

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### A. Media Pembelajaran

#### 1. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media pembelajaran merupakan gabungan dua subkata yaitu media dan pembelajaran. Kata media berasal dari bahasa latin yaitu *medius* yang memiliki arti tengah, perantara, atau penyajian.<sup>1</sup> Sedangkan Pembelajaran adalah rancangan yang disiapkan oleh pendidik, ahli kurikulum, pencipta bahan ajar dan lain-lain yang bertujuan untuk menyusun rencana guna memajukan proses pembelajaran.<sup>2</sup> Belajar juga bisa diartikan sebagai cara paling umum untuk memberikan arahan atau bantuan kepada siswa dalam sistem pembelajaran.<sup>3</sup>

Jadi, media pembelajaran ialah peranti yang digunakan untuk penyampaian informasi atau isi materi dari pelajaran yang mampu memotivasi siswa sehingga lebih mudah memahami materi yang disampaikan guru serta memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran.

#### 2. Ciri-ciri Media Pembelajaran

Ada 3 ciri-ciri media pembelajaran yaitu<sup>4</sup> :

- a. Ciri Fiksatif (*Fixative Property*), dapat *merecord*, menyimpan, melestarikan, dan mentransformasikan peristiwa atau objek tanpa mengenal waktu.

---

<sup>1</sup> Ega Rima Wati, *Ragam Media Pembelajaran* (Yogyakarta: kata pena, 2016).

<sup>2</sup> Indaryati Indaryati and Jailani Jailani, "Pengembangan Media Komik Pembelajaran Matematika Meningkatkan Motivasi Dan Prestasi Belajar Siswa Kelas V," *Jurnal Prima Edukasia* 3, no. 1 (2015): 84–96, <https://doi.org/10.21831/jpe.v3i1.4067>.

<sup>3</sup> Aprida Pane and Muhammad Darwis Dasopang, "Belajar Dan Pembelajaran," *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman* 3, no. 2 (2017): 333, <https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>.

<sup>4</sup> Cecep Kustandi dan Daddy Darmawan, *Pengembangan Media Pembelajaran (Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran Bagi Pendidik Di Sekolah)*, ed. Penerbit Kencana (Jakarta, 2020).

- b. Ciri Manipulatif (*Manipulative Property*), mampu mentransformasi peristiwa. Kejadian atau peristiwa dengan waktu lama dapat diperlihatkan kepada siswa hanya butuh dua sampai tiga menit menggunakan teknik *time-lapse recording*.
    - c. Ciri Distributif (*Distributive Property*), dapat mentransportasikan kejadian yang telah lalu dan menyajikannya kembali kepada siswa dengan kejadian yang hampir sama mengenai peristiwa tersebut.
  3. Macam-macam Media Pembelajaran
 

Jenis/Macam-macam media pembelajaran terbagi menjadi tiga kategori yang utama yaitu:<sup>5</sup>

    - a. Media penyaji, adalah media yang dapat menyajikan informasi antara lain : Grafis, bahan cetak dan Gambar diam, media proyeksi diam, media suara/audio, audio visual diam, film, televisi, dan multimedia.
    - b. Media objek, adalah media berisi informasi berupa objek sebenarnya ataupun objek buatan/pengganti.
    - c. Media interaktif, ialah media yang disertai interaksi aktif.
  4. Manfaat Penggunaan Media Pembelajaran
 

Manfaat media untuk pembelajaran yaitu<sup>6</sup> :

    - a. Pembelajaran dapat menarik perhatian sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar
    - b. Makna pembelajaran menjadi lebih jelas menyebabkan siswa mudah memahami materi serta tercapainya tujuan pembelajaran.
    - c. Bervariasinya metode mengajar.

---

<sup>5</sup> Hamidulloh Ilda, *Media Pembelajaran Berbasis Wayang (Konsep Dan Aplikasi)* (Semarang: CV Pilar Nusantara, 2017).

<sup>6</sup> Darmawan, *Pengembangan Media Pembelajaran (Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran Bagi Pendidik Di Sekolah)*.

- d. Siswa bisa lebih aktif dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan memerankan.
5. Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran
 

Terdapat 3 aspek dan kriteria untuk menilai media pembelajaran yaitu:<sup>7</sup>

  - a. Aspek rekayasa perangkat lunak
    - 1) Keefisienan serta keefektifan dalam menggunakan dan mengembangkan media
    - 2) *Reliable* (handal)
    - 3) *Maintinable* (mudah dikelola)
    - 4) *Usabilitas* (sederhana dan mudah dalam penggunaan atau pengoperasiannya)
    - 5) Pemilihan jenis program/*tool/software* untuk pengembangannya
    - 6) *Kompatibilitas* (dapat *diinstalasi*/dijalankan pada berbagai perangkat *hardware* dan *software*)
    - 7) Pengemasan media yang terpadu dan mudah dieksekusi
    - 8) Adanya dokumentasi pada program yang lengkap (meliputi petunjuk instalasi yang jelas, singkat, lengkap, terstruktur, antisipatif, menggambarkan alur kerja program)
    - 9) *Reusable* (keseluruhan/sebagian program media pembelajaran dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan media pembelajaran yang lain)
  - b. Aspek desain pembelajaran
    - 1) Tujuan pembelajaran yang jelas (rumusan dan realistik)

---

<sup>7</sup> Wahono, Romi Satria, 2006, *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*. Diakses dari <http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspekdan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/> pada 16 Februari 2021.

- 2) Relevan antara tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum
  - 3) Tujuan pembelajaran mencakup keseluruhan
  - 4) Strategi pembelajaran yang digunakan tepat
  - 5) Interaktivitas dengan pengguna
  - 6) Mendorong motivasi belajar
  - 7) Aktualitass dan konstektualitas
  - 8) Bahan bantuan belajar lengkap dan berkualitas
  - 9) Tujuan pembelajaran yang sesuai dengan materi
  - 10) Kedalaman isi materi
  - 11) Mudah untuk dipahami
  - 12) Sistematis/runtut, dan alur logika jelas
  - 13) Penyajian uraian, pembahasan, simulasi, contoh, dan latihan jelas
  - 14) Evaluasi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran
  - 15) Ketetapan dan ketepatan alat evaluasi/latihan
  - 16) *Feedback* terhadap hasil evaluasi/latihan
- c. Aspek komunikasi visual
- 1) Komunikatif sesuai isi pesan dan dapat diterima sesuai keinginan sasaran
  - 2) Penuangan ide gagasan secara kreatif
  - 3) Memikat dan sederhana
  - 4) Audio (*sound effect*, narasi, *backsound*, dan musik)
  - 5) Visual (*typography*, *layout design*, dan warna)
  - 6) Media bergerak (movie dan animasi)
  - 7) *Layout interactive* (ikon navigator)

## B. Multimedia Interaktif

### 1. Pengertian dan Jenis Multimedia

Multimedia ialah gabungan dari teks, seni, suara, Gambar, media gerak seperti video dan animasi yang disajikan melalui komputer atau dimanipulasi

secara digital serta dapat disampaikan secara interaktif.<sup>8</sup>

Multimedia terdiri dari beberapa jenis, diantaranya yaitu:

- a. Multimedia linier, ialah media presentasi yang tidak dapat dijalankan sendiri oleh user karena belum dilengkapi pengontrol. Contoh : program televisi dan film.<sup>9</sup>
- b. Multimedia interaktif, merupakan multimedia yang mana pengguna atau user dapat mengontrol secara penuh terhadap elemen multimedia yang ditampilkan. Multimedia interaktif merupakan jenis multimedia yang dapat melakukan interaksi aktif dengan user menggunakan PC (*personal computer*), *keybord*, dan *mouse*.<sup>10</sup>

Sebagai media penyampaian informasi, multimedia terdiri dari beberapa jenis atau bentuk, diantaranya yaitu; multimedia berbasis web interaktif, multimedia bertema *movie*, dan multimedia bertema *Compact Disk (CD)* interaktif.<sup>11</sup> Jika dibandingkan dengan brosur, multimedia lebih mudah dimengerti dalam penyampaian informasi karena tersusun dari komponen teks, suara, Gambar, dan media gerak (animasi dan video).

## 2. Elemen Multimedia

Pertengahan tahun 80-an telah diperkenalkan dan dibuka dimensi baru dalam perkembangan

---

<sup>8</sup> Melani Helmi Fauzi Siregar, Yustria Hendika Siregar, "Perancangan Aplikasi Komik Hadist Berbasis Multimedia," *Jurnal Teknologi Informasi* 2, no. 2 (2018): 114.

<sup>9</sup> Iyan Mulyana, dkk, *Buku Ajar Desain Grafis dan Multimedia (Teori dan Implementasi)*, (Bogor : Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Unniversitas Pakuan, 2019), 1

<sup>10</sup> dan Janner Simarmata Tonny Limbang, *Media Dan Multimedia Pembelajaran (Teori & Praktik)* (Yayasan Kita Menulis, 2020).

<sup>11</sup> Septiana Firdaus, Dhani Johar Damiri, and Dewi Tresnawati, "Perancangan Aplikasi Multimedia Interaktif Company Profile Generic (Studi Kasus CV. Ganetic)," *Jurnal Algoritma* 9, no. 1 (2012): 83–92, <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.9-1.83>.

teknologi informasi. Multimedia memiliki 5 elemen penting yang mendasar yaitu<sup>12</sup> :

- a. Teks, ialah komponen dasar dalam multimedia untuk penyampaian informasi.
- b. Grafis, ialah elemen paling penting dalam multimedia. Membantu penyajian presentasi atau informasi lebih berkesan dan menarik penekanan secara visual.
- c. Audio, elemen audio dalam multimedia membantu untuk menyampaikan informasi lebih efektif. Audio bertujuan untuk meningkatkan daya tarik terhadap suatu tayangan dan pesan yang ingin disampaikan.
- d. Video, elemen video dalam multimedia menjadikan penyaluran informasi terkesan lebih hidup (*riil*) sesuai dengan dunia nyata.
- e. Animasi, elemen animasi dalam multimedia berperan sebagai penarik dalam presentasi atau penyampain informasi dan dapat membantu menjelaskan konsep yang kompleks dengan mudah dalam bentuk simulasi.

### 3. Multimedia Interaktif

Interaktif dapat diartikan sebagai komunikasi antara dua arah atau lebih dari beberapa komponen komunikasi. Multimedia interaktif ialah gabungan oleh komponen-komponen yaitu teks, grafik, suara, dan video yang berfungsi untuk menyampaikan informasi. Didalamnya memuat tombol navigasi yang berguna untuk menuju ke fasilitas lainnya.<sup>13</sup>

Komponen komunikasi dari multimedia interaktif ialah hubungan atau interaksi antara user/pengguna dengan media

---

<sup>12</sup> Tonny Limbang, *Media Dan Multimedia Pembelajaran (Teori & Praktik)*.

<sup>13</sup> Novitasari, "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Untuk Mengoptimalkan Praktikum Virtual Laboratory Materi Induksi Elektromagnetik," *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 2014, 134.

(*software/program/produk* dalam bentuk format tertentu). Dalam multimedia interaktif, interaksi merupakan salah satu fitur menonjol pada multimedia yang memungkinkan pelaksanaan pembelajaran secara aktif (*active learning*).<sup>14</sup>

#### 4. Multimedia Pembelajaran Interaktif

Pembelajaran yang aktif atau adanya interaksi pada pembelajaran diperlukan agar suasana belajar tidak menyebabkan bosan dan memudahkan siswa memahami isi materi pelajaran. Pemanfaatan media ini dapat mendorong siswa agar aktif berpartisipasi dalam proses belajar, dapat memberikan *feedback* langsung, berdaya tarik dan bersifat menyenangkan pada visualnya, memudahkan pemahaman materi karena penyajian materi dikemas secara jelas, singkat, dan menarik/unik disertai media gerak (animasi dan video) pembelajaran.<sup>15</sup>

Proses pembelajaran dengan memanfaatkan media interaktif yang disajikan dengan tampilan Gambar, suara, serta video dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan materi yang mudah dipahami. Hasil dari sebuah penelitian di Amerika Serikat menunjukkan bahwa hormon *dopamin* (pemberi rasa senang dan bahagia) dalam otak dapat meningkat seiring kepuasan siswa terhadap pembelajaran. Hal tersebut juga dapat meningkatkan daya ingat dan konsentrasi. Ketika suatu proses pembelajaran semakin menyenangkan, maka semakin banyak ingatan siswa mengenai pembelajaran tersebut.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Daryanto, *Media Pembelajaran* (Yogyakarta: Gava Media, 2016).

<sup>15</sup> Ifa Usfiyana, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Adobe Flash Cs6* Untuk Mata Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi ( Tik ) Di Smp Al-Ishlah Semarang," *Joined Journal* 2, no. 1 (2019): 60–70.

<sup>16</sup> Lestari, *Multimedia Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif*.

### C. Pembelajaran Berbasis *Android*

*Android* merupakan sistem operasi untuk *smartphone* dan *tablet*. Sistem operasi dapat digambarkan sebagai perantara dari *device* dengan user/penggunanya, sehingga user dapat berinteraksi serta menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia.<sup>17</sup> Pemanfaatan *android* dalam pendidikan salah satunya adalah sebagai alat untuk media pembelajaran.

Pemanfaatan *android* sebagai media ajar adalah bentuk implementasi gaya belajar pada abad-21 yang berpotensi untuk membantu meningkatkan kualitas pendidikan siswa dengan hasil belajar seperti ranah kognitif serta motivasi belajar. Penggunaan *smartphone/android* dan *tablet* bermanfaat untuk pembelajaran dan memberikan dampak positif dari segi afektif, metakognitif, kognitif, dan sosial budaya. Pengalaman belajar dapat ditransformasikan menggunakan *smartphone* dan *tablet*. Media pembelajaran dengan menggunakan *android* memungkinkan siswa untuk belajar tanpa terbatas waktu dan tempat dengan aplikasi yang menarik.<sup>18</sup>

### D. *Adobe Flash*

Guna menghasilkan media/sarana pembelajaran berbasis interaktif dibutuhkan program atau *software* yang mendukung dalam penggunaan dan penerapannya. Aplikasi yang dimanfaatkan untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif ialah *Adobe Flash*. *Adobe Flash* merupakan produk unggulan dari *Adobe Systems*. *Adobe Flash* digunakan untuk membuat atau merancang Gambar

---

<sup>17</sup> Joko Kuswanto dan Ferri Radiansah, Media Pembelajaran Berbasis *Android* pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI, *Jurnal Media Infotama*, Vol. 14 No. 1, februari 2018, 2

<sup>18</sup> Resty Yektyastuti dan Jaslin Ikhsan, Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Android* pada Materi Kelarutan untuk Meningkatkan Performa Akademik Peserta Didik SMA, *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2 (1), 2016, 2

vektor maupun animasi Gambar.<sup>19</sup> *Adobe Flash* menjadi salah satu program populer untuk membuat interaktif website dan media gerak (animasi), hiburan, dan macam-macam elemen web yang disertai video.<sup>20</sup>

Format file keluaran *Adobe Flash* yaitu *.swf* (*ShockWave Flash*) dapat dijalankan di browser yang dipasang *Adobe Flash Player*.<sup>21</sup> *Adobe Flash* bisa digunakan untuk memanipulasi vektor dan raster, serta mendukung *bidirectional streaming* audio dan video. Isi didalamnya adalah bahasa skrip yang bernama “*ActionScript*”. Hasil dari *Adobe Flash* dijalankan menggunakan *Adobe Flash* player yang dapat ditanam pada browser, telepon, dan *software* lain.<sup>22</sup>

## E. Sistem Eksresi

### 1. Struktur dan Fungsi Sistem Ekskresi pada Manusia

Sistem ekskresi ialah pengeluaran zat sisa dari metabolisme yang tidak diperlukan lagi bagi tubuh. Dalam tubuh manusia, ada 4 organ ekskresi yaitu ginjal, hati, kulit, dan paru-paru.<sup>23</sup> Proses ekskresi atau pembuangan zat sisa dari tubuh dilaksanakan oleh organ-organ ekskresi.<sup>24</sup> Penjelasan mengenai sistem

---

<sup>19</sup> Intan Ayu Wulandari, “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Adobe Flash* Cs6 Mengukur Nilai-Nilai Dalam Pendidikan Karakter” (Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2016).

<sup>20</sup> Andi Sunyoto, *Adobe Flash +XML = Rich Multimedia Application* (Yogyakarta: CV Andi Offset, 2010).

<sup>21</sup> Wulandari, “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Adobe Flash* Cs6 Mengukur Nilai-Nilai Dalam Pendidikan Karakter.”

<sup>22</sup> Sunyoto, *Adobe Flash +XML = Rich Multimedia Application*.

<sup>23</sup> Dkk Christina Magdalena T Bolon, *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Mahasiswa Kebidanan* (Medan: Yayasan kita menulis, 2020).

<sup>24</sup> Anoname, *Ensiklopedia Sains Untuk Pelajar Dan Umum* (Jakarta: PT Lentera Abadi, 2017).

ekskresi atau organ-organ pembuangan zat sisa juga dijelaskan dalam Al-Qur'an surah At-Tin ayat 4<sup>25</sup> :

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ

Artinya : “Sesungguhnya kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya” (Qs. At-Tin, 4)

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT telah mendesain organ-organ sistem ekskresi. organ-organ tersebut memiliki struktur tersendiri yang berkaitan dengan fungsinya sehingga proporsi kerjanya sungguh luar biasa. Hal ini adalah salah satu bukti kebesaran Allah SWT. Organ-organ ekskresi ini berfungsi sebagai pengeluaran zat sisa dalam tubuh yang sudah tidak dibutuhkan. Jika zat sisa-sisa ini tidak dikeluarkan, maka tubuh menjadi tidak seimbang. Sungguh besar nikmat Allah SWT seperti yang dijelaskan dalam Al-Qur'an surah Al-Imran ayat 191 dan dalam surah A-Rahman ayat 13<sup>26</sup>.

الَّذِينَ يَذُكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُفُوًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya : “ Dan mereka memfakkuri (memikirkan) tentang penciptaan langit dan bumi (lalu berkata) : ya Tuhan kami, tiadalah engkau menciptakan semua ini dengan sia-sia maha suci engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka” (QS. Al-Imran, 191)

فِي آيَاتِ الْآلَاءِ رَبُّكُمْ أَكْثَرُ بَانَ

<sup>25</sup> Jesica Eli Anwar, Pengembangan Modul Sistem Ekskresi Menggunakan Pendekatan Pedagogical Content Knowledge Berbasis Ayat-ayat Al-Qur'an untuk SMA Kelas XI, Skripsi, Universitas Negeri Raden Intan Lampung, 2018, 48.

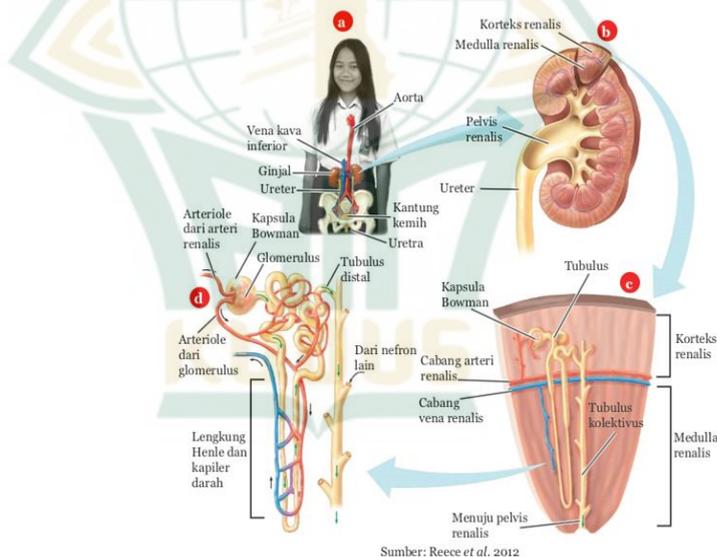
<sup>26</sup> Jesica Eli Anwar, Pengembangan Modul Sistem Ekskresi Menggunakan Pendekatan Pedagogical Content Knowledge Berbasis Ayat-ayat Al-Qur'an untuk SMA Kelas XI, Skripsi, Universitas Negeri Raden Intan Lampung, 2018, 55.

Artinya : “ Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kau dustakan” (QS. Ar-Rahman, 13) Allah SWT telah merancang begitu rapi, yang mana setiap ciptaan-Nya pasti akan ada manfaatnya dan manfaat tersebut pasti akan dirasakan sendiri oleh manusia.

Berikut adalah jenis-jenis organ ekskresi pada tubuh manusia

a. Ginjal (*ren*)

Ginjal adalah organ penting sebagai penyaring racun dan menjaga cairan tubuh agar seimbang, serta menghilangkan limbah yang dihasilkan tubuh pada proses metabolisme.<sup>27</sup> Ginjal dan struktur penyusunnya dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Ginjal dan Struktur Penyusunnya  
 Sumber : Issue.com

<sup>27</sup> Kirnantoro dan Maryana, *Anatomi Fisiologi* (Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2020).

Secara anatomis, ginjal dibagi pada 3 bagian yaitu:

- 1) Kulit (*Korteks*), terdapat satu juta unit lebih penyaringan individu yang disebut dengan *nefron*.<sup>28</sup> *Nefron* berfungsi untuk menyaring darah. *Nefron* terdapat dalam kulit ginjal (*korteks*).<sup>29</sup>
- 2) Susum Ginjal (*Medula*), tersusun dari badan dengan bentuk kerucut dinamakan *piramid renal*. Pada susum ginjal terangkat urine dari hasil filtrasi.<sup>30</sup>
- 3) Rongga Ginjal (*Pelvis Renalis*), merupakan ujung dari ureter yang berpangkal di ginjal, bentuknya corong lebar terdiri dari 2 atau 3 cabang disebut kaliks mayor. Setiap kaliks mayor bercabang dengan bentuk kaliks minor. Dari kaliks minor, urine masuk ke kaliks mayor lalu pelvis renalis kemudian ureter, hingga ditampung dalam kantung kemih (*vesikula urinaria*).<sup>31</sup>

Ginjal merupakan organ penghasil urin yang berasal dari proses penyaringan darah yang dilanjutkan dengan proses reabsorpsi kemudian dikeluarkan dari tubuh.<sup>32</sup> Adapun proses pembentukan urin terdiri dari tiga tahap yaitu<sup>33</sup> :

- 1) Proses Penyaringan (*Filtrasi*)

Proses awal terbentuknya urin dimulai dari penyaringan darah di kapiler glomerulus. Hasil filtrasi di glomerulus

---

<sup>28</sup> Maryana.

<sup>29</sup> Niaf Afrian Nuari dan Dhina Widayati, *Gangguan Pada Sistem Perkemihan & Penatalaksanaan Keperawatan* (Jogjakarta: Deepublish, 2017).

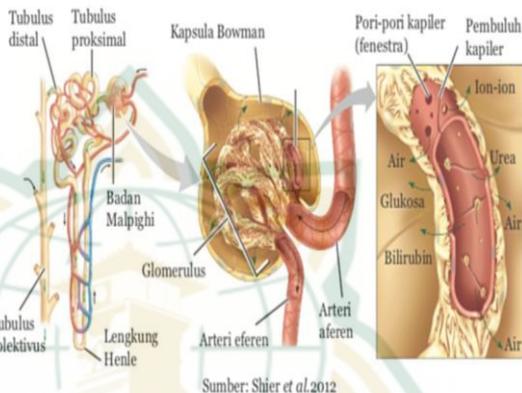
<sup>30</sup> Widayati.

<sup>31</sup> Widayati.

<sup>32</sup> Novita Wijayanti, *Fisiologi Manusia Dan Metabolisme Zat Gizi* (Malang: UB Press, 2017).

<sup>33</sup> Widayati, *Gangguan Pada Sistem Perkemihan & Penatalaksanaan Keperawatan*.

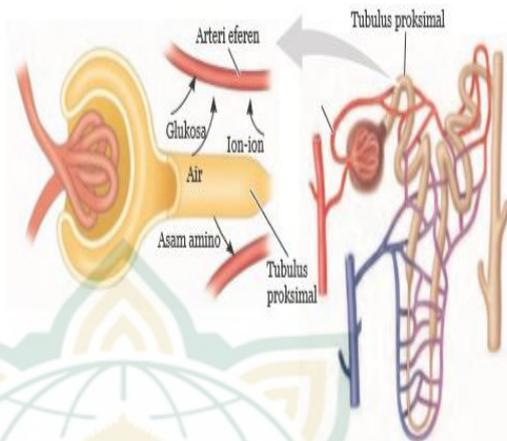
dinamakan urin primer (filtrat glomerulus) mengandung glukosa, asam amino, kalium, natrium, dan garam lainnya. Struktur badan malpighi dan proses filtrasi ada pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Struktur badan Malpighi dan Proses Filtrasi

Sumber : ruangguru.com

- 2) Proses Penyaringan Kembali (*Reabsorpsi*)  
 Zat yang masih diperlukan didalam urine primer akan diserap kembali di tubulus kontortus prosimal. Zat yang masih dibutuhkan tubuh seperti glukosa dan asam amino akan dikembalikan ke darah. Urin keluar dengan kandungan zat amonia, obat-obatan (penisilin), kelebihan garam dan substansi lain pada filtrat. Proses Reabsorpsi dapat dilihat pada Gambar 2.3

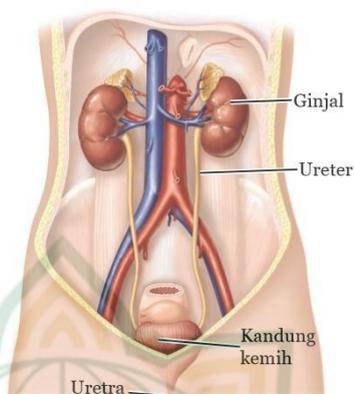


Sumber : Shier at *al.* 2012

Gambar 2.3 Proses Reabsorpsi

### 3) Proses Penambahan Zat Sisa (*Augmentasi*)

*Augmentasi* merupakan proses penambahan di tubulus kontortus distal berupa zat sisa dan urea. Urin menuju rongga ginjal, kemudian ke kantong kemih melalui saluran ginjal. Bila kantong kemih sudah penuh urine, dinding kantong kemih akan tertekan dan timbul rasa ingin buang air kecil. Urine akan keluar dari uretra. Komposisi urin yang keluar yaitu air, garam, urea, dan pigmen pemberi warna dan bau pada urin.



Sumber: Marieb et al. 2013

Gambar 2.4 Sistem dalam Pembentukan Urine

Volume urin yang diproduksi perhari tergantung asupan cairan. Jika asupan cairan kedalam tubuh meningkat, maka produksi urin juga meningkat untuk mengeluarkan kelebihan air. Sebaliknya, jika asupan cairan berkurang atau dehidrasi, produksi urin menurun untuk menghemat air.<sup>34</sup>

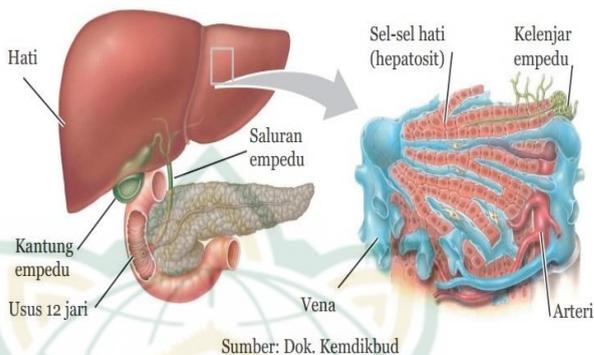
b. Hati (*hepar*)

Hati ialah organ kelenjar paling besar dari tubuh. Hati terletak pada rongga perut, yaitu tepat dibawah diafragma.<sup>35</sup> Setiap hari kelenjar hati mengeluarkan cairan empedu. Empedu merupakan cairan pahit berwarna kehijauan. Kandungan empedu yaitu kolesterol garam empedu, garam mineral, pigmen *bilirubin* dan *bilivirdin*. Empedu yang diekskresikan berfungsi pengubah zat yang tidak larut dalam air sehingga dapat larut dalam air, mencerna lemak, meengaktifkan lipase dan

<sup>34</sup> Wijayanti, *Fisiologi Manusia Dan Metabolisme Zat Gizi*.

<sup>35</sup> Maryana, *Anatomi Fisiologi*.

membantu absorpsi lemak pada usus.<sup>36</sup> Struktur anatomi hati dapat dilihat pada Gambar 2.5

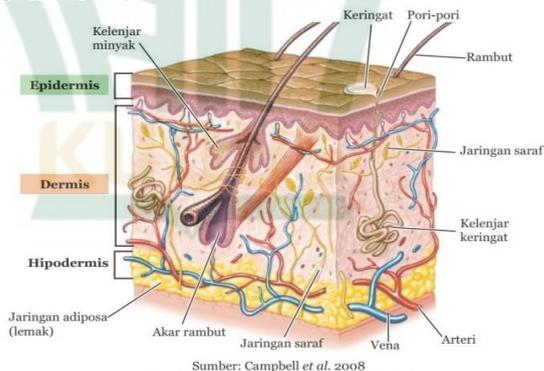


Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 2.5 Struktur Anatomi Hati

### c. Kulit

Kulit termasuk organ ekskresi dikarenakan mempunyai kelenjar keringat yang dapat mengeluarkan zat sisa metabolisme. Lapisan kulit yaitu lapisan *epidermis* (luar) dan lapisan *dermis* (dalam).<sup>37</sup> Struktur anatomi kulit dapat dilihat pada Gambar 2.6



Sumber: Campbell et al. 2008

Gambar 2.6 Struktur Anatomi Kulit

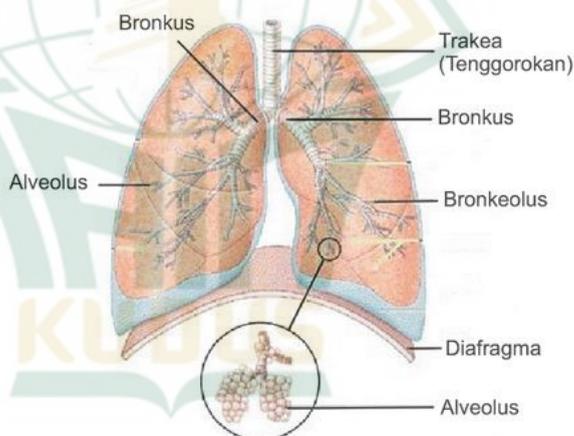
<sup>36</sup> Pearce Evelyn, *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Para Medis (CET VIII)* (Jakarta: Erlangga, 2008).

<sup>37</sup> Wijayanti, *Fisiologi Manusia Dan Metabolisme Zat Gizi*.

Kelenjar-kelenjar kulit akan mengeluarkan urea, asam urat, NaCl, dan amonia yang merupakan sisa metabolisme tubuh.

d. Paru-paru

Paru-paru juga sbagai organ sistem ekskresi selain organ pernapasan. Bersifat ringan dan dapat terapung di air, berbintik dengan biru keabu-abuan.<sup>38</sup> Ketika tubuh kelebihan CO<sub>2</sub>, maka akan dikeluarkan melalui paru-paru, sehingga tercipta keseimbangan oksigen dan karbondioskida dalam tubuh.<sup>39</sup> Reaksi kimia tersebut secara ringkas dapat ditulis:



Gambar 2.7 Struktur Paru-paru pada Manusia

Sumber : materikimia.com

<sup>38</sup> Maryana, *Anatomi Fisiologi*.

<sup>39</sup> Maryana.

2. Gangguan atau Penyakit pada Sistem Ekskresi Manusia
  - a. Batu Ginjal, merupakan gangguan berbentuk batu pada saluran kemih. dan tersusun dari kristal-kristal kalsium.<sup>40</sup>
  - b. Kanker Kulit, ialah gangguan kulit akibat perubahan sifat penyusunan sel kulit. Sel-sel tersebut kemudian terbelah dalam bentuk abnormal yang tidak terkontrol akibat rusaknya DNA.<sup>41</sup> Pengobatan kanker kulit dapat dilakukan dengan terapi.
  - c. Jerawat, ialah gangguan peradangan kronis. Terjadi pada unit *pilosebacea*. Jerawat adalah gangguan kulit yang umum dimulai selama remaja.<sup>42</sup> Dapat dicegah dengan menjaga kebersihan kulit wajah.
  - d. Hepatitis, ialah peradangan pada organ hati. Hepatitis disebabkan oleh virus, bakteri, perlemakan, obat-obatan, alkohol, dan zat berbahaya.<sup>43</sup> Pencegahan penyakit ini dapat dilakukan dengan vaksinasi.
  - e. Asma, ialah penyakit kronis pada saluran pernapasan. Ditandai adanya peradangan serta sempitnya saluran napas yang menyebabkan sesak atau sulit napas. Gejala lain yang dirasakan

---

<sup>40</sup> Uswatun Hasanah, "Mengenal Penyakit Batu Ginjal," *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera* 14, no. 28 (2016): 76–85, <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jkss/article/view/4698/4129>.

<sup>41</sup> Made Putri Hendaria et al., "Kanker Kulit," *Kanker Kulit*, 2013, 1–17.

<sup>42</sup> Muhammad Ashar, "Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Botto'-Botto' (Chromolaena Odorata L) Sebagai Obat Jerawat Dengan Menggunakan Variasi Konsentrasi Basis Karbopol" (Universitas Alauddin Makassar, 2016).

<sup>43</sup> Asrori Ibnu Utomo, *Tingkat Pengetahuan Tentang Hepatitis B pada Mahasiswa JKG Poltekkes Kemenkes Yogyakarta*, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, 9

seperti nyeri dada, batuk, dan mengi. Asma dapat diderita oleh semua golongan usia.<sup>44</sup>

**F. Penelitian Terdahulu**

Peneliti mengambil beberapa referensi dari penelitian terdahulu yang disajikan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu**

No	Penelitian Terdahulu	Tujuan Penelitian	Hasil	Persamaan dan Perbedaan
1.	Eko Imam Sugiyono dalam penelitian dengan judul Pengembangan Bahan Ajar Menyimak Berbasis Multimedia Interaktif dalam Model Belajar Mandiri untuk Sekolah Menengah Pertama.	Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk menyusun kebutuhan bahan ajar menyimak berbasis multimedia interaktif menggunakan model belajar mandiri dan menguji keefektifan bahan ajar tersebut untuk meningkatkan kemampuan	Hasil penelitian disebutkan bahwa hasil produk mendapat hasil persentase validasi ahli sebanyak 88%, kemudian hasil uji coba terbatas mendapatkan rata-rata nilai postest pada kelas eksperimen	Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilaksanakan oleh peneliti adalah untuk menghasilkan media yang layak sebagai sarana belajar. Sedangkan perbedaannya terletak pada materi dalam media dan pada tujuan kedua penelitian tersebut

<sup>44</sup> Rita Astuti and Devi Darliana, "Hubungan Pengetahuan Dengan Upaya Pencegahan Kekambuhan Asma Bronkhial," *Idea Nursing Journal* 9, no. 1 (2018): 9–15.

		menyimak siswa SMP.	sebanyak 82,5 dan rata-rata kelas kontrol  yaitu 75,31. Dapat disimpulkan bahwa media/bahan ajar tersebut masuk kategori baik dan efektif untuk kegiatan belajar menyimak.	untuk meningkatkan kemampuan belajar menyimak sehingga terdapat postes.
2.	Ifa Usfiana dalam penelitian yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis <i>Adobe Flash CS6</i> untuk Mata	Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis <i>Adobe</i>	Hasil penelitian tersebut disebutkan bahwa rata-rata perolehan uji coba dari ahli materi, ahli	Persamaan dari penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah untuk menghasilkan

	<p>Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi TIK di SMP Al-Ishlah Semarang</p>	<p><i>Flash CS6</i> standar kompetensi &amp; komunikasi, dan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran tersebut.</p>	<p>media, dan responden adalah 3,78 dengan persentase kualitas media sebanyak 73,35%, sehingga media yang dikembangkan tersebut termasuk kategori layak dimanfaatkan guna mendukung kegiatan belajar mengajar.</p>	<p>n media pembelajaran yang layak digunakan dan sebagai alat bantu belajar. Program untuk merancang media sama-sama <i>Adobe Flash</i>, Sedangkan perbedaannya adalah materi yang disampaikan dalam media dan <i>hardware</i> yang digunakan untuk menjalankan media yang dikembangkan. Pada penelitian tersebut, media pembelajaran dikemas dalam kepingan CD yang dioperasikan melalui</p>
--	---	--	--	---

				komputer, sedangkan media pembelajaran yang dikembangkan peneliti dioperasikan menggunakan <i>android</i> .
3.	Nia Widiyastuti, Slameto, dan Elvira Hoesein Radia dalam penelitian yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif menggunakan Software <i>Adobe Flash</i> Materi Bumi dan Alam Semesta	Penelitian tersebut bertujuan untuk mengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan <i>software Adobe Flash Profesional CS6</i> pada materi bumi dan alam semesta untuk kelas III SD	Hasil penelitian tersebut disebutkan bahwa penilaian uji validitas dari ahli media diperoleh rata-rata 3,9 dengan kategori baik. Hasil uji validitas dari ahli materi diperoleh nilai rata-rata 2,95 dengan kategori cukup baik. Hasil kuesioner	Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah untuk menghasilkan media pembelajaran yang layak digunakan dalam pembelajaran. Sedangkan perbedaannya terletak pada materi yang disajikan dan perangkat yang digunakan untuk menjalankan

			<p>respon siswa pada-uji coba lapangan awal diperoleh rata-rata 4,5 dan hasil kuesioner respon siswa pada uji coba lapangan menunjukkan nilai rata-rata 4,6 dengan kategori sangat baik. Hasil kuesioner respon guru menunjukkan rata-rata 5,0 pada uji coba lapangan awal dan 4,8 pada uji coba lapangan dengan kategori sangat</p>	<p>media. Pada penelitian tersebut, media yang dikembangkan dapat dioperasikan melalui komputer, sedangkan media pembelajaran yang dihasilkan peneliti dikemas/disajikan dalam bentuk aplikasi/program yang dioperasikan menggunakan <i>android</i>.</p>
--	--	--	--	--

			<p>baik. Jadi dapat disimpulkan bahwa media layak digunakan dalam pembelajaran kelas III SD dan dapat meningkatkan ketertarikan siswa terhadap materi pembelajaran serta menumbuhkan minat belajar siswa.</p>	
--	--	--	---	--

Peneliti melakukan penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif dengan menggunakan acuan dari penelitian terdahulu. Media yang akan dikembangkan oleh peneliti adalah sebagai solusi atau pemecahan masalah berdasarkan pra penelitian di MTs Miftahul Huda Watuaji. Permasalahan tersebut diantaranya yaitu minimnya penggunaan media pembelajaran dan pemanfaatan *android* yang kurang optimal. Media yang akan dikembangkan oleh peneliti adalah media pembelajaran interaktif berbasis *android* dengan pembahasan materi sistem ekskresi. Media pembelajaran interaktif tersebut memuat standar kompetensi, pembahasan materi, latihan soal, dan lembar

kerja interaktif yang disajikan dengan teks, gambar, audio, animasi, dan video yang dikemas dalam bentuk aplikasi *android* yang praktis.

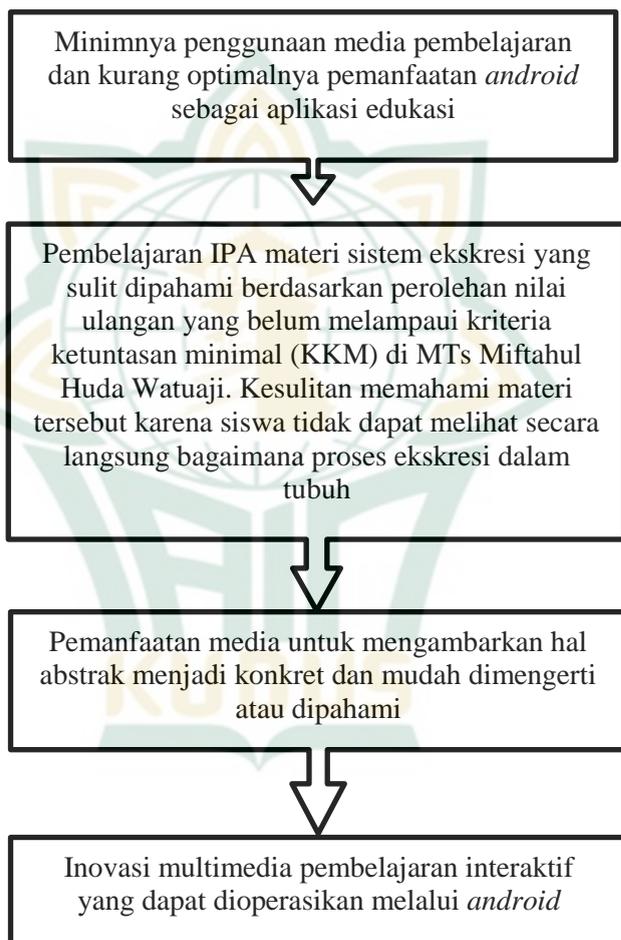
### G. Kerangka Berpikir

Perkembangan teknologi yang pesat pada era globalisasi dapat mempengaruhi berbagai bidang dan kegiatan/aktivitas manusia. Perkembangan teknologi tersebut sangat berpengaruh pada dunia pendidikan sehingga menuntut pihak pendidik untuk selalu menyesuaikan dan berinovasi sebagai usaha meningkatkan mutu pendidikan, khususnya penyesuaian perkembangan teknologi tersebut dalam pembelajaran. Salah satu pengaruh teknologi dalam pembelajaran adalah bergesernya proses pembelajaran secara konvensional tatap muka menjadi pembelajaran yang dapat dilakukan melalui jarak jauh atau dapat diakses menggunakan *android* yang tidak terbatas waktu, tempat, dan jarak. Penggunaan media elektronik dalam pembelajaran lebih diminati dari pada penggunaan media cetak. Hal tersebut menyebabkan perlu adanya inovasi yang efektif berupa media pembelajaran yang menyenangkan, dan *usabilitas* atau mudah diakses menggunakan *android*.

Salah satu pembelajaran yang memanfaatkan media sebagai sarana dalam mendukung kegiatan belajar adalah pembelajaran SAINS (IPA). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) ialah ilmu yang membahas kaitan alam sekitar. Kesulitan dalam belajar IPA salah satunya adalah tidak dapat mempelajari secara langsung pada materi-materi tertentu. Salah satunya adalah materi sistem ekskresi. Siswa hanya mendengarkan penjelasan dari guru dan sulit dipahami karena siswa tidak dapat melihat secara langsung proses-proses yang terjadi. Maka sebab itu perlu adanya inovasi untuk menghasilkan media/sarana pembelajaran yang menarik/menyenangkan dan interaktif.

Solusi dari kedua permasalahan diatas adalah pembuatan media pembelajaran yang interaktif berbasis *android* pada materi sistem ekskresi menggunakan *Adobe*

*Flash*. Media tersebut memberikan kemudahan kepada guru dalam penyampaian materi karena dikemas secara menarik, mudah diakses, interaktif, dan efektif. Pengembangan media pembelajaran interaktif pada penelitian ini digambarkan dengan bagan kerangka pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Bagan Kerangka berpikir