggunakan intonasi suara sesuai dengan pesan yang disampaikan, menyatakan pendapat dengan bahasa yang sesuai, melihat lawan bicara serta menjaga kontak mata dan menghadap lawan bicara (Ridwan, 2015).

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam keterampilan komunikasi dapat dilihat dengan: 1) menggunakan tata bahasa dengan benar, 2) memilih kosakata yang mudah dipahami, 3) menerapkan strategi untuk meningkatkan kemampuan lawan bicara dalam memahami apa yang diucapkan, 4) berbicara dengan tempo yang tepat, 5) tidak menyampaikan hal-hal yang kabur, 6) menggunakan perencanaan dan pemikiran logis sebagai dasar untuk berbicara (Santrock, 2010).

Indikator keterampilan komunikasi dilihat dari 1) dapat mengemukakan pendapat dan mendengar pendapat orang lain, 2) menguasai materi yang akan dijadikan bahan prestasi, 3) menyampaikan hasil laporan secara sistematis dan jelas, 4) bertanya kepada guru atau siswa lain, serta 5) mampu menjawab pertanyaan guru atau siswa lain (Oktaviani & Hidayat, 2015).

Menurut Sonseca et al., (2015) indikator komunikasi lisan terdiri atas: 1) pengenalan yang efektif, 2) tujuan dan gagasan utama, 3) mempresentasikan hasil yang disajikan, 4) kesimpulan, 5) mendiskusikan informasi yang disajikan, 6) terstruktur, jelas, efektif dan konsisten, 7) teknis bahasa yang sesuai, 8) Memanfaatkan alat yang ada sebagai penunjang untuk komunikasi yang efektif dan efisien, 9) penggunaan waktu yang tepat, 10) suara, nada, postur tubuh yang tepat serta melakukan kontak mata dengan lawan bicara, 11) Menganalisis, mengevaluasi, dan menjawab pertanyaan audiens.

### **2.1.2. Hasil Belajar**

#### **2.1.2.1 Pengertian Belajar**

Belajar merupakan suatu proses aktif di mana peserta didik dapat membangun pengetahuan yang baru berdasarkan pengetahuan mereka saat ini. Johnson (2014). Menurut Bruner (1981) belajar merupakan suatu proses aktif yang memungkinkan manusia untuk dapat menemukan hal-hal baru di luar informasi yang diberikan kepada dirinya. Menurutnya ada tiga proses kognitif yang terjadi dalam belajar yaitu proses perolehan informasi baru, proses mentransformasikan informasi yang diterima serta menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan.

Belajar menurut Gagne (1984) merupakan suatu proses di mana dalam suatu organisme mengalami suatu perubahan perilaku dikarenakan adanya pengalaman. Sejalan dengan penjelasan sebelumnya proses belajar menurut Jean Piaget (dalam Maskun., 2018) adalah menuntun elemen dasar yaitu asumsi terhadap kecerdasan seseorang dari sejak bayi sampai dewasa, kemudian berpikir untuk menumbuhkan komponen perkembangan kognitif melalui asimilasi dan akomodasi.

Menurut Arsyad (2019) menyatakan bahwa, belajar merupakan suatu proses yang kompleks dan terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar dapat dilakukan apabila adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Karena itulah, proses belajar ini dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Seseorang telah belajar ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku pada diri

seseorang yang mungkin disebabkan oleh adanya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan dan sikapnya.

Berdasarkan beberapa pernyataan sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa, belajar merupakan suatu perubahan tingkah laku melalui adanya suatu pengalaman untuk dapat memperoleh sesuatu hal yang lebih baik dari pada sebelumnya. Keberhasilan dalam belajar dapat diukur dari seberapa pahamnya peserta didik sehingga dapat mempraktekannya dalam kehidupan sehari-hari.

#### **2.1.2.2 Pengertian Hasil Belajar**

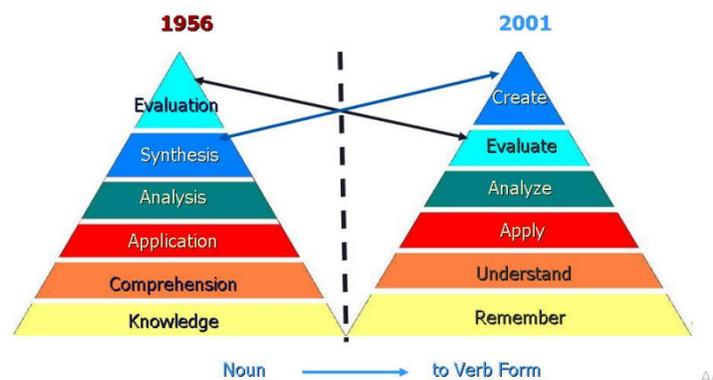
Menurut Hamalik dalam Haryanto (2022) hasil belajar merupakan suatu perubahan tingkah laku atau sifat pada diri seseorang yang dapat diukur dalam bentuk pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Perubahan tersebut diartikan sebagai proses suatu peningkatan dalam pemahaman yang lebih baik dari sebelumnya. Hasil belajar merupakan suatu perubahan tingkah laku. Seseorang yang belajar maka akan berubah atau bahwa bertambah perilakunya, baik itu berupa pengetahuan, keterampilan motorik ataupun dalam penugasan nilai-nilai (Fabiana Meijon Fadul, 2019). Sedangkan menurut Zaiful Rosyid *et all.*, (2019:5) hasil belajar merupakan aspek pembentukan watak peserta didik. Selain itu hasil belajar merupakan tolak ukur yang digunakan guru dalam menentukan prestasi belajar yang telah dilakukan oleh peserta didik. Prestasi belajar tidak terlepas dari karakteristik pembelajaran edukatif yang dilakukan oleh peserta didik.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa, prestasi merupakan hasil dari suatu proses yang telah dicapai oleh peserta didik selama kegiatan aktivitas belajar berlangsung. Selain itu, hasil belajar digunakan sebagai tolak ukur untuk dapat menentukan prestasi belajar peserta didik yang telah dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Untuk mengetahui pemahaman peserta didik hal yang dapat dilakukan oleh guru yaitu melalui adanya evaluasi. Menurut Krathwohl (2002) menyatakan bahwa hasil belajar kognitif ini merujuk pada pencapaian peserta didik dalam aspek pengetahuan, pemahaman, pemecahan masalah, dan keterampilan

berpikir. Hasil belajar kognitif dapat diukur dengan berbagai bentuk evaluasi seperti tes, kuis, dan tugas lainnya yang dapat menilai pemahaman peserta didik terhadap suatu konsep atau teori.

Menurut Listiani & Rachmawati (2022) evaluasi merupakan penilaian terhadap hasil belajar peserta didik. Dalam hasil belajar terdapat tiga aspek yang dapat dinilai, salah satunya adalah kemampuan kognitif. Penilaian ini sesuai dengan ranah kognitif taksonomi bloom. Adapun penilaian merupakan kegiatan dari mengumpulkan dan mengolah data untuk dapat mengukur proses dan hasil belajar peserta didik yang memuat pada penguasaan proses kognitif berupa pengetahuan konsep, fakta, prosedur, serta metakognitif.

Proses kognitif taksonomi bloom terdiri atas C1, C2, C3, C4, C5, dan C6. Taksonomi ini telah mengalami perubahan dari tahun 1956 dan 2001 seperti yang terdapat pada Gambar 2.1



**Gambar 2. 1 Taksonomi Domain Kognitif**

Sumber: Wilson (2016)

Ada dua hal yang diubah dalam dimensi proses kognitif. Pertama, perubahan urutan tingkatan proses kognitif sintesis dan evaluasi, dan perubahan penamaan tingkatan sintesis. Kedua, simbolisasi dari penamaan proses kognitif dari nomina menjadi verb. Krathwohl (2002) mengusulkan dimensi proses kognitif baru menjadi: mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Proses kognitif sintesis menjadi mencipta dan

ditempatkan sebagai urutan yang tertinggi dalam proses kognitif. Dari perubahan atau revisi yang telah disampaikan baik perubahan dimensi pengetahuan dan perubahan dimensi proses kognitif, maka diperoleh ada hubungan atau interaksi di antara kedua dimensi tersebut. Anderson dan Krathwohl berpendapat bahwa hasil belajar pada ranah kognitif terdiri atas dua dimensi yang terdapat pada Tabel 2.1 yaitu:

**Tabel 2. 1**

**Taksonomi Domain Kognitif Revisi menurut Anderson dan Krathwohl**

<b>Dimensi Pengetahuan</b>	<b>Dimensi Proses Kognitif</b>
1) Pengetahuan Faktual	1) Mengingat (C1)
2) Pengetahuan Konseptual	2) Memahami (C2)
3) Pengetahuan Prosedural	3) Menerapkan (C3)
4) Pengetahuan Metakognitif	4) Menganalisa (C4)
	5) Mengevaluasi (C5)
	6) Menciptakan (C6)

Sumber: Krathwohl (2002)

**2.1.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar**

Hasil belajar digunakan sebagai alat ukur keberhasilan yang diperoleh peserta didik selama proses pembelajarannya. Keberhasilan yang didapatkan ini berasal dari berbagai faktor yang saling berkaitan. Menurut Restian (2015:170) mengatakan terdapat faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik diantaranya mencakup sebagai berikut:

1) Faktor Internal

Faktor yang berasal dari dalam diri peserta didik itu sendiri, yaitu dibantu dengan adanya dorongan yang meliputi :

- a) Fisiologi yang berupa kondisi dari peserta didik itu sendiri baik berupa kondisi fisik ataupun kondisi pancaindra.

- b) Psikologi yang dapat berupa bakat, minat, kecerdasan, motivasi serta kemampuan kognitif.

## 2) Faktor Eksternal

Faktor yang berasal dari luar peserta didik yang meliputi :

- a) Lingkungan alam dan lingkungan sosial
- b) Instrumentasi berupa kurikulum.

### **2.1.3. Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Artificial Intelligence Learning System***

#### **2.1.3.1 Pengertian Model Pembelajaran**

Kegiatan pembelajaran dilakukan oleh dua orang atau lebih yang terdiri atas guru dan peserta didik. Guru bertugas untuk mengajar sedangkan peserta didik bertugas untuk belajar. Perilaku mengajar dan belajar tidak terlepas dari adanya bahan pembelajaran. Adapun bahan pembelajaran ini dapat berupa pengetahuan, seni, agama, sikap, keterampilan dan nilai-nilai kesusilaan. Bahan pengajaran yang dilakukan oleh guru dan peserta didik erat kaitannya dengan model pembelajaran.

Menurut Joyce & Weil (dalam Rusman, 2018:132) model pembelajaran yang dipelajari berdasarkan teori belajar dikelompokkan menjadi empat model pembelajaran. Model tersebut merupakan pola umum yang biasa dilaksanakan saat pembelajaran agar tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai. Selain itu model pembelajaran juga dapat membantu suatu rencana atau pola yang akan digunakan untuk dapat membentuk rencana pembelajaran dalam jangka panjang. Model pembelajaran dapat dijadikan pola memiliki arti yaitu para guru dapat memilih model pembelajaran yang dapat disesuaikan dan tentunya efisien dalam mencapai tujuan pendidikannya.

Berdasarkan pernyataan tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan suatu pola pembelajaran yang sudah terencana dari awal

hingga akhir dan tersusun secara sistematis dengan tujuan agar tercapainya pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya.

### **2.1.3.2 Pengertian Discovery Learning**

Menurut Hakim *et al.*, (2021) model pembelajaran *discovery learning* merupakan model yang memfasilitasi peserta didik untuk menambah pengalaman dalam menemukan suatu konsep dari permasalahan yang sedang dihadapi melalui penemuan informasi dengan serangkaian kegiatan ilmiah dan difasilitasi oleh guru. Menurut pembahasan sebelumnya menyatakan bahwa model pembelajaran *discovery learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student central learning*) dalam pembelajaran model ini peserta didik diharuskan untuk dapat berperan aktif serta menemukan suatu konsep permasalahan yang sedang dihadapi.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Patil dan Abraham dalam (Shidiq, 2023) yang menyatakan bahwa pengembangan alat kecerdasan buatan seperti ChatGPT berpotensi untuk mengubah cara peserta didik mendekati bidang akademik mereka. Hal tersebut menunjukkan bagaimana teknologi AI dapat membantu proses pembelajaran. Dengan menawarkan bantuan yang disesuaikan dan interaktif kepada peserta didik, teknologi AI seperti ChatGPT dapat memberikan pengalaman belajar dan partisipasi peserta didik dalam pembelajaran. Untuk menghindari terjadinya plagiarisme dalam pencarian informasi menggunakan ChatGPT guru menyiapkan peraturan penggunaan ChatGPT serta membuat kesepakatan bersama peserta didik apabila melanggar peraturan yang telah dibuat sebelumnya. Selain itu guru sebagai pendidik juga meminta peserta didik untuk dapat menjelaskan, mendiskusikan dan mengkritik hasil temuannya satu sama lain (Maulana *et al.*, 2023). Menurutnya ChatGPT dapat mendorong kemandirian peserta didik, selain itu kecerdasan buatan juga menggambarkan bahwa pembelajaran saat ini tidak dibatasi oleh ruang dan waktu. Artinya dalam pendidikan menekankan pada kegiatan peserta didik di mana peserta

didik harus aktif dalam menggali informasi berdasarkan alat dan media yang dapat mereka gunakan secara mandiri.

Chatbot yang dibangun dengan teknologi ChatGPT dapat memberikan umpan balik yang personal dan adaptif, serta memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif serta efektif. Oleh karena itu, pengguna teknologi ChatGPT dalam sistem pembelajaran dapat membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan membantu peserta didik untuk dapat mencapai potensi belajar mereka secara optimal (Arifdarma, 2023). Adapun untuk AILS yang digunakan dalam penelitian ini terletak pada sintaks *data collecting* dimana pada sintaks ini peserta didik dapat mencari berbagai informasi melalui pemanfaatan OpenAI ChatGPT.

Model pembelajaran *discovery learning* menurut Safitri & Mediatati (2021) menyatakan bahwa *discovery learning* merupakan salah satu cara belajar peserta didik yang aktif selama proses menemukan dan menyelidikinya sendiri, dengan demikian yang didapatkan oleh peserta didik akan bertahan lama dalam ingatan, serta tidak mudah dilupakan juga. Sependapat dengan teori sebelumnya menurut Bruner (dalam Sundari and Fauziati, 2021) mengatakan bahwa teori belajar penemuan (*discovery learning*) merupakan suatu proses peserta didik dapat memahami mengenai konsep dan hubungan melalui proses intuisi, sehingga sampai di mana peserta didik dapat menemukan suatu kesimpulan akhir yang disesuaikan dengan kemampuan perkembangan kognitif peserta didik.

Melalui pembelajaran berbasis penemuan, peserta didik dapat belajar untuk dapat memecahkan sendiri masalah yang dihadapi. Pada kegiatan pembelajarannya guru hanya menyediakan permasalahan kemudian peserta didik yang memecahkan masalah melalui percobaan. Dalam hal ini guru hanya memberikan suatu permasalahan yang disampaikan lewat pertanyaan, sehingga peserta didik termotivasi untuk mendapatkan jawabannya melalui percobaan. Hal ini sesuai dengan tujuan penerapan OpenAI ChatGPT yaitu dimana peserta didik diharapkan dapat belajar secara mandiri.

Cara mengajar menggunakan model pembelajaran *discovery learning* menurut Djamaluddin and Wardana (2019) mengatakan bahwa Langkah pembelajaran dimulai dengan adanya masalah yang akan dipecahkan yang tentunya tingkat pembelajaran disesuaikan dengan perkembangan kognitif peserta didik, kemudian mengemukakan konsep yang harus ditemukan oleh peserta didik melalui kegiatan tersebut dengan ditulis secara jelas, selain itu guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk dapat mengumpulkan data serta menjawab dengan tepat berdasarkan data informasi yang didapatkan oleh peserta didik sebelumnya.

Dari beberapa pendapat sebelumnya dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* dapat membantu proses berpikir peserta didik melalui penemuan konsep serta menyimpulkan data yang telah dikumpulkan sehingga peserta didik dapat memahami konsep tersebut dalam jangka waktu yang lama. Adapun peran guru yaitu sebagai fasilitator yang mendampingi peserta didik selama proses kegiatan belajar mengajar berlangsung, guru juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk dapat mengumpulkan data sebanyak-banyaknya dan memberikan penguatan terhadap konsep yang telah ditemukan sebelumnya. Hal ini dilakukan agar tidak ada kesalahpahaman suatu konsep, sehingga guru di akhir pembelajaran dapat memberikan kesimpulan serta masukan dari beberapa jawaban serta informasi yang telah dikumpulkan oleh peserta didik.

### **2.1.3.3 Sintaks Model Pembelajaran *Discovery Learning***

Model pembelajaran memiliki sintaks atau tahapan dalam pembelajaran Menurut Sani (2015:97) sintaks menunjukkan kegiatan apa yang perlu dilakukan oleh guru saat kegiatan pembelajaran berlangsung baik pada awal pembelajaran sampai kegiatan pembelajaran berakhir. Adapun tahapan dalam model pembelajaran *discovery learning* menurut Yani Ahmad., (2018) mengungkapkan terdapat 6 tahapan diantaranya adalah *Stimulation*, *Problem statement*, *Data collection*, *Data processing*, *Verification*, dan *Generalization*. Sependapat dengan pernyataan sebelumnya menurut

Mulyasa (2017:144) model pembelajaran *discovery learning* dilakukan dengan tahapan seperti pada Tabel 2.2 diantaranya sebagai berikut :

**Tabel 2. 2**

**Sintaks Model Pembelajaran *Discovery Learning***

<b>Tahapan</b>	<b>Kegiatan</b>
Stimulus ( <i>Stimulation</i> )	Guru memberikan stimulus berupa bacaan, gambar yang berkaitan dengan materi pembelajaran yang akan dipelajari. Pada tahapan ini peserta didik mendapat pengalaman melalui membaca serta mengamati suatu permasalahan.
Identifikasi Masalah ( <i>Problem Statement</i> )	Pada kegiatan ini peserta didik ditugaskan untuk dapat mencari permasalahan apa saja yang sedang dihadapi selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Dalam tahapan ini peserta didik melakukan kegiatan untuk menanya, mengamati, mencari informasi serta mencoba untuk dapat merumuskan masalah.
Pengumpulan Data ( <i>Data Collecting</i> )	Pada tahap ini guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk dapat mengumpulkan data atau informasi yang dapat membantu menemukan alternatif pemecahan masalah yang sedang dihadapi. Kegiatan ini membantu peserta didik untuk melatih dan membiasakan untuk mencari atau merumuskan berbagai alternatif pemecahan masalah.
Pengolahan Data ( <i>Data Processing</i> )	Kemudian pada tahapan ini peserta didik melakukan pengolahan data yang telah didapatkan sebelumnya. Kegiatan ini membantu peserta didik dalam melatih keterampilan berpikir logis dan aplikatif.
Verifikasi ( <i>Verification</i> )	Tahap selanjutnya yaitu peserta didik melakukan pengecekan kebenaran dan keabsahan hasil dari pengolahan data sebelumnya. Hal ini dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan diantaranya bertanya kepada teman, berdiskusi, serta mencari informasi dari berbagai sumber yang relevan sehingga menghasilkan suatu kesimpulan.

Generalisasi ( <i>Generalization</i> )	Pada tahapan ini peserta didik dapat menggeneralisasikan hasil dari kesimpulannya pada suatu permasalahan, sehingga kegiatan ini dapat membantu dalam melatih pengetahuan metakognitif peserta didik.
---	---

**Sumber :** Mulyasa (2017)

#### **2.1.4. *Artificial Intelligence Learning System***

##### **2.1.4.1 *Pengertian Artificial Intelligence Learning System***

*Artificial Intelligence* merujuk pada mesin yang mampu berpikir, serta mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia (Sutojo *et al.*, 2011:1). Pada zaman dimana teknologi dan internet sudah melesat begitu cepat sehingga memunculkan adanya penggabungan berupa keterampilan dan teknologi baru. Hal inilah yang biasa disebut dengan *Artificial Intelligence* (AI) atau disebut juga sebagai kecerdasan buatan.

Selain itu menurut Widodo Budiharto *et al.*, (2014:3) menyatakan bahwa *Artificial Intelligence* adalah salah satu dari bidang ilmu komputer yang memiliki peranan penting di masa kini dan masa yang akan datang. Kata *Intelligence* berasal dari bahasa latin yakni *intelligo* yang memiliki arti “saya paham”. Jadi, *Intelligence* adalah kemampuan memahami dan melakukan aksi. *Artificial Intelligence* pada masa kini, lebih difokuskan pada kemampuan komputer dalam mengerjakan sesuatu yang erat kaitannya dengan kecerdasan dan perilaku manusia.

*Artificial Intelligence* (AI) merupakan salah satu pengembangan teknologi robotik dengan suatu proses yang memodelkan cara berpikir seperti manusia serta merancang suatu mesin yang dapat bertindak seperti manusia dengan tugas kognitifnya yaitu dapat belajar secara otomatis serta memberikan informasi yang telah terprogram sebelumnya. Dengan kata lain bahwa kecerdasan buatan ini merupakan salah satu dari cabang ilmu komputer yang membuat suatu mesin dapat melakukan suatu pekerjaan sebaik yang dilakukan oleh manusia (Wahidin, 2023).

Menurut Qonita (2022) *Artificial Intelligence* (AI) yaitu istilah yang dipergunakan untuk memodelkan sikap cerdas serta pemikiran kritis yang setara dengan kemampuan manusia dalam menggunakan teknologi. Kecerdasan buatan diciptakan untuk meniru fungsi kognitif manusia yang dapat memecahkan masalah, dengan cara belajar dan berpikir seperti manusia. Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh penelitian sebelumnya bahwa *Artificial Intelligence* erat kaitannya di bidang ilmu komputer yang memiliki kemampuan dalam mengerjakan sesuatu yang berkaitan dengan perilaku manusia.

Sependapat dengan penelitian sebelumnya menurut Budiharto *et al.*, (2014:22) mengungkapkan bahwa, metode *searching* digunakan sebagai mekanisme pemecahan masalah yang paling sering digunakan terutama dalam kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence*. Metode *searching* digunakan untuk menjawab penyelesaian masalah yang menjadi sebuah solusi. Pendapat lainnya oleh Pratikno (2017) yang menyatakan bahwa *Artificial Intelligence* merupakan teori yang mendasari tentang suatu kecerdasan yang diciptakan untuk dapat menguji kemungkinan-kemungkinan dalam mendukung suatu teori. *Artificial Intelligence* adalah cara yang digunakan agar komputer dapat melakukan serangkaian tes yang dimiliki oleh manusia.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa, *Artificial Intelligence* merupakan suatu istilah yang biasa digunakan dalam ilmu komputer. *Artificial Intelligence* atau kecerdasan buatan diciptakan untuk dapat mempermudah dalam menemukan pemecahan masalah yang hampir sama dengan cara berpikir manusia. Sedangkan untuk istilah *Learning System* atau sistem pembelajaran menurut Hassan. M, (2018) merupakan suatu hubungan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Penggunaan sistem pembelajaran ini berkenaan dengan permasalahan dalam pengajaran yang dilakukan secara keseluruhan yang diharapkan dapat memahami cara setiap orang dapat berinteraksi dan saling bergantung dalam sebuah sistem untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Sedangkan menurut Abdillah *et al.*, (2022) menyatakan bahwa sistem pembelajaran atau learning system

merupakan kombinasi yang terorganisasi meliputi unsur manusiawi, fasilitas, perlengkapan serta prosedur yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan. Adapun unsur manusiawi dalam sistem pembelajaran meliputi peserta didik, guru serta orang-orang yang mendukung terhadap keberhasilan suatu proses pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya menyatakan bahwa, *Learning System* atau sistem pembelajaran merupakan suatu sistem yang kemudian disebut dengan sistem pembelajaran. Sistem pembelajaran memiliki kaitan yang erat dengan perencanaan selain itu juga meliputi unsur manusiawi meliputi orang-orang yang ikut berperan dalam proses pembelajaran. Perencanaan merupakan pengambilan keputusan dengan tujuan agar komponen yang diinginkan dapat berhasil dan tercapai dengan baik

Berdasarkan beberapa pendapat sebelumnya maka *Artificial Intelligence Learning System* dapat didefinisikan sebagai kecerdasan buatan dalam ilmu komputer yang dapat membantu setiap peserta didik dalam mengalami kesulitan mendapatkan informasi. Selain itu *Artificial Intelligence Learning System* (AILS) juga dapat melakukan tugas-tugas yang biasa dilakukan oleh guru di bidang akademik. Sehingga pembelajaran berbantuan dengan *Artificial Intelligence Learning System* dapat membuat pembelajaran lebih efektif, dan peserta didik juga mampu mencapai tujuan dalam pembelajaran.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Soelistono & Wahidin, (2023) yang menyatakan bahwa *Artificial Intelligence Learning System* (AILS) merupakan sistem instruksional yang memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan untuk menyesuaikan pengalaman belajar bagi individu peserta didik. AILS memiliki kemampuan untuk memantau perkembangan peserta didik dan menyampaikan umpan balik yang disesuaikan dengan kebutuhan khusus mereka. Teknologi AI menawarkan peluang signifikan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran. Melalui Teknik pembelajaran mesin adaptif dapat menjalani proses pembelajaran yang dipersonalisasi (Wibowo & Setiawan, 2019). Kemampuan teknologi Natural Language

Processing (NLP) memungkinkan interaksi manusia-mesin berlangsung dalam bahasa sehari-hari. AILS bertujuan untuk mengatasi kesenjangan pendidikan di Indonesia, melalui AILS diharapkan aksesibilitas pendidikan dan kualitas pembelajaran bagi peserta didik di daerah terpencil akan meningkat, mendorong pemerataan kesempatan belajar dan memupuk kemandirian peserta didik di era society 5.0. pemanfaatan NLP yang digunakan seperti OpenAI ChatGPT, animasi 3D untuk visualisasi guru dan integrasi dengan mesin pencari Google, meningkatkan pengalaman belajar yang interaktif dan efektif (Soelistiono & Wahidin, 2023).

Penggunaan OpenAI ChatGPT memiliki kekuatan luar biasa untuk memajukan akademis dengan cara baru. Namun, penting untuk mempertimbangkan bagaimana menggunakan teknologi ini secara bertanggung jawab dari pada menyalahgunakannya. Oleh karena itu peran guru sangat penting dalam memimpin dan menggunakan ChatGPT. Bertanggung jawab untuk menentukan cara menggunakannya secara jujur, serta menyepakati beberapa aturan keterlibatan. Maka dari itu dunia pendidikan perlu membahas penggunaan ChatGPT (Lund & Wang, 2023).

Berdasarkan penjelasan sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa *Artificial Intelligence Learning System* (AILS) dalam penelitian ini merupakan penggabungan dari dua kata yaitu AI yang berarti kecerdasan buatan serta LS sistem pembelajaran. Dalam pengaplikasiannya AILS ini merujuk pada pemanfaatan internet yang dibatasi dengan pembelajaran yang dilaksanakan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Adapun bidang ilmu yang berkaitan dengan *Artificial Intelligence Learning System* diantaranya yaitu :

### **1) *Internet of Things***

Penggunaan teknologi yang berbasis *Internet of Things* (IoT) dapat mempermudah proses komunikasi secara verbal maupun komunikasi berbasis data. Penggunaan teknologi yang dapat dilakukan baik itu antar manusia, mesin, perangkat dan juga sensor. Sependapat dengan hal tersebut menurut

Sulistiyowati & others, (2021) *Internet of Things* (IoT) merupakan gabungan dari mesin digital, komputasi mekanis untuk dapat mengoperasikan beberapa fungsi dengan melalui komunikasi dan juga dihubungkan melalui internet.

Menurut Samsugi et al., (2020) merupakan sistem yang dapat menghubungkan suatu perangkat dengan melalui teknologi, IoT juga dapat mengidentifikasi, melacak, menemukan, memantau suatu objek secara otomatis. Perkembangan Teknologi ini membawa dampak yang sangat besar pada masyarakat bahkan pada kehidupan pribadinya. Di bidang Pendidikan IoT ini dapat melatih peserta didik untuk meningkatkan keterampilan *hardskill* atau *softskill* dalam penerapan IoT di kehidupan sehari-harinya. Selain itu IoT juga memiliki kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia melainkan interaksi antara manusia dengan komputer. IoT juga merupakan perkembangan keilmuan yang sangat menjanjikan untuk dapat mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor cerdas yang dapat bekerja sama dengan melalui jaringan internet. Menurut Riyanto, (2017) menyatakan bahwa salah satu pemanfaatan dari penggunaan IoT adalah kode respon cepat (QR Code) yang merupakan jenis dua dimensi (2D) barcode yang dapat dibaca menggunakan *QR Code reader* atau aplikasi dari *smartphone* dengan media kamera. Kode QR mampu membawa informasi baik vertikal dan arah horizontal, yang mengapa itu disebut barcode 2D.

Berdasarkan penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa *Internet of Things* (IoT) dapat memudahkan kegiatan yang dilakukan oleh manusia. Dengan kata lain adanya *Internet of Things* (IoT) dapat membantu kegiatan yang dilakukan oleh manusia. IoT ini merupakan sistem kendali jaringan komputer yang dipadukan dengan ide kreatif manusia sehingga dapat menciptakan IoT yang membantu pekerjaan manusia. *Artificial Intelligence* dapat digunakan dalam penerapan IoT untuk menganalisis data dari perangkat

kemudian mengambil tindakan yang sesuai. Contoh IoT seperti sensor suhu yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data suhu dan kemudian dikirimkan melalui sistem AI, sehingga dapat mengambil Tindakan seperti mengatur suhu di sebuah ruangan.

## 2) *Application Programming Interface*

Menurut Ramadhani (2018) *Application programming interface* (API) adalah suatu dokumentasi yang terdiri atas interface, kelas, struktur, fungsi dan yang lainnya untuk membangun sebuah perangkat lunak. Adanya API maka dapat mempermudah seorang programmer dalam mengembangkan atau menghubungkan dengan perangkat lunak yang lain. Adapun keunggulan dari API ini yaitu dapat memungkinkan suatu aplikasi dengan aplikasi lainnya untuk saling berhubungan dan berinteraksi.

Berdasarkan pendapat tersebut maka *Application programming interface* (API) merupakan suatu dokumentasi yang dapat digunakan untuk mempermudah seorang programmer dalam mengembangkan perangkat lunak. Selain itu, API juga memiliki kelebihan untuk dapat menghubungkan serta berinteraksi antara suatu aplikasi dengan aplikasi lainnya.

Sependapat dengan pernyataan sebelumnya menurut Sontana et al., (2019) yang menyatakan bahwa *Application programming interface* (API) merupakan suatu teknologi yang dapat bertukar informasi berupa data antar aplikasi melalui antarmuka virtual.

Pendapat lain dari Hasanuddin et al., (2022) mengungkapkan bahwa *Application programming interface* (API) ini merupakan antarmuka yang dibangun oleh programmer sehingga beberapa fungsi sistem dapat diakses secara terprogram. Dengan adanya API, user dapat login ke aplikasi hanya dengan menggunakan email ke aplikasi serta dapat memudahkan proses transaksi donasi. Dengan adanya API dapat mempermudah proses pembayaran dengan beberapa metode.

Dengan penjelasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa, *Application programming interface* (API) memberikan konsep mengenai fungsi antarmuka pemrograman aplikasi, yang menjadikan salah satu cara agar suatu aplikasi dapat diakses serta dimanfaatkan oleh berbagai pihak lain dan saling komunikasi antar sistem walaupun dari *platform* yang berbeda.

### 3) *Robotic Teaching*

Pembelajaran yang berbasis robotika mulai muncul pada saat guru mengajar harus mampu memahami materi yang nantinya akan disampaikan kepada peserta didik. seperti yang dinyatakan oleh Nadelson (dalam Aristawati & Budiyanto, 2018) menyatakan bahwa sebagian guru mengajar masih berdasarkan apa yang sebelumnya telah didapatkan. Seharusnya guru memiliki pemikiran untuk dapat mengeksplor lebih jauh ilmu yang telah mereka dapatkan sebelumnya. Oleh karena itulah pembelajaran berbasis robotika mulai muncul. Adapun tujuan robotika dalam pembelajaran menurut Alamisis yang menyatakan dengan adanya robotika, memungkinkan peserta didik untuk dapat mengontrol pergerakan model nyata melalui lingkungan virtual. Dengan melalui robotika, peserta didik juga mampu membangun sesuatu dengan sendirinya misalnya benda nyata dan peserta didik juga dapat menyentuhnya untuk menemukan suatu konsep pembelajaran.

Menurut Aristawati & Budiyanto (2018) kegunaan robotika sebagai teknologi simulasi dalam bidang pendidikan telah terbukti dapat menjadi media pembelajaran yang efektif. Saat diterapkan kepada peserta didik maka cara belajar peserta didik juga akan berubah. Pada pembiasaan pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik hanya berupa teoritis namun, setelah menggunakan pembelajaran berbasis robotika menjadi lebih memenuhi dengan pemahaman konsep yang tentunya lebih baik dari sebelumnya.

#### 4) *Learning Management System*

Menurut Rakhmawati et al., (2021) *Learning Management System* (LMS) adalah salah satu istilah yang biasa digunakan dalam dunia teknologi dan dikembangkan secara khusus untuk dapat mengelola serta memfasilitasi seluruh proses pembelajaran dalam bentuk online. Sependapat dengan peneliti sebelumnya menurut Rakhmawati et al., (2021) menyatakan bahwa aktivitas pembelajaran yang menggunakan LMS dapat dikembangkan dengan menggunakan berbagai fitur meliputi proses interaksi antara guru dan peserta didik yang dilakukan secara online baik itu dalam bentuk kelas virtual atau tes online dengan menggunakan perangkat komputer. Adapun fungsi dari penggunaan LMS meliputi publikasi materi pembelajaran, selain itu peserta didik juga dapat mendownload materi pembelajaran yang sebelumnya telah disediakan oleh guru, guru juga dapat memberikan tugas serta melakukan penilaian.

Pendapat lain dari Fitriani (2020) yang menyatakan bahwa *Learning Management System* merupakan sistem teknologi informasi yang dapat dikembangkan untuk mengelola serta mendukung dalam proses pembelajaran, sehingga memungkinkan terjadinya kolaborasi antara guru bersama peserta didik. Penggunaan *Learning Management System* dalam pembelajaran memudahkan peserta didik untuk dapat mengakses materi pembelajaran yang diberikan, selain itu juga peserta didik dapat memanfaatkan fitur yang tersedia dalam LMS yang digunakan misalnya dapat melakukan diskusi dengan guru atau rekan lainnya dengan membuat forum diskusi, selain itu juga peserta didik dapat mengakses tugas yang diberikan oleh guru. Selain itu, guru juga didorong untuk dapat membuat proses pembelajaran yang tentunya lebih kreatif misalnya dengan menggunakan video pembelajaran yang bisa di unduh dalam *Learning Management System* yang digunakan. Tentunya dengan penggunaan LMS ini dapat mempermudah guru atau peserta didik dalam proses pembelajarannya hal

ini dikarenakan LMS dapat diakses kapan saja dan di mana saja serta melalui berbagai *device*, baik itu PC, tablet ataupun *smartphone*.

Berbagai pendapat yang telah disampaikan oleh peneliti sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa, penggunaan *Learning Management System* sebagai media pembelajaran online yang digunakan selama pandemik COVID-19. Media pembelajaran LMS ini membantu guru dan peserta didik untuk dapat melakukan kegiatan pembelajaran meskipun melalui virtual class. Selain itu ada banyak pemanfaatan yang dapat digunakan dalam LMS misalnya dapat dengan mudah diakses kapan saja, di mana saja, peserta didik dan guru dapat melakukan diskusi lewat forum diskusi yang telah disediakan sebelumnya. Selain itu LMS ini dapat membuat guru untuk terus melakukan kegiatan pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif seperti melakukan kegiatan pembelajaran melalui video yang telah di upload sebelumnya.

##### 5) *Machine Learning*

Menurut Purba (2020) *Machine Learning* merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang memiliki kemampuan belajar secara otomatis serta mampu meningkatkan kemampuannya berdasarkan pengalaman tanpa diprogram secara jelas. *Machine learning* juga menjadi salah satu teknologi baru yang kuat, serta memerankan peranan yang penting dalam kecerdasan buatan serta interaksi manusia.

Pendapat lain berasal dari Fathurohman (2021) yang menyatakan bahwa, *machine learning* merupakan salah satu alat inovatif yang bisa digunakan di berbagai bidang. Selain itu *machine learning* dapat melakukan tugas-tugas tertentu yang dapat dilakukan secara otomatis oleh setiap orang. *Machine learning* dalam bidang Pendidikan memiliki peranan yang penting hal ini dikarenakan penggunaannya yang fleksibel dalam membantu proses belajar peserta didik. *Machine learning* juga dapat membantu peserta didik untuk dapat bergerak lebih maju setelah mereka memahami pembelajaran sebelumnya.

Proses ini memastikan bahwa tidak ada peserta didik yang diabaikan atau ditinggalkan. Sistem ini juga dapat membantu guru untuk dapat memantau peserta didik secara individual serta dapat mengetahui kekurangan yang dialami dari peserta didiknya.

Sependapat dengan peneliti sebelumnya menurut Mukhamediev et al., (2022) yang menyatakan bahwa sebagian besar aplikasi *artificial intelligence* dibangun berdasarkan metode *machine learning* yang menerapkan ide dasar dari kecerdasan buatan. Sistem ini juga sering digunakan untuk dapat memecahkan masalah ilmiah. Sedangkan menurut Roihan et al., (2020) *machine learning* merupakan salah satu dari bidang *artificial intelligence* yang banyak digunakan untuk memecahkan permasalahan. Dengan ulasan dari berbagai bidang yang dibuat dalam bentuk pemecahan masalah dan algoritmanya.

Dalam beberapa pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa, *machine learning* merupakan salah satu sistem di bidang *artificial intelligence* yang memiliki kemampuan belajar secara otomatis. Selain itu, penerapan *machine learning* di bidang Pendidikan tentunya dapat membantu peserta didik selama proses pembelajaran dan dapat digunakan secara fleksibel.

#### **2.1.4.2 Kelebihan dan Kelemahan *Artificial Intelligence* dalam Pendidikan**

Menurut Khotimah et al., (2019) kelebihan dari pendidikan yang berbasis teknologi adalah sebagai berikut :

- a) Informasi yang diinginkan akan lebih mudah diakses untuk kepentingan pendidikan.
- b) Pembelajaran akan semakin berkembang dengan adanya inovasi *E-learning* yang mudah didapatkan.
- c) Kemajuan teknologi ini akan memudahkan dalam kegiatan pembelajaran menggunakan kelas virtual sehingga guru dan peserta didik tidak mengharuskan dalam suatu ruangan yang sama selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

- d) Dalam bidang pendidikan akan semakin mudah apabila sistem administrasi dibantu dengan menggunakan kecerdasan buatan yang diterapkan di bidang komputer.

Sedangkan kelemahan dari pendidikan yang berbasis teknologi di antaranya sebagai berikut :

- a) Salah satu kelemahan kecerdasan buatan memerlukan jaringan internet yang stabil untuk mengaksesnya apabila jaringan internet tidak stabil maka, *chatbot* ini akan banyak menampilkan bug.
- b) Selain itu penggunaan OpenAI tidak bisa membedakan antara fakta dan opini hal ini sesuai dengan pernyataan yang diungkapkan oleh Suharwaman (2022) bahwa kecerdasan buatan belum mampu membedakan fakta dan opini. Oleh karena itu alangkah baiknya informasi yang didapatkan melalui OpenAI harus tetap memeriksa jawaban dan tidak menelan mentah informasi yang didapatkan. Adapun solusi yang dapat dilakukan pada saat proses pembelajaran dengan menerapkan ChatGPT dan *qr code* guru dapat menggiring pendapat peserta didik untuk menunjukkan fakta dan opini. Hal ini bisa diselesaikan melalui diskusi dan guru ikut membantu jalannya diskusi sebagai *the judgement*.

## **2.1.5. Deskripsi Materi Sistem Ekskresi**

### **2.1.5.1 Pengertian Sistem Ekskresi**

Ekskresi merupakan proses menyingkirkan zat sisa metabolisme dan produk buangan yang lain dalam tubuh Campbell, et.all., (2020). Sistem ekskresi merupakan salah satu sistem dalam tubuh makhluk hidup yang bertugas mengeluarkan zat-zat sisa metabolisme yang sudah tidak diperlukan lagi oleh tubuh Zikra, et all., (2016). Selain itu menurut (Riandari dalam Zikra et al., 2016) sistem ekskresi juga dapat mengatur konsentrasi garam dan air di dalam tubuh.

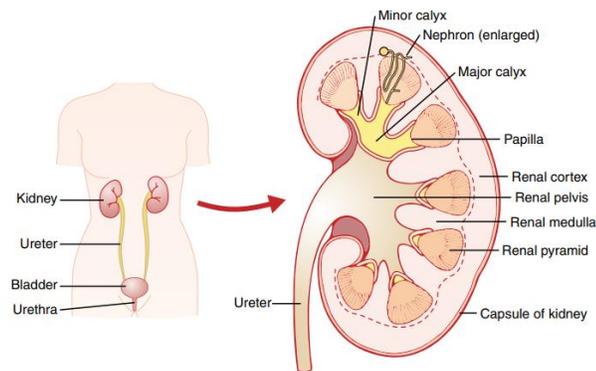
#### **2.1.5.1 Alat Ekskresi**

##### **a) Ginjal**

Menurut Keller & Marieb (2022) Ginjal dewasa berukuran sekitar 12 cm (5 inci), panjang 6 cm (2,5 inci) lebar, dan tebal 3 cm (1 inci), atau kira-kira seukuran

sabun batangan besar. Dengan berat kurang lebih antara 125 - 175 gram dan itu cembung ke samping serta memiliki lekukan medial yang disebut hilus ginjal. Ginjal manusia memiliki jumlah sepasang yang terletak di rongga perut sebelah kanan depan dan kiri depan. Ginjal kanan lebih rendah dibandingkan dengan ginjal kiri.

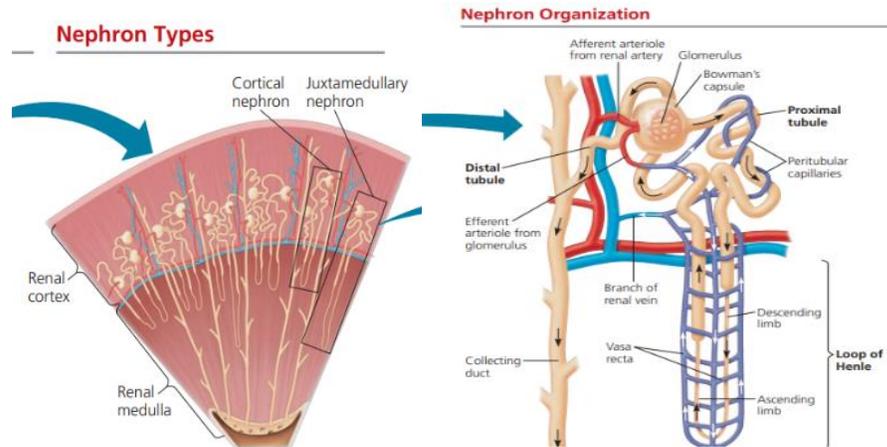
Ginjal pada manusia terdiri atas beberapa bagian diantaranya korteks ginjal (*Renal cortex*), Medulla ginjal (*Renal medulla*), Arteri ginjal (*Renal Arteri*), Vena ginjal (*Renal vein*), Pelvis ginjal (*Renal pelvis*), dan Ureter. Adapun organ ekskresi dan struktur ginjal terdapat pada Gambar 2.2



**Gambar 2. 2 Struktur Ginjal**

Sumber: (Guyton & Hall, 2011)

Adapun fungsi ginjal dalam tubuh menurut Dafriani (2019) sebagai pembersih tubuh alami manusia. Selain itu untuk menyaring zat sisa metabolisme dari darah yang nantinya akan dikeluarkan dalam bentuk urin, setiap ginjal dapat berisi sebanyak 1,25 juta unit nefron dan sejumlah kecil duktus kolektivus. Jika ginjal dibelah secara membujur maka akan memperlihatkan bagian korteks lapisan luar, medulla (sumsum ginjal), dan pelvis (rongga ginjal). Di Bagian korteks terdapat nefron di setiap nefron terdiri atas badan malpighi dan tubulus kontortus. Badan malpighi terdiri atas kapsula bowman dan glomerulus seperti pada Gambar 2.3 Dibawah kapsul glomerulus masih terdapat sisa nefron yang memiliki Panjang sekitar 3 cm, yang terdiri atas : Tubulus proksimal, Loop of henle dan Tubulus distal, bersambung ke duktus kolektivus.



**Gambar 2. 3 Struktur Nefron Ginjal**

Sumber: Keller & Marieb (2022)

Berdasarkan gambar 2.3 bahwa setiap nefron terdiri dari dua struktur utama: sel darah ginjal dan tubulus ginjal. Menurut Keller & Marieb (2022) menyatakan bahwa setiap ginjal sel darah terdiri dari glomerulus, yang merupakan simpul kapiler dan struktur berongga berbentuk seperti cangkir lengkap yang mengelilingi glomerulus. Bagian ginjal ini sel darah disebut kapsul glomerulus atau kapsula Bowman. Tubulus ginjal, yang menyusun sisanya nefron, memiliki panjang sekitar 3 cm (sekitar 1,25 inci). Saat memanjang dari *glomerular cap sule*, ia bergulung dan berputar sebelum memasuki saluran pengumpul. Kebanyakan nefron disebut dengan nefron kortikal karena mereka terletak hampir seluruhnya di dalam korteks. Dalam beberapa kasus, nefron disebut nefron *juxtamedullary* karena mereka terletak dekat dengan persimpangan korteks-medula, dan loop nefron mereka memanjang jauh ke dalam medulla.

Proses pembentukan urin di dalam ginjal terjadi dalam beberapa tahapan, yaitu:

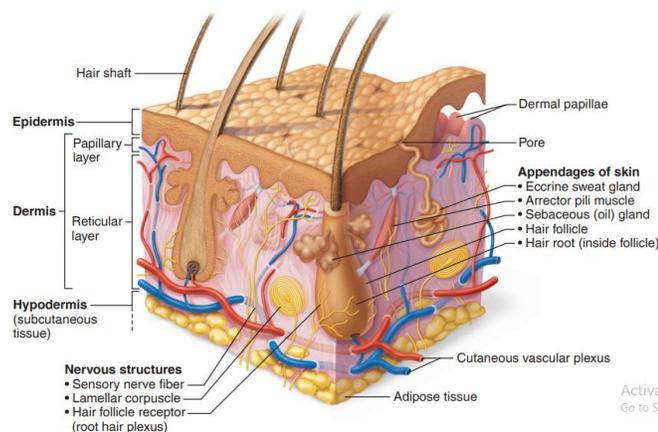
- 1) Filtrasi (penyaringan) terjadi di dalam glomerulus, sehingga terbentuk urin primer yang mengandung urea, glukosa, air dan ion-ion anorganik. Pada proses ini darah dan protein akan tetap tertinggal pada glomerulus.

- 2) Reabsorpsi (penyerapan) terjadi di tubulus kontortus proksimal zat dalam urin primer yang masih berguna akan direabsorpsi yang dihasilkan filtrat tubulus (urin sekunder) dengan kadar urea yang tinggi.
- 3) Augmentasi terjadi di tubulus kontortus distal, pembuluh darah akan mengeluarkan zat lain yang tidak digunakan seperti ion-ion  $H^+$  dan  $K^+$ , untuk ditambahkan pada urin sekunder. Selain itu juga masih mungkin terjadi reabsorpsi aktif ion  $Na^+$  dan  $Cr$ . Cairan yang dihasilkan sudah berupa urin sesungguhnya.

## b) Kulit

Kulit merupakan salah satu lapisan jaringan yang terdapat di bagian luar tubuh untuk menutupi serta melindungi permukaan tubuh. Kulit juga memiliki reseptor untuk dapat mendeteksi panas, dingin, sentuhan, tekanan dan nyeri. Dalam tubuh kulit berperan untuk mengekskresikan urea, garam serta kelebihan air melalui kelenjar keringat yang ada pada kulit. Keringat pada manusia terdiri atas air, garam, sisa metabolisme sel, urea, serta asam.

Menurut Widowati & Rinata (2020) suhu kulit dapat meningkat berdasarkan adanya kelainan pada kulit atau gangguan pada psikis seperti stres, ketakutan, serta marah yang dapat menyebabkan perubahan pada kulit. Adapun struktur pada kulit dapat dilihat pada Gambar 2.4



**Gambar 2. 4 Struktur Kulit**

Sumber: Keller & Marieb (2022)

Seperti pada gambar 2.4 bahwa kulit tersusun atas tiga lapisan di antaranya yaitu :

#### 1) Epidermis

Epidermis merupakan struktur kulit terluar pada tubuh manusia dan selalu mengalami regenerasi karena peluruhan sel-sel kulit mati setiap hari. Lapisan kulit epidermis terbagi menjadi lima sub lapisan kulit, yaitu:

- *Stratum korneum*, lapisan kulit epidermis paling atas yang dapat memproduksi keratin
- *Stratum lucidum*, lapisan kulit yang berfungsi memproduksi keratin lebih banyak
- *Stratum granulosum*, tempat bagi sel-sel kulit menghasilkan lemak dan molekul lainnya
- *Stratum spinosum*, keratinosit yang terbentuk akan berikatan dengan sambungan interseluler yang disebut desmosome
- *Stratum germinativum* (stratum basale), tempat produksi keratinosit yang utama.

#### 2) Dermis

Dermis merupakan lapisan kulit di bawah epidermis. Penyusun utamanya yaitu kolagen, selain itu lapisan dermis juga dapat membentuk ketebalan kulit. Berbagai fungsi kulit dermis di antaranya:

- Merasakan sakit dan sentuhan
- Memproduksi keringat dan minyak
- Menumbuhkan rambut
- Mengalirkan darah yang menutrisi kulit
- Melawan infeksi

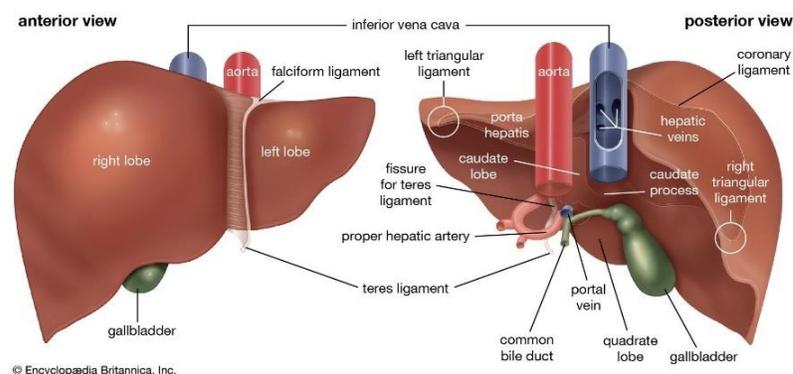
### 3) Hipodermis

Hipodermis biasa disebut juga sebagai *panikulus adiposa*. Lapisan ini merupakan lapisan terdalam yang banyak mengandung sel liposit serta menghasilkan banyak lemak.

### c) Hati

Hati merupakan salah satu organ terbesar dalam tubuh manusia. Menurut Dafriani (2019) hati merupakan organ yang paling kompleks pada manusia seperti yang diberikan untuk membentuk fungsi metabolik penting yang berbeda. Pada rata-rata manusia dewasa, organ hati menyumbang sekitar 2% berat tubuh total atau sekitar 1,5kg. dengan ukurannya yang besar mampu menampung sejumlah besar darah di dalam pembuluh darah hati. Jadi, hati dapat menampung darah pada saat volume darah berlebihan dan mampu menyuplai darah saat volume darah berkurang (Guyton & Hall, 2011).

Organ hati mampu mengekskresikan obat-obatan, hormon dan zat-zat lain. Hati mendetoksifikasi berbagai jenis obat meliputi sulfonamid, penisilin, ampisilin, dan eritromisin ke dalam empedu. Lalu beberapa hormon yang disekresi oleh kelenjar endokrin juga diekskresi oleh hati terutama semua hormon steroid seperti aldosteron, kortisol, dan estrogen. Maka dari itu, kerusakan organ hati dapat menyebabkan aktivitas berlebih dari suatu hormon karena penumpukan (Guyton & Hall, 2011).



**Gambar 2. 5 Struktur Hati**

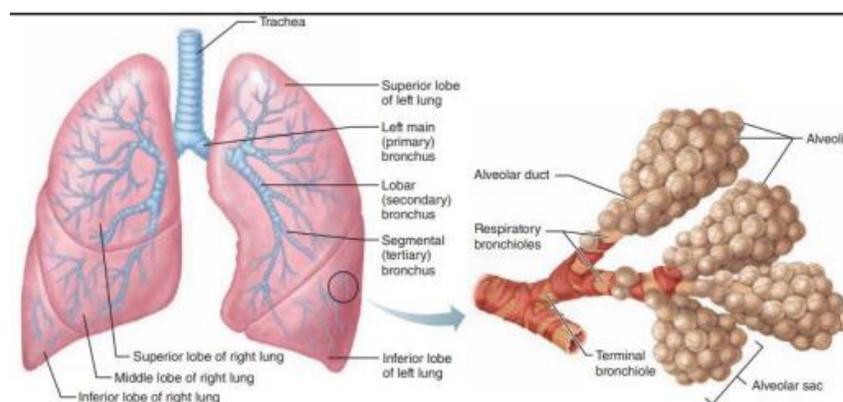
Sumber: Britannica (2022)

Berdasarkan Gambar 2.5 bahwa struktur hati terdiri atas dua bagian yaitu lobus kanan (*right lobe of liver*) serta lobus kiri (*left lobe of liver*). Setiap harinya hati mengekskresikan kurang lebih setengah liter empedu (*gallbladder*). Empedu berasal dari perombakan sel darah merah (eritrosit) yang tua dan rusak di dalam hati. Empedu berupa cairan hijau kebiruan yang mengandung kolesterol, garam empedu, garam mineral serta pigmen yang disebut sebagai bilirubin dan biliverdin.

Fungsi hati menurut Widowati & Rinata (2020) diantaranya yaitu berperan dalam metabolisme karbohidrat, lemak protein serta pemecahan eritrosit, sebagai pertahanan tubuh terhadap mikroba, untuk detoksifikasi obat dan zat berbahaya, sekresi empedu dan juga sebagai tempat penyimpanan glikogen.

#### d) Paru-paru

Paru-paru merupakan salah satu organ ekskresi yang memiliki peranan dalam mengeluarkan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), serta uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) yang nantinya dihasilkan dari proses respirasi. Menurut (Guyton & Hall, 2011) karbon dioksida yang dihasilkan selama proses respirasi dalam sel akan diangkut oleh hemoglobin dalam darah. Selain itu, tidak terdapat pelekatan antara paru-paru dengan dinding rangka dada. Di dalam rongga toraks sebetulnya paru-paru mengapung dan dikelilingi oleh lapisan tipis cairan pleura yang berperan sebagai pelumas bagi pergerakan paru-paru di dalam rongga.



**Gambar 2. 6 Struktur Paru-paru**

Sumber: Keller & Marieb (2022)

Seperti pada Gambar 2.6 bahwa paru-paru berfungsi untuk mengeluarkan karbondioksida dan uap air. Menurut Guyton & Hall, (2011) menyatakan bahwa di dalam tubuh manusia terdapat cairan ekstraselular yang mengandung banyak ion natrium, klorida, dan bikarbonat serta berbagai zat gizi kebutuhan sel seperti oksigen, glukosa, asam lemak, dan asam amino. Selain itu, di dalam cairan ekstraselular juga terdapat zat karbon dioksida yang diangkut dari sel ke paru-paru untuk diekskresi. Proses tersebut berawal dari karbon dioksida yang berdifusi keluar dari mitokondria, lalu keluar dari sel, dan kemudian karbon dioksida tersebut akan diekskresikan oleh tubuh melalui organ paru-paru.

Kemudian udara masuk ke dalam paru-paru melalui hidung, faring, laring, esophagus, trakea, kemudian masuk ke bagian paru-paru diantaranya *bronchus*, *bronchioles*, dan *alveoli*. Paru-paru manusia terdiri atas dua bagian yaitu paru-paru kanan (*right lung*) yang terdiri atas tiga lobus serta paru-paru kiri (*left lung*) yang terdiri dari 2 lobus. Pertukaran udara ini terjadi di alveolus, selain itu juga terdapat cabang arteri pulmonari (darah yang miskin oksigen) dan cabang vena pulmonari (darah yang kaya akan oksigen).

#### e) Kelainan pada Sistem Ekskresi

##### (1) Gangguan pada ginjal

- Glikosuria adalah kondisi ketika urine atau air seni mengandung gula. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh hiperglikemia atau terlalu tingginya kadar glukosa darah. Namun, ada kalanya glikosuria terjadi meski kadar gula darah seseorang normal atau justru di bawah normal.
- Proteinuria atau albuminuria adalah suatu kondisi di mana urine mengandung sejumlah protein dalam jumlah yang terlalu banyak.
- Diabetes mellitus merupakan penyakit kronis yang disebabkan oleh gagalnya organ pankreas memproduksi jumlah hormon insulin secara memadai sehingga menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah.

- **Gagal Ginjal.** Penyakit ginjal yang telah berlangsung lama sehingga menyebabkan gagal ginjal. Ginjal menyaring kotoran dan kelebihan cairan dari darah. Apabila ginjal tidak berfungsi, kotoran menumpuk. Gejala berkembang perlahan dan tidak spesifik untuk penyakit ini. Sebagian orang tidak memiliki gejala sama sekali, dan didiagnosis lewat tes laboratorium. Obat-obatan membantu mengelola gejalanya. Stadium lanjut dapat memerlukan penyaringan darah dengan mesin (cuci darah) atau transplantasi.
- **Nefritis** adalah peradangan pada ginjal akibat pengaruh penyakit systemic lupus erythematosus (SLE) atau lebih dikenal dengan nama lupus. Lupus adalah penyakit autoimun di mana sistem kekebalan tubuh menyerang sel-sel ginjal yang sehat, sehingga ginjal tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik.
- **Diabetes insipidus** adalah kondisi yang cukup langka, dengan gejala selalu merasa haus dan pada saat bersamaan sering membuang air kecil dalam jumlah yang sangat banyak. Jika sangat parah, penderitanya bisa mengeluarkan air kencing sebanyak 20 liter dalam sehari.

## (2) Gangguan hati

- **Penyakit liver** adalah penyakit yang mengganggu fungsi liver. Seperti yang sudah diketahui sebelumnya, liver adalah satu-satunya organ dalam tubuh yang dapat dengan mudah mengganti sel yang rusak, tetapi jika sel-sel yang dibutuhkan hilang, liver tidak mungkin dapat memenuhi kebutuhan tubuh.
- **Sirosis hati.** Sirosis adalah komplikasi atau stadium lanjut dari berbagai penyakit hati, berupa terjadinya kerusakan sel-sel hati yang membentuk jaringan parut (fibrosis) dan bersifat ireversibel. Perubahan struktur yang terjadi pada sirosis mengakibatkan fungsi hati menjadi tidak normal. Sirosis terjadi sebagai respons terhadap kerusakan pada hati, ketika sel-sel hati berusaha memperbaiki diri dan dalam prosesnya membentuk jaringan parut.

- Hemokromatosis adalah penyakit ketika kadar zat besi di dalam tubuh terlalu berlebihan. Apabila tidak ditangani, zat besi akan menumpuk di dalam organ tubuh dan memicu penyakit serius, seperti gagal jantung.

### (3) Gangguan kulit

- Biang keringat atau miliaria adalah ruam kecil berwarna merah yang menonjol, terasa gatal, serta menyebabkan sensasi menyengat atau perih di kulit. Kelainan yang juga dikenal dengan nama ruam panas ini tidak hanya terjadi pada bayi, namun juga pada orang dewasa.
- Hiperhidrosis adalah kondisi di mana seseorang berkeringat secara berlebihan, yang terkadang tidak diakibatkan oleh suhu panas ataupun olahraga.
- Anhidrosis merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan keadaan di mana tubuh tidak mampu berkeringat. Istilah ini tidak sama dengan hipohidrosis, di mana seseorang dapat memproduksi keringat namun lebih sedikit dari orang normal.
- Bromhidrosis. Bau yang disebabkan oleh keringat dan bakteri yang umumnya ditemukan pada kulit.
- Eksim atau eksema adalah peradangan pada kulit yang menyebabkan munculnya rasa gatal-gatal. Kondisi ini juga disertai dengan kulit yang memerah, keringan pecah-pecah.
- Kurap adalah penyakit kulit menular akibat infeksi jamur yang menyerang permukaan teratas kulit. Penyakit yang juga dikenal dengan nama kadas ini ditandai dengan ruam merah pada kulit. Biasanya, ruam kurap membentuk pola seperti cincin yang dikelilingi dengan pinggiran bersisik yang sedikit terangkat.

## **2.2. Hasil Penelitian yang Relevan**

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti relevan dengan penelitian dari Nurmala & Priantari, (2017) yang membahas mengenai penerapan *discovery learning* untuk meningkatkan keterampilan komunikasi dan hasil belajar peserta didik. Adapun hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *discovery learning* dapat meningkatkan

keterampilan komunikasi dan hasil belajar kognitif. Penelitian yang digunakan adalah PTK menggunakan dua siklus penelitian, sebelum masuk pada siklus 1 dilakukan tindakan pendahuluan yang berupa identifikasi permasalahan. Kemudian hasil refleksi pada siklus 1 digunakan sebagai bahan evaluasi untuk pembelajaran di siklus 2.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Saputra et al., (2021) adapun hasil penelitiannya menunjukkan bahwa, dengan pemanfaatan multimedia dalam model pembelajaran *discovery learning* ini menunjukkan setiap pertemuannya mengalami peningkatan dari mulai kriteria cukup hingga kriteria sangat baik. Pemanfaatan multimedia dengan berbasis web dalam pembelajaran *discovery learning* ini baik digunakan karena dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Hal ini karena penggunaan multimedia dalam mengajar dapat dikaitkan dengan fakta bahwa multimedia mengarah untuk dapat memperoleh pengetahuan yang mudah.

Penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Astagisa et al., (2022) hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, dalam pengembangan pembelajaran yang menerapkan *Artificial Intelligence* sangat bermanfaat dalam mendukung proses perkembangan teknologi di bidang pendidikan. Selain itu, kecerdasan buatan juga dapat meringankan profesi guru sebagai tutor dalam proses belajar. Adapun strategi yang dapat dilakukan oleh guru dalam pembelajaran yaitu demonstrasi, simulasi, diskusi, laboratorium, pengalaman lapangan, menyampaikan pendapat dan debat. Berdasarkan hasil analisis jurnal bahwa peran *artificial intelligence* dalam pembelajaran terdiri atas *Intelligent Tutoring System (ITS)*, *Voice Assistant*, dan *Virtual Mentor*.

Hasil penelitian dari Tjahyanti et al., (2022) menyatakan bahwa penerapan *Artificial Intelligence* mulai banyak digunakan terutama pada saat pandemi. *Artificial Intelligence* tidak selalu dipandang negatif yang akan menggantikan peran manusia. Hal ini terjadi karena, *Artificial Intelligence* belajar dengan cara yang berbeda dari

manusia. *Artificial Intelligence* dapat melihat hubungan dan pola yang mungkin luput dari manusia.

Penelitian lainnya dari Hadijah (2021) yang menyatakan bahwa, pembelajaran melalui pendekatan saintifik merupakan proses pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk dapat mengaitkan pembelajaran akademik dengan konteks dalam kehidupan yang nyata. Adapun hasil penelitiannya yaitu pembelajaran melalui pendekatan saintifik berbasis *discovery learning* dapat mempengaruhi hasil belajar serta penanaman karakter peserta didik.

### **2.3.Kerangka Konseptual**

Penggunaan kecerdasan buatan di bidang pendidikan tentunya memiliki manfaat yang sangat penting bagi guru maupun peserta didik. Seperti yang kita ketahui bahwa setiap manusia baik itu guru, peserta didik, dosen serta mahasiswa nyatanya tidak bisa terlepas dari penggunaan teknologi dalam mencari informasi. Kecerdasan buatan mulai banyak diterapkan pada saat terjadinya *pandemic* dimana semua kegiatan pembelajaran dilaksanakan secara online. Agar pembelajaran tetap dilaksanakan guru memulai untuk menerapkan kecerdasan buatan untuk memenuhi tujuan pembelajarannya. Sehingga dapat diartikan bahwa kehidupan manusia pada abad 21 ini mengalami banyak perubahan terutama dalam bidang teknologi.

Pada era ini turut melahirkan penggabungan berupa keterampilan dan juga teknologi baru yang disebut dengan istilah *Artificial Intelligence* (AI). AI ini merupakan salah satu istilah yang digunakan untuk memodelkan pemikiran cerdas yang sebanding dengan manusia dengan menggunakan komputer dan teknologi. *Artificial Intelligence Learning System* (AILS) dapat membantu pembelajaran secara individual yang mampu melakukan pencarian informasi serta menyajikan data dengan cepat. Kecerdasan buatan lebih cepat menyajikan informasi dibandingkan dengan kecepatan manusia. Hal ini dikarenakan *Artificial Intelligence Learning System* mampu menyimpan data dalam jumlah yang besar sehingga lebih memudahkan peserta didik

maupun guru untuk bisa mendapatkan berbagai informasi dari sumber yang berbeda. Penggunaan *Artificial Intelligence Learning System* dalam bidang pendidikan banyak dijumpai adanya berbagai aplikasi atau fitur baru yang tentunya dapat menyajikan berbagai penawaran dibidang pembelajaran yang lebih menarik.

Keterampilan abad 21 yang sangat diperlukan untuk peserta didik maupun guru salah satunya yaitu keterampilan komunikasi. Di era teknologi digital saat ini, peserta didik dituntut harus terampil dalam berkomunikasi baik itu secara verbal ataupun non verbal. Berdasarkan hasil wawancara bersama guru biologi di SMAN 4 Tasikmalaya keterampilan komunikasi peserta didik belum sempat dilakukan hal ini dikarenakan penjelasan materi yang disampaikan oleh guru memakan banyak waktu sehingga proses keterampilan komunikasi belum sempat dinilai. Sehingga hal ini mempengaruhi tinggi rendahnya hasil belajar yang didapatkan dalam proses pembelajaran. Dengan beberapa permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik berkaitan dengan keterampilan komunikasi dan hasil belajar, mengharuskan guru untuk dapat berinovasi serta menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dengan baik.

Salah satu model pembelajaran yang dapat mengasah kemampuan peserta didik dalam berkomunikasi adalah model *discovery learning* berbantuan *Artificial Intelligence Learning System*. Maka dari itu berdasarkan latar belakang permasalahan yang terjadi di SMAN 4 Tasikmalaya penggunaan model *discovery learning* berbantuan *Artificial Intelligence Learning System* diharapkan dapat mempermudah proses pembelajaran dan peran guru yaitu sebagai fasilitator dengan memiliki tujuan agar proses pembelajaran dapat terpenuhi serta guru dapat memberikan penilaian keterampilan komunikasi kepada peserta didik.

Berdasarkan hal tersebut, penulis menduga bahwa terdapat pengaruh penerapan model *discovery learning* berbantuan *Artificial Intelligence Learning System* terhadap

keterampilan komunikasi dan hasil belajar kognitif peserta didik dalam pembelajaran biologi di kelas XI MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2022/2023.

#### **2.4.Hipotesis Penelitian**

Ho : Tidak terdapat pengaruh penerapan discovery learning (DL) berbantuan *artificial intelligence learning system* (AILS) terhadap keterampilan komunikasi dan hasil belajar kognitif peserta didik dalam pembelajaran biologi di Kelas XI MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2022/2023.

Ha : Terdapat pengaruh penerapan discovery learning (DL) berbantuan *artificial intelligence learning system* (AILS) terhadap keterampilan komunikasi dan hasil belajar kognitif peserta didik dalam pembelajaran biologi di Kelas XI MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2022/2023.