

## BAB II

### TELAAH KEPUSTAKAAN

#### 2.1 Kerangka Teori

##### 2.1.1 Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti “tengah, perantara, maupun, pengantar”. Secara umum media itu meliputi orang, bahan, perlengkapan, ataupun aktifitas yang menghasilkan kondisi yang memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan, keahlian, serta sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku, bacaan, serta lingkungan ialah media. Media secara lebih ringkas bisa didefinisikan sebagai perlengkapan yang bisa membawakan pesan-pesan pendidikan. Apabila media membawa data yang bertujuan instruksional ataupun memiliki maksud-maksud pengajaran hingga media tersebut bisa disebut sebagai media pendidikan. Media pembelajaran merupakan solusi untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dalam mengenal dan mengetahui permasalahan disampaikan dalam proses belajar sehingga dapat dimanfaatkan secara efisiensi. Dimana di era sekarang ini media pembelajaran sudah berkembang pesat, dan kita sebagai calon guru harus mampu mengikuti perkembangan zaman, sesuai dengan perkataan Ali bin Abi Thalib.

عَلِّمُوا أَوْلَادَكُمْ فَإِنَّهُمْ سَيَعِيشُونَ فِي زَمَانِهِمْ غَيْرَ زَمَانِكُمْ فَإِنَّهُمْ خُلِقُوا لِزَمَانِهِمْ

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

*“Ajarilah anak-anakmu sesuai dengan zamannya, karena mereka hidup di zaman mereka bukan pada zamanmu. Sesungguhnya mereka diciptakan untuk zamannya, sedangkan kalian diciptakan untuk zaman kalian.”*

Perkembangan zaman yang semakin maju ini memberikan banyak tantangan bagi seorang guru dalam mendidik dan menjaga anak muridnya. Oleh karena itu perlunya pemahaman guru terkait bagaimana cara pandang Islam terutama bagaimana cara mendidik anak murid yang sesuai dengan perkataan Ali Bin Abi Thalib ini (Sumardi, 2020).

Media pembelajaran yang akan dipakai dalam penelitian yaitu media *Augmented Reality* (AR). Fungsi media pembelajaran berbasis AR. diantaranya sebagai berikut:

- 1) Fungsi media pembelajaran sebagai sumber belajar, yakni sebagai segala macam sumber yang ada di luar diri seseorang (peserta didik) dan memungkinkan (memudahkan) terjadinya proses belajar.
- 2) Fungsi manipulatif, yakni dapat mengatasi batas-batas ruang dan waktu dan mengatasi keterbatasan indera.
- 3) Fungsi psikologis, yakni dapat meningkatkan perhatian (attention) peserta didik terhadap materi ajar, menggugah perasaan, emosi, dan tingkat penerimaan atau penolakan peserta didik terhadap sesuatu.
- 4) Fungsi kognitif, yakni peserta didik yang belajar melalui media pembelajaran akan memperoleh dan menggunakan bentuk-bentuk representasi yang mewakili objek-objek yang dihadapi, baik objek itu berupa orang, benda, atau kejadian/peristiwa.
- 5) Fungsi imajinatif, yakni media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengembangkan imajinasi peserta didik.
- 6) Fungsi motivasi, yakni media pembelajaran dapat berfungsi sebagai pendorong bagi peserta didik.

#### 2.1.2 Media *Assemblr Edu* Berbasis *Augmented Reality* (AR)

*Augmented Reality* (AR) ataupun dalam Bahasa Indonesia diterjemahkan sebagai realitas tambahan merupakan suatu metode yang mencampurkan benda maya 2 dimensi ataupun 3 dimensi ke dalam suatu lingkup nyata 3 dimensi kemudian memproyeksikan benda- benda maya tersebut dalam waktu nyata. AR ialah suatu sistem yang menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan yang nyata. Tujuan dari AR merupakan meningkatkan penafsiran serta data dunia nyata dimana sistem AR mengambil dunia nyata sebagai dasar serta menggabungkan sebagian teknologi dengan meningkatkan informasi kontekstual agar uraian seorang menjadi semakin jelas (Emir, 2008).

Teknologi AR ialah sebuah teknologi interaksi yang dapat menggabungkan antara dunia nyata dan dunia maya. Dalam penerapannya teknologi AR memiliki beberapa komponen yang harus ada untuk mendukung kinerja dari proses pengolahan citra digital. Adapun komponen yang akan dipakai dalam pembuatan video AR yaitu AR Devices, AR dapat digunakan pada beberapa device seperti pada smartphone. Saat ini, beberapa aplikasi dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) telah tersedia pada Android, Iphone, Windows Phone, dan lain sebagainya. Selain itu, AR juga dapat digunakan pada PC dan televisi yang terhubung dengan kamera seperti webcam (Silva, 2003).

Media pembelajaran yang menggunakan teknologi AR dapat dengan mudah meningkatkan pemahaman peserta didik karena objek 3D, teks, gambar, video, audio dapat ditampilkan kepada siswa dalam waktu nyata. Siswa bisa terlibat secara interaktif, yang menyebabkan AR bisa menjadi media pembelajaran yang dapat memberikan timbal balik kepada peserta didik sehingga peserta didik mendapatkan kenyamanan dalam menggunakan media tersebut.

*Assemblr Edu* adalah Platform sederhana yang menyediakan lingkungan belajar interaktif untuk menciptakan proyek kreatif dengan *Augmented* dan *virtual reality*. *Assemblr Edu* (2020) merupakan inovasi berbasis teknologi yang dapat dimanfaatkan oleh para pendidik untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik melalui pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa baik menggunakan objek dua dimensi atau tiga dimensi. Selain itu, fiturnya yang dilengkapi dengan anotasi, video dan musik serta teks sangat mendukung pembelajaran yang berpihak pada peserta didik. *Assemblr Edu* adalah platform yang menggunakan tampilan 3D dan AR untuk membuat sesi pembelajaran lebih menarik dan interaktif anda dapat mengubah latihan belajar yang membosankan menjadi menyenangkan dengan fitur yang mudah digunakan dan dapat diakses. Menurut Rissa dkk (2022: 106).

a. Fitur- fitur tersebut diantaranya sebagai berikut :

- Kelas virtual dengan semua lonceng dan peluit. Dalam satu kelas, peserta didik dapat dengan mudah bertukar catatan, file, foto, video, dan proyek 3D & AR.

- Sumber belajar yang siap pakai. Ratusan sumber daya instruksional siap pakai yang mencakup berbagai topik tersedia untuk menambah warna pada aktivitas belajar Anda.
- Hidupkan materi. Ubah ruang kelas Anda menjadi hutan, kebun binatang, atau apa pun yang Anda inginkan dengan tampilan 3D dan AR.
- Gunakan Editor Sederhana untuk mengekspresikan diri Anda. Hanya dengan beberapa ketukan, Anda dapat dengan mudah membuat materi atau proyek belajar Anda sendiri. Dengan 1.000+ element 3D siap pakai untuk beragam desain Anda, semuanya menjadi lebih mudah.
- Dapat diakses dari berbagai perangkat. Anda dapat menggunakan *Assemblr Edu* di ponsel cerdas, tablet, atau komputer Anda kapan saja dan dari lokasi mana pun.

#### b. Manfaat Media *Assemblr Edu*

Penerapan *Augmented reality* (AR) di bidang Pendidikan memiliki keunggulan sebagai media edukasi yang memberikan pengaruh cukup besar dimana peserta didik yang mempelajari materi akan lebih mudah mengerti dan dapat menarik minat peserta didik dibanding dengan yang tidak menggunakan *augmented reality*. Secara khusus, AR memungkinkan menggabungkan dan melapiskan objek nyata dan objek virtual dengan informasi yang ingin disampaikan dengan menggunakan media *Assemblr Edu*.

Menurut Jediut dkk (2021:3) bahwa manfaat media pembelajaran berbasis digital dengan aplikasi *Assemblr Edu* dalam upaya meningkatkan hasil belajar peserta didik diantaranya sebagai berikut :

- a. Menjadi media interaksi antara peserta didik dan peserta didik, dan sumber belajar untuk lebih komunikatif.
- b. Memfasilitasi pendidik untuk menyampaikan materi ajar meskipun

tidak dilakukan secara tatap muka.

- c. Sebagai media transfer informasi dan interaksi selama pembelajaran jarak jauh.
  - d. Mendorong inovasi pembelajaran yang kreatif.
  - e. Dapat membuat pekerjaan lebih efektif dan efisien, baik sebagai produk maupun proses guna menyelesaikan permasalahan belajar.
- c. Kebijakan dan Prosedur Penggunaan Media *Assemblr Edu*

Aplikasi *Assemblr Edu* ini dirilis pada tanggal 28 Februari 2018. Menurut peraturan menteri Kominfo No 11 tahun 2016 “*Permainan Interaktif Elektronik*” adalah aktivitas yang memungkinkan tindakan bermain berumpan balik dan memiliki karakteristik setidaknya berupa tujuan (*objectives*) dan aturan (*rules*) berbasis elektronik berupa aplikasi perangkat lunak. Pendidik dituntut untuk lebih kreatif dan interaktif dalam menyediakan sumber belajar atau menggunakan media pembelajaran yang dapat membantu proses pencapaian tujuan pembelajaran. Apalagi di era revolusi industri 4.0. dengan menggunakan Aplikasi.

Mengintegrasikan aplikasi *Assemblr Edu* dalam pembelajarannya dapat membantu meningkatkan kreativitas, sikap kritis, kolaborasi dan komunikasi peserta didik atau yang biasa disebut dengan 4C (*creativity, critis, collaboration and communication*). Peserta didik dapat berkreasi atau membuat suatu proyek sesuai dengan minat dan bakatnya masing-masing dan hal ini juga akan mempengaruhi sikap kritis dari peserta didik dalam mempresentasikan proyeknya. Bahkan, peserta didik pun dapat berkolaborasi serta berkomunikasi dengan peserta didik lainnya untuk mengevaluasi hasil kerja yang telah dirancang atau didesain baik secara individu maupun secara bersama. Penggunaan Aplikasi *Assemblr Edu* ini dapat diakses melalui handphone atau laptop dengan membuka web : <https://app-edu.assemblrworld.com>. Dalam hal ini pendidik hanya perlu mendownload aplikasi *Assemblr Edu* melalui Playstore atau membuka dengan web resmi *Assemblr Edu*.

a. Kelebihan dan Kekurangan Media *Assemblr Edu*

Kelebihan dari *Assemblr Edu* menurut Armeinty dkk ( 2021: 126) sebagai berikut:

1. Berbasis visual, gambar dan animasi 3D adalah media terbaik untuk menarik perhatian dan memicu keingintahuan, khususnya bagi pelajar-pelajar di usia muda;
2. Mudah dimengerti, *Assemblr* memperjelas hal yang abstrak dan dapat membuat konsep-konsep yang rumit terasa lebih nyata dengan menghadirkannya tepat di ruang kelas;
3. Keterlibatan dan interaksi peserta didik, Pembelajaran AR yang interaktif ini dapat memberikan dampak positif yang signifikan kepada peserta didik.
4. Materi tak terbatas, *Assemblr* sudah menyediakan konten-konten pendidikan yang dapat digunakan secara gratis. Baik itu model, diagram, hingga simulasi, dan dapat menemukan sebagian besar materi yang dibutuhkan dari mata pelajaran yang diajarkan di sekolah;
5. Mendorong kreativitas, Editor AR dan fitur scan-to-see memberi kemungkinan tanpa batas untuk menjadikan aktivitas belajar terjadi secara dua arah dan mengubah momen-momen belajar menjadi lebih bermakna.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
Kelemahan dari *Assemblr Edu* adalah sebagai berikut:

1. Fitur AR terkadang sulit untuk digunakan
2. Loading yang cukup lama saat persiapan materi
3. Harus membeli paket berlangganan jika ingin mendapatkan fitur yang lebih lengkap
4. Terkadang terjadi hambatan saat aplikasi digunakan misalnya keluar masuk aplikasi dengan sendirinya.
5. Mengharuskan penggunaan internet

### **2.1.3 Higher Order Thinking Skills (HOTS)**

Mendidik peserta didik dengan HOTS berarti menjadikan peserta didik untuk mampu berpikir tingkat tinggi. Peserta didik dikatakan mampu berpikir jika dapat mengaplikasikan sebuah pengetahuannya dan mengembangkan keterampilan yang dimilikinya dalam suatu konteks yang baru. HOTS sebagai sebuah cara berpikir yang lebih tinggi bukan hanya sekedar hafal akan suatu fakta, rumus, prosedur, penerapan, dan menghafalkan sebuah fakta. Apa yang dilakukan dalam HOTS harus sesuai dengan sebuah fakta. Membuat sebuah keterkaitan antara fakta, mengkategorikan, memanipulasi, menempatkan pada suatu cara yang baru, dan mampu menerapkan untuk mencari suatu solusi baru terhadap sebuah permasalahan yang ada Thomas, (2009). Jenis HOTS berdasarkan pada tujuan pembelajaran di kelas yaitu sebagai transfer, sebagai berpikir kritis, dan sebagai pemecahan masalah. HOTS sebagai transfer didefinisikan sebagai keterampilan untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang sudah dikembangkan dalam pembelajaran pada konteks yang baru. HOTS sebagai transfer mencakup keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan Brookhart, (2010).

HOTS sebagai berpikir kritis didefinisikan sebagai keterampilan memberikan penilaian yang bijak dan mengkritisi sesuatu menggunakan alasan logis dan ilmiah. Kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagai kemampuan dalam menerapkan sebuah pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai dalam membuat penerapan sehingga peserta didik dapat memecahkan suatu permasalahan, mengambil tindakan, dan mampu menciptakan sesuatu yang bersifat inovatif atau kreatif (Muthoharoh, 2020).

Kemampuan HOTS merupakan aktivitas berpikir yang tidak sekedar menghafal dan menyampaikan kembali informasi yang telah diketahui. Tetapi kemampuan berpikir tingkat tinggi juga merupakan kemampuan mengkonstruksi, memahami, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk dipergunakan dalam menentukan keputusan dan memecahkan suatu permasalahan pada situasi baru dan hal tersebut tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Salah satu contoh dari aplikasi HOTS dalam proses

pembelajaran adalah pemberian soal dengan bobot penyelesaian sampai tahapan penalaran hingga penciptaan produk baru. HOTS mencakup kemampuan atau keterampilan peserta didik dalam indikator C4: menganalisis atau (*analyze*), C5: mengevaluasi atau (*evaluate*), dan C6: menciptakan atau (*create*). Indikator keterampilan menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan didasarkan pada teori yang dipaparkan dalam revisi Taksonomi Bloom. Indikator HOTS yang bisa digunakan adalah sebagai berikut:

1. Level menganalisis sebuah kemampuan yang di dasari pada uraian materi ke dalam suatu komponen-komponen dan berbagai faktor dan kemampuan dalam memahami hubungan antara suatu sebab akibat sehingga dalam pembelajaran peserta didik dapat lebih memiliki kemampuan dalam memecahkan suatu permasalahan . Selain itu, menganalisis sebagai kemampuan peserta didik dalam memeriksa atau menguraikan sebuah 17 informasi, memfokuskan dan memberikan suatu tahapan dalam menyelesaikan permasalahan dengan tepat. Level analisis terdiri dari kemampuan atau keterampilan membedakan, mengorganisasikan, dan menghubungkan.
2. Level evaluasi merupakan kemampuan dalam mengambil keputusan berdasarkan kriteria-kriteria melalui level yang terdiri dari keterampilan mengecek dan mengkritisi.
3. Level menciptakan, pada level tertinggi ini Peserta didik mengorganisasikan berbagai informasi menggunakan cara atau berbeda dari biasanya. Kemampuan berpikir kreatif atau inovatif semakin diuji dalam level menciptakan. Level menciptakan terdiri dari meneruskan (*generating*), merencanakan (*planning*), dan memproduksi (*producing*).

