

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian teori

1. Bahan Ajar Elektronik

a. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan sumber informasi atau wadah untuk keperluan seorang pendidik dalam mengajar. Bahan ajar juga diartikan sebagai bahan atau alat terdapat materi pembelajaran yang dipakai dalam proses pembelajaran oleh guru untuk mendampingi siswa. Selain itu bahan ajar terbagi menjadi beberapa jenis yaitu bahan cetak (tes) dan non cetak (digital).¹

Seiring dengan perkembangan zaman serta kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi penggunaan bahan ajar tidak hanya berbentuk cetak, ada juga bahan ajar yang berbentuk elektronik. Bahan ajar elektronik adalah bahan ajar yang isinya dimuat dalam bentuk elektronik yaitu bisa berupa *Audio*, *Audio Visual*, ataupun berupa multimedia interaktif. Beberapa bahan ajar yang termasuk ke dalam bahan ajar elektronik adalah meliputi buku seperti *e-book*, majalah elektronik atau disebut sebagai *e-magazine*, CD/DVD multimedia interaktif, model flas atau slide interaktif, *e-learning*, dan lain-lain.²

Berdasarkan paparan diatas dapat peneliti artikan bahan ajar elektronik merupakan bahan ajar yang di dalamnya berisikan elektronik seperti video, audio,

¹ Pendidikan Matematika, Dokumen Paduan Penusun Bahan, (Unimus), h.6

² Indah Sriwahyuni dkk, "Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip PDF Profesional Pada Materi Alat-alat Optik Di Sma," Jurnal Kumparan Fisika, Vol. 2 No. 3 2019 hal 146

animasi bisa digunakan dimana saja serta mempermudah guru dan peserta didik dalam melakukan proses pembelajaran di sekolah maupun di rumah.

Adapun tujuan dan manfaat bahan ajar yaitu: merancang bahan ajar yang sesuai dengan tolak ukur kurikulum dengan amatan yang sesuai kebutuhan siswa seperti karakteristik, setting atau kawasan sosial siswa. Sedangkan manfaat bahan ajar untuk pendidik adalah diperoleh bahan ajar yang sesuai tuntutan kurikulum dan sesuai dengan kebutuhan bahan belajar siswa, tidak lagi tergantung pada buku teks yang terkadang sulit diperoleh.

b. Jenis Bahan Ajar

Depdiknas menjelaskan bahan ajar terdiri dari empat jenis yaitu: bahan cetak, bahan ajar dengan (*Audio*), bahan ajar pandang dengar (*Audio Visual*), bahan ajar berbasis web. Namun di kelompokkan menjadi bahan ajar cetak dan bahan ajar non cetak. Adapun bahan ajar cetak yaitu:

1) Modul

Modul adalah salah satu bahan ajar yang berperan penting untuk keberhasilan dalam sebuah proses pembelajaran. Modul juga membantu peserta didik dalam melatih pola pikir, memahami materi pembelajaran. Selain itu modul juga dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa tanpa didampingi oleh guru.³

2) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik sebagai perangkat pembelajaran dalam dunia pendidikan. LKPD sebagai bahan ajar yang dapat mendampingi peserta

³ Sri Wayhuni dkk “Pengembangan Modul Matematika Berbasis REACT Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik”, Jambura Journal Of Mathematics Education, Vol. 1, No, 2020 hal 2

didik untuk mendapatkan konsep-konsep materi pembelajaran melalui kegiatan sendiri atau berkelompok. LKPD bisa dipergunakan untuk semua mata pelajaran.⁴

3) *Handout*

Handout adalah bahan tertulis yang disiapkan oleh seorang guru untuk memperkaya pengetahuan peserta didik. *Handout* biasanya diambilkan dari beberapa literatur yang memiliki relevansi dengan materi yang diajarkan/KD dan materi pokok yang harus dikuasi oleh peserta didik. Saat ini *Handout* dapat di peroleh dengan berbagai cara, antara lain dengan cara down-load dari internet, atau menyadur dari sebuah buku.

4) Brosur

Brosur merupakan media atau bahan ajar cetak yang memuat informasi, gambar dan tulisan. Berisi penjelasan suatu barang, layanan, fasilitas umum, profil perusahaan atau dimaksudkan sebagai sasaran iklan.

5) Buku

Buku adalah bahan tertulis yang menyajikan ilmu pengetahuan buah pikiran dari pengarangnya. Oleh pengarangnya isi buku didapat dari berbagai cara misalnya: hasil penelitian, hasil pengamatan, aktualisasi pengalaman, otobiografi atau hasil imajinasi seseorang yang disebut sebagai fiksi.

⁴ Zulfah, "Tahap Preliminary Research Pengembangan LKPD Berbasis PBL Untuk Materi Matematika Semester 1 Kelas VIII SMP," Journal Cendekia, Vol 1, No.2, 2017 hal 3

6) *Leaflet*

Leaflet adalah suatu bahan ajar terdiri dari lembaran kertas berupa tulisan. Bisa dilipat dibuat semenarik mungkin untuk membantu siswa agar lebih mudah memahami materi. Serta merangsang peserta didik agar tertarik dalam suatu pembelajaran.

7) *Wallchart*

Wallchart adalah bahan cetak, biasanya berupa bagan atau grafik yang bermakna menunjukkan posisi tertentu. Agar *wallchart* terlihat lebih menarik bagi siswa maupun guru, maka *wallchart* didesain dengan menggunakan tata warna dan pengaturan proporsi yang baik.

8) Foto

Foto atau gambar mempunyai makna yang lebih positif dibandingkan dengan tulisan. Foto atau gambar termasuk dalam bahan ajar cetak yang di desain secara sistematis agar sesudah memandang sebuah foto atau gambar. Sedangkan bahan ajar non cetak yaitu:

9) *Audio*

Karakteristik *audio* umumnya berhubungan dengan segala kegiatan melatih keterampilan yang berhubungan dengan aspek-aspek keterampilan menengarkan. Bahan ajar berbentuk dialog, musik dan suara dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran via daring dengan cara merekamnya kemudian disebarluaskan dalam bentuk digital atau dalam format MP3.

10) Video

video merupakan gambar yang bergerak dan disertai oleh suara. Media video merupakan salah satu jenis media *Audio Visual* dan dapat menggambarkan suatu objek yang bergerak dengan suara yang sesuai dengan isi gambar tersebut.

11) *Power Point*

Power Point merupakan salah satu aplikasi yang digunakan orang atau pendidik dalam mempresentasikan bahan ajar, laporan, dan karya mereka, dengan begitu seorang guru dapat mempresentasikan materi ajar kepada siswa sehingga siswa lebih mudah dalam mentransfer ilmu melalui presentasi yang diberikan oleh seorang guru kepada anak didiknya di kelas.

12) Modul Elektronik

Modul Elektronik adalah bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan dalam bentuk elektronik yang menambahkan fasilitas multimedia, siswa diharapkan lebih utama dapat memanfaatkan modul elektronik.⁵

⁵ Yeni Prasetyowati dan Danang Tandyonomanu, "Pengembangan Modul Elektronik Pada Mata Pelajaran Animasi 3 Dimensi Materi Pokok Permodelan Objek 3D Kelas XI Multimedia Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Di SMK N 1 Magetan," *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 2015

13) Multimedia Interaktif

Multimedia Interaktif adalah multimedia yang dalam penggunaannya terdapat hubungan interaktif antara media yang digunakan dengan penggunanya.

2. Model Penelitian dan Pengembangan

Sebagaimana jenis penelitian lainnya, penelitian dan pengembangan memiliki berbagai macam model. Ada beberapa model-model penelitian dan pengembangan yang dikenal diuraikan sebagai berikut:

1. Model pengembangan ADDIE

Model ADDIE (*Analysis Design, Development, Evaluatoin*) adalah salah satu model yang menjadi pedoman dalam mengembangkan perangkat dan instruktur program pelatihan yang efektif, dinamis, dan mendukung kinerja pelatihan itu sendiri, pengembangan ADDIE merupakan desain pembelajaran yang lebih bersifat generik, ADDIE dikembangkan oleh Reiser dan Molenda. Pengembangan ADDIE menggunakan lima tahapan pengembangan diantaranya adalah Analisis (Analysis), Desain (Design), Development (Pengembangan) dan Evaluasi (Evaluation).

2. Model pengembangan Dick and Carey

Model pengembangan ini dikembangkan oleh Walter Dick & Low Carey. Menurut pendekatan ini terdapat beberapa komponen yang akan dilalui dalam proses pengembangan dan perencanaan, ada 9 tahapan proses yang dilakukan mulai

dari pengembangan sampai pada produk sebagai hasil dari pengembangan diantaranya.⁶

- a) Identifikasi tujuan pengejaran (*Identify Instructional Goals*)
- b) Melakukan analisis intruksional (*Conduinting a Goal Analisisys*)
- c) Mengidentifikasi tingkah laku/karakteristik siswa (*Identity Entry Behaviours, Charateristic*)
- d) Merumuskan tujuan kinerja (*Write Permonmance Objectives*)
- e) Pengembangan tes acuan patokan (*Developing Criterium Referenced Test Items*)
- f) Pengembangan strategi pengajaran (*Develop and Selec Intructional Materials*)
- g) Mreancang dan melaksanakan evaluasi formatif (*Design and Conduct Formative Evaluation*)
- h) Menulis perangkat (*Design and Conduct Summative Evaluatoin*)
- i) Revisi pengajaran (*Intructional Revition*)

3. Model pengembangan Borg dan Gall

Penelitian dan pengembangan yang digunakan menghasilkan produk tertentu serta menguji keefektifan produk tersebut. Sugiyono mengatakan bahwa penelitian dan pengembangan dapat dilakukan melalui 10 langkah diantaranya:

- a) Potensi dan masalah
- b) Pengumpulan data
- c) Desain produk

⁶ Teguh Made, Kampel Nyoman, Pudjawam, Model Penelitian Pengembangan. (Yogyakarta Graha Ilmu, 2014, Hlm.30)

- d) Validasi
- e) Revisi desain
- f) Uji coba produk
- g) Revisi produk
- h) Uji coba pemakaian
- i) Revisi produk
- j) Produksi massal

4. Model pengembangan 4-D

Model pengembangan 4-D merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh Thiagrajhan, Samme. Model pengembangan 4-D terdiri atas 4 tahapan utama yaitu: a) Define (pembatasan) b) Design (perancangan), c) Develop (pengembangan), d) Disseminate (penyebaran).

3. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik

a. Pengertian LKPD Elektronik

LKPD elektronik merupakan lembaran latihan peserta didik yang dikerjakan secara digital dan dilakukan secara sistematis serta berkesinambungan selama jangka waktu yang tertentu.⁷ Seiring dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi dalam kehidupan masyarakat sehari-hari telah banyak menggunakan teknologi salah satunya yang dibawa adalah handphone. Dengan adanya pemanfaatan teknologi di era digital memungkinkan proses pembelajaran terlaksana secara efektif. Selain itu kemajuan

⁷ Ramlawati, et al.,2014 “*Pengertian LKPD Elektronik*”, 8 maret 2021 hlm 21

teknologi yang ada di dunia pendidikan sudah menjadi kewajiban guru untuk bisa menginovasi bahan ajar. Bahan ajar LKPD tidak hanya berbentuk cetak yang bisa di inovasikan. Melainkan bahan ajar yang bisa di kembangkan ke teknologi yaitu bahan lembar kerja peserta didik elektronik.

LKPD Elektronik merupakan salah satu bahan ajar berupa digital yang mulanya berbentuk cetak dikembangkan menjadi bentuk elektronik. Di dalam LKPD Elektronik memuat gambar, animasi, dan video-video yang lebih efektif agar siswa tidak merasa bosan dan jenuh, serta dipakai guru dalam proses pembelajaran dengan melibatkan peserta didik. LKPD Elektronik digunakan sebagai tugas latihan untuk mengembangkan aspek kognitif siswa. Kegunaan LKPD di sekolah yaitu untuk meningkatkan mutu pendidikan.⁸

Lembar Kerja Peserta Didik merupakan bahan pembelajaran cetak yang paling sederhana karena komponen isinya bukan pada materi ajar tetapi pada pengembangan soal-soalnya serta latihan. Selain itu LKPD sebagai penunjang untuk meningkatkan aktivitas peserta didik dalam dalam Majid (2013), “LKPD sebaiknya dirancang oleh guru sendiri sesuai dengan pokok bahasan dan tujuan pembelajarannya. LKPD dalam kegiatan belajar mengajar dapat dimanfaatkan pada tahap penanaman konsep (menyampaikan konsep baru) atau pada tahap pemahaman konsep (tahap lanjutan dari pemahaman konsep) karena LKPD dirancang untuk membimbing peserta didik dalam mempelajari topik. Pada tahap

⁸ Shanti Elsiana, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik Audio Visual Matematika Untuk Peserta Didik SMP”. Jurnal Pendidikan Matematika. 2022 hal 39-40.

pemahaman konsep, LKPD dimanfaatkan untuk mempelajari pengetahuan tentang topik yang telah dipelajari sebelumnya yaitu penanaman konsep.⁹

b. Tujuan Dan Manfaat LKPD Elektronik

Adapun tujuan Lembar Kerja Peserta Didik adalah:

- 1) LKPD yang membantu peserta didik menemukan suatu konsep
- 2) LKPD yang membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan.

Sedangkan manfaat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah:¹⁰

- 1) Mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran
- 2) Membantu peserta didik dalam mengembangkan konsep
- 3) Melatih peserta didik dalam menemukan dan mengembangkan ketrampilan proses.
- 4) Sebagai pedoman pendidik dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran.

c. Karakteristik LKPD

Karakteristik LKPD yaitu:

- 1) Disusun berdasarkan kurikulum
- 2) Fokus pada tujuan tertentu
- 3) Berorientasi pada kegiatan belajar peserta didik
- 4) Penyajian materi pembelajaran disesuaikan dengan perkembangan pemikiran peserta.

⁹ Lesrari, "Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik-EduChannel Indonesia", diakses dari: <https://educhannel.id>, 8 Januari 2021.

¹⁰ Umbaryati, "Pentingnya LKPD Pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika", Dalam Arsip Berita Nasional, No. 1 Bandar Lampung, hlm. 221.

d. Langkah-Langkah Membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Adapun langkah-langkah dalam pengembangan LKPD Elektronik yaitu sebagai berikut:¹¹

1) Analilis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan menganalisis kebutuhan LKPD Elektronik dengan KD dan KI yang sesuai pada silabus materi sistem ekskresi manusia di kelas VIII.

2) Menyusun Peta Kebutuhan

Pada tahap ini peneliti menyiapkan rancangan LKPD Elektronik yang akan ditulis beserta urutannya seperti KD KI yang telah dianalisis. Petunjuk dalam menggunakan LKPD Elektronik dan tata letak soal.

3) Menentukan Judul

Judul LKPD Elektronik yang dibuat berdasarkan sesuai dengan KD yang ingin dicapai. Materi pokok yang ada terletak pada kurikulum. Satu kompetensi dasar ditetapkan untuk judul LKPD Elektronik.

4) Penulisan

Pada tahap ini peneliti menuliskan materi yang sesuai dengan rancangan LKPD Elektronik dan KD. Kemudian peneliti menuliskan LKPD Elektronik terlebih dahulu di word lalu merubah ke dalam bentuk file PDF. Selanjutnya memasukkan LKPD Elektronik ke dalam aplikasi flif Profesional.

¹¹ Elsiana, Loc.Cit.

5) Struktur LKPD Elektronik

Struktur LKPD secara umum adalah judul, petunjuk belajar, (petunjuk siswa), kompetensi yang ingin diraih, informasi pendukung, tugas-tugas, langkah-langkah kerja dan penelitian. Penyusunan LKPD harus dikerjakan secara berurutan agar lebih terorganisir dalam proses pembuatannya. Kemudian dengan memperhatikan perspektif di atas maka LKPD Elektronik yang dihasilkan akan sesuai dengan kebutuhan siswa dan pendidik.

e. Kelebihan dan Kekurangan LKPD

1. Kelebihan LKPD

- a) Guru dapat menggunakan lembar kerja peserta didik sebagai media pembelajaran mandiri bagi siswa.
- b) Meningkatkan aktivitas siswa dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar.
- c) Praktis dan harga cenderung terjangkau tidak terlalu mahal
- d) Materi didalam lembar kerja peserta didik lebih ringkas dan sudah mencakup keseluruhan materi
- e) Membuat siswa berinteraksi dengan sesama teman.
- f) Kegiatan belajar menjadi beragam dengan lembar kerja peserta didik.
- g) Lembar kerja peserta didik sebagai pengganti media lain ketika media audio visual misalnya mengalami hambatan dengan listrik maka kegiatan pembelajaran dapat diganti dengan media lembar kerja peserta didik (LKPD)

- h) Lembar kerja peserta didik tidak menggunakan listrik sehingga bisa digunakan dipedesaan maupun perkotaan.

2. Kekurangan LKPD

- a) Soal-soal yang tertuang pada lembar kerja peserta didik cenderung monoton, bisa muncul bagian berikutnya maupun bab setelah itu.
- b) Adanya kekhawatiran karena guru hanya mengandalkan lembar kerja peserta didik tersebut serta memanfaatkan untuk kepentingan pribadi, misalnya siswa disuruh mengerjakan lembar kerja peserta didik kemudian guru meninggalkannya dan kembali untuk membahas lembar kerja peserta didik tersebut.
- c) Lembar kerja peserta didik yang dikeluarkan penerbit cenderung kurang cocok antara konsep yang akan diajarkan dengan lembar kerja peserta didik tersebut.
- d) Lembar kerja peserta didik hanya melatih siswa untuk menjawab soal, tidak efektif tanpa ada sebuah pemahaman konsep materi secara benar.

4. Literasi Sains

Secara bahasa literasi sains terdiri atas dua kata, yakni literasi dan sains. Menurut KBBI, literasi diartikan sebagai pengetahuan atau keterampilan dalam bidang tertentu atau kemampuan individu dalam mengelola informasi dan pengetahuan untuk kecakapan hidup, sedangkan sains adalah pengetahuan sistematis tentang alam dan dunia fisik. Dari sini dapat disimpulkan bahwa literasi

sains adalah kemampuan seseorang dalam mengelola informasi dan pengetahuan tentang alam dan dunia fisik.

Di zaman sekarang, literasi tidak hanya diartikan sebagai kemampuan membaca atau menulis saja tapi, lebih dari itu. Di saat sekarang ini, literasi diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam mengelola informasi dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sains, secara umum memiliki tujuan yaitu untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia agar mampu berkembang di zaman sekarang. Tujuan tersebut adalah sebagai berikut:¹²

1. Mengenali dan menghubungkan konsep sains yang mencakup makhluk hidup dan kehidupan.
2. Menggambarkan konsep sains berdasarkan pengetahuan tentang sains
3. Mengembangkan dan merealisasikannya dalam kehidupan sehari-hari.
4. Mengembangkan pengetahuan prosedural dan pengetahuan mengenai proses penemuan dalam sains.

Dengan tujuan literasi sains diatas, dapat disimpulkan bahwa literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains (lisan dan tulisan), serta peserta didik akan mampu belajar lebih lanjut dan hidup di masyarakat modern yang saat ini banyak dipengaruhi oleh perkembangan sains dan teknologi. Literasi sains, peserta didik diharapkan dapat memiliki kepekaan dalam menyelesaikan permasalahan global seperti halnya permasalahan lingkungan hidup, kesehatan dan ekonomi hal ini dikarenakan pemahaman sains terkait dengan permasalahan tersebut.

¹² Eka Anshory Maulana, "*Literasi Sains: Pengertian, Tujuan, dan Manfaat*", di akses dari: yursay.suara.com-diki, Jum'at 12 November 2021. Pukul 18:31 WIB.

Penilaian literasi sains yaitu menilai pemahaman peserta didik terhadap konten sains, dan konteks aplikasi sains. Konten dalam literasi sains meliputi materi yang terdapat dalam kurikulum dan materi yang terdapat yang bersifat lintas kurikulum dengan penekanan pada pemahaman konsep dan kemampuan untuk menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari.

Proses sains merujuk pada proses mental yang terlibat ketika peserta didik memecahkan permasalahan. Sedangkan konteks adalah area aplikasi dari konsep-konsep sains. Sesuai dengan pandangan tersebut, penilaian literasi sains tidak semata-mata berupa pengukuran tingkat pemahaman terhadap pengetahuan sains tetapi juga pemahaman terhadap berbagai aspek proses sains serta kemampuan mengaplikasikan pengetahuan dan proses sains dalam situasi nyata yang dihadapi peserta didik, artinya penilaian literasi sains tidak hanya menyangkut pada penguasaan materi sains akan tetapi juga pada penguasaan kecakapan hidup, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan dalam melakukan proses-proses sains pada kehidupan nyata peserta didik.¹³

5. Sistem Ekskresi Manusia

a. Pengertian Sistem Ekskresi Manusia

Sistem ekskresi adalah proses pengeluaran zat-zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh. Zat-zat sisa metabolisme ini antara seperti gas CO₂, limbah nitrogen seperti urea, sisa perombakan sel darah merah seperti bilirubin, sampai kelebihan zat seperti kelebihan air (H₂O), yang bisa dikeluarkan

¹³ Yuyu Yuliati, "Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA", Vol.3 No.2 Jurnal Cakrawala Pendas Edisi juli 2017, hlm 24-27.

diantaranya melalui keringat dan juga urin. Pengeluaran zat-zat dalam tubuh tidak meracuni organ lainnya.¹⁴

b. Organ Sistem Ekskresi Manusia

1. Ginjal

Ginjal merupakan organ ekskresi manusia yang berbentuk seperti kacang jumlahnya dua dan terletak di kanan dan di kiri tulang belakang, tepatnya di bawah hati dan limpa. Dalam tubuh manusia dewasa, ginjal biasanya memiliki panjang sekitar 11 cm berat dan besarnya bervariasi, tergantung jenis kelamin, umur, serta ada tidaknya ginjal memiliki ukuran panjang sekitar 11,5 cm, lebar sekitar 6 cm dan ketebalan 3,5 cm dengan berat sekitar 120-170 gram atau kurang lebih 0,4% dari berat badan. Ginjal menerima darah dari sepasang arteri renalis, dan darah keluar lewat vena renalis. Setiap ginjal berhubungan dengan ureter, tabung yang membawa urin keluar ke kandung kemih.

Sebagai alat ekskresi, ginjal akan menjalankan tiga tahapan dalam proses pembuangan, termasuk penyaringan (filtrasi), penyerapan kembali (reabsorpsi) dan pengumpulan (augmentasi). Pada tahap penyaringan atau filtrasi ginjal menyaring cairan dalam darah, sebelum kembali ke jantung dan paru-paru. Hasil dari proses reabsorpsi adalah urin, proses pembentukan urin terjadi pada tiga tahap yaitu:

- 1) Filtrasi: proses penyaringan sel-sel darah, hasil dari proses filtrasi berupa urin primer yang masih mengandung air, glukosa, dan asam amino. Akan tetapi sudah tidak mengandung protein dan darah.

¹⁴ Nurul Hidayah, "*Sistem Ekskresi Manusia: paru-paru, hati, dan kulit*" Diakses Pada Tanggal 16 Agustus 2022, pukul 10:00).

- 2) Reabsorpsi: proses penyerapan kembali zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh, hasil dari proses reabsorpsi adalah urin sesungguhnya.
- 3) Augmentasi: proses pengumpulan cairan dari proses augmentasi adalah urin yang sesungguhnya.

2. Kulit

Kulit adalah lapisan paling luar pada manusia, yang terdapat di permukaan tubuh. Sama seperti ginjal, kulit juga memiliki peran dalam sistem ekskresi karena mampu mengeluarkan zat-zat sisa berupa kelenjar keringat. Fungsi lain dari kulit adalah melindungi tubuh terhadap patogen dan kehilangan air yang berlebihan. Kulit terdiri dari 3 macam lapisan, yang masing-masing memiliki fungsi sendiri, diantaranya:

a. Epidermis (Lapisan Kulit Ari)

Epidermis adalah lapisan kulit paling luar dan sangat tipis. Epidermis terdiri dari lapisan tanduk dan lapisan malpighi. Lapisan tanduk merupakan sel-sel mati yang mudah mengelupas dan tidak mengandung pembuluh darah serta serabut saraf, sehingga lapisan ini tidak dapat mengeluarkan darah saat mengelupas. Sementara lapisan malpighi adalah sebuah lapisan yang terdapat di bawah lapisan tanduk, yang tersusun dari sel-sel yang hidup dan memiliki kemampuan untuk membelah diri. Di dalam malpighi terdapat sebuah terdapat sebuah pigmen yang dapat menentukan warna kulit serta melindungi sel dari kerusakan akibat sinar matahari.

b. Dermis (Lapisan Kulit Jangat)

Dermis adalah sebuah lapisan kulit yang terletak di bawah lapisan epidermis. Lapisan ini lebih tebal dari pada lapisan epidermis dan terdiri dari beberapa lapisan jaringan, termasuk pembuluh kapiler yang bertugas untuk menyampaikan nutrisi pada akar rambut dan sel kulit. Kelenjar keringat yang bertugas untuk menghasilkan keringat yang bertugas untuk menghasilkan keringat, kelenjar minyak yang akan menghasilkan minyak agar kulit dan rambut tidak kering, pembuluh darah untuk mengedarkan darah ke seluruh sel atau jaringan, ujung-ujung saraf yang meliputi ujung saraf perasa, peraba, rasa nyeri, rasa panas, dan rasa sentuhan, dan kantong rambut yang menjadi tempat akar, batang, dan kelenjar minyak rambut.

c. Lapisan Kulit Bawah

Lapisan ini terletak di bawah dermis, diantara lapisan jaringan ikat bawah kulit dengan dermis yang dibatasi oleh sel lemak dan lemak ini berfungsi untuk melindungi tubuh dari benturan, sebagai sumber energi dan penahan sel tubuh.¹⁵

d. Paru-Paru

Paru-paru merupakan organ ekskresi yang berperan dalam mengeluarkan karbondioksida (CO_2) dan uap air (H_2O) yang di hasilkan dari respirasi. Karbondioksida yang dihasilkan selama respirasi dalam sel diangkut oleh hemoglobin dalam darah. Pada prinsipnya, CO_2 diangkut dengan dua cara yaitu melalui plasma darah dan diangkut dalam bentuk

¹⁵ Blog Gramedia Digital: “Sistem Ekskresi Manusia: Pengertian Organ dan Penyakitnya”, <https://www.gramedia.com>. 2021.

ion HCO_3 melalui proses berantai yang disebut. Pertukaran gas terjadi di alveoli (tunggal dan alveolus), kantong-kantong udara yang menggugus di ujung bronkiolus paling kecil.

e. Hati

Hati berfungsi untuk membuang urea, pigmen, empedu, dan racun. Hati merupakan kelenjar terbesar didalam tubuh dan merupakan kelenjar detoksifikasi. Hati (mengekskresikan) kurang lebih $\frac{1}{2}$ liter empedu setiap hari. Empedu berupa cairan hijau kebiruan berasa pahit, dengan pH sekitar 7-7,6, mengandung kolestrol, garam mineral, garam empedu, serta pigmen (zat warna empedu) yang disebut bilirubin dan bileverdin.

f. Ginjal

Ginjal atau “ren” berbentuk seperti biji buah kacang merah (kara/ercis). Ginjal terletak di kanan dan di kiri tulang pinggang yaitu di dalam rongga perut pada dinding tubuh dorsal. Ginjal berjumlah dua buah dan berwarna merah keunguan. Ginjal sebelah kiri terletak agak lebih tinggi dari pada ginjal sebelah kanan. Sebuah saluran sempit yang disebut ureter terdapat di setiap ginjal.¹⁶

c. Gangguan Pada Sistem Ekskresi

Alat-alat ekskresi dapat mengalami gangguan karena adanya kelainan dan penyakit, kelainan dan penyakit tersebut di antaranya terjadi pada ginjal dan kulit. Kelainan atau penyakit pada sistem ekskresi merupakan sebuah kondisi dimana

¹⁶Nur Risnawati Kusuma, “Modul Pembelajaran SMA BIOLOGI 2020, hlm 10-12.

organ sistem ekskresi tidak bekerja sama secara normal, penyakit ini disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya:

1). Gagal ginjal

Gagal ginjal kronis (GGK) adalah salah satu sindrom klinis disebabkan penurunan fungsi ginjal yang bersifat menahun, berlangsung progresif dan cukup lanjut serta bersifat *persisten* dan *irreversible*. Kerusakan pada ginjal menyebabkan tidak terbentuknya urine (anuria), sehingga sampah metabolisme dan air tidak dapat lagi dikeluarkan dari tubuh, kemudian menimbulkan kerusakan jaringan bahkan kematian.

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.

3). Nefritis (Sindrom Nefritis Akut)

Sindrom nefritis akut merupakan kumpulan gambaran klinis berupa oliguria, edema, hipertensi, adanya kelainan urin. 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).¹⁷

B. Penelitian Relevan

Penelitian sebelumnya yang relevan terhadap peneliti lakukan terkait LKPD Elektronik berbasis literasi sains:

1. Penelitian yang dilakukan Endang surani pada tahun 2018 (Skripsi) dengan judul pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) Berbasis representasi ganda untuk meningkatkan Minat dan hasil belajar fisika peserta didik SMA. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang saya akan teliti adalah produk yang digunakan yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang saya akan teliti adalah materi yang digunakan, desain produk, variable
2. Penelitian Adi Kus Rochman dan Yuliani (2021) yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Inkuiri pada Submateri Fotosintesis untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Peserta Didik”. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model pengembangan siklus instruksional Fenrich (1997) yang memiliki tahapan yaitu *analysis*, *planning*, *design*, *development*, *implementation*, *evaluation*, dan *revision*. Metode pengambilan data dilakukan melalui proses validasi menggunakan lembar validasi E-LKPD oleh tiga validator yaitu dosen

¹⁷ Ari Sandi Shodiqin, “Sistem Ekskresi Manusia dan Upaya Menjaga Kesehatan”, di akses pada tahun 2022, Hlm 16-17.

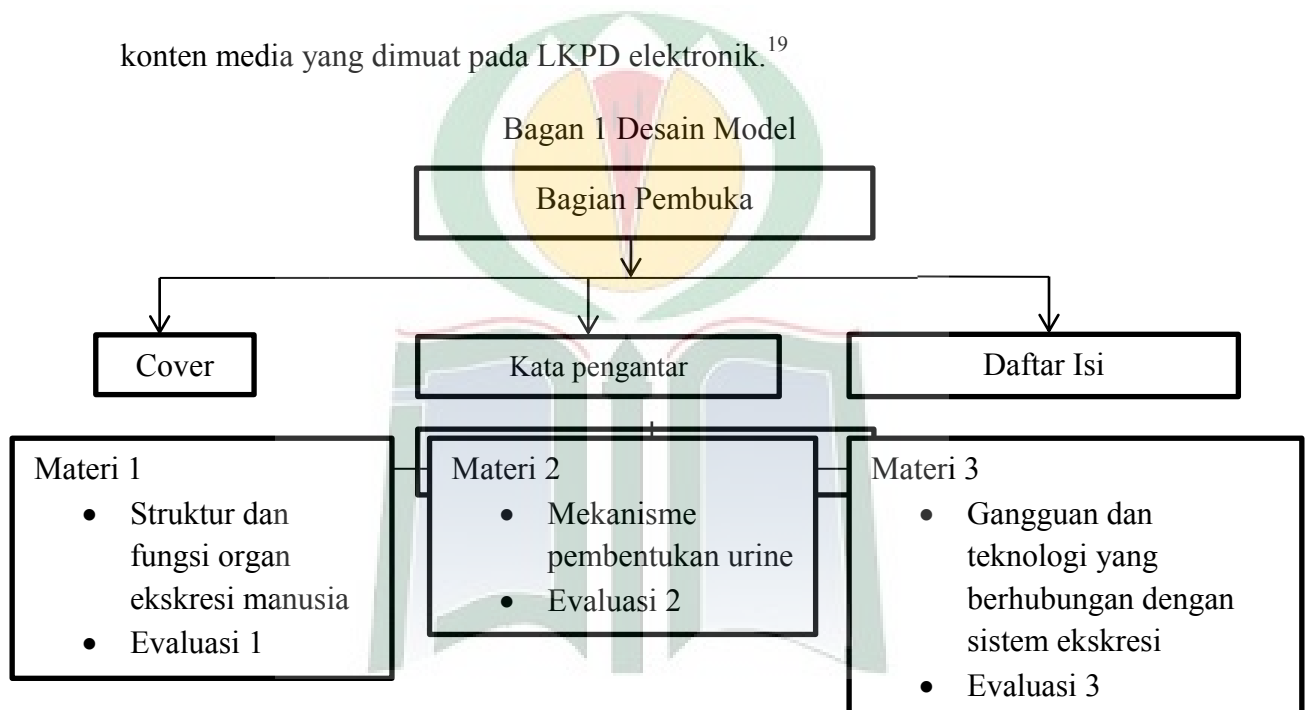
ahli pendidikan, dosen ahli materi, dan guru biologi SMA. Uji coba terbatas dilakukan di kelas 12 MIPA 3 SMAN 1 Tarik dengan jumlah 20 peserta didik. Data yang didapatkan dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor E-LKPD sebesar 3,83 dengan kategori sangat valid, kepraktisan ELKPD didapatkan persentase sebesar 98% kategori sangat praktis, keefektifan E-LKPD didapatkan peningkatan kemampuan argumentasi dengan N-gain 0,69 kategori sedang dan respon peserta didik didapatkan persentase sebesar 94,8% kategori sangat efektif. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan dinyatakan layak berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.¹⁸

3. Shanti Elsiana 2022 yang Berjudul Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik Audio Visual Matematika Untuk Peserta Didik SMP, Menggunakan plif pdf profesional Pada Materi Segi Empat dan Segi Tiga di Kelas VII di SMPN Kota Bengkulu. Persamaan dalam peneltian ini adalah sama-sama pengembangan LKPD Elektroni Perbedaan pada penelitian ini yaitu pada penelitian sebelumnya menggunakan aplikasi plif pdf profesional model ADDIE sedangkan pada penelitian ini menggunakan aplikasi liveworksheet dengan model ADDIE.

¹⁸ Adi Kus Rochman dan Yuliani,

C. Desain Model

Setelah mengumpulkan informasi, selanjutnya membuat produk awal LKPD Elektronik berbasis literasi sains pada materi sistem ekskresi manusia yang menarik sehingga dapat digunakan dalam proses belajar mengajar agar tidak membosankan bagi peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Pada tahap ini, peneliti mengembangkan konsep desain dengan memutuskan bagaimana LKPD elektronik akan bekerja. Hasil tahapan ini adalah desain media berupa konten media yang dimuat pada LKPD elektronik.¹⁹



¹⁹ Yosita Permata Sari, "Pengembangan LKPD Elektronik Dengan 3D Pagelip Profesional Berbasis Literasi Sains Pada Materi Gelombang Bunyi", Hlm 55-57.

D. Kebaharuan Penelitian

Sudah banyak penelitian yang mengkaji tentang pengembangan LKPD Elektronik, namun masing-masing peneliti tentu memiliki karakteristik tersendiri terkait tema tersebut. Baik dari tujuan, masalah dan tahapan yang dilalui selama proses pembelajaran berlangsung. Kebaharuan yang peneliti kaji yakni tentang LKPD Elektronik berbasis literasi sains dimana terbagi menjadi 3 kali pertemuan, LKPD tersebut dibuat dengan menggunakan canva dan nantinya akan dibagikan kepada peserta didik melalui whatsapp atau media sosial lainnya.

