

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Penelitian Pengembangan

a. Definisi Penelitian Pengembangan

Pengembangan adalah suatu langkah proses membuat atau memperbaiki sesuatu. Pengembangan adalah langkah penting dalam mendefinisikan semua elemen yang terkait dengan kegiatan pembelajaran. Hal ini dilakukan dengan memperhatikan keterampilan dan kemampuan siswa.¹ Pengembangan penelitian adalah upaya untuk mengembangkan produk yang sudah ada atau menciptakan produk baru, hingga mendapatkan produk yang praktis dan efisien untuk digunakan.² Pengembangan merupakan upaya memperluas dan menguji produk pendidikan untuk meningkatkan mutu pendidikan secara keseluruhan.³ Berdasarkan definisi yang ada, dapat disimpulkan pengembangan merupakan suatu proses perbaikan produk yang telah ada atau mengembangkan suatu produk baru, yang melalui proses berkelanjutan hingga menghasilkan produk yang efektif untuk digunakan.

b. Model Pengembangan 4D Thiagarajan

Thiagarajan mengembangkan R&D dengan empat tahapan, yaitu: *define*, *design*, *development*, dan *disseminate*.⁴ Model 4D telah diulai tahun 1970-an, model tersebut dikembangkan sebagai pengembangan dari langkah-langkah umum yang biasa digunakan oleh pengembang pada saat itu.

¹Adelia Priscila Ritonga et al., “Pengembangan Bahan Ajaran Media,” *Jurnal Multidisiplin Dehasen* 1, no. 3 (2022): 343–48.

² R Fauzi, “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis STEM Materi Ekologi Kelas X SMA,” 2022, <http://repository.iainkudus.ac.id/7648/%0Ahttp://repository.iainkudus.ac.id/7648/7/7>. BAB IV.pdf.

³ A F Dzulficar, “Pengembangan Bahan Ajar dan Media Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Android dalam Meningkatkan Efektifitas Belajar Pendidikan Agama Islam Kelas X Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Kota Mojokerto,” *Tesis*, 2018, <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/17568>.

⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2016).

Kelebihan model 4D adalah tahapannya tidak terlalu rumit, sehingga lebih efisien waktu. Namun kekurangan model 4D terletak pada keterbatasannya. Sebab, model ini hanya mencakup tahap penerapan tanpa menyertakan evaluasi. Evaluasi di sini mengacu pada pengukuran kualitas produk, yang diuji sebelum dan sesudah penggunaan produk.⁵

2. Media Pembelajaran

a. Definisi Media Pembelajaran

Penggunaan media pembelajaran meningkatkan keterlibatan belajar, memperjelas konsep, dan meningkatkan motivasi siswa selama proses pembelajaran. Media pembelajaran mengacu pada benda atau alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari pengirim ke penerima.⁶ Media dapat diartikan sebagai suatu benda yang memudahkan penyampaian suatu pesan serta mampu membangkitkan pikiran dan emosi siswa, bertujuan untuk mendorong motivasi belajar.⁷ Media pembelajaran adalah suatu bentuk komunikasi yang menyampaikan pesan dari pengirim kepada penerima melalui komunikasi lisan atau tulisan.⁸ Berdasarkan beberapa pengertian yang ada, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah media atau alat bantu ajar pada saat pembelajaran itu berlangsung, yang fungsi utamanya yaitu memudahkan penyampaian suatu pesan.

⁵ Albet Maydiantoro, "Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development)," *Jurnal Metode Penelitian*, no. 10 (2019): 1–8, [http://repository.lppm.unila.ac.id/34333/1/Model-Model Penelitian dan Pengembangan.pdf](http://repository.lppm.unila.ac.id/34333/1/Model-Model%20Penelitian%20dan%20Pengembangan.pdf).

⁶ Talizaro Tafonao, "Peranan Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa," *Jurnal Komunikasi Pendidikan* 2, no. 2 (2018): 103, <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>.

⁷ Arda, Sahrul Saehana, and Darsikin, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Prakarya untuk Siswa Smp Kelas VIII," *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia* 11, no. 1 (2021): 40–50.

⁸ Burhanudin Ahmad, "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika," (*Skripsi Program Sarjana Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta*), 2017, 2–3, [https://eprints.uny.ac.id/48815/1/Tugas Akhir Skripsi Pengembangan Media Pembelajaran AR pada Mapel Dasar Elektronika di SMK HP 2 Pakem_Ahmad Burhanudin_1~1.pdf](https://eprints.uny.ac.id/48815/1/Tugas%20Akhir%20Skripsi%20Pengembangan%20Media%20Pembelajaran%20AR%20pada%20Mapel%20Dasar%20Elektronika%20di%20SMK%20HP%20Pakem_Ahmad%20Burhanudin_1~1.pdf).

b. Fungsi Media Pembelajaran

Peranan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar adalah sebagai berikut :

1) Membuat konsep yang konkret.

Artinya untuk menyajikan isi pembelajaran secara lebih realistis atau konkrit, sehingga memudahkan siswa dalam memahami dan mengolah informasi.

2) Menghadirkan objek yang sebenarnya dalam pembelajaran.

Artinya untuk menyajikan materi pembelajaran dengan menampilkan objek menjadi nyata, sehingga siswa mempunyai pengalaman visual atau praktik secara langsung terhadap materi pembelajaran tersebut.

3) Memberikan kesamaan persepsi pada semua siswa.

Artinya untuk memastikan seluruh siswa dapat menguasai materi pelajaran secara seragam. Penggunaan media pembelajaran bertujuan untuk menjamin pesan dan konsep yang disampaikan dapat diterima dan dipahami secara seragam oleh seluruh kelompok siswa.

4) Memberikan suasana belajar yang menyenangkan bagi siswa.

Artinya media pembelajaran perlu dirancang agar proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan, sehingga siswa lebih terlibat aktif dan termotivasi untuk belajar.⁹

c. Manfaat Media Pembelajaran

Manfaat media pembelajaran diantaranya adalah sebagai berikut :

1) Materi pelajaran dapat disampaikan secara seragam.

2) Proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan menarik.

3) Pembelajaran menjadi lebih interaktif.

4) Efisiensi penggunaan waktu dan tenaga.

5) Meningkatkan kualitas prestasi belajar siswa.

6) Media memfasilitasi pembelajaran yang fleksibel dan dapat diakses kapan saja dan dimana saja.

⁹ I Kadek Suartama, "Materi 4 Evaluasi dan Kriteria Kualitas Multimedia Pembelajaran Oleh : I Kadek Suartama Jurusan Teknologi Pendidikan Universitas Pendidikan Ganesha Tahun 2016," *Ubiquitous Learning Environment Based on Moodle Learning Management System*, no. January 2016 (2016): 1–17,

<https://www.researchgate.net/publication/335541585%0AEvaluasi>.

- 7) Media dapat menggugah sikap positif siswa terhadap materi dan proses pembelajaran..¹⁰

d. Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Media pembelajaran dapat dikelompokkan berdasarkan jenisnya ke dalam kategori berikut:

1) Media Cetak

Media cetak adalah media yang mudah ditemukan pada waktu dan tempat tertentu, serta terjangkau secara ekonomis dan tersedia di 130pic13opic. Contoh media cetak meliputi buku, brosur, selebaran, modul, lembar kerja siswa dan bahan pendukung.

2) Media Pameran

Terdapat berbagai jenis media pameran, seperti realia yang merupakan benda nyata, serta 130pic13u dan model yang merupakan benda buatan. Realia sering kali dianggap sebagai jenis media lain karena jumlahnya yang cukup besar.

3) Media Audio

Media audio merupakan salah satu jenis media yang digunakan dalam pembelajaran dengan 130pic memanfaatkan kemampuan pendengaran siswa.

4) Media Visual

Media visual dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu media visual nonprojected dan media visual projected. Media visual nonprojected meliputi gambar, tabel, grafik, poster, dan karton, sementara media visual projected mencakup kamera, OHP, slide, gambar digital (CD-Rom, foto CD, DVD-Rom, dan disket 130pic13ur).

5) Media Multimedia

Multimedia mengacu pada kombinasi teks, gambar, animasi, foto, video dan audio untuk menyampaikan informasi. Ini adalah produk teknologi digital terkini.

6) Komputer dan Jaringan

Sebagai pengguna jaringan 130pic13ur, kita mempunyai kemampuan untuk berinteraksi dengan jaringan 130pic13ur global. Dari sini, kita dapat mengakses dan menggali berbagai informasi serta pengetahuan yang dibutuhkan.

¹⁰ Isran and Rohani Rasyid, "Manfaat Media dalam Pembelajaran," *AXIOM* Vol. VII, (2018): 282, <http://jurnal.uinsu.ac.id/>.

Beragam situs web tersedia untuk mencari buku, esai, artikel, majalah, dan sebagainya.¹¹

e. Kelebihan dan Kekurangan Media Pembelajaran

Media pembelajaran ini memiliki keunggulan dalam memberikan tampilan yang lebih hidup dan menarik, serta mampu menampilkan suatu proses dengan lebih nyata. Namun, kelemahan media ini terutama terletak pada aspek teknis dan biaya. Penggunaan media ini membutuhkan dukungan perangkat dan infrastruktur seperti smartphone, dan juga memerlukan jaringan internet yang stabil.¹²

f. Kelayakan Media Pembelajaran

Kelayakan media pembelajaran diukur berdasarkan 2 aspek diantaranya :

- 1) Aspek kelayakan materi, meliputi aspek isi materi, aspek desain pembelajaran, aspek bahasa dan komunikasi.
- 2) Aspek kelayakan media, meliputi aspek sajian atau tampilan, aspek bahasa dan komunikasi, dan aspek bahan media.¹³

3. Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah teknologi modern yang sedang berkembang saat ini, dan dapat digunakan dalam konteks pendidikan. Media AR memungkinkan penggabungan objek virtual dengan dunia nyata, menciptakan pengalaman yang lebih realistis. Teknologi ini menggunakan media webcam untuk mengintegrasikan objek 3D ke dalam lingkungan fisik.¹⁴ Media AR adalah integrasi lingkungan fisik dunia nyata dengan elemen online.¹⁵

¹¹ Muhammad Yaumi, "Ragam Media Pembelajaran: Dari Pemanfaatan Media Sederhana Ke Penggunaan Multi Media," *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9 (2017): 1689–99.

¹² N Faujiah et al., "Kelebihan dan Kekurangan Jenis-Jenis Media," *Jurnal Telekomunikasi, Kendala Dan Listrik* 3, no. 2 (2022): 81–87, <https://ummaspul.e-journal.id/Jutkel/article/download/5329/2343>.

¹³ Dwi Elvina and Ika Parma Dewi, "Analisis Tingkat Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Android Dasar Listrik dan Elektronika," *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)* 8, no. 3 (2020): 18, <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v8i3.109462>.

¹⁴ Yadi Saputra, "Pengembangan Desain Media Pembelajaran Reality untuk Komputer Konsep Sistem Ekskresi Manusia."

¹⁵ Mia Ayu Pratiwi, Benny Afandi, and Diah Sudiarti, "Pengembangan Media 3 Dimensi Berbasis Android pada Materi Sistem Ekskresi," *Diklabio*:

Penggunaan teknologi AR memungkinkan siswa memperoleh perspektif berbeda dan mengembangkan imajinasi mereka sendiri saat mengeksplorasi pemahaman pembelajaran. Teknologi AR memungkinkan penyatuan antara bidang pendidikan dan hiburan. Hal ini membuka peluang pendekatan inovatif untuk mendukung proses belajar dan mengajar.¹⁶ Media AR ini dapat membantu mengilustrasikan secara visual konsep-konsep yang dianggap sulit dipahami, menjadikannya lebih konkrit dan jelas dengan menggunakan objek 3D.¹⁷

Media AR dapat meningkatkan pemahaman siswa dengan menampilkan objek 3D, teks, gambar, video dan audio secara langsung kepada mereka. Penggunaan teknologi AR dapat diterapkan pada berbagai bentuk media pembelajaran, baik dalam bentuk aplikasi smartphone, atau bahkan diintegrasikan ke dalam media cetak. Hal ini memungkinkan pengguna mengakses alat dan media dengan mudah, sekaligus memberikan kesempatan kepada pengguna untuk membuat materi pembelajaran menarik dengan biaya terjangkau.¹⁸

4. Nilai-Nilai Keislaman

a. Definisi Nilai Keislaman

Pendidikan yang mengusung prinsip-prinsip Islam berperan dalam menyampaikan ajaran-ajaran Islam pada periode perubahan, transformasi, yang sedang terjadi saat ini. Nilai-nilai agama islam merupakan kaidah atau prinsip akhlak yang baik, yang semuanya telah diatur oleh Allah SWT.¹⁹ Nilai-nilai

Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi 6, no. 1 (2022): 33–37, <https://doi.org/10.33369/diklabio.6.1.33-37>.

¹⁶ Rizqi Mauludin, Anggi Srimurdianti Sukamto, and Hafiz Muhandi, “Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pencernaan pada Manusia dalam Mata Pelajaran Biologi,” *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)* 3, no. 2 (2017): 117, <https://doi.org/10.26418/jp.v3i2.22676>.

¹⁷ Ilmawan Mustaqim, “Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran,” *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* 13, no. 2 (2016): 174–83, file:///C:/Users/Asus/Downloads/agusaan,+Artikel+ke-5.pdf.

¹⁸ Matt Bower et al., “Augmented Reality in Education - Cases, Places and Potentials,” *Educational Media International* 51, no. 1 (2014): 1–15, <https://doi.org/10.1080/09523987.2014.889400>.

¹⁹ Nur Hudah, “Penanaman Nilai-Nilai Islam Dalam Membentuk Akhlak Mulia Melalui Kegiatan Mendongeng di TK Terpadu Nurul Amal Buyuk

Islam pada intinya adalah serangkaian prinsip-prinsip kehidupan yang mengajarkan bagaimana manusia seharusnya menjalani kehidupan di dunia ini. Prinsip-prinsip tersebut saling berkaitan erat dan membentuk satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan.²⁰ Nilai-nilai dalam pendidikan Islam adalah nilai-nilai kemanusiaan yang berdasarkan norma dan ajaran Islam yang mengantarkan manusia menjadi manusia yang mulia dan sempurna.²¹ Berdasarkan beberapa pengertian yang ada, dapat disimpulkan bahwa nilai-nilai keislaman adalah kaidah-kaidah akhlak baik yang diatur oleh Allah, termasuk prinsip hidup dan ajaran tentang bagaimana seharusnya manusia hidup.

b. Macam-Macam Nilai Keislaman

Nilai dapat dijelaskan secara filosofis melalui konsep etika, yang merupakan nilai yang terkait dengan perilaku manusia yang bervariasi dalam kepribadian mereka. Di sisi lain, nilai agama berfungsi sebagai panduan dalam mengarahkan kehidupan.²² Al-Qur'an juga memuat nilai-nilai yang dapat dijadikan pedoman dalam pendidikan berbasis Islam, yang terbagi menjadi 3 aspek diantaranya:

1) *I'tiqadiyyah*

Berhubungan dengan keimanan dan kepercayaan. Contohnya percaya adanya Allah, malaikat, Rasul, Kitab, Qada' dan Qadar.

2) *Khuluqiyyah*

Berhubungan dengan tingkah laku atau etika. Contohnya membiasakan sikap dan perilaku terpuji dan menjauhi apa yang dilarang oleh Allah.

3) *Amaliyyah*

Berhubungan dengan perbuatan sehari-hari, seperti :

Bringkang Menganti Gresik,” *Fikroh: Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Islam* 12, no. 2 (2019): 113–29, <https://doi.org/10.37812/fikroh.v12i2.49>.

²⁰ Nurul Jempa, “Nilai- Nilai Agama Islam Dalam Pendidikan,” *Jurnal Penelitian Agama* 4, no. 2 (2017): 101–12, <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1855071&val=7981&title=NILAI- NILAI AGAMA ISLAM>.

²¹ Ayu Mufadhilah, “Penanaman Nilai-Nilai Keislaman Sebagai Upaya Penguatan Pendidikan Karakter Melalui Program Kegiatan Jum'at Berjihad di SMP N 1 Turi Lamongan,” no. November (2022): 152.

²² Muhammad Alim, *Pendidikan Agama Islam Upaya Pembentukan Pemikiran Dan Kepribadian Muslim* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011).

- a) Pendidikan ibadah, yang berkaitan dengan menjalankan sholat, puasa dan hal yang lain yang menyangkut ibadah.
- b) Pendidikan muamalah yang berkaitan dengan jual beli atau memuat hubungan antar manusia.²³

c. Indikator Nilai Keislaman

Sebagai panduan utama, nilai keislaman ini menjadi dasar kokoh untuk mengarahkan umat Islam menuju gaya hidup yang sejalan dengan ajaran agama. Berikut adalah indikator nilai keislaman:

- 1) Nilai *I'tiqadiyyah* atau nilai aqidah, terkait dengan nilai keimanan.
- 2) Nilai *Khuluqiyyah*, terfokus pada akhlak dengan mengembangkan rasa syukur kepada Allah melalui menjaga kesehatan tubuh.
- 3) Nilai *Amaliyyah*, terkait dengan ibadah seperti memilih makanan yang halal dan baik, serta membiasakan menerapkan adab-adab saat makan.²⁴

5. Materi Sistem Ekskresi

Sistem ekskresi adalah bagian dari organisme yang bertugas mengeluarkan zat-zat sisa yang dihasilkan oleh proses yang tidak diperlukan oleh tubuh. Zat metabolit akan dikeluarkan bersama urea, amonia, CO₂ dan H₂O yang dihasilkan umumnya bersifat racun, sehingga residu tersebut bisa sangat berbahaya jika tidak dikeluarkan.²⁵

Sistem ekskresi terdiri dari empat organ yaitu ginjal (*ren*), hati (*hepar*), kulit (*integumen*), dan paru-paru (*pulmo*), yang masing-masing memiliki peran tertentu. Allah telah merancang organ-organ ini dengan sangat rapi, mengaturnya secara struktural, dan menganugerahinya dengan fungsi-fungsi unik sehingga kinerjanya luar biasa. Sebagaimana yang sudah tertera di Al-qur'an dalam surat At-Tin ayat 4 yang bunyinya :

²³ Abdul and Jusuf Mudzakk Mujib, *Ilmu Pendidikan Islam* (Jakarta: Kencana, 2017).

²⁴ Nida Fadhila, "Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Pada Konsep Sistem Pencernaan," 2021, 43.

²⁵ Wiwis Maria, "Penerapan Strategi Pembelajaran Small Group Discussion dan Media Audiovisual Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia di SMP Negeri 4 Teupah Barat Kabupaten Simeulue," *Skripsi*, 2017, 120, <https://repository.ar-raniry.ac.id/>.

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ

Artinya : “Sesungguhnya kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya.” (QS. At-Tiin :4)²⁶

Materi mengenai sistem ekskresi merupakan salah satu topik yang diajarkan dalam mata pelajaran Biologi untuk siswa kelas XI SMA/MA. Sub-topik dalam materi ini mencakup organ-organ sistem ekskresi manusia, serta gangguan dan kelainan yang dapat terjadi pada sistem ekskresi. Alokasi waktu pembelajaran materi sistem ekskresi di MA NU Raudlatul Shiblyan adalah 6X45 menit. Berikut tabel Capain Pembelajaran (CP) Biologi dan Tujuan Pembelajaran (TP) materi sistem ekskresi fase F:

Tabel 2.1 Capain Pembelajaran (CP) Biologi

Elemen	Capain Pembelajaran (CP)
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan sturktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transport membrane dan pembelahan sel; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam; serta memiliki kemampuan menarapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.

Tabel 2.2 Tujuan Pembelajaran (TP) Materi Sistem Ekskresi

Kode TP	Tujuan Pembelajaran (TP)
11.7.1	Siswa dapat menjelaskan pendahuluan ekskresi dan organ paru-paru
11.7.2	Siswa dapat mengidentifikasi hati dan kulit sebagai alat ekskresi
11.7.3	Siswa dapat mengidentifikasi ginjal sebagai alat

²⁶ Jesica Eli, “Pengembangan Modul Sistem Ekskresi Menggunakan Pendekatan Pedagogical Content Knowledge Berbasis Ayat-Ayat Al- Qur’an Untuk SMA Kelas XI,” 2018, 248, http://repository.radenintan.ac.id/5098/1/SKRIPSI_JESIKA.pdf.

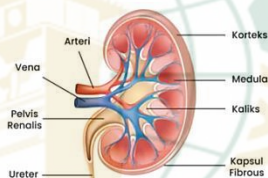
	ekskresi
11.7.4	Siswa dapat melaksanakan praktikum pembuatan alat sederhana mekanisme pembentukan urine
11.7.5	Siswa dapat menganalisis gangguan sistem ekskresi

a. Organ-Organ Sistem Ekskresi Pada Manusia

1) Ginjal (*Ren*)

Ginjal merupakan organ yang sangat penting dalam sistem ekskresi manusia. Setiap manusia memiliki sepasang ginjal yang berukuran sekitar 10 cm dan terletak di kedua sisi *vertebra lumbalis* dalam rongga perut. Fungsi utama ginjal adalah menyaring sisa metabolisme dari darah, menjaga keseimbangan cairan tubuh, dan membuang kadar gula darah berlebih dari dalam tubuh..²⁷

Gambar 2.1 Struktur Anatomi Ginjal



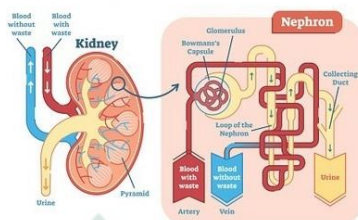
(Sumber : roboguru.ruangguru.com)

Ginjal terdiri dari sekitar 1,3 juta unit fungsional yang disebut *nefron* dan sejumlah kecil saluran pengumpul (*duktus kolektivus*). Saluran pengumpul atau *duktus kolektivus* mengangkut urin melalui piramida ke panggul ginjal. *Nefron* terdiri dari tubulus, salah satu ujungnya tertutup dan ujung lainnya dihubungkan ke tabung pengumpul. Ujungnya yang melengkung membentuk kapsul *Promellar* berbentuk cangkir yang disebut kapsul *Bowman*, yang membungkus seluruh kapiler arteri yang disebut *glomerulus*. *Glomerulus* adalah tempat filtrasi pertama..²⁸

²⁷ Sri Handayani, *Buku Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia* (Bandung: Media Sains Indonesia, 2021), [http://repository.stikes-yogyakarta.ac.id/eprint/24/3/Buku Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia.pdf](http://repository.stikes-yogyakarta.ac.id/eprint/24/3/Buku%20Anatomi%20dan%20Fisiologi%20Tubuh%20Manusia.pdf).

²⁸ Hesty Widowati and Evi Rinata, *Bahan Ajar Anatomi* (Sidoarjo: UMSIDA press, 2020), <https://press.umsida.ac.id/>.

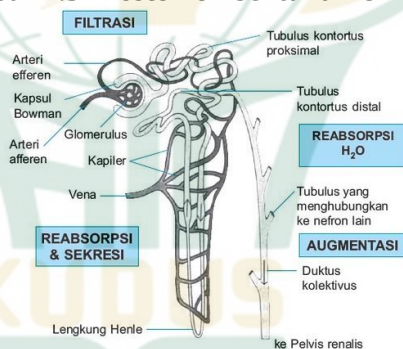
Gambar 2.2 Struktur Anatomi Nefron Ginjal
Nephron Anatomy



(Sumber : quora.com)

Nefron merupakan unit paling kecil dalam struktur ginjal yang terdiri dari *glomerulus*, *tubulus kontortus proksimal*, *lengkungan Henle*, *tubulus kontortus distalis*, dan *duktus kolektifus*. Di *glomerulus*, darah yang membawa sisa hasil metabolisme mengalami penyaringan, kemudian melewati tubuli ginjal. Beberapa zat yang masih dibutuhkan tubuh akan diserap kembali (*reabsorpsi*), sedangkan zat metabolisme dan air dikeluarkan bersama-sama membentuk urine.²⁹

Gambar 2.3 Proses Pembentukan Urine



(Sumber : zaifbio.wordpress.com)

²⁹ Eli, “Pengembangan Modul Sistem Ekskresi Menggunakan Pendekatan Pedagogical Content Knowledge Berbasis Ayat-Ayat Al- Qur’an untuk SMA Kelas XI.” 2018, 248, http://repository.radenintan.ac.id/5098/1/SKRIPSI_JESIKA.pdf.

Proses Pembentukan Urine :

- a) Filtrasi : Proses filtrasi meliputi proses penyaringan sel darah dan pembentukan urin primer yang mengandung air, glukosa dan asam amino.³⁰
- b) Reabsorpsi : Di tubulus proksimal dan lengkung Henle, filtrat glomerulus diserap kembali yang masih bermanfaat bagi tubuh. Proses ini menghasilkan urin sekunder.³¹
- c) Augmentasi : Proses pengumpulan cairan dari langkah-langkah sebelumnya menghasilkan urin yang sebenarnya.³²

2) Hati (Hepar)

Hati merupakan organ terbesar dalam tubuh, beratnya sekitar 1,2 hingga 1,8 kilogram, dan terbagi menjadi lobus kanan dan lobus kiri. Struktur fungsional dasar hati adalah lobulus hati, berbentuk silinder dengan panjang beberapa milimeter dan diameter antara 0,8 dan 2 milimeter. Hati terdiri dari berbagai jenis sel, dengan hepatosit menyumbang sekitar 60% dari total sel hati, sedangkan sel epitel sistem empedu yang tersisa juga terdapat dalam jumlah yang signifikan, serta sel non-parenkim seperti endotel, Sel Kupffer, dan sel stelata yang berbentuk bintang.³³

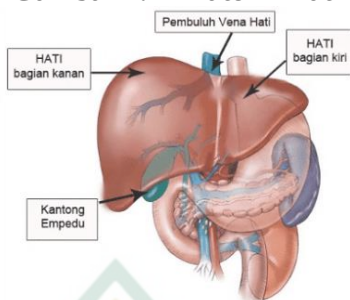
³⁰ Sri Handayani, *Buku Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia*. (Bandung: Media Sains Indonesia, 2021), [http://repository.stikes-yogyakarta.ac.id/id/eprint/24/3/Buku Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia.pdf](http://repository.stikes-yogyakarta.ac.id/id/eprint/24/3/Buku%20Anatomi%20dan%20Fisiologi%20Tubuh%20Manusia.pdf).

³¹ Wiwis Maria, "Penerapan Strategi Pembelajaran Small Group Discussion dan Media Audiovisual pada Materi Sistem Ekskresi Manusia di SMP Negeri 4 Teupah Barat Kabupaten Simeulue." *Skripsi*, 2017, 120, <https://repository.ar-raniry.ac.id/>

³² Sri Handayani, *Buku Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia*. (Bandung: Media Sains Indonesia, 2021), [http://repository.stikes-yogyakarta.ac.id/id/eprint/24/3/Buku Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia.pdf](http://repository.stikes-yogyakarta.ac.id/id/eprint/24/3/Buku%20Anatomi%20dan%20Fisiologi%20Tubuh%20Manusia.pdf).

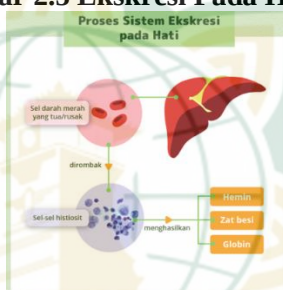
³³ Fahriana Azmi, "Anatomi dan Histologi Hepar," *Kedokteran*, no. 20 (2016): 147–54.

Gambar 2.4 Anatomi Hati



(Sumber : duniapendidikan.co.id)

Gambar 2.5 Ekskresi Pada Hati

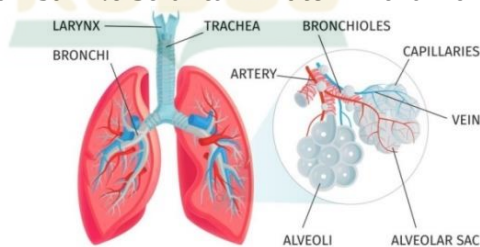


(Sumber : ruangguru.com)

3) Paru-Paru (*Pulmo*)

Manusia mempunyai sepasang paru-paru yang terletak di rongga dada dan dilindungi oleh tulang rusuk. Meskipun fungsi utama paru-paru adalah sebagai organ pernapasan, namun paru-paru juga berperan sebagai organ ekskresi dengan cara mengeluarkan gas-gas sisa dari proses pernapasan, seperti , CO_2 dan H_2O .³⁴

Gambar 2.6 Struktur Anatomi Paru-Paru



(Sumber : detik.com)

³⁴ Sri Handayani, *Buku Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia*. (Bandung: Media Sains Indonesia, 2021), [http://repository.stikes-yogyakarta.ac.id/id/eprint/24/3/Buku Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia.pdf](http://repository.stikes-yogyakarta.ac.id/id/eprint/24/3/Buku%20Anatomi%20dan%20Fisiologi%20Tubuh%20Manusia.pdf).

Gambar 2.7 Ekskresi Pada Paru-Paru



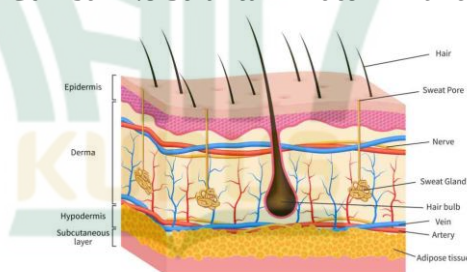
(Sumber : ruangguru.com)

4) Kulit (*Integumen*)

Kulit merupakan lapisan pelindung yang menutupi permukaan tubuh dan merupakan lapisan terluar. Selain berperan sebagai organ ekskresi melalui kelenjar keringat, kulit juga berfungsi sebagai alat indera perasa dan peraba. Struktur kulit terbagi menjadi tiga lapisan, yaitu epidermis, dermis, dan hypodermis.³⁵

Kulit terdiri dari lapisan *superfisial epitel skuamosa* berlapis *avaskuler*, *epidermis*, dan jaringan *fibrosa* padat yang lebih dalam, *vaskular*, disebut *dermis*. Kulit dipisahkan dari otot dan tulang oleh *fasia superfisial* dan *profunda*. Jaringan perantara antara *dermis* dan *fasia* dalam disebut *hipodermis* yang mengandung jaringan *fibro-areolar* dan *adipose*.³⁶

Gambar 2.8 Struktur Anatomi Kulit



(Sumber : doktersehat.com)

³⁵ Sri Handayani, *Buku Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia*. (Bandung: Media Sains Indonesia, 2021), [http://repository.stikes-yogyakarta.ac.id/id/eprint/24/3/Buku Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia.pdf](http://repository.stikes-yogyakarta.ac.id/id/eprint/24/3/Buku%20Anatomi%20dan%20Fisiologi%20Tubuh%20Manusia.pdf).

³⁶ Hare Krishna and Kishore Sesham, "Integumental System," in *Encyclopedia of Animal Cognition and Behavior*, 2022, 3587–96, https://doi.org/10.1007/978-3-319-55065-7_1284.

Gambar 2.9 Ekskresi Pada Kulit



(Sumber : ruangguru.com)

b. Gangguan dan Kelainan Pada Sistem Ekskresi

- 1) *Albuminuria*, suatu kondisi rusaknya ginjal sehingga urine mengandung protein. Biasanya, urine normal tidak mengandung protein, asam amino, atau glukosa. Kondisi ini menandakan adanya kerusakan pada alat filtrasi ginjal.
- 2) *Nefritis* (radang ginjal), merupakan kerusakan ginjal akibat infeksi *glomerulus* oleh bakteri *Streptococcus*. Kerusakan pada *glomerulus* menyebabkan urea dan asam urat masuk kembali ke dalam darah sehingga menyebabkan uremia. Gejala penyakit ini bisa berupa penumpukan air di kaki atau edema akibat gangguan penyerapan air.
- 3) *Poliuria*, merupakan kelainan yang terjadi karena kemampuan *reabsorpsi nefron* rendah. Hal ini menyebabkan produksi urine dalam jumlah besar dan encer.
- 4) *Oligouria*, suatu kondisi rusaknya ginjal sehingga penderitanya mengeluarkan urin sangat sedikit atau tidak mengeluarkan urine sama sekali (*anuria*).
- 5) *Diabetes melitus* yang dikenal dengan penyakit kencing manis disebabkan oleh tingginya kadar gula dalam urin. Kurangnya hormon insulin dari pankreas menyebabkan peningkatan kadar gula darah.
- 6) *Diabetes insipidus*, kelainan ginjal yang menyebabkan produksi urine berlebihan. Penyakit ini dapat disebabkan

oleh kekurangan hormon antidiuretik (ADH) yang biasanya disekresikan oleh kelenjar pituitari.³⁷

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang relevan dan perbedaannya pada penelitian ini disajikan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti dan Judul	Relevansi	Perbedaan
1.	Syawaluddin, <i>et al</i> , pada tahun 2019 yang berjudul <i>“Development of Augmented Reality-Based Interactive Multimedia to Improve Critical Thinking Skills in Science Learning”</i> .	a. Jenis penelitian R&D. b. Pengembangan media <i>Augmented Reality</i> (AR).	a. Pengembangan media pada materi IPA.
2.	Sidabutar dan Singarimbun Pada Tahun 2022 Yang Berjudul <i>“Development Of Android Studio-Based Learning Multimedia As A Source Of Self-Study On The Topic Of The Digestive System”</i> .	a. Jenis penelitian R&D. b. Pengembangan Media <i>Augmented Reality</i> (AR). c. Tingkat XI SMA.	a. Pengembangan media pada materi sistem pencernaan.
3.	Aripin dan Suryaningsih pada tahun 2019 yang berjudul <i>“Pengembangan Media</i>	a. Jenis penelitian R&D. b. Pengembangan media <i>Augmented Reality</i> (AR).	a. Pengembangan media pada materi konsep saraf.

³⁷ Wiwis Maria, “Penerapan Strategi Pembelajaran Small Group Discussion dan Media Audiovisual pada Materi Sistem Ekskresi Manusia di SMP Negeri 4 Teupah Barat Kabupaten Simeulue.” *Skripsi*, 2017, 120, <https://repository.ar-raniry.ac.id/>

	Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi <i>Augmented Reality</i> (AR) Berbasis Android pada Konsep Sistem Saraf”.	c. Tingkat XI SMA	
4	Oktaviona dan Rahmy pada tahun 2023 yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan AR Assemblr Edu Pada Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika”	a. Jenis penelitian R&D. b. Pengembangan media <i>Augmented Reality</i> (AR). c. Dibuat dengan software Assemblr.	a. Pengembangan media pada materi elektronika. b. Tingkat SMK

Berdasarkan tabel yang telah dipaparkan, maka penting dilakukan penelitian “Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis *Augmented Reality* (AR) Dengan Nilai Keislaman Pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI SMA/MA” karena belum ada penelitian pengembangan AR yang terintegrasi nilai keislaman, serta penggunaan AR dapat memvisualisasikan konsep secara lebih realistis, dan dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran yang lebih interaktif.

C. Kerangka Berfikir

Gambar 2.10 Kerangka Berpikir

1. Kurangnya antusias siswa dalam mengikuti pembelajaran
2. Media pembelajaran masih didominasi pada LKS
3. Materi sistem ekskresi dianggap sulit oleh siswa
4. Aspek pendidikan harus memanfaatkan teknologi di era Society 5.0
5. Perlunya pendidikan biologi yang sudah terintegrasi nilai keislaman



Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan Nilai Keislaman Pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI SMA/MA



Media Pembelajaran Biologi Berbasis AR Dengan Nilai Keislaman Pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI SMA/MA Yang Valid dan Layak Digunakan Untuk Pembelajaran