#### **2.1.4 Materi Pokok Sistem Ekskresi**

##### **1. Sistem ekskresi pada manusia**

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

Ekskresi adalah proses pengeluaran zat sisa metabolisme baik berupa zat cair atau zat gas. Zat-zat sisa berupa urine dikeluarkan oleh ginjal, keringat

dikeluarkan oleh kulit, empedu dikeluarkan oleh hati dan CO<sub>2</sub> dikeluarkan oleh paru-paru. Zat-zat ini harus dikeluarkan dari tubuh karena jika tidak dikeluarkan akan mengganggu bahkan meracuni tubuh. Selain ekskresi ada juga defekasi dan sekresi (Pratiwi et al, 2009).

Sistem ekskresi tersusun atas empat organ atau alat yang memiliki peran masing-masing di antaranya yaitu ginjal, hati, kulit dan paru-paru. Allah telah mendesain organ tersebut dengan begitu rapi dan tertata serta memiliki struktur tersendiri yang berkaitan dengan fungsinya sehingga proposi kerjanya sungguh luar biasa. Sebagaimana firman Allah dalam surat At-Tin ayat 4 yang berbunyi:

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَن تَقْوِيمٍ

Artinya :

*Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya (Q.S At-Tin : 4).*

Sistem ekskresi merupakan hal yang pokok dalam homeostatis karena sistem tersebut membuang limbah sisa-sisa metabolisme dan merespon terhadap ketidakseimbangan cairan pada tubuh dengan cara mengekskresikan ion-ion tertentu sesuai dengan kebutuhan. Sistem ekskresi sangat beraneka ragam, tetapi semuanya mempunyai kemiripan fungsional (Campbell 2000).

Menurut Pujyanto (2014), berbagai sisa metabolisme yang harus diekskresi atau dikeluarkan dari dalam tubuh, yaitu :

- 1) Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan Air (H<sub>2</sub>O)
- 2) Amonia (NH<sub>3</sub>)
- 3) Urea
- 4) Asam Urat
- 5) Zat Warna Empedu.

## 2. Ginjal

Ginjal merupakan organ terpenting dalam mempertahankan homeostatis cairan tubuh. Berbagai fungsi ginjal untuk mempertahankan homeostatis dengan mengatur volume cairan, keseimbangan osmotik, asam-basa, ekskresi sisa metabolisme, dan

sistem pengaturan hormonal dan metabolisme. Ginjal terletak dalam rongga abdomen retroperitoneal kiri dan kanan columna vertebralis, dikelilingi oleh lemak dan jaringan ikat di belakang peritoneum (Syarifuddin,2009). Dijelaskan dalam Q.S Al-infithar ayat 6-8 yang berbunyi:

ا أَيُّهَا الْإِنْسَانُ مَا عَرَّكَ بِرَبِّكَ الْكَرِيمِ ﴿٦﴾

الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَّلَكَ ﴿٧﴾

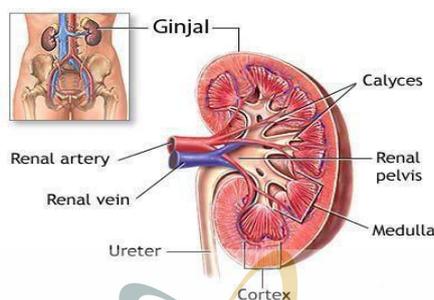
فِي أَيِّ صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ ﴿٨﴾



Artinya:

*Hai manusia, apakah yang telah memperdayakan kamu (berbuat durhaka) terhadap Tuhanmu Yang Maha Pemurah. Yang telah menciptakan kamu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh)mu seimbang. dalam bentuk apa saja yang Dia kehendaki, Dia menyusun tubuhmu (Q.S Al-infithar : 6-8).*

Ibnu Abu Hatim mengatakan pula bahwa telah menceritakan kepada kami Umar ibnu Syaibah, telah menceritakan kepada kami Abu Khalaf, telah menceritakan kepada kami Yahya Al-Bakka, bahwa ia pernah mendengar Ibnu Umar membaca firman-Nya: *Hai manusia, apakah yang telah memperdayakan kamu (berbuat durhaka) terhadap Tuhanmu Yang Maha Pemurah.* (Al-Infithar: 6) Lalu ia berkata, "Demi Allah, dia teperdaya oleh kebodohnya sendiri." Apakah yang telah memperdayakan kamu berbuat durhaka terhadap Tuhanmu Yang Maha Pemurah. *Yang telah menciptakan kamu, lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh)mu seimbang.* (Al-Infithar: 7), Yaitu yang telah menjadikanmu sempurna, tegak mempunyai tinggi yang seimbang dengan bentuk yang paling baik dan paling rapi. Ikrimah telah mengatakan sehubungan dengan makna firman-Nya: *dalam bentuk apa saja yang Dia kehendaki, Dia menyusun tubuhmu.* (Al-Infithar: 8) Jika Dia menghendaki, bisa saja Dia menjadikannya dalam rupa seperti kera atau seperti babi (Tafsir Ibnu Katsir, 2015).



**Gambar 2.1 Struktur Ginjal (كَلْوَة) Pada Manusia**

(Sumber: Tarwoto, 2009)

### a. Struktur Ginjal Manusia

Ginjal ditutupi oleh tunika fibrosa yang kuat. Apabila kapsula dibuka terlihat permukaan ginjal yang licin dengan warna merah tua. Dengan potongan melintang ventrikel dari ginjal melalui margo lateralis ke margo medialis akan terlihat hilus yang meluas ke ruangan sentral yang disebut sinus renalis yaitu bagian atas dari pelvis renalis. Ginjal terdiri atas: 1) Medula (bagian dalam): substansi medularis terdiri atas piramid renalis, jumlahnya antara 8-16 buah yang mempunyai basis sepanjang ginjal, sedangkan aspeknya menghadap ke sinus renalis; 2) Korteks (bagian luar): substansi berwarna cokelat merah, konsistensi lunak, dan bergranula. Substansi tepat di bawah fibrosa, melengkung sepanjang basis piramid yang berdekatan dengan sinus renalis. Bagian dalam diantara piramid dinamakan kolumna renalis.

Potongan melintang melalui ginjal tampak bagian-bagiannya yang tiga daerah berbeda. Bagian luar disebut korteks. Di bawahnya ialah medula, di dalamnya ada ruang kosong yaitu pelvis. Korteks dan medula ginjal itu terdiri atas kira-kira satu juta nefron. Nefron ialah satuan struktural dan fungsional ginjalnya (John W Kimball, 1996).

### b. Fungsi Ginjal

- 1) Pengaturan volume dan komposisi darah. Ginjal berperan dalam pengaturan volume darah dan komposisi darah melalui mekanisme pembuangan atau

sekresi cairan. Misalnya jika intake cairan melebihi kebutuhan maka ginjal akan membuang lebih banyak cairan yang keluar dalam bentuk urine, sebaliknya jika kekurangan cairan maka ginjal akan mempertahankan cairan yang keluar dengan sedikit urine yang dikeluarkan. Jumlah cairan yang keluar dan dipertahankan tubuh berpengaruh terhadap pengenceran dan pemekatan darah serta volume darah.

- 2) Pengaturan jumlah dan konsentrasi elektrolit pada cairan ekstrasel, seperti natrium, klorida, bikarbonat, kalsium, magnesium, fosfat dan hydrogen. Konsentrasi elektrolit ini mempengaruhi pergerakan cairan intrasel dan ekstrasel. Bila terjadi pemasukan dan kehilangan ion-ion tersebut maka ginjal akan meningkatkan atau mengurangi sekresi ion-ion penting tersebut.
- 3) Membantu mempertahankan keseimbangan asam basa (pH) darah. Pengendalian asam basa darah oleh ginjal dilakukan dengan sekresi urine yang asam basa melalui pengeluaran ion hidrogen atau bikarbonat dalam urin.
- 4) Pengaturan tekanan darah, ginjal berperan dalam pengatiran tekanan darah dengan mensekresi enzim renin yang mengaktifkan jalur Reninangiotensin dan mengakibatkan perubahan vasokonstriksi atau vasodilatasi pembuluh darah sehingga dapat meningkatkan tekanan darah atau menurunkan tekanan darah.
- 5) Pengeluaran dan pembersihan hasil metabolisme tubuh seperti urea, asam urat dan kreatinin, jika tidak dikeluarkan maka bersifat toksik khususnya pada otak.
- 6) Pengeluaran komponen-komponen asing seperti pengeluaran obat, pestisida dan zat-zat berbahaya lainnya (Sri Widiyati, 2009).

