

# PENGEMBANGAN E-MODUL MENGUNAKAN FLIP PDF PROFESSIONAL UNTUK ADAPTASI PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS DIGITAL DI SMA NEGERI 1 LOTU

*by* CEK TURNITIN

---

**Submission date:** 31-Jul-2024 01:16PM (UTC+0400)

**Submission ID:** 2425241740

**File name:** ALIRWAN\_FORNIAT\_HAREFA.docx (22.14M)

**Word count:** 20998

**Character count:** 141356

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* MENGGUNAKAN *FLIP PDF*  
*PROFESSIONAL* UNTUK ADAPTASI PEMBELAJARAN  
BIOLOGI BERBASIS DIGITAL DI SMA NEGERI 1 LOTU**

**SKRIPSI**



Oleh

**ALIRWAN FORNIAT HAREFA**

**NIM. 202111002**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS NIAS**

**2024**

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Dunia saat ini telah memasuki abad 21 dimana seluruh masyarakat diperhadapkan dengan berbagai kemajuan teknologi pada bidang informasi, komunikasi, dan transportasi. Pada zaman ini informasi tersedia dimana saja dan dapat diakses kapan saja, komputasi yang semakin cepat, serta komunikasi yang dapat dilakukan dari mana saja dan kemana saja (Hidayat *et al.*, 2019).

Pada abad 21 Indonesia telah memasuki era revolusi *industry* 4.0 dimana perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak bisa dipisahkan dari kehidupan bermasyarakat, sebab teknologi telah membawa perubahan besar bagi peradaban. Di Indonesia dapat disaksikan dampak kemajuan teknologi seperti penggunaan alat-alat elektronik, dan bahkan internet yang tidak hanya berdampak pada masyarakat perkotaan, tetapi juga memberikan manfaat bagi masyarakat di pelosok-pelosok desa. Selain dari pada itu, era ini telah mempengaruhi banyak aspek kehidupan baik di bidang ekonomi, politik, kebudayaan, seni, dan terlebih dalam bidang pendidikan (Yulia Aftiani *et al.*, 2021).

Dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang pendidikan, diharapkan mampu menjalankan fungsi Pendidikan Nasional untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan Nasional adalah pendidikan yang berlandaskan Pancasila dan UUD Tahun 1945 yang berakar pada nilai-nilai agama, kebudayaan nasional Indonesia dan tanggap terhadap tuntutan perubahan zaman. Oleh karena itu, seluruh aspek pendidikan harus berupaya semaksimal mungkin untuk meningkatkan mutu pendidikan, seperti penyediaan guru yang profesional, penyediaan sarana dan prasarana sekolah, penyempurnaan kurikulum, dan berbagai komponen pendukung pendidikan lainnya yang tercantum dalam peraturan perundang-undangan.

Kurikulum menjadi komponen utama dalam mendukung tercapainya tujuan Pendidikan Nasional. Dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, menyebutkan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran, serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu.

Salah satu kurikulum yang sedang berlaku saat ini adalah kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menganut gagasan dasar bahwa pengetahuan tidak bisa ditransfer begitu saja dari guru ke peserta didik. Peserta didik adalah subjek yang memiliki kemampuan secara aktif mencari, mengolah, mengonstruksi, dan menggunakan pengetahuan. Kurikulum 2013 diharapkan mampu menghasilkan *output* yang dapat mengikuti perkembangan zaman, dikarenakan kurikulum ini mendorong optimalisasi dalam penggunaan teknologi (R.Roro Rastrani Rahada Putri *et al.*, 2022). Oleh sebab itu, melalui penerapan kurikulum 2013 dalam dunia pendidikan diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih baik.

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan dukungan yang diberikan guru agar peserta didik dapat memperoleh ilmu pengetahuan, mengembangkan keterampilan dan kebiasaan, serta pembentukan sikap dan keyakinan (Hapidz *et al.*, 2022; Ismawati & Ramadhanti, 2022). Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik sehingga target belajar tersebut dapat diukur melalui perubahan sikap, pengetahuan dan keterampilan melalui proses belajar. Desain pembelajaran yang baik, ditunjang fasilitas yang memadai, dan ditambah dengan kreaktivitas guru akan membuat peserta didik lebih mudah mencapai target belajar (Ni'mah & Sukartono, 2022)

Dari beberapa proses pembelajaran yang ada di sekolah, pembelajaran pada mata pelajaran biologi menjadi salah satu diantaranya. Pelajaran Biologi adalah ilmu yang tidak hanya sekedar mempelajari makhluk hidup, tetapi juga mempelajari berbagai interaksi dengan lingkungan sekitarnya yang berupa hasil observasi dan eksperimen (Safitri & Panjaitan, 2021; Yanasin *et al.*, 2023). Belajar biologi adalah usaha mengembangkan keterampilan berpikir, bersikap,

dan keterampilan proses sains (Bowo Sugiharto, 2019). Hal tersebut sejalan dengan pendapat dari sumber lain yang mengatakan bahwa biologi merupakan salah satu mata pelajaran yang membutuhkan kemampuan untuk memahami ide dan realitas dengan kemampuan berpikir, serta kemampuan untuk mengatasi suatu masalah (H.B.A Jayawardana & Gita, 2020) .

Kebanyakan peserta didik kurang tertarik dengan pelajaran biologi karena beranggapan bahwa biologi adalah mata pelajaran hafalan, sehingga peserta didik cenderung mencatat dan mendengarkan penjelasan guru selama pembelajaran di kelas. Paradigma sebagian peserta didik masih menganggap bahwa biologi merupakan pelajaran yang sulit, materi yang padat, penuh hafalan, dan membosankan (H.B.A Jayawardana & Gita, 2020). Selain itu, bahan pembelajaran dan sikap guru, keluarga, teman pergaulan, lingkungan, cita-cita, media massa, dan fasilitas yang tersedia juga mempengaruhi minat dan motivasi belajar peserta didik pada pembelajaran biologi (Harefa *et al.*, 2022). Oleh karena itu, guru harus melakukan segala upaya untuk menarik minat belajar peserta didik terhadap pelajaran biologi.

Melalui perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, guru dapat menarik minat belajar peserta didik terhadap pelajaran biologi tanpa adanya kesulitan. Untuk menciptakan proses pembelajaran yang menarik minat belajar dan menyenangkan, guru dapat menciptakan media atau bahan ajar yang mendukung proses pembelajaran berlangsung (Sari *et al.*, 2021). Dapat dipahami bahwa peran seorang guru dalam merancang atau menyusun bahan ajar sangatlah menentukan keberhasilan proses belajar dan pembelajaran melalui sebuah bahan ajar (Magdalena *et al.*, 2020).

Menurut Tiarani (2019) bahan ajar merupakan sekumpulan materi ajar yang disusun secara sistematis yang merepresentasikan konsep yang mengarahkan peserta didik untuk mencapai suatu kompetensi. Penggunaan bahan ajar dalam proses pembelajaran merupakan upaya untuk meningkatkan kualitas hasil belajar peserta didik. Dalam tulisan Susilawati & Khaira (2021) menyebutkan bahwa bahan ajar memiliki beragam jenis yang terdiri dari bahan ajar cetak maupun non cetak. Bahan ajar cetak terdiri dari buku, *handout*, modul, brosur, dan lembar kerja peserta didik. Sedangkan bahan ajar non cetak

meliputi bahan ajar audio seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disc audio*.

Berdasarkan hasil observasi peneliti terhadap peserta didik dalam proses pembelajaran biologi di SMA Negeri 1 Lotu ditemukan beberapa hal diantaranya yaitu proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru, guru belum maksimal dalam menggunakan media pembelajaran, buku yang digunakan dalam proses pembelajaran hanya buku dari Departemen Pendidikan Nasional Pusat yang dipinjamkan kepada masing-masing peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung, belum ada buku penunjang tambahan atau bahan ajar lainnya yang dapat digunakan oleh peserta didik untuk membaca ulang materi yang telah dipelajari di sekolah. Adapun data yang diperoleh peneliti tentang jumlah buku cetak biologi dari pegawai perpustakaan SMA Negeri 1 Lotu sebagai berikut.

**Tabel 1.1 Jumlah Buku Cetak Biologi di SMA Negeri 1 Lotu Tahun Pelajaran 2023/2024 Semester Genap**

No	Peserta Didik		Jumlah Buku Biologi		
	Kelas	Jumlah	KTSP	K-13	Umum
1	X	206	95	60	45
2	XI – MIPA	94	95	60	
3	XII - MIPA	83	95	60	

(Sumber: Pegawai Perpustakaan SMA Negeri 1 Lotu)

Diketahui bahwa peserta didik kelas XI-MIPA di SMA Negeri 1 Lotu berjumlah 94 orang. Peserta didik tersebut dibagi menjadi 3 kelas, dengan jumlah peserta didik dalam satu kelas berturut-turut adalah 31, 31, dan 32 orang. Selain itu, Tabel 1 menunjukkan jumlah buku cetak biologi kelas XI untuk Kurikulum 2013 yaitu sebanyak 60 buah. Apabila dibandingkan antara jumlah peserta didik kelas XI-MIPA dengan jumlah buku cetak biologi kelas XI untuk Kurikulum 2013 yang tersedia, maka dapat diketahui bahwa buku cetak biologi kelas XI untuk Kurikulum 2013 paling sedikit masih kekurangan 34 buah atau 36,2% dari jumlah keseluruhan peserta didik kelas XI-MIPA. Sedangkan apabila dibandingkan antara jumlah peserta didik kelas XI-MIPA dalam satu kelas dengan jumlah buku cetak biologi kelas XI untuk Kurikulum

2013 yang tersedia, maka diketahui bahwa buku cetak biologi kelas XI untuk Kurikulum 2013 paling sedikit 28 buah atau 46,7% lebih banyak dari jumlah peserta didik dalam satu kelas. Sehingga buku cetak biologi kelas XI untuk Kurikulum 2013 masih bisa digunakan dalam proses pembelajaran di kelas karena buku cetak yang tersedia masih memenuhi kapasitas jumlah peserta didik dalam satu kelas. Oleh karena itu, peserta didik tidak diperkenankan meminjam buku cetak biologi kelas XI untuk Kurikulum 2013 untuk dibawa pulang ke rumah melainkan hanya dipinjamkan saat proses pembelajaran berlangsung di dalam kelas. Hal tersebut dilakukan untuk mengefisienkan penggunaan buku apabila proses pembelajaran biologi pada jenjang yang sama dilaksanakan lebih dari satu kelas dalam satu hari.

Selain dari pada itu, peneliti dalam studi pendahuluan memperoleh data dari guru mata pelajaran biologi tentang nilai rata-rata hasil belajar peserta didik kelas XI-MIPA. Berikut data rata-rata nilai peserta didik kelas XI-MIPA pada mata pelajaran biologi.

**Tabel 1.2 Nilai Rata-Rata Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Kelas XI-MIPA di SMA Negeri 1 Lotu Tahun Pelajaran 2023/2024 Semester Ganjil**

No	Peserta Didik		Rata-Rata Nilai		Kategori	KKM
	Kelas	Jumlah	UTS	UAS		
1	XI – MIPA 1	31	66,00	68,71	Cukup	75
2	XI – MIPA 2	31	67,43	68,00	Cukup	75
3	XI – MIPA 3	32	65,50	67,00	Cukup	75

(Sumber: Guru Biologi SMA Negeri 1 Lotu)

Wawancara yang dilakukan peneliti terhadap guru mata pelajaran biologi SMA Negeri 1 Lotu, memperoleh data rentang nilai UAS peserta didik kelas XI-MIPA dari yang terendah sampai yang tertinggi berturut-turut dari kelas XI-MIPA 1, 2, dan 3 adalah antara 57-93, 57-92, dan 58-89. Sehingga dari data tersebut, dapat diperoleh rata-rata nilai peserta didik kelas XI-MIPA pada mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Lotu seperti pada Tabel 1.2. Dari tabel tersebut, dapat diketahui bahwa rata-rata nilai peserta didik kelas XI-MIPA pada mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Lotu masih dibawah KKM. Penggunaan media pembelajaran yang belum maksimal menjadi salah satu

faktor penyebab rendahnya hasil belajar peserta didik. Guru hanya menggunakan buku cetak biologi yang tersedia sebagai bahan ajar. Buku ajar cetak tersebut kurang menarik minat belajar peserta didik karena isinya disajikan dengan gambar-gambar hitam putih, dan tidak memuat informasi sumber belajar lain yang bisa di akses oleh peserta didik seperti *link-link website* yang mendukung kejelasan materi.

Dari hasil wawancara yang dilakukan peneliti terhadap peserta didik SMA Negeri 1 Lotu diketahui bahwa hampir semua peserta didik memiliki *smartphone* atau android yang dapat digunakan untuk mengakses internet dan berbagai media sosial lainnya, dan juga tidak sedikit peserta didik yang dapat mengoperasikan komputer atau laptop. Selain dari pada itu, hasil observasi peneliti terhadap fasilitas yang ada di SMA Negeri 1 Lotu menemukan bahwa terdapat beberapa fasilitas pendukung proses pembelajaran, seperti tersedianya beberapa unit proyektor, ruang laboratorium komputer yang lengkap, tersedianya jaringan internet yang memadai dan berbagai fasilitas pembelajaran lainnya. Namun fasilitas-fasilitas tersebut tidak selalu dimanfaatkan dalam proses pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan Permendikbud No.1 Tahun 2021 dapat diketahui bahwa usia peserta didik paling tinggi untuk jenjang pendidikan SMA adalah 24 tahun, itu berarti bahwa peserta didik untuk jenjang pendidikan SMA saat ini merupakan generasi Z. Generasi Z adalah generasi kelahiran dari tahun 1998-2009 yang memiliki kesempatan untuk mengenal akses teknologi yang lebih baik. Hal tersebut membuktikan bahwa generasi Z merupakan generasi yang sudah sangat menyatu dengan teknologi sejak lahir (Andarwati, 2019). Generasi Z dianggap memiliki akses pengetahuan mengenai internet yang lebih baik dibandingkan generasi sebelumnya. Generasi Z memiliki karakter yang menggemari teknologi, fleksibel, lebih cerdas, dan toleran pada perbedaan budaya (Prismanata & Sari, 2022). Oleh karena itu, dapat ketahui bahwa pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran bagi generasi Z akan memberikan nilai dan motivasi yang berbeda bagi peserta didik (Pujiono, 2021).

Untuk menindak lanjuti hal tersebut, seorang guru harus mampu menunjukkan keterampilan dalam mengatasi keterbatasan bahan ajar yang ada.



Salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*. *E-modul* merupakan salah satu bahan ajar berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi yang berbentuk file aplikasi, bisa diakses di *smartphone*, komputer, laptop atau *notebook* (Yunus *et al.*, 2021). Sejalan dengan hal itu, sumber lain juga menyebutkan bahwa *e-modul* merupakan modul versi elektronik yang di akses dan digunakan melalui alat-alat elektronik seperti laptop, komputer, *smartphone*, serta tablet (Herwina *et al.*, 2023). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *e-modul* merupakan modul elektronik yang berfungsi sebagai bahan ajar berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi, dapat diakses melalui berbagai perangkat elektronik seperti *smartphone*, komputer, laptop, dan tablet.

Menurut pendapat Nurtjahyani & Tutut, (2021) *e-modul* memiliki beberapa kelebihan dari modul cetak, diantaranya mengurangi biaya pendidikan karena tidak perlu adanya percetakan modul, lebih memudahkan dalam proses pembelajaran karena bersifat interaktif, dapat menyisