

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORITIS**

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

##### **2.1.1 Hasil Belajar**

###### **a. Pengertian Hasil Belajar**

Dalam proses pembelajaran, proses belajar memegang peran yang sangat penting. Berhasil atau gagalnya dalam pencapaian tujuan pendidikan bergantung pada proses belajar peserta didik. Menurut Hamalik, (2014:37) hasil belajar adalah sebagai terjadinya perubahan tingkah laku pada diri seseorang yang dapat diamati dan diukur bentuk pengetahuan, sikap dan keterampilan. Perubahan tersebut dapat diartikan sebagai terjadinya peningkatan dan pengembangan yang lebih baik dari sebelumnya. Hasil belajar tidak mutlak berupa nilai/angka tetapi dapat berupa perubahan, penalaran, kedisiplinan, keterampilan dalam lain sebagainya yang menuju pada perubahan positif. Menurut Cronbach dalam bukunya *Educational Psychology* mengatakan bahwa belajar yang sebaik-baiknya adalah dengan mengalami dan mempergunakan panca inderanya. Belajar membawa perubahan yang aktual maupun potensial pada kecakapan yang melalui usaha. Belajar adalah perubahan pengetahuan, definisi ini banyak dianut disekolah dimana guru-guru berusaha memberikan ilmu sebanyak mungkin dan murid bergiat untuk mengumpulkannya. Menurut Sudjana (2016:23), Disebutkan bahwa “hasil belajar dari sisi kognitif adalah dari tidak tahu menjadi tahu, sisi afektif dari tidak mau menjadi mau, dan dari sisi psikologis dari tidak bisa menjadi bisa. Didukung oleh pendapat Nawawi (dalam Susanto, 2016:5) yang menyatakan bahwa “Hasil belajar adalah tingkat keberhasilan seseorang dalam mempelajari materi pelajaran di sekolah dengan nilai yang diperoleh dari hasil tes”.

Dari pengertian hasil belajar yang telah dikemukakan oleh para ahli maka dapat disimpulkan hasil belajar ialah perubahan. Oleh karena itu seseorang yang telah melakukan aktivitas belajar dan memperoleh perubahan dalam dirinya dengan memperoleh pengalaman baru, maka

dapat dikatakan telah mengalami proses belajar. Hasil belajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran, proses penilaian terhadap hasil belajar dapat memberikan informasi kepada guru tentang kemajuan siswa dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajarnya melalui kegiatan belajar.

#### **b. Indikator Hasil Belajar**

Menurut Bloom, dalam Sudjana Nana (2017:1) hasil belajar terbagi menjadi tiga ranah, yakni ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik

a. Ranah kognitif, yakni berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi

b. Ranah afektif, berkenaan dengan sikap dari lima aspek, yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi

c. Ranah psikomotorik, berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah psikomotorik, yakni Gerakan refleks, keterampilan Gerakan dasar, kemampuan perseptual, keharmonisan atau ketepatan, Gerakan keterampilan kompleks dan Gerakan ekspresif interpretative.

Tiga ranah yang dikemukakan oleh Benjamin Bloom yaitu ranah kognitif, ranah afektif, ranah psikomotorik merupakan ranah yang dapat dilakukan oleh siswa. Ketiga ranah tersebut dapat diperoleh siswa melalui kegiatan belajar mengajar. Berbeda pendapat Menurut L. W. Anderson & Karthwohl (2017:6) taksonomi Bloom hanya mempunyai satu dimensi, sedangkan taksonomi revisi memiliki dua dimensi. Dua dimensi itu adalah proses kognitif dan pengetahuan. Dimensi kognitif (cognitive dimension) adalah dimensi yang disusun mulai dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks. Kategori-kategori dalam dimensi proses kognitif yaitu mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

##### 1) Dimensi Pengetahuan Kognitif

a) Pengetahuan Faktual (K1), mencakup pengetahuan tentang terminologi yaitu pengertian atau definisi, dan pengetahuan tentang detail-detail dan

elemen-elemen yang spesifik yaitu pengetahuan tentang peristiwa, lokasi, tanggal, orang, sumber informasi dan lainnya yang berdasar pada fakta. Pengetahuan faktual dalam penelitian ini dikaitkan dengan pengetahuan tentang terminologi, dimana responden dapat menjelaskan pengertian metode pembelajaran

b) Pengetahuan Konseptual (K2), merupakan pengetahuan yang lebih kompleks berbentuk klasifikasi, kategori, prinsip dan generalisasi. Pengetahuan konseptual dalam penelitian ini dikaitkan dengan pengetahuan tentang prinsip, dimana responden dapat memilih prinsip metode pembelajaran serta membedakan prinsip metode yang satu dengan lainnya

c) Pengetahuan Prosedural (K3), berupa rangkaian langkah yang harus diikuti mencakup tentang keterampilan, algoritme (urutan langkah-langkah logis pada penyelesaian masalah yang disusun secara sistematis), teknik, metoda dan teknik khusus dan pengetahuan untuk melakukan prosedur yang tepat.

d) Pengetahuan metakognitif (K4), mencakup pengetahuan strategis, yaitu strategi belajar yang berfikir untuk memecahkan masalah

Berdasarkan penjelasan di atas, berpikir meliputi berbagai bentuk keterampilan, seperti berpikir kritis, sistematis, dan kreatif. Keterampilan yang melibatkan analisis, evaluasi dan sintesis dianggap sebagai tingkat yang lebih tinggi yang melibatkan pembelajaran keterampilan penilaian yang kompleks seperti berpikir kritis dan pemecahan masalah, dan sisanya keterampilan pengetahuan, pemahaman, aplikasi didefinisikan sebagai keterampilan berfikir tingkat rendah. Pada penelitian ini yang diukur hanya ranah kognitif, hasil belajar peserta didik berupa hasil yang diperoleh dari tes formatif hasil belajar yang dibatasi pada jenjang mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5) serta pada aspek pengetahuan faktual (K1), konseptual (K2) dan prosedural (K3).

### c. **Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar**

Pengukuran Intelegensi (IQ) merupakan tolak ukur dari prestasi belajar, kesuksesan dalam prestasi belajar tergantung dari IQ, IQ disini sangat berperan penting dalam hasil belajar. Namun, ada beberapa kasus yang membuktikan

bahwa IQ tinggi ternyata tidak menjamin kesuksesan dalam belajar dan hidup bermasyarakat. Dari pernyataan itu dapat disimpulkan bahwa IQ bukan satu-satunya untuk mengukur dan mengembangkan prestasi belajar. Menurut Triningsing (2018:247), terdapat dua faktor yang mempengaruhi hasil belajar yaitu: 1. Faktor pendukung yang terdiri dari kemampuan, motivasi dan minat, bakat, aktivitas, serta lingkungan. Sedangkan 2. Faktor penghambat diantaranya yaitu: adanya perasaan gelisah, takut untuk memulai, tidak memiliki ketabahan, keuletan dan tidak percaya diri

a. Faktor-faktor intern

Faktor internal merupakan faktor yang bersumber dari dalam peserta didik, yang mempengaruhi kemampuan belajarnya. Faktor internal ini meliputi kecerdasan, minat dan perhatian, motivasi belajar, ketekunan, sikap, kebiasaan belajar, serta kondisi fisik dan kesehatan.

b. Faktor-faktor ekstern

Faktor eksternal berasal dari luar peserta didik yang mempengaruhi hasil belajar yaitu keluarga, sekolah, dan masyarakat. Keadaan keluarga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Berperilaku yang kurang baik dari orang tua dalam kehidupan sehari-hari berpengaruh dalam hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan faktor-faktor tersebut yang mempengaruhi hasil belajar adalah faktor internal, seperti kondisi fisik atau jasmani, sedangkan eksternal dipengaruhi oleh faktor lingkungan social dan non social. Kedua faktor sangat mempengaruhi dalam proses pembelajaran individu sehingga menentukan kualitas hasil belajar

## **2.1.2 Keterampilan Berpikir Kritis**

### **a. Pengertian Keterampilan Berpikir Kritis**

Berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir universal yang berguna untuk semua profesi dan jenis pekerjaan. Demikian juga berpikir kritis berguna dalam melakukan kegiatan membaca, berbicara, mendengarkan, berdiskusi, dan sebagainya, untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Berpikir kritis tidak sama dengan mengkritisi orang lain, kata kritis terhadap suatu

argumwn tidak indentik dengan “ketidaksetujuan” terhadap suatu argument yang bagus, sebab pemikiran kritis bersifat netral, imparsial dan tidak emosional.

Menurut penelitian yang dilakukan Azizah, et al., (2018:62) Orang yang mampu berpikir kritis adalah orang yang mampu menyimpulkan apa yang diketahuinya, mengetahui cara menggunakan informasi untuk memecahkan permasalahan, dan mampu mencari sumber-sumber informasi yang relevan sebagai pendukung pemecahan masalah. Berpikir kritis adalah aktivitas mental individu untuk membuat keputusan dalam memecahkan masalah yang dihadapi dengan berbagai informasi yang sudah diperoleh melalui beberapa kategori (Wulandari, 2017:39).

Sejalan dengan teori diatas Menurut Lestari (2016:14) berpikir kritis adalah kegiatan berpikir secara sistematis yang memungkinkan seseorang untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri, jadi seseorang dalam berpikir kritis itu menggunakan pemikiran yang masuk akal untuk memutuskan apa yang harus dilakukan sesuai dengan kemampuan intelektualnya. Menurut Ratnaningtyas (2016:87) “Seseorang yang berpikir kritis dapat dilihat dari bagaimana seseorang itu menghadapi suatu masalah.” Berpikir kritis adalah sebuah cara berpikir disiplin yang digunakan seseorang untuk mengevaluasi validitas sesuatu (pertanyaan-pertanyaan, ide-ide, argument, dan penelitian).

Dari beberapa pendapat parah ahli tentang definiai berpikir kritis di atas dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis (*critical thinking*) adalah proses mental untuk menganalisis atau mengevaluasi informasi. Untuk memahami informasi secara mendalam dapat membentuk sebuah keyakinan kebenaran informasi yang didapat atau pendapat yang disampaikan. Proses aktif menunjukkan keinginan atau motivasi untuk menemukan jawaban dan pencapaian pemahaman. Dengan berpikir kritis, maka pemikir kritis menelaah proses berpikir orang laian untuk mengetahui proses berpikir yang digunakan sudah benar (masuk akala tau tidak). Secara tersirat, pemikiran kritis mengevaluasi pemikiran yang tersirat dari apa yang mereka dengar, baca, dan

meneliti proses berpikir diri sendiri saat menulis, memecahkan masalah, membuat keputusan atau mengembangkan sebuah proyek.

**b. Komponen Keterampilan Berpikir Kritis**

Brookfield (2012:1) mendefinisikan lima aspek dan empat komponen berpikir kritis. Menurutnya, berpikir kritis terdiri dari aspek-aspek, yaitu berpikir kritis adalah aktivitas yang produktif dan positif, berpikir kritis adalah proses bukan hasil, perwujudan berpikir kritis dapat berupa kejadian yang positif maupun negative, dan berpikir kritis dapat bersifat emosional dan rasional. Sedangkan komponen berpikir kritis yaitu:

- a. Identifikasi dan menarik asumsi adalah pusat berpikir kritis,
- b. Menarik pentingnya konteks adalah penting dalam berpikir kritis,
- c. Pemikir kritis mencoba mengimajinasikan dan menggali alternatif, dan
- d. Mengimajinasikan dan menggali alternatif akan membawa skeptisisme relatif.

Berdasarkan komponen berpikir kritis diatas, berpikir kritis mengacu pada kemampuan khusus yang didapatkan melalui pengalaman dan latihan dalam melakukan tugas secara baik dan benar, dan mengacu pada sesuatu yang terdapat dalam individu. Berpikir kritis memfokuskan pada kinerja aktual dalam melaksanakan tugas dan kualitas kinerjanya. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis tidak dapat diajarkan secara teoritis tetapi melalui latihan-latihan yang dapat menjadi sebuah keterampilan. Istilah keterampilan dapat diartikan sebagai kemampuan dalam diri seseorang (*innerability*) dan sesuatu hal yang dapat diidentifikasi.

**c. Tujuan Keterampilan Berpikir Kritis**

Tujuan berpikir kritis adalah menciptakan suatu semangat berpikir kritis yang mendorong siswa mempertanyakan apa yang mereka dengar dan mengkaji pikiran mereka sendiri untuk memastikan tidak terjadi logika yang tidak konsisten atau keliru. Menurut Sapriya (2011:87) tujuan berpikir kritis ialah untuk menguji suatu pendapat atau ide, termasuk di dalamnya melakukan pertimbangan atau pemikiran yang didasarkan pada pendapat yang diajukan. Pertimbangan-pertimbangan tersebut biasanya didukung oleh kriteria yang

dapat dipertanggungjawabkan. Kemampuan berpikir kritis dapat mendorong siswa memunculkan ide-ide atau pemikiran baru mengenai permasalahan tentang dunia. Siswa akan dilatih bagaimana menyeleksi berbagai pendapat, sehingga dapat membedakan mana pendapat yang relevan dan tidak relevan.

**d. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis**

Menurut Ennis definisi berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan refleksi dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan. Oleh karena itu, indikator kemampuan berpikir kritis dikelompokkan dalam lima besar aktivitas sebagai berikut:

**Table 2. 1**

**Lima Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Menurut Ennis (2011:4)**

<b>Indikator Berpikir Kritis</b>	<b>Sub Indikator Berpikir Kritis</b>
Memberikan penjelasan sederhana	1. Memfokuskan pertanyaan
	2. Menganalisis argumen
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi
Membangun Keterampilan Dasar	4. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak
	5. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil
Membuat Inferensi	6. Membuat dedukasi dan mempertumbangkan hasil dedukasi
	7. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil
	8. Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan
Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut	9. Mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi
	10. Mengidentifikasi asumsi
Mengatur Strategi dan Taktik	11. Menentukan suatu tindakan
	12. Berinteraksi dengan orang lain

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis dapat dijadikan sebagai tolak ukur dalam mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Indikator tersebut dapat digunakan oleh guru dan peneliti sebagai bahan evaluasi ketrampilan berpikir kritis peserta didik.

### 2.1.3 Model Pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Artificial Intelligence Learning System (AILS)*

#### a. Pengertian *Discovery Learning*

*Discovery* merupakan suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis sehingga mereka dapat menemukan sendiri pengetahuan, sikap, dan keterampilan sebagai wujud adanya perubahan perilaku.

Pembelajaran dengan penemuan (*discovery learning*) merupakan suatu komponen penting dalam pendekatan konstruktivis yang telah memiliki sejarah panjang dalam dunia pendidikan. Ide pembelajaran penemuan (*discovery learning*) muncul dari keinginan untuk memberi rasa senang kepada anak/siswa dalam menemukan sesuatu oleh mereka sendiri dengan mengikuti jejak para ilmuwan. *Discovery learning* adalah suatu proses pembelajaran yang penyampaian materinya disajikan secara tidak lengkap atau menuntut peserta didik terlibat secara aktif untuk menemukan sendiri suatu konsep ataupun prinsip yang belum diketahuinya.

*Discovery learning* didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi bila materi pembelajaran tidak disajikan dalam bentuk finalnya tetapi diharapkan peserta didik mengorganisasi sendiri (Kurniasih & Sani, 2014). Menurut Hosnan (2014) bahwa *discovery learning* adalah suatu model untuk mengembangkan cara belajar aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan. Melalui belajar penemuan, peserta didik juga bisa belajar berpikir analisis dan mencoba memecahkan sendiri masalah yang dihadapi.

Model *discovery* adalah menemukan konsep melalui serangkaian data atau informasi yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan dan pembelajaran yang menekankan pada pengalaman langsung dan pentingnya pemahaman struktur atau ide-ide penting suatu disiplin bahwa proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan pada peserta didik untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan, atau pemahaman melalui



contoh-contoh yang dijumpai dalam kehidupannya. Sadirman dalam Kemdikbud (2013) mengungkapkan bahwa mengaplikasikan model *discovery learning* guru berperan sebagai pembimbing dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara aktif, guru harus dapat membimbing dan mengarahkan kegiatan belajar peserta didik sesuai dengan tujuan.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran penemuan atau pembelajaran model *discovery learning* adalah strategi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik yang berusaha sendiri dalam mencari, menyelidiki, mengolah, dan menemukan konsep pengetahuan baru dalam pemecahan masalah sehingga dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilannya

#### **b. Tujuan Model *Discovery Learning***

Beberapa tujuan spesifik dari pembelajaran dengan penemuan Bell (1978) dalam (Hosnan 2014:284) mengemukakan tujuan spesifik dari pembelajaran dengan penemuan, yakni sebagai berikut:

- 1) Dalam penemuan peserta didik memiliki kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Kenyataan menunjukkan bahwa partisipasi peserta didik dalam pembelajaran meningkat Ketika penemuan digunakan.
- 2) Melalui pembelajaran dengan penemuan, peserta didik belajar menemukan pola situasi konkrit maupun abstrak, juga peserta didik banyak meramalkan (extrapolate) informasi tambahan yang diberikan
- 3) Peserta didik juga belajar merumuskan strategi tanya jawab yang tidak rancu dan menggunakan tanya jawab untuk memperoleh informasi yang bermanfaat dalam menemukan.
- 4) Pembelajaran dengan penemuan membantu peserta didik membentuk cara kerja bersama yang efektif, saling membagi informasi, serta mendengar dan menggunakan ide-ide orang lain.
- 5) Terdapat beberapa fakta yang menunjukkan bahwa keterampilan-keterampilan, konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dipelajari melalui penemuan lebih bermakna.

Jadi, tujuan dari penggunaan *discovery learning* dalam pembelajaran adalah penerapan metode untuk mengembangkan cara siswa belajar aktif dalam proses pembelajaran, maupun secara keseluruhan peserta didik dapat meningkatkan kreativitas, berpikir secara kritis dalam menemukan cara dan prinsip untuk memecahkan masalah sendiri, sehingga hasil belajar yang diperoleh mudah dipahami.

**c. Karakteristik *Discovery Learning***

Pada pembelajaran *discovery*, peserta didik didorong untuk terutama belajar sendiri melalui keterlibatan aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip. Hal ini tidak berarti bahwa guru menghentikan untuk memberikan suatu bimbingan setelah masalah disajikan kepada peserta didik. Tetapi bimbingan yang diberikan tidak hanya dikurangi prosinya melainkan pula peserta didik itu diberi tanggung jawab yang lebih besar untuk belajar sendiri.

Mengenai hubungan guru dan peserta didik, menurut Dahar (1989) dalam (Hosnan, 2014:286) mengemukakan peranan guru dalam pembelajaran dengan penemuan, yakni sebagai berikut:

- 1) Merencanakan pembelajaran sedemikian rupa sehingga pembelajaran itu berpusat pada masalah-masalah yang tepat untuk diselidiki para peserta didik.
- 2) Menyediakan materi pembelajaran yang diperlukan sebagai dasar bagi para peserta didik untuk memecahkan masalah. Sudah seharusnya materi pembelajaran itu dapat mengarah pada pemecahan masalah yang aktif dan belajar penemuan misalnya dengan menggunakan fakta-fakta yang berlainan.
- 3) Guru juga harus memperhatikan cara penyajian yang *enactive*, *iconic*, dan simbolik.
- 4) Menilai hasil belajar merupakan suatu masalah dalam penemuan. Secara garis besar tujuan belajar penemuan adalah mempelajari generalisasi-generalisasi dengan menemukan generalisasi-generalisasi.

Karakteristik yang harus dimiliki peserta didik dalam melaksanakan model pembelajaran *discovery learning* adalah:

- 1) Secara intuitif peserta didik selalu ingin tahu.
- 2) Di dalam percakapan peserta didik selalu berbicara dan mengungkapkan idenya.
- 3) Dalam mengkonstruksi pengetahuan, peserta didik selalu ingin membuat sesuatu.
- 4) Peserta didik selalu mengekspresikan kemampuannya.

Melalui karakteristik yang telah dikemukakan, maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik model *discovery learning* adalah dengan merencanakan pembelajaran terlebih dahulu dengan menyediakan materi pembelajaran yang diperlukan dan peserta didik dituntut untuk belajar secara aktif, semua kegiatan berpusat pada peserta didik dan menggabungkan pengetahuan baru dan pengetahuan yang telah ada. Ketika proses pembelajaran dikelas berlangsung guru berperan sebagai pembimbing dan kemudian menilai hasil belajar peserta didik.

#### **d. Prinsip *Discovery Learning***

Berikut ini adalah prinsip dari pada *discovery learning*, yaitu:

- 1) Identifikasi kebutuhan peserta didik.
- 2) Seleksi pendahuluan terhadap prinsip-prinsip, pengertian konsep dan generalisasi pengetahuan.
- 3) Seleksi bahan, problem/tugas-tugas.
- 4) Membantu dan memperjelas tugas/problem yang dihadapi peserta didik serta peranan masing-masing peserta didik.
- 5) Mempersiapkan kelas dan alat-alat yang diperlukan.
- 6) Mengecek pemahaman peserta didik terhadap masalah yang akan dipecahkan.
- 7) Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan penemuan.
- 8) Membantu peserta didik dengan informasi / data jika diperlukan.

Dalam *discovery learning* mempunyai prinsip yaitu *discovery learning* lebih menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui, dan juga pada *discovery learning* masalah yang

dihadapkan kepada peserta didik semacam masalah yang direkayasa oleh guru.

**e. Langkah-langkah Discovery Learning**

Menurut Syah dalam mengaplikasikan discovery learning dalam proses pembelajaran ada beberapa tahapan pembelajaran yang harus dilaksanakan. Tahapan atau langkah-langkah tersebut secara umum dapat diperinci sebagai berikut:

1) Stimulasi

Pada tahap ini peserta didik dihadapkan ada sesuatu yang menimbulkan kebingungan dan dirangsang untuk melakukan kegiatan penyelidikan guna menjawab kebingungan tersebut.

2) Menyatakan masalah

Pada tahap ini peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan bahan pelajaran. Kemudian salah satunya dipilih dalam bentuk hipotesis.

3) Pengumpulan data

Pada tahap ini peserta didik ditugaskan untuk melakukan kegiatan eksplorasi, pencarian dan penelusuran dalam rangka mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar hipotesis yang diajukan.

4) Pengolahan data

Pengolahan data adalah suatu aktivitas mengolah informasi data yang didapatkan peserta didik dari membaca literature, meneliti, mewawancarai atau bereksperimen. Adapun data yang diperoleh kemudian dikelompokkan kemudian dimanfaatkan dalam menjawab suatu persoalan.

5) Pembuktian

Tahap pembuktian ini bermaksud memastikan benar atau tidaknya sebuah asumsi yang sudah ditentukan. Ditahap ini peserta didik memperoleh suatu rancangan, prinsip atau pengetahuan melalui contoh dalam kehidupan.

6) Menarik kesimpulan

Langkah pembuatan kesimpulan adalah proses penarikan kesimpulan yang dapat digunakan sebagai prinsip umum dan diterapkan pada setiap peristiwa atau masalah serupa yang diperhitungkan hasil verifikasi. Pada tahap kesimpulan dari kegiatan pembelajaran.

**f. Kelebihan dan Kekurangan *Discovery Learning***

Beberapa kelebihan dapat diperoleh dalam menggunakan metode *discovery learning* menurut Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (dalam Neno & Samba, 2022:7) adalah sebagai berikut.

- 1) Membantu peserta didik untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan keterampilan serta proses kognitif.
- 2) Pengetahuan yang diperoleh melalui metode ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian dan transfer.
- 3) Menimbulkan rasa senang pada peserta didik karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil.
- 4) Metode ini memungkinkan peserta didik berkembang dengan cepat sesuai dengan kecepatan sendiri.
- 5) Menyebabkan peserta didik mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akalanya dan motivasi sendiri.
- 6) Metode ini dapat membantu peserta didik memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lainnya.
- 7) Berpusat pada peserta didik dan guru yang sama-sama aktif mengeluarkan gagasan-gagasan. Bahkan guru pun dapat bertindak sebagai peserta didik dan sebagai peneliti dalam situasi diskusi.
- 8) Membantu didik dalam menghilangkan skeptisisme peserta (keraguan) karena mengarah pada kebenaran yang final dan tertentu atau pasti.
- 9) Peserta didik akan mengerti konsep dasar dan ide-ide lebih baik.
- 10) Membantu dan mengembangkan ingatan dan transfer kepada situasi proses belajar yang baru.

- 11) Mendorong peserta didik berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri.
- 12) Mendorong peserta didik berpikir intuisi dan merumuskan hipotesis sendiri.
- 13) Memberikan keputusan yang bersifat intrinsik, sehingga situasi proses belajar menjadi lebih terangsang.
- 14) Proses belajar meliputi sesama aspeknya peserta didik menuju pada pembentukan manusia seutuhnya.
- 15) Meningkatkan tingkat penghargaan pada peserta didik
- 16) Kemungkinan peserta didik belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar.
- 17) Dapat mengembangkan bakat dan kecakapan individu

Sedangkan menurut Kurniasih (dalam Neno & Samba, 2022), metode *Discovery Learning* juga memiliki beberapa kelemahan atau kekurangan, antara lain sebagai berikut:

- 1) Metode ini menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan pikiran untuk belajar.
- 2) Metode ini tidak efisien untuk mengajar jumlah peserta didik yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka menemukan teori untuk pemecahan masalah lainnya.
- 3) Harapan-harapan yang terkandung dalam metode ini dapat buyar berhadapan dengan peserta didik dan guru yang telah terbiasa dengan cara-cara belajar yang lama.
- 4) Pengajaran *discovery* lebih cocok untuk mengembangkan pemahaman. Sedangkan mengembangkan aspek konsep, keterampilan dan emosi secara keseluruhan kurang mendapat perhatian.
- 5) Pada beberapa disiplin ilmu, misalnya IPA kurang fasilitas untuk mengukur gagasan yang dikemukakan oleh para peserta didik.
- 6) *Discovery Learning* mungkin tidak akan memberi kesempatan untuk berpikir kreatif karena pengertian-pengertian yang akan ditemukan telah diseleksi dan didiskusikan terlebih dahulu oleh guru.

***g. Artificial Intelligence Learning System (AILS)***

## 1. Pengertian *Artificial Intelligence*

*Artificial Intelligence* atau kecerdasan buatan adalah sistem komputer yang mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia. Teknologi ini dapat membuat keputusan dengan cara menganalisis dan menggunakan data yang tersedia di dalam sistem. Sebagai sistem cerdas, inti dari *artificial intelligence* adalah aktivitas berbagai sirkuit jaringan saraf refleksi terkondisi kompleks yang dibentuk melalui pelatihan adaptif melalui proses belajar (Han, 2018:93). Tugas utama *artificial intelligence* adalah membangun sistem perilaku yang dapat meniru fungsi otak manusia dan dikendalikan oleh sistem komputer manusia, penerapan teknologi ini memperluas jenis sumber daya Pendidikan dan menyediakan pembelajaran yang lebih beragam (Lo Piano, 2020:93).

Sama halnya dengan pendapat menurut Luh Putu Ary et al., (2022: 16) Artificial Intelligence (AI) merupakan suatu aplikasi dan intruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk melakukan suatu hal yang dalam sudut pandang manusia adalah cerdas atau dapat dipahami sebagai sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer dapat melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik dari manusia. Sedangkan menurut Rahadiantino (2022:93) artificial intelligence merupakan ilmu teknis baru yang mempelajari dan mengembangkan teori, metode, teknologi dan sistem aplikasi untuk mensimulasikan, memperluas dan memperluas sumber daya manusia kecerdasan. *Artificial intelligence* memungkinkan komputer untuk memproses banyak informasi dan data serta memberikan kesimpulan berbasis komputer dalam waktu yang relative singkat dan cepat

Berdasarkan penjelasan dari beberapa pendapat tersebut artificial intelligence merupakan suatu teknologi yang terprogram dalam komputer dengan data yang di input sehingga menjadi suatu informasi. Sistem yang terdapat dalam komputer tersebut menirukan fungsi otak, tetapi mesin dapat bekerja lebih cepat, tepat dan akurat dibandingkan manusia. Tugas utama dari artificial intelligence yaitu membangun suatu sistem yang dapat menirukan fungsi otak guna memperluas sumberdaya pendidikan agar lebih beragam.

Kecerdasan buatan dapat bersifat permanen, informasinya tidak ada yang berubah jika, mudah diduplikasi dan disebar luaskan, biaya lebih murah, dapat membuat pekerjaan menjadi lebih cepat, dan informasi yang di hasilkan lebih akurat. Sedangkan kecerdasan alami tidak bersifat permanen, sifat dari manusia pelupa sehingga informasi akan berubah, biaya jasa manusia lebuah mahal, kecerdasan alami sulit diproduksi dan membutuhkan waktu yang lama, hasil pekerjaan akan berbeda-beda karena kemampuan seseorang berbeda.

## 2. Tujuan Artificial Intelligence

Menurut (Manongga *et al.*,:5) menyatakan bahwa dengan adanya kecerdasan buatan dapat mendorong peningkatan masuk ke pembelajaran dan menghilangkan hambatan untuk pendidikan, operasional manajerial, dan administrasi menjadi otomatis di Lembaga pendidikan, mengoptimalkan pengajaran serta pendidikan, Tindakan, dan kegiatan dalam pendidikan yang di dukung oleh data empiris. Seperti platform online yang dapat menciptakan suasana belajar menjadi menarik dan meningkatkan suasana kerja bagi guru dan siswa. Kecerdasan buatan juga dapat dimanfaatkan sebagai alat evaluasi dalam pembelajaran yaitu seperti untuk tugas kelas atau tes yang membebaskan waktu bagi guru. Disamping itu juga dapat membantu siswa dalam memandu berbagai jalur kurikulum dan menyesuaikan pembelajarannya dengan kebutuhan mereka, instruksi individual berdasarkan kelebihan dan kekurangan mereka masing-masing.

Adapun tujuan dari penerapan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yaitu bertujuan untuk membantu guru dan mendukung peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan fleksibel mereka untuk dunia yang terus berubah. Dan proses pembelajaran akan semakin baik dengan memanfaatkannya teknologi saat ini. AILS itu sendiri gabungan dari AI dan LS, berdasarkan beberapa pernyataan di atas maka dapat disimpulkan AILS merupakan kecerdasan buatan untuk menggantikan peran dan fungsi guru dalam mengajar dengan memanfaatkan teknologi seperti menggunakan handphone saat di dalam kelas untuk proses pembelajaran sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang optimal.



Dalam AILS ini tidak terlepas dari beberapa istilah yang mendukung tentang AILS, diantaranya:

a) *Internet of Things* (IoT),

Menurut Megawati & Lawi (2021:20) Teknologi Internet of Things (IoT) pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. Internet of Things merupakan suatu hasil pengembangan yang membantu dalam kehidupan manusia melalui bantuan sensor dan artificial intelligence yang cara pengerjaannya menggunakan internet, serta menghubungkan manusia dengan perangkat. Sedangkan menurut Samsugi et al., (2021:174) perangkat yang dapat terhubung ke internet akan mengumpulkan data kemudian data tersebut akan semakin banyak terkumpul sehingga disebut “big data” yang nanti akan diolah, dianalisa baik oleh instansi pemerintah, perusahaan terkait, maupun instansi lain kemudian di manfaatkan bagi kepentingan masing-masing.

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa Internet of Things (IoT) adalah sebuah sistem yang dapat menghubungkan beberapa perangkat dengan terkoneksi internet yang terdapat suatu informasi yang terkumpul pada big data sehingga menjadi alat penunjang berbagai kebutuhan di bidang pendidikan, kesehatan, keamanan, ekonomi, dan lain-lain.

b) *Application Programming Interface* (API)

Menurut Irian & Yudhistira (2021:22) Application Programming Interface (API) adalah jenis dokumentasi yang digunakan untuk membangun antarmuka perangkat lunak. Ini terdiri dari antarmuka, fungsi, kelas, struktur, dan elemen lainnya. Sedangkan menurut pendapat Simanullang et al., (2021:68) Application Programming Interface terdiri dari kumpulan perintah untuk merancang perangkat lunak yang berperan sebagai komunikator antara program berkomunikasi, API menerima permintaan pengguna lalu mengarahkan ke sistem agar sistem merespon permintaan tersebut.

Berdasarkan penjelasan tersebut Application Programming Interface (API) merupakan suatu perangkat yang terdiri dari kumpulan perintah yang

berperan sebagai alat komunikasi antar program. Application Programming Interface yang telah menerima perintah akan mengarahkan sistem agar dapat merespon permintaan tersebut sehingga menghasilkan suatu data.

c) *Robot Teaching* (RT)

Menurut Luh Putu Ary et al., (2019:80) Perkembangan teknologi robotika telah membuat pergeseran yang cukup signifikan di dunia industri dari kinerja manual dengan melibatkan banyak manusia menjadi kinerja yang serba otomatis dengan bantuan robot. Robotika adalah cara yang populer dan efektif bagi guru sebagai alat pengajaran untuk memperkenalkan siswa lebih banyak tentang dunia nyata dengan bekerja dengan robot. Perkembangan pendidikan robot di sekolah-sekolah di Indonesia sudah dimulai lama dan telah bermunculan sekolah khusus robotik yang kurikulumnya lebih banyak membahas tentang robotika.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa robotic teaching merupakan teknologi robotik yang dapat membantu kinerja manual manusia. Robotika dapat membuat proses pembelajaran menjadi efektif karena siswa bisa mengenal lebih banyak informasi selain dari penjelasan guru di kelas.

d) *Learning Management System* (LMS)

Menurut Wiragunawan (2022:87) Learning Management System (LMS) merupakan suatu istilah untuk sistem secara online yang diaplikasikan untuk mengelola kelas daring seperti memberikan materi dan evaluasi, mengecek perkembangan yang dicapai siswa dalam mengerjakan materi dan tes, berinteraksi secara audio visual dengan siswa, dan berbagai kegiatan pembelajaran lain yang diintegrasikan dalam sistem tersebut. Sama halnya dengan pendapat Fitriani (2020:2) melalui Learning Management System (LMS) mahasiswa dapat mengakses materi perkuliahan yang diberikan, melakukan discussion board dengan dosen melalui forum diskusi, melakukan chat, serta mengakses tugas yang diberikan oleh dosen. LMS memberikan kontribusi dari segi pemanfaatannya.

Berdasarkan penjelasan diatas Learning Management System (LMS) merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mengelola kelas online. Didalamnya dapat berisi materi pembelajaran, evaluasi dan monitoring dari tenaga pendidik. Learning Management System membuat proses pembelajaran menjadi sangat fleksibilitas karena dapat diakses dimanapun dan kapanpun. Sehingga walaupun tidak ada tatap muka dikelas materi pembelajaran tetap dapat tersampaikan.

e) *Perplexity*

Perplexity ialah alat chat tool AI baru yang bekerja sebagai mesin pencari informasi yang bisa diandalkan. Perplexity AI dideskripsikan secara sederhana sebagai mesin jawaban yang bertujuan untuk memberikan dengan menggunakan model bahasa. Fungsi utama perplexity ialah sebagai mesin pencari jawaban dengan akurasi tinggi dan alat ini juga bisa digunakan untuk mengevaluasi performa sebuah model AI dalam memprediksi kata atau kalimat lanjutan.

1) Kelebihan perplexity

- a) Menyajikan hasil pencarian yang lebih akurat dan relevan dibandingkan mesin pencarian tradisional
- b) Lebih cepat dan lengkap dalam memuat jawaban
- c) Dilengkapi dengan sumber pencarian di internet, sehingga lebih kredibel

2) Kekurangan perplexity

Penyajian informasi belum menggunakan bahasa mengali dan alami

3) Cara menggunakan perplexity

- a) Buka laman [www.perplexity.ai.com](http://www.perplexity.ai.com)
- b) Tuliskan pertanyaan yang ingin diketahui jawabannya dikolom pencarian
- c) Tinjau Kembali jawaban yang diberikan oleh perplexity
- d) Jika ingin menanyakan pertanyaan lain dengan menu :Ask a follow up”

### 3. Pengertian *Learning System* (Sistem Pembelajaran)

Sistem pembelajaran terdiri atas sekumpulan komponen-komponen yang saling berhubungan yang bekerja bersama secara efektif dan dapat dipercaya dalam sebuah kerangka khusus untuk memberikan kebutuhan aktivitas-aktivitas belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran (Budi Wahyono, 2013). Setiap sistem pembelajaran memiliki tujuan yang dapat dicapai melalui penggunaan metode, media, dan strategi pembelajaran yang tepat. Kombinasi penggunaan metode, media, dan strategi pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dapat membantu siswa menempuh proses belajar.

Sedangkan Menurut Marwiji (2019:2) Sistem merupakan himpunan komponen yang saling berkaitan yang bersama-sama berfungsi untuk mencapai suatu tujuan. Pembelajaran adalah kegiatan yang bertujuan yakni membelajarkan siswa. Proses pembelajaran itu merupakan rangkaian kegiatan yang melibatkan berbagai komponen sehingga setiap pendidik harus memahami sistem pembelajaran melalui pemahaman tersebut, minimal setiap guru akan memahami tentang tujuan 25 pembelajaran dan hasil yang diharapkan. Sistem bermanfaat untuk merancang/merencanakan suatu proses pembelajaran. Sistem Pembelajaran adalah himpunan komponen yang saling berkaitan yang bersama-sama berfungsi untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sistem pembelajaran adalah hubungan antar unsur-unsur yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan dari pembelajaran. Unsur-unsur dalam pembelajaran yaitu; manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur. Pendekatan sistem pada pembelajaran bertujuan agar kita dapat mengerti masalah pengajaran sebagai keseluruhan secara tuntas dan dapat mendalami pula apa bagian-bagiannya. Selain itu diharapkan kita dapat memahami pula cara bagaimana masing-masing bagian itu saling berinteraksi, saling berfungsi dan saling bergantung di dalam sebuah sistem untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan tersebut disimpulkan bahwa sistem pembelajaran atau learning system adalah kumpulan komponen yang berhubungan dengan perencanaan untuk mencapai sebuah tujuan

pembelajaran. Dan dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa Artificial Intelligence Learning System (AILS) adalah kecerdasan buatan yang terdapat dalam komputer dengan fungsi untuk membantu kesulitan mendapatkan informasi materi yang dihadapi ketika proses pembelajaran. Artificial Intelligence Learning System (AILS) dapat melakukan peran guru di bidang akademik sehingga pembelajaran berbantuan AILS akan membuat peserta didik menjadi aktif dalam proses belajar serta dapat secara mandiri dimanapun dan kapanpun tetapi tetap mampu mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan oleh guru.

#### **4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Learning System (Sistem Pembelajaran)**

Menurut Marwiji (2019:3) faktor yang mempengaruhi sistem pembelajaran diantaranya:

- a. Guru, sebagai komponen yang menentukan dalam implementasi suatu strategi pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, guru tidak hanya berperan sebagai model atau teladan bagi peserta didik yang diajarnya, tetapi juga sebagai pengelola pembelajaran (manager of learning)
- b. Peserta didik, faktor peserta didik dan guru merupakan faktor yang sangat menentukan dalam interaksi pembelajaran. Berbagai hal pada peserta didik seperti latar belakang yang berbeda, sikap atau penampilan, serta wawasan akademis akan mempengaruhi proses pembelajaran dikelas.
- c. Sarana dan prasarana, sarana merupakan peralatan dan perlengkapan yang secara langsung digunakan dan menunjang proses pendidikan, khususnya proses belajar mengajar, seperti gedung, ruang kelas, meja, kursi, serta alat-alat dan media pembelajaran. Prasarana adalah fasilitas yang tidak langsung menunjang jalannya proses pendidikan/pengajaran seperti halaman, kebun, taman sekolah, jalan menuju sekolah, tetapi jika dimanfaatkan secara langsung untuk proses belajar mengajar, seperti taman sekolah untuk pengajaran biologi, halaman sekolah sekaligus lapangan olahraga.
- d. Lingkungan, faktor organisasi kelas yang didalamnya meliputi jumlah siswa dalam satu kelas merupakan aspek penting yang bisa mempengaruhi proses

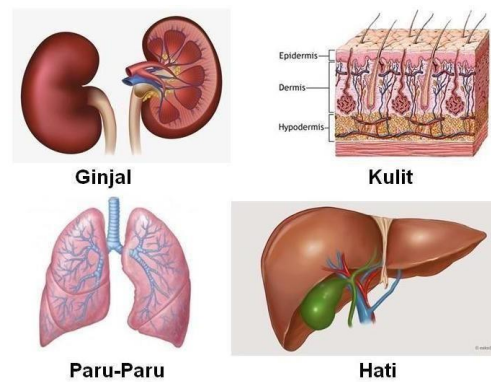
pembelajaran. Serta, keharmonisan hubungan antara orang yang terlibat dalam proses pembelajaran juga turut berpengaruh.

#### **2.1.4 Deskripsi Sistem Ekskresi Manusia**

##### **a. Sistem Ekskresi pada Manusia**

Sistem ekskresi adalah sistem organ dalam tubuh yang berfungsi mengeluarkan zat buang atau zat sisa hasil metabolisme yang berlangsung dalam tubuh organisme. Zat-zat sisa metabolisme tersebut perlu dikeluarkan dari tubuh agar tidak meracuni jaringan dan keseimbangan fisika dan kimiawi tubuh tetap terjaga (homeostatis). Sistem ekskresi membantu memelihara homeostasis tubuh dengan cara mengatur konsentrasi sebagian besar penyusun cairan tubuh. Istilah ekskresi diberikan untuk proses pembuangan zat yang sudah tidak terpakai atau tidak berguna oleh jaringan atau organ, Adapun istilah sekresi diberikan untuk proses produksi substansi oleh suatu sel atau produksi cairan oleh kelenjar atau organ yang dibutuhkan oleh tubuh. Menurut Dewi & Rosi (2017:), menyatakan bahwa metabolisme adalah proses molekuler suatu zat dalam sel dari bentuk sederhana ke bentuk kompleks atau sebaliknya. Metabolisme tubuh menghasilkan produk limbah yang tidak lagi bermanfaat bagi kesehatan, sehingga diperlukan proses pembuangan limbah metabolisme tersebut. Proses pembuangan sisa metabolisme disebut ekskresi. Ekskresi adalah proses yang menghilangkan metabolit nitrogen dan produk limbah lainnya dari tubuh (Campbell *et al.*, 2008)

Zat sisa metabolisme itu sendiri adalah zat hasil pembongkaran zat makanan yang bermolekul kompleks atau sisa respirasi sel tubuh yang sudah tidak berguna lagi bagi tubuh. Sisa metabolisme antara lain, karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), air (H<sub>2</sub>O), ammonia (NH<sub>3</sub>), zat warna empedu, dan asam urat. Zat sisa metabolisme dikeluarkan dari tubuh oleh organ ekskresi. Organ ekskresi pada manusia dan vertebrata lainnya adalah kulit, paru-paru, hati ginjal. Adapun organ pengeluaran pada hewan invertebrate antara lain nefridium, sela pi, atau tubuh malphigi.



Gambar 2. 1

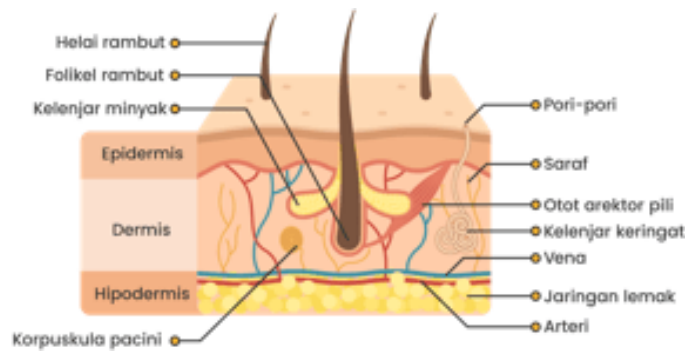
Sistem Eksresi Manusia  
 Sumber: (Gurusiana, 2017)

## b. Organ pada Sistem Ekskresi Manusia

Sistem ekskresi pada manusia dikenalkan oleh berbagai jenis organ.

### 1) Kulit

Kulit adalah organ yang kuat dan elastis yang menutupi seluruh permukaan tubuh. Kulit merupakan organ terbesar pada tubuh manusia. Pada pria dewasa, berat kulit mencapai 4,5-5 kg dengan luas kurang lebih 2 m<sup>2</sup> dan ketebalan kulit berkisar 1,4-4 mm. Kulit lebih tebal di area yang sering mengalami gesekan dengan benda, misalnya telapak tangan dan telapak kaki. Kulit manusia adalah lapisan luar dari tubuh pada manusia. Itu adalah organ terbesar dari sistem tubuh menutupi. Kulit memiliki beberapa lapisan jaringan ektodermal dan penjaga otot, tulang, ligamen dan organ internal yang ada dibawahnya. Kulit dan berbagai pendukungnya termasuk rambut, kuku, kelenjar, dan struktur lainnya, membungkus, menutupi, dan melindungi jaringan dan organ tubuh yang lebih dalam dan umumnya memberikan batas antara lingkungan internal dan dunia luar (Guyton & Hall, 2016). Di dalam kulit terdapat ujung saraf sentuh yang memiliki banyak fungsi, termasuk membantu mengatur suhu, mengontrol kehilangan air dari tubuh, dan memiliki sedikit kemampuan untuk mengeluarkannya (Pearce, 2011).

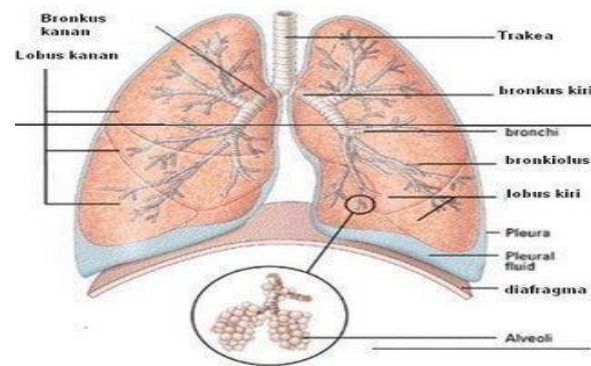


Gambar 2. 2  
Struktur Kulit  
Sumber: (Lihacova, 2018)

## 2) Paru-paru

Paru merupakan organ ekskresi yang berperan dalam mengeluarkan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) yang dihasilkan dari respirasi. Karbon dioksida yang dihasilkan selama respirasi dalam sel diangkut oleh hemoglobin dalam darah. Pada prinsipnya,  $\text{CO}_2$  diangkut dengan dua cara yaitu melalui plasma darah dan diangkut dalam bentuk ion  $\text{HCO}_3^-$  melalui proses berantai yang disebut paru-paru manusia dan pertukaran udara melalui dinding kapiler. Perukaran gas terjadi di alveolo (tunggal, alveolus), kantong-kantong udara yang mengugus di ujung bronkiolus paling kecil. Paru-paru manusia mengandung jutaan alveoli, yang secara bersamaan memiliki area permukaan sekitar  $100\text{m}^2$ , lima puluh kali lebih luas dari pada kulit. Oksigen di udara yang memasuki alveoli terlarut di dalam selaput lembab yang melapisi permukaan dalam dan berdifusi dengan cepat melintasi epitelium ke dalam jejaring kapiler yang mengelilingi setiap alveoli. Karbon dioksida berdifusi dalam arah yang berlawanan, dari kapiler melintasi epitelium alveoli dan menuju ke dalam rongga udara





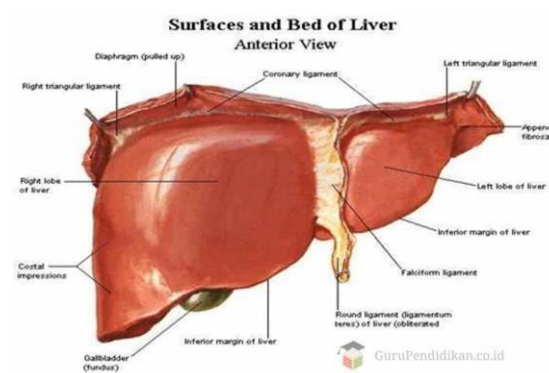
Gambar 2. 3

Struktur Paru-paru

Sumber: (Hardiarto&amp;Mangunnegoro, 2015)

### 3) Hati

Hati berperan untuk membuang urea, pigmen, empedu, dan racun. Hati merupakan kelenjar terbesar dalam tubuh dan merupakan kelenjar detoksifikasi. Hati mengekskresikan kurang lebih  $\frac{1}{2}$  liter empedu setiap harinya. Empedu berupa cairan hijau kebiruan berasa pahit, dengan pH 7-7,6 mengandung kolestrol, garam mineral, serta pigmen (zat warna empedu) yang disebut bilirubin dan biliverdin. Empedu berasal dari perombakan sel darah merah (eritrosit) yang telah tua dan rusak di dalam hati. Sel-sel hati yang khusus bertugas merombak eritrosit disebut sel histiosit. Sel tersebut akan menguraikan hemoglobin menjadi senyawa heme, zat besi (Fe), dan globulin. Senyawa heme di dalam hati diubah menjadi zat warna empedu, yaitu bilirubin dan biliverdin. Selanjutnya zat warna tersebut dikirim ke usus dua belas jari dan dioksidasi menjadi urobilin. Urobilin berwarna kuning cokelat yang berperan memberi warna pada feses dan urin.

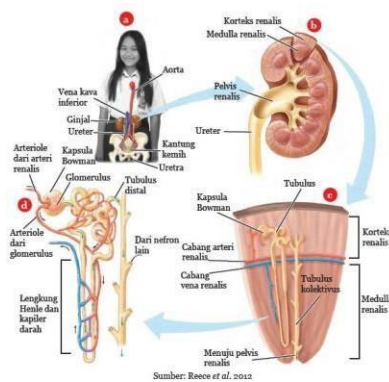


Gambar 2. 4  
Struktur Hati  
Sumber: (Maulina, 2018)

#### 4) Ginjal

Ginjal atau “ren” berbentuk seperti biji buah kacang merah (kara/ercis). Ginjal terletak di kanan dan di kiri tulang pinggang yaitu di dalam rongga perut pada dinding tubuh dorsal. Ginjal berjumlah dua buah dan berwarna merah keunguan. Ginjal sebelah kiri terletak agak lebih tinggi daripada ginjal sebelah kanan. Sebuah saluran sempit yang disebut ureter terdapat di setiap ginjal. Ureter inilah yang terhubung ke kantung besar yang disebut kandung kemih. Urin dikumpulkan dan disimpan dalam kandung kemih.

Pada akhir kandung kemih terdapat saluran berotot yang disebut uretra. Uretra bekerja sebagai saluran tempat pembuangan. Urin terus mengalir keluar dari ginjal ke dalam ureter dan bergerak menuju kandung kemih karena kontraksi dinding ureter. Kandung kemih dapat mengembang dan memperluas volumenya agar dapat diisi urine. Struktur penampung ginjal menunjukkan daerah berwarna gelap di bagian luar yang disebut korteks dan daerah berwarna pucat di bagian dalam yang disebut medulla. Setiap ginjal terdiri atas sejumlah besar unit fungsional terluar yang tipis dan mikroskopis yang disebut nefron atau tubulus uriniferous.



Gambar 2. 5  
Struktur Ginjal  
Sumber: (Qiupper, 2014)

### c. Gangguan sistem Ekskresi

#### 1. Gangguan Sistem Urinaria

- a. 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.
- b. Proteinuria atau albuminuria adalah suatu kondisi dimana urine mengandung sejumlah protein dalam jumlah yang terlalu banyak.
- c. Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang disebabkan oleh gagalnya organ pancreas memproduksi jumlah hormone insulin secara memadai sehingga menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah.
  - 1) Diabetes melitus tipe 1, sel-sel beta di pankreas mengalami kerusakan, sehingga produksi insulin menurun. Akibatnya, sel-sel tubuh tidak dapat mengambil gula dari darah dan kadar gula darah meningkat. Diabetes tipe 1 terjadi akibat adanya gangguan yang disebut autoimun, dimana antibody yang seharusnya melindungi tubuh terhadap infeksi justru menyerang sel tubuh sendiri. Dalam hal ini, yang diserang oleh antibody adalah sel beta yang terdapat di dalam pancreas.

- 2) Diabetes melitus tipe 2, insulin dapat diproduksi dengan normal, tetapi kurang sensitive sehingga tidak bisa menggunakannya secara optimal. Akibatnya, kadar gula darah juga meningkat seperti pada diabetes tipe
  - 3) Penyebab sel-sel tubuh menjadi tidak sensitive dan tidak bisa menggunakan insulin dengan baik juga belum diketahui secara pasti. Namun, ada beberapa factor yang diketahui dapat meningkatkan resiko terjadinya diabetes tipe 2, yaitu gaya hidup kurang aktif, obesitas, dan penambahan usia.
  - d. 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.
  - e. Nefritis, 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.
  - f. 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
- a. 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.

- b. Sirosis hati 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.
  - c. 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
- a. Biang keringat atau miliaria adalah ruam 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.
  - b. Hyperhidrosis adalah kondisi dimana seseorang berkeringat secara berlebihan, yang terkadang tidak diakibatkan oleh suhu panas ataupun olahraga.
  - c. Anhidrosis merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan keadaan dimana tubuh tidak mampu berkeringat. Istilah ini tidak sama dengan hipohidrosis, dimana seseorang dapat memproduksi keringat namun sedikit dari orang normal.
  - d. Bromhidrosis adalah bau yang disebabkan oleh keringat dan bakteri yang umumnya ditemukan pada kulit
  - e. Eksim atau eksema adalah peradangan pada kulit yang menyebabkan munculnya rasa gatal. Kondisi ini juga disertai dengan kulit yang memerah, keringan pecah-pecah
  - f. 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 pola cincin yang dikelilingi dengan pinggiran bersisik yang sedikit terangkat

- g. Vitiligo adalah penyakit yang menyebabkan warna kulit memudar. Selain dapat menyerang area kulit manapun di tubuh, warna yang memudar ini juga dapat terjadi pada bagian dalam mulut, mata, dan rambut
- h. Pruvitus merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan kondisi dengan sensasi gatal dan tidak nyaman, sehingga menyebabkan pengidapnya ingin selalu menggaruk kulitnya. Sensasi gatal ini bisa muncul di banyak tempat, mulai dari hidung atau seluruh bagian tubuh.

## 2.2. Hasil Penelitian yang Relevan

(Tjahyanti, Luh Puty Ary Sri., dkk, 2022:21) pada penelitiannya menunjukkan bahwa *Artificial Intelligence* juga membawa pekerjaan atau profesi baru seperti data scientist misalnya; meningkatkan kemampuan kita dan menjadikan kita lebih baik dalam hal yang kita lakukan. Karena algoritme *Artificial Intelligence* belajar dengan cara berbeda dari manusia, *Artificial Intelligence* melihat hal-hal dengan cara yang lain. Algoritme *Artificial Intelligence* dapat melihat hubungan dan pola yang mungkin luput dari kita.

(Zulfa Ariana, et al., 2019:19) pada hasil penelitiannya menunjukkan bahwa *Artificial Intelligence* merupakan terobosan suatu teknologi yang berkembang pesat di era revolusi industri 4.0. AI mengacu pada simulasi kecerdasan manusia dalam mesin yang diprogram untuk berfikir seperti manusia dan meniru tindakannya. Salah satu kebermanfaatan AI adalah di bidang pendidikan seperti penggunaan teknologi untuk kegiatan pembelajaran di sekolah. Teknologi komputer vision merupakan cabang dari *artificial intelligence* dengan memanfaatkan komputer agar menghasilkan produk berbasis teknologi.

(Halim & Prasetyo., 2018) Pengembangan teknologi kecerdasan buatan akan memainkan peran luar biasa. Dalam beberapa tahun terakhir, para peneliti AI telah mencoba untuk memungkinkan siswa untuk menerima pengetahuan baru dari proses "pembelajaran dukungan". Dalam aspek lain dari instruksi,

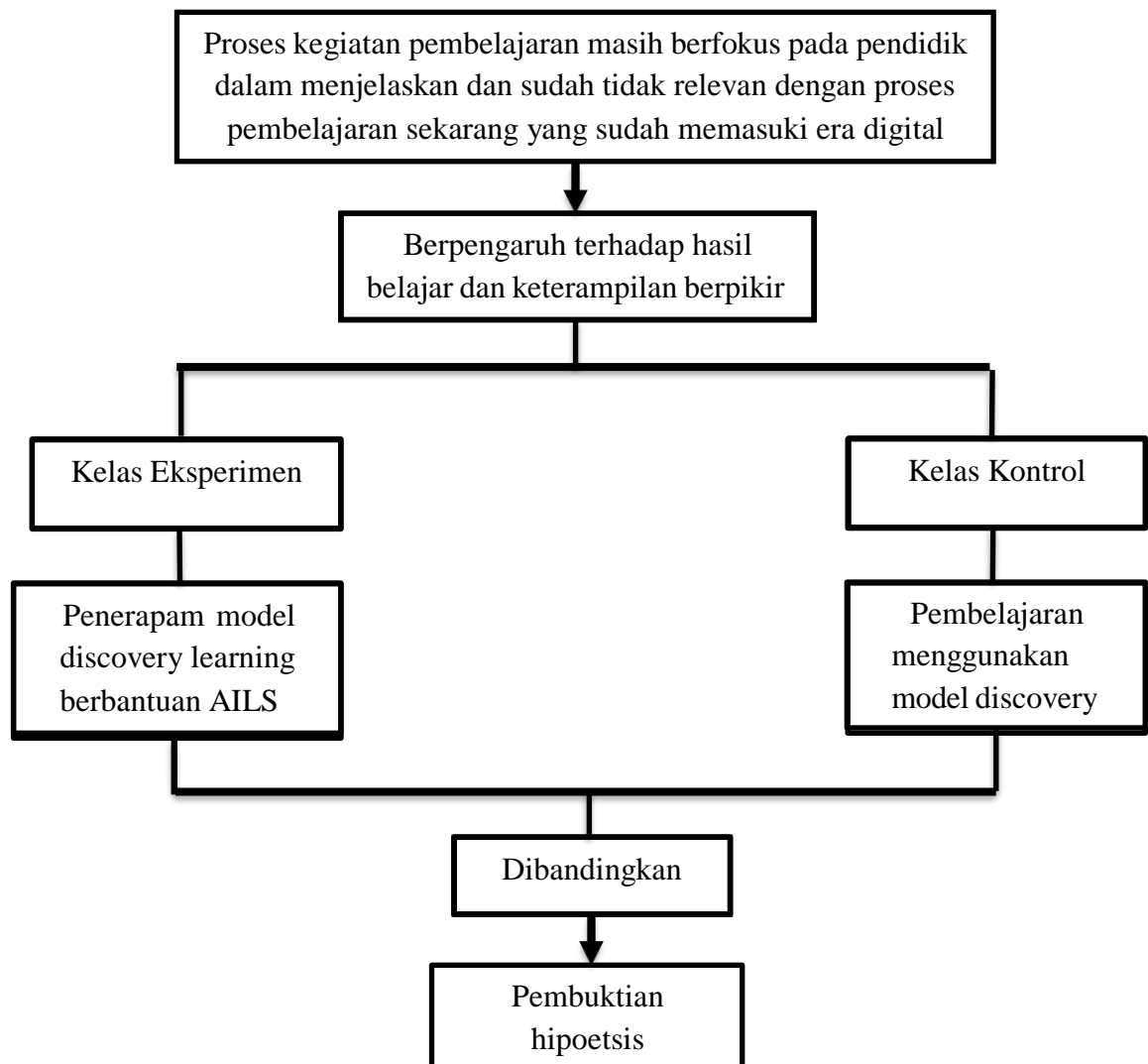
teknologi kecerdasan buatan juga dapat membuat model penalaran manusia, alat belajar, dan banyak penggunaan lainnya, menunjukkan kegunaan yang lebih baik dan lebih baik.

### **2.3. Kerangka Konseptual**

Hasil belajar peserta didik dapat dipengaruhi oleh model pembelajaran yang tepat. Selain penerapan model pembelajaran yang tepat, pembelajaran di kelas juga harus didukung dengan perkembangan pemanfaatan teknologi seperti *laptop*, *computer*, atau *handphone* yang bisa mendukung untuk mencapai tujuan pembelajaran dalam waktu yang cepat dan tentunya tepat. Salah satu pemanfaatannya dengan berbantuan AILS, dimana AILS ini merupakan kecerdasan buatan yang dapat mengganti peran guru dalam kelas untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan waktu yang sangat efektif. Dimana guru di dalam kelas sebagai pendamping apabila ada hal yang salah maupun kurang dimengerti oleh peserta didik. Dengan penerapan model pembelajaran yang tepat dengan berbantuan AILS selain meningkatkan prestasi belajar juga bisa untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik.

Discovery Learning menurut Bruner (dalam Kemendikbud, 2013:4) mengemukakan bahwa proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan, atau pemahaman melalui contoh-contoh yang dijumpai dalam kehidupannya. Penerapan discovery learning ingin merubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif. Dengan cara ini, siswa dapat menganalisis, mengklarifikasi dan menarik kesimpulan. Hasil belajar merupakan suatu proses yang menimbulkan terjadinya suatu perubahan tingkah laku atau kecakapan, dari hasil belajar ini dapat dilihat sejauh mana perubahan itu dapat dicapai atau dalam kata lain berhasil atau tidaknya proses stimulus yang diberikan. Model pembelajaran discovery learning ini mampu membuat peserta didik berfikir tingkat tinggi, disini peserta didik juga akan menjadi aktif dalam kelas dan mampu berpikir kritis dalam proses pembelajarannya. Kemampuan berpikir kritis menggunakan dasar berpikir menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap interpretasi untuk mengembangkan pola penalaran

yang kohesif dan logis, kemampuan memahami asumsi, memformulasi masalah, melakukan deduksi dan induksi serta mengambil keputusan yang tepat. Para peneliti pendidikan menjelaskan bahwa belajar berpikir kritis tidak dapat dilakukan secara langsung seperti halnya belajar tentang materi, tetapi dilakukan dengan cara mengkaitkan berpikir kritis secara efektif dalam diri siswa.



#### 2.4. Hipotesis Penelitian

Agar penelitian dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut :



- a. Terdapat pengaruh penerapan model *discovery learning* berbantuan *Artifial Intelligence Learning System* (AILS) terhadap hasil belajar peserta didik pada materi sistem ekskresi di kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Ciamis Tahun 2022/2023
- b. Terdapat pengaruh penerapan model *discovery learning* berbantuan *Artifial Intelligence Learning System* (AILS) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem ekskresi di kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Ciamis Tahun 2022/2023
- c. Terdapat pengaruh penerapan model *discovery learning* berbantuan *Artifial Intelligence Learning System* (AILS) terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem ekskresi di kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Ciamis Tahun 2022/2023