### **c. Proses Pembentukan Urine**

Urine Terbentuk pada nefron dengan cara menyaring darah dan mengambil bahan-bahan yang masih dibutuhkan oleh tubuh. Tahap pembentukan urine meliputi tahap filtrasi (penyaringan), reabsorpsi (penyerapan kembali), dan augmentasi (pengeluaran zat).

#### **1) Filtrasi (Penyaringan)**

Filtrasi adalah proses pertama dalam pembentukan urine. Proses ini terjadi di antara glomerulus dan kapsula bowman. Kandungan darah di dalam kapiler yang menyusun glomerulus itu tersaring keluar secara mekanis ke dalam kapsul bowman.

## 2) Reabsorpsi (Penyerapan Kembali)

Zat hasil filtrasi akan direabsorpsi oleh suatu bagian dalam ginjal. Reabsorpsi adalah proses penyerapan kembali filtrat glomerulus yang masih bisa digunakan oleh tubuh. Bagian yang berperan dalam proses ini meliputi sel-sel epitelium pada tubulus proksimal, lengkung henle dan sebagian tubulus distal. Kandungan glukosa dan sebagian ion seperti  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ , dan air dalam urine primer akan direabsorpsi. Urine primer ini juga dialirkan dan diserap pada lengkung henle. Setelah itu, dialirkan menuju tubulus distal. Urine primer yang mengandung zat seperti ion  $\text{Na}^+$ , ion  $\text{HCO}_3^-$ , dan air akan diserap pada tubulus distal tersebut. Sedangkan zat-zat seperti ion  $\text{H}^+$ , ion  $\text{NH}_4^+$ , urea, kreatinin dan obat-obatan disekresikan pada urine oleh tubulus tersebut.

## 3) Augmentasi

Augmentasi merupakan proses perubahan zat-zat sisa yang tidak dibutuhkan oleh tubuh dan pengeluaran zat sisa yang tidak diperlukan oleh tubuh dalam bentuk urine. Pada proses ini, urine sekunder dari tubulus distal menuju tubulus kolektipus. Selanjutnya, pada tubulus ini masih terjadi penyerapan ion  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ , dan urea. Sisanya merupakan bentuk urine yang sesungguhnya. Bahan-bahan yang tidak dibutuhkan, misalnya racun, dan pigmen juga keluar melalui urine. Urine ini akan dibawa menuju pelvis renalis. Dari pelvis renalis, urine dilairkan melalui ureter hingga sampai pada vesika urinaria (kandung kemih). Sebagai tempat penyimpanan sementara urine, kandung kemih akan menyimpan urine sampai penuh. Apabila sudah penuh, urine akan dikeluarkan dari tubuh melalui uretra yang dinamakan mikturisi atau urineasi (Sri Widiyanti, 2009).

Banyaknya sedikit urin seseorang yang dikeluarkan tiap harinya dipengaruhi oleh hal-hal berikut yaitu:

- **Zat-zat diuretik**

Pembentukan urin dipengaruhi oleh hormon antidiuretika (ADH). Hormon ini menentukan banyak sedikitnya produksi urin. Apabila kamu banyak minum air, akan memacu produksi SDH untuk menyerap air sehingga urin yang sedikit keluar. Jika kamu banyak mengonsumsi zat-zat antidiuretik, misalnya kopi, teh dan

alkohol maka zat kimia tersebut akan menghambat reabsorpsi ion  $\text{Na}^+$ . Akibatnya konsentrasi ADH berkurang sehingga reabsorpsi air terhambat dan volume urin meningkat.

- **Suhu**

Jika suhu internal dan eksternal naik di atas normal, maka kecepatan respirasi meningkat dan pembuluh kutaneus melebar sehingga cairan tubuh berdifusi dari kapiler ke permukaan kulit. Saat volume air turun, hormon ADH disekresikan sehingga reabsorpsi air meningkat. Selain itu, peningkatan suhu merangsang pembuluh abdominal mengerut sehingga aliran darah di glomerulus dan filtrasi turun. Kedua hal tersebut mengurangi volume urin.

- **Konsentrasi darah**

Konsentrasi air dan larutan dalam darah berpengaruh terhadap produksi urin. Jika kamu tidak minum air seharian maka konsentrasi air di darah menjadi rendah. Hal ini merangsang hipofisis mengeluarkan ADH. Hormon ini meningkatkan reabsorpsi air ginjal sehingga volume urin turun.

- **Emosi**

Emosi tertentu dapat merangsang peningkatan dan penurunan volume urin. Contohnya, jika kamu stres atau gugup, maka kamu akan sering buang air kecil. Hal ini disebabkan, tekanan darah meningkat serta hormon adrenalin meningkat di dalam darah. Hormon ini akan meningkatkan kinerja ginjal sehingga urin yang dihasilkan meningkat, sehingga akan mengakibatkan seseorang sering buang air kecil (Faridah Rahmawati,2009).

### 3. Paru-paru

Paru-paru adalah organ pada sistem pernapasan dan berhubungan dengan sistem peredaran darah vertebrata yang bernapas dengan udara (Arianto, 2017). Paru-paru berada di dalam rongga dada manusia sebelah kanan dan kiri yang dilindungi oleh tulang-tulang rusuk. paru-paru terdiri dari dua bagian, yaitu paru-paru kanan yang merupakan kumpulan gelembung alveolus yang terbungkus oleh selaput yang disebut selaput pleura. Paru-paru dalam sistem ekskresi berfungsi

untuk mengeluarkan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan uap air (H<sub>2</sub>O) (Campbell,2000).  
Dijelaskan dalam surah Al-An'am ayat 125 yang berbunyi:

فَمَنْ يُرِدِ اللَّهُ أَنْ يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِإِسْلَامٍ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّهَا بُعِثَتْ فِي السَّمَاءِ كَذَلِكَ يَجْعَلُ اللَّهُ الرَّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ

Atinya:

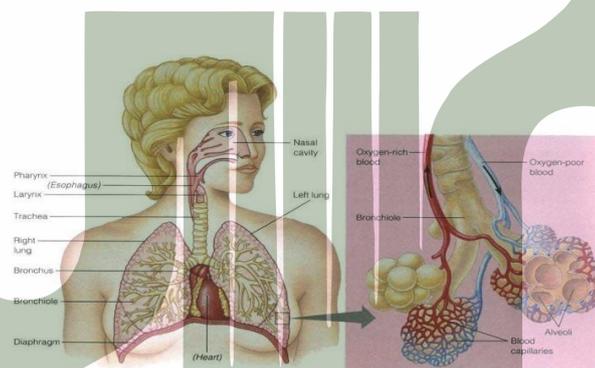
*Barang siapa dikehendaki Allah akan mendapat hidayah (petunjuk), Dia akan membukakan dadanya untuk (menerima) Islam. Dan barangsiapa dikehendaki-Nya menjadi sesat, Dia jadikan dadanya sempit dan sesak, seakan-akan dia (sedang) mendaki ke langit (Q.S Al-An'am: 125).*

Mereka bertanya, "Wahai Rasulullah, apakah yang dimaksud dengan melapangkan dadanya?" Rasulullah Saw. bersabda: *Merupakan suatu nur yang dipancarkan ke dalam dadanya, sehingga dada orang yang bersangkutan menjadi lapang dan mau menerimanya.* Ibnu Abu Hatim mengatakan, telah menceritakan kepada kami Abu Sa'id Al-Asyaji, telah menceritakan kepada kami Ibnu Idris, dari Al-Hasan ibnu Furat Al-Qazzaz, dari Amr ibnu Murrâh, dari Abu Ja'far yang mengatakan bahwa Rasulullah Saw. membacakan firman-Nya: *Barang siapa yang Allah menghendaki akan memberikan kepadanya petunjuk, niscaya Dia melapangkan dadanya untuk (memeluk agama) Islam. (Al-An'am: 125) Lalu Rasulullah Saw. bersabda: "Apabila iman telah masuk ke dalam kalbu, maka kalbu menjadi lapang dan senang menerimanya."* Mereka bertanya, "Wahai Rasulullah, apakah hal tersebut ada tanda-tandanya?" Rasulullah Saw. menjawab, "Ya, yaitu selalu ingat kepada hari kembali ke alam keabadian (akhirat), menjauhi keduniawian yang memperdaya, dan membekali diri untuk kematian sebelum maut datang kepadanya" (Tafsir Ibnu Katsir, 2015).

Ibnul Mubarak meriwayatkan dari Ibnu Juraij sehubungan dengan makna firman-Nya: *sesak lagi sempit.* (Al-An'am: 125) Yakni tidak dapat memuat kalimah "Tidak ada Tuhan selain Allah". Kalimah ini tidak dapat masuk ke dalam kalbunya, seakan-akan bagaikan orang yang naik ke langit karena sulitnya hal itu baginya.

Sa'id ibnu Jubair mengatakan sehubungan dengan makna firman-Nya: *niscaya Allah menjadikan dadanya sesak lagi sempit.* (Al-An'am:125) Bahwa *hidayah* tidak menemukan jalan masuk ke dalam kalbunya, melainkan hanya kesulitan belaka yang dijumpainya. Tafsir Ibnu Katsir, (2015).

Al Qur'an memberikan kiasan bagi orang-orang yang sesat dari jalan Allah seakan dada mereka sesak lagi sempit. Mengapa Allah mengibaratkan mereka dengan orang yang mendaki ke langit, karena tentu saja diluar angkasa oksigen sangatlah kurang. mereka tidak mampu bernapas dengan baik sehingga dada mereka menjadi sesak. Allah SWT ingin menyampaikan bahwa oksigen sebagai unsur yang menjadikan terbentuknya api tersebut dari pohon. Tanpa adanya fotosintesis dari pohon-pohonan, tak akan ada zat yang bernama oksigen.



**Gambar 2.2 Struktur Paru-Paru ( رئة ) Manusia.**

(Sumber: Campbell, 2008)

Fungsi utama dari paru-paru adalah untuk melakukan pertukaran gas antara darah dan atmosfer. Pertukaran gas tersebut bertujuan untuk menyediakan oksigen bagi jaringan dan mengeluarkan karbondioksida. Selain itu juga mengenkan pH darah dengan cara mengubah tekanan karbondioksida (Syarifuddin,2009).

Bagian alveoli merupakan tempat terjadinya pertukaran gas antara oksigen dan karbondioksida. Dinding alveoli dan kapiler sangat tipis dan basah sehingga memudahkan pertukaran gas. Setelah udara masuk ke alveolus, oksigen masuk melalui dinding alveolus dan segera memasuki dinding kapiler darah. Sebaliknya,

karbondioksida dan air terlepas dari darah dan masuk ke alveoli untuk selanjutnya dikeluarkan dari dalam tubuh.

#### 4. Kulit

Kulit adalah suatu organ dengan struktur yang cukup kompleks dan memiliki berbagai fungsi yang vital. Kulit merupakan organ tubuh yang memiliki luas paling besar, yaitu kira-kira 1,9m<sup>2</sup> pada orang dewasa. Kulit dibagi menjadi dua lapisan, yaitu kulit ari dan kulit jagat. Batas antara kulit ari dan kulit jagat tidak rata, melainkan bergelombang (Arianto, 2017). Sebagaimana yang dijelaskan dalam Surah Annisa ayat 56 yang berbunyi:

إِنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا بِآيَاتِنَا سَوْفَ نُصَلِّيهِمْ نَارًا كَلَّمًا تَضَجَّتْ جُلُودُهُمْ  
بَدَّلْنَاهُمْ جُلُودًا غَيْرَهَا لِيَذُوقُوا الْعَذَابَ إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَزِيزًا حَكِيمًا

Artinya:

*Sungguh, orang-orang yang kafir kepada ayat-ayat Kami, kelak akan Kami masukkan ke dalam neraka. Setiap kali kulit mereka hangus, Kami ganti dengan kulit yang lain, agar mereka merasakan azab. Sungguh, Allah Maha-perkasa, Mahabijaksana (Q.S Annisa:56).*

Menurut riwayat Al-A'masy, dari Ibnu Umar, apabila kulit mereka terbakar, maka kulit itu diganti lagi dengan kulit yang lain berwarna putih seperti kertas (kapas). Demikianlah menurut apa yang diriwayatkan oleh Imam Ibnu Abu Hatim. Yahya ibnu Yazid Al-Hadrami mengatakan, telah sampai kepadanya sehubungan dengan makna ayat ini suatu penafsiran yang mengatakan bahwa dijadikan bagi orang kafir seratus macam kulit, di antara dua kulit ada sejenis siksaannya sendiri. Demikianlah menurut riwayat Ibnu Abu Hatim. Maka Umar berkata, "Ulangi lagi bacaanmu untukku!" Lalu lelaki itu mengulangi bacaan ayat tersebut. Maka Mu'az ibnu Jabal berkata, "Aku mempunyai tafsir ayat ini, kulit mereka diganti seratus kali setiap saatnya." Maka Umar berkata, "Hal yang sama pernah kudengar dari Rasulullah Saw" (Tafsir Ibnu Katsir, 2015).

Ketika seseorang terbakar, maka luka bakar yang menyebabkan perih sebenarnya adalah luka bakar stadium pertama dan kedua, karena ia mengenai permukaan kulit tanpa memastikannya. adapun stadium ketiga, ia memberi rasa sakit ketika mengenai tubuh saja, karena setelah itu rasa pedih luka tidak lagi terasa dan tidak meyakinkan. hal itu karena luka bakar ini amat dalam dan mematikan kulit sehingga sampai ke otot-otot dan tulang (Tharayyarah, 2014).

Ayat ini menerangkan tentang sebuah fakta ilmiah yang mengatakan bahwa indra perasa atau saraf sensorik berada tepat dibawah kulit. Seandainya kulit kita tidak terbakar, tetapi apinya itu langsung membakar jaringan otot, maka kita tidak akan merasa sakit. Karena saraf-saraf yang dapat merasakan panas ini terdapat persis dibawah kulit. Fakta ilmiah ini baru dikenal dunia kedokteran sejak dua abad yang lalu. Ini membuktikan mukjizat keilmiah Al Qur'an.

Kulit dibagi menjadi dua lapisan utama, yaitu epidermis dan dermis. Epidermis merupakan lapisan kulit paling luar dan terdiri atas beberapa lapisan, yaitu stratum korneum (lapisan tanduk), stratum lusidum, stratum granulosum, dan stratum germinativum. Sedangkan lapisan dermis adalah lapisan kulit bagian bawah. Lapisan dermis terdapat serabut saraf dan pembuluh darah. Selain itu, di lapisan dermis terdapat struktur lain, seperti kelenjar keringat, rambut, dan kelenjar minyak (Campbell,2008).

## UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN



**Gambar 2.3 Struktur Kulit (جُود) Manusia.**

**(Sumber: Fictor Ferdinand, 2009)**

Kulit memiliki beberapa fungsi, yaitu mengeluarkan keringat pelindung tubuh, sebagai penyimpan lemak, mengatur suhu tubuh, sebagai indra peraba dan tempat pembuatan vitamin D dengan bantuan sinar matahari yang mengandung ultraviolet. Ekskresi keringat berkaitan dengan upaya tubuh dalam menjaga kestabilan suhu tubuh. Ketika suhu tubuh naik, suhu darah akan meningkat dan merangsang kelenjar hipotalamus di otak. Hormon yang disekresikan kelenjar ini masuk ke darah dan merangsang pembuluh darah untuk melebar sehingga kecepatan aliran darah menurun keringat memproduksi keringat, dengan demikian suhu tubuh akan menurun.

### 1) Mekanisme Pembentukan Keringat

Sistem pengaturan suhu menggunakan tiga mekanisme penting untuk menurunkan panas tubuh ketika suhunya terlalu tinggi. Mekanisme tersebut antara lain: a) vasodilatasi, pada hampir semua area tubuh, pembuluh darah kulit berdilatasi dengan kuat, hal ini disebabkan oleh hambatan dari pusat simpatis pada hipotalamus posterior yang menyebabkan vaskonstriksi. Vasodilatasi penuh akan meningkatkan kecepatan pemindahan panas ke kulit sebanyak delapan kali lipat. b) berkeringat, peningkatan temperature tubuh 10C menyebabkan keringat yang cukup banyak untuk membuang sepuluh kali lebih besar kecepatan metabolisme basal dari pembentukan panas tubuh. c) penurunan pembentukan panas, mekanisme yang menyebabkan pembentukan panas berlebihan, seperti menggigil dan thermogenesis kimia, dihambat dengan kuat (Syarifuddin, 2009).

## 5. Hati

Hati adalah organ viseral (dalam rongga abdomen) terbesar yang terletak di bawah kerangka iga. Hati berwarna tua karena kaya akan persendian darah dan kaya nutrien dari vena portal dan vena hepatika. Hati manusia mempunyai struktur dan fungsi yang sangat penting dalam tubuh, hal ini ditinjau dari hati sebagai sistem ekskresi pada manusia (Adi D., 2012). Allah awt. Berfirman:

وَإِنَّ مِنْ أَهْلِ الْكِتَابِ لَمَنْ يُؤْمِنُ بِاللَّهِ وَمَا أُنزِلَ إِلَيْكُمْ وَمَا أُنزِلَ إِلَيْهِمْ  
خُشِعِينَ لِلَّهِ لَا يَشْتَرُونَ بِآيَاتِ اللَّهِ تَمَنَّا قَلِيلًا ۗ أُولَٰئِكَ لَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ  
رَبِّهِمْ ۗ إِنَّ اللَّهَ سَرِيعُ الْحِسَابِ

Artinya:

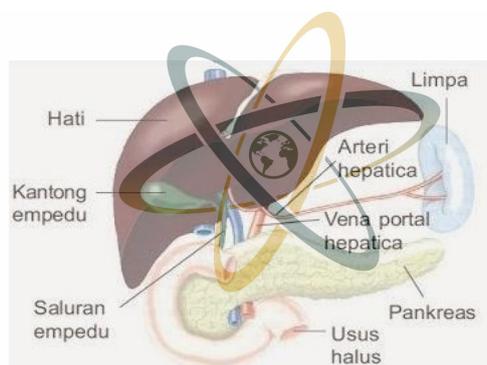
*Dan sesungguhnya di antara Ahli Kitab ada yang beriman kepada Allah, dan kepada apa yang diturunkan kepada kamu, dan yang diturunkan kepada mereka, karena mereka berendah hati kepada Allah, dan mereka tidak memperjual belikan ayat-ayat Allah dengan harga murah. Mereka memperoleh pahala di sisi Tuhannya. Sungguh, Allah sangat cepat perhitungannya (QS. Ali-'Imran : 199).*

Ibnu Abu Nujaih meriwayatkan dari Mujahid sehubungan dengan firman-Nya: *Dan sesungguhnya di antara Ahli Kitab.* (Ali Imran: 199) Yakni orang-orang muslim dari kalangan Ahli Kitab. Abbad ibnu Mansur mengatakan bahwa ia pernah bertanya kepada Al-Hasan Al-Basri mengenai makna firman-Nya: *Dan sesungguhnya di antara Ahli Kitab ada orang yang beriman kepada Allah.* (Ali Imran: 199). hingga akhir ayat. Maka Al-Hasan Al-Basri menjawab bahwa mereka adalah Ahli Kitab yang telah ada sebelum Nabi Muhammad Saw. Lalu mereka mengikuti Nabi Muhammad dan masuk Islam. Allah memberi mereka pahala dua kali lipat, yaitu pahala untuk iman mereka sebelum Nabi Muhammad Saw. dan pahala mereka mengikuti Nabi Muhammad Saw. Demikianlah menurut apa yang diriwayatkan oleh Ibnu Abu Hatim (Tafsir Ibnu Katsir, 2015).

Dalam bahasa Al Qur'an, hati yang tertutup akan membuat pemiliknya tidak dapat menerima dan mengikuti kebenaran. Hati ketika itu, memiliki kecenderungan untuk mengikuti hawa nafsu. Penutupan hati yang dilakukan Allah adalah sebagai dampak dari upaya mereka sendiri. Mereka enggan menggunakan pendengaran, penglihatan, dan hatinya hingga pada akhirnya hati mereka berkarat dan tertutup.

Hati terdiri atas dua bagian, yaitu belahan hati kanan (lobus kanan) dan belahan hati kiri (lobus kiri). Hati dilindungi oleh selaput tipis pada bagian luar yang disebut kapsula hepatis, di dalam hati terdapat kelenjar empedu dan pembuluh

darah yang dipersatukan oleh selaput tipis yang disebut kapsula gilson. Sel-sel hati bersatu membentuk lobula yang berjumlah kurang lebih 100 ribu lobula. Masing-masing lobula ini mempunyai panjang diameter antara 0,8-2 mm. Antara lobula satu dengan yang lain dipisahkan oleh ruangan-ruangan yang disebut lakuna (Syarifuddin, 2009).



**Gambar 2.4 Struktur Hati (قَلْب) Manusia.**

**(Sumber: Syaifuddin, 2009)**

a. Fungsi Hati

Hati merupakan organ yang terpenting di dalam tubuh, selain berfungsi sebagai organ ekskresi hati juga memiliki beberapa fungsi diantaranya:

- Hati sebagai metabolisme asimilasi karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan produksi energi, seluruh monosakarida akan diubah menjadi glukosa. Pengaturan glukosa dalam darah, pembentukan asam lemak, lipid dan pembentukan fosfolipid, metabolisme protein serta pembentukan albumin dan globulin.
- Hati dalam sistem ekskresi berfungsi sebagai produksi empedu (bilirubin, kolesterol dan garam empedu) ke dalam empedu juga di ekskresikan zat yang berasal dari luar tubuh seperti logam-logam berat, bermacam zat warna.
- Detoksikasi racun dikeluarkan melalui fagositosis terhadap benda asing langsung membentuk antibodi, bila hati rusak maka berbagai racun akan meracuni tubuh. beberapa macam cara untuk mendetoksikasikan racun

minalnya pembentukkan urea dari amoniak atau zat racun dioksidasi (dikeluarkan) direduksi (dipindahkan, dihidrolisis (dipecahkan) dengan zat-zat yang lain untuk mengurangi toksis dari racun tersebut.

- Berperan membentuk darah dan heparin di hati dan mengalirkan darah ke jantung. Dalam hati, sel darah merah akan rusak karena terdapat sel-sel Retikulo Endotelium (RES) perusakan ini juga terjadi dalam limpa dan sumsum tulang.
- Hati membentuk asam empedu, terutama dari kolesterol membentuk pigmen-pigmen empedu dari hasil perusakan hemoglobin. Beberapa fungsi dari organ hati lainnya yaitu untuk melawan infeksi, memproses makanan yang telah diserap dari usus, memproduksi getah empedu, menghasilkan senyawa yang berfungsi penting dalam sistem pencernaan makanan, dan menyimpan bahan-bahan kimiawi penting (Syarifuddin,2009).

Organ hati dapat pula menghasilkan enzim arginase. Enzim arginase merupakan enzim yang berperan dalam proses penguraian asam amino. Prosesnya dinamakan deaminasi. Asam amino yang diuraikan yakni asam amino arginin menjadi ornitin dan urea. Ornitin akan mengikat amonia dan karbondioksida yang bersifat racun. Selanjutnya ornitin akan dinetralkan dalam hati. Urea akan diserap ginjal untuk dikeluarkan bersama urine (Neil Campbell,2008).

Hati menghasilkan empedu yang mencapai 1 /2 liter setiap hari. Empedu berasal dari sel darah merah yang telah tua. Empedu merupakan cairan yang berwarna kehijauan dan terasa pahit. Zat ini disimpan di dalam kantung empedu. Empedu mengandung kolesterol, garam mineral, garam empedu, pigmen bilirubin, dan biliverdin. Empedu yang diekskresikan berfungsi untuk mencerna lemak mengaktifkan lipase, mengubah zat yang tidak larut dalam air menjadi zat yang larut dalam air membantu daya absorpsi lemak di usus (Widya N,2009).

## **6. Kelainan/ Penyakit pada Sistem Ekskresi**

Kelainan atau penyakit pada sistem ekskresi merupakan sebuah kondisi dimana organ sistem ekskresi tidak bekerja secara normal, penyakit ini disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya:

### 1) Gagal ginjal

Gagal ginjal kronik (GGK) adalah salah satu sindrom klinis disebabkan penurunan fungsi ginjal yang bersifat menahun, berlangsung progresif dan cukup lanjut serta bersifat persisten dan irreversibel. Kerusakan pada ginjal menyebabkan tidak terbentuknya urine (anuria), sehingga sampah metabolisme dan air tidak dapat lagi dikeluarkan dari tubuh, dalam kadar tertentu sampah tersebut dapat meracuni tubuh, kemudian menimbulkan kerusakan jaringan bahkan kematian. Gagal ginjal kronik terjadi perlahan-lahan, bisa dalam hitungan tahun bahkan bulan, sifatnya tidak dapat disembuhkan (Vika Maris,2013).

### 2) Batu Ginjal (Nefrolitiasis)

Nefrolitiasis merupakan salah satu penyakit ginjal, dimana ditemukannya batu yang mengandung komponen kristal dan matriks organik yang merupakan penyebab terbanyak kelainan kemih. Lokasi batu ginjal dijumpai di kaliks atau pelvis, bila keluar akan berhenti dan menyumbat pada daerah ureter dan kandung kemih. Batu ginjal dapat terbentuk dari kalsium, batu oksalat dan kalium fosfat. Pembentukan batu ginjal dibentuk oleh faktor interinsik dan faktor eksterinsik. Faktor interinsik yaitu umur, jenis kelamin dan keturunan. Sedangkan faktor eksterinsiknya yaitu kondisi geografis, iklim, kebiasaan makan, zat yang terkandung dalam urine, pekerjaan dan lain sebagainya (Mario Manza,2016).

### 3) Nefritis (Sindrom Nefritis Akut)

Sindrom nefritis akut merupakan kumpulan gambaran klinis berupa oliguria, edema, hipertensi, adanya kelainan urinalis. Nefritis terjadi disebabkan oleh infeksi bakteri streptococcus pada nefron. Bakteri ini masuk melalui saluran pernapasan yang dibawa oleh darah melalui ke ginjal, akibat infeksi ini protein dan sel-sel darah akan keluar bersama urine. Kadar urea dalam darah menjadi tinggi sehingga penyerapan air terganggu akibatnya air akan tertimbun di kaki (kaki penderita bengkak). Penderita biasanya mengeluh seperti rasa dingin, demam, sakit kepala, sakit punggung, uedema (bengkak), dan urine berwarna keruh (Nimade Renny,2010).

#### 4) Jerawat (Cystic Acne)

Jerawat merupakan penyakit kulit yang umum terjadi pada remaja berusia 16-19 tahun, bahkan dapat berlanjut hingga usia 30 tahun. Penyakit ini terbatas pada folikel polisebacea kepala, badan bagian atas karena kelenjar sebacea di wilayah ini sangat aktif. Faktor utama penyebab jerawat adalah peningkatan produksi sebum, peluruhan keratinosit, pertumbuhan bakteridan inflamasi. Peradangan dapat dipicu oleh bakteri *P. Acne*, *S Epidermidis* dan *S Aureus*, oleh sebab itu pengobatan jerawat dapat dilakukan dengan menurunkan populasi bakteri dengan menggunakan suatu bakteri (octy Novy Fissy,2014).

#### 5) Gatal

Gatal adalah sejenis sensasi, yang sebenarnya merupakan sejenis rasa nyeri yang sangat ringan. Gatal dapat ditimbulkan oleh macam-macam sebab dan tidak selalu menunjukkan kelainan kulit. Contohnya penyakit dengan sumbatan saluran empedu dengan kadar bilirubin tinggi dapat menimbulkan rasa gatal (Daniel S Wibowo,2012).

#### 6) Sirosis hati

Sirosis adalah penyakit kronis hepar yang irreversibel ditandai oleh fibrosis, disorganisasi struktur lobulus dan vaskuler, serta nodul regeneratif dari hepatosit. Penyebab penyakit sirosis adalah infeksi, keturunan dan metabolik, obat-obatan dan toksin. Virus hepatitis dapat berkembang dipicu oleh konsumsi alkohol yang berlebihan, salah gizi atau penyakit lain yang disebabkan oleh tersumbatnya saluran empedu. Pengobatan yan dilakukan hanya berguna untuk mengobati komplikasi yang terjadi, seperti mata kuning, berak darah, perut membesar serta koma hepaticum (Dita Mutia,2016).

### 2.2 Penelitian Relevan

Dalam penulisan skripsi ini, peneliti terlebih dahulu melakukan *review* terhadap sejumlah penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik yang peneliti angkat, diantaranya yaitu:

1. Tri Yuliono, dkk. (2018). Dengan judul "*Keefektifan Media Pembelajaran Augmented Reality terhadap Penguasaan Konsep Sistem Pencernaan Manusia*". Hasil dari penelitian tersebut yaitu menunjukkan bahwa rata-rata hasil pretest siswa sebelum menggunakan media Augmented Reality adalah 50,16 dan rata-rata hasil posttest setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan media Augmented Reality adalah 77,4. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan uji-t dengan hasil thitung = 24,692 > t tabel = 1,997, disimpulkan bahwa terdapat keefektifan penggunaan media Augmented Reality terhadap penguasaan konsep sistem pencernaan pada tubuh manusia pada peserta didik kelas lima sekolah dasar di kabupaten Sragen.
2. Arrofa Acesta dan Milla Nurmaylany (2018). Dengan judul "*Pengaruh Penggunaan Media Augmented Reality terhadap Hasil Belajar Siswa*". Hasil penelitian yang dilakukan di SDN 1 Karangtawang Kabupaten Kuningan ini menunjukkan bahwa setelah dilaksanakan pembelajaran materi rotasi bumi dengan media augmented Reality di kelas percobaan, hasil posttest siswa pada kelas tersebut adalah memiliki rata-rata 81,66 dan lebih tinggi dibandingkan dari kelas kontrol yang siswa nya memiliki rata-rata nilai posttest sebesar 68,75. Setelah melakukan uji normalitas, homogenitas, dan hipotesis diperoleh thitung = 4,83 > ttabel = 2,02 sehingga disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan Media Augmented Reality terhadap hasil belajar IPA.
3. Fitri Sylvia, dkk. (2021). Dengan judul "*Efektivitas Augmented Reality terhadap Higher Order Thinking Skills Siswa pada Pembelajaran Biologi*". Hasil penelitian yang dilakukan di kelas XI pada salah satu SMA di Kabupaten Sukabumi ini menunjukkan bahwa setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan media Assemblr Edu dengan teknologi Augmented Reality pada materi struktur penyusun organ pada sistem koordinasi, hasil belajar siswa mengalami peningkatan yang dapat dilihat dari hasil posttest siswa menggunakan soal-soal HOTS yang juga

mengalami peningkatan, dengan kategori baik pada ranah C4 dan sangat baik pada ranah C5 dan C6. Dengan demikian, pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan media Augmented Reality memiliki pengaruh yang baik terhadap hasil belajar siswa.

4. Kiki Nuraini, (2021). Dengan judul *Pengaruh Penggunaan Media Augmented Reality Terhadap Peningkatan Higher Order Thinking Skills Peserta Didik Pada Materi Sistem Pernapasan Kelas Viii Di Smp Negeri 12 Bandar Lampung*. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan HOTS peserta didik berkategori sedang dengan N-gain pada kelas eksperimen sebesar  $0,58 \pm 0,21$  dan kemampuan HOTS peserta didik berkategori rendah dengan N-gain pada kelas kontrol sebesar  $0,29 \pm 0,14$ . Analisis statistik dengan uji T-test menunjukkan bahwa penggunaan media AR berpengaruh signifikan terhadap peningkatan HOTS peserta didik.
5. Fitha Armeinty, dkk. (2022). Dengan judul "*Media Assemblr Edu Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Sistem Organisasi Kehidupan Makhluk Hidup*". Hasil penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan media Assemblr Edu mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas VII SMPN 3 Makassar pada materi sistem organisasi kehidupan makhluk hidup dengan peningkatan sebesar 0,25.
6. Sugiarto (2022). Dengan judul "*Penggunaan Media Augmented Reality Assemblr Edu untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peredaran Darah*". Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa penggunaan media Assemblr Edu memudahkan proses pembelajaran. Siswa lebih mudah memahami materi karena gambar dua dimensi pada buku teks tampak hidup. Persentase siswa yang menjawab bahwa penggunaan media ini meningkatkan pemahaman siswa dengan kategori baik dan sangat baik adalah 96,97% dari seluruh jumlah siswa dalam kelas tersebut. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan media Augmented Reality dari aplikasi Assemblr Edu membuat siswa lebih termotivasi untuk belajar sistem

peredaran darah.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang telah dianalisis, dapat disimpulkan bahwasanya penggunaan media pembelajaran *Assmblr Edu* berbasis *Augmented Reality* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Hal tersebut terlihat dari interpretasi uji hipotesis dan hasil penelitian. Selain itu, penggunaan Aplikasi *Assmblr Edu* juga memberi kesempatan kepada siswa untuk terampil dalam mengevaluasi informasi dan meencapai solusi yang menguntungkan untuk masalah berdasarkan penelitian yang telah diketahui.

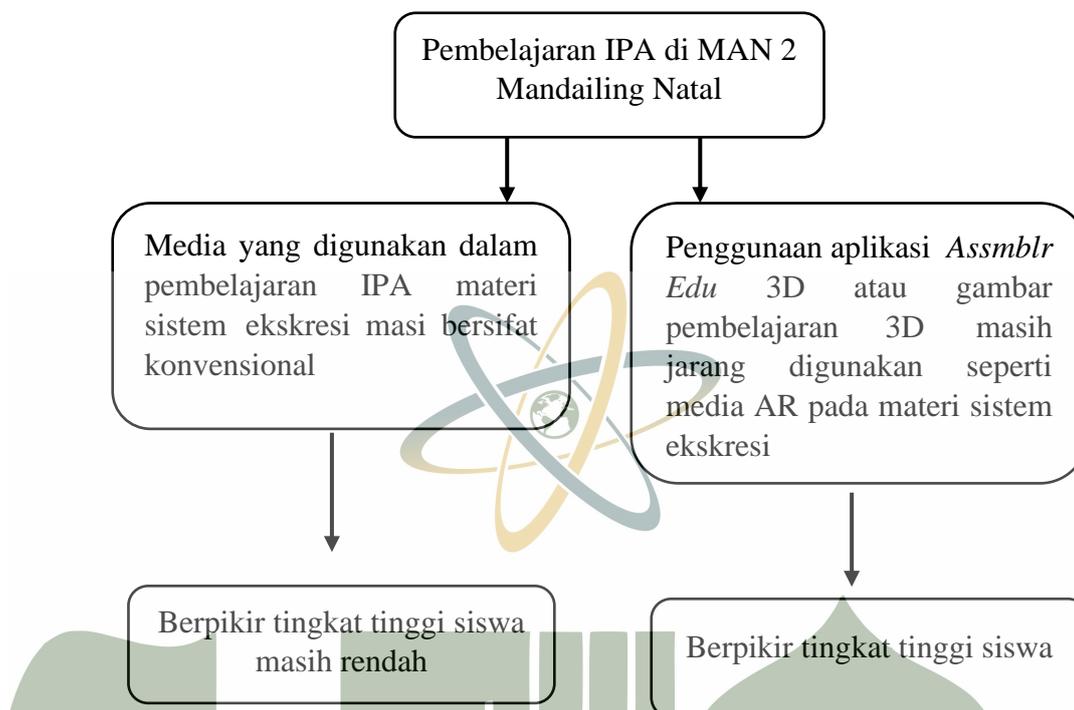
### 2.3 Kerangka Berpikir

Berdasarkan landasan teori dan permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat disusun kerangka berpikir yang dapat memberikan jawaban sementara atas permasalahan yang diteliti. Adapun kerangka pemikiran yang akan peneliti paparkan adalah sebagai berikut:

Selama ini, guru biologi kelas XI IPA di MAN 2 Mandailing Natal masih menggunakan media pembelajaran yang bersifat konvensional seperti media gambar serta masi memakai alat peraga. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi pada kurikulum mereka masih belum digunakan sepenuhnya. khususnya dalam penggunaan media pembelajaran berbasis 3D.

Berdasarkan permasalahan dalam penelitian maka untuk meningkatkan HOTS siswa, digunakanlah media pembelajaran berupa gambar AR, guru akan menggunakan media pembelajaran berupa gambar AR pada materi sistem ekskresi, dari penggunaan gambar AR tersebut peserta didik dituntut untuk menganalisis bagaimana proses sistem ekskresi terjadi. Dari analisis tersebut siswa dapat memahami materi sistem ekskresi dan dapat menjawab soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan oleh guru berdasarkan gambar AR.

Adapun kerangka berfikir pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut:



**Gambar 2.5 Bagan Kerangka Berfikir Penelitian**

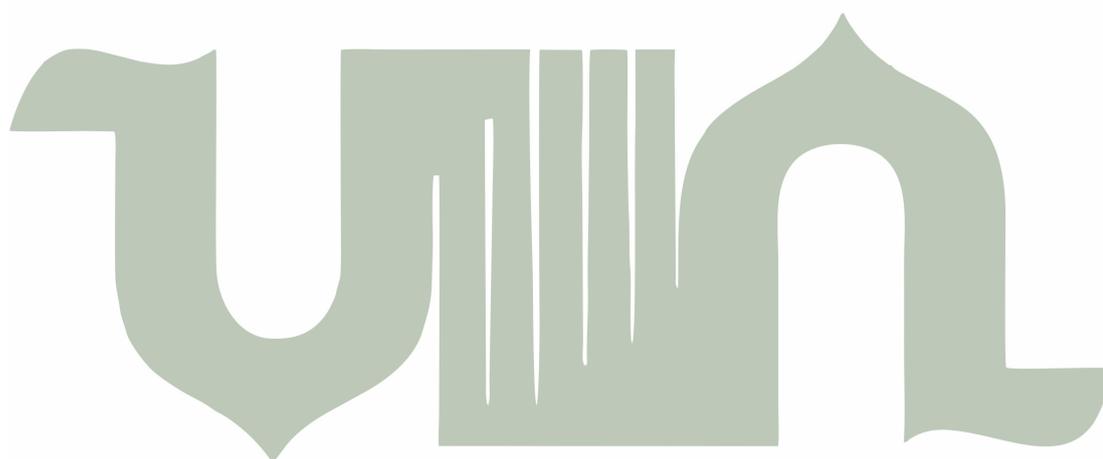
Keberhasilan proses pembelajaran dapat dilihat dari prestasi belajar siswa, banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam proses pembelajaran, diantaranya adalah penggunaan media pembelajaran. Sesuai dengan kondisi saat ini yang menuntut seorang guru harus mampu memanfaatkan tehknologi yang ada sekarang ini. Penggunaan media yang tepat akan membantu guru maupun siswa dalam proses pembelajaran. Media AR mampu menggabungkan antara teks, gambar, audio, musik, animasi gam bar atau video dalam satu kesatuan, sehingga multimedia dapat memberikan pembelajaran yang lebih menarik. Penggunaan media pembelajaran yang menarik secara tidak langsung akan menumbuhkan motivasi peserta didik untuk belajar. Selain itu, dengan menggunakan AR berbentuk gambar 3D sebagai media akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para para siswa dan memungkinkan mencapai tujuan pembelajaran lebih baik, serta meningkatkan HOTS siswa.

## 2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, penulis mengajukan hipotesis sebagai berikut:

Ho : Penggunaan media *Assmblr Edu* berbasis *Augmented Reality* tidak berpengaruh terhadap peningkatan *Higher Order Thinking Skills* siswa.

Ha : Penggunaan media *Assmblr Edu* berbasis *Augmented Reality* berpengaruh terhadap peningkatan *Higher Order Thinking Skills* siswa



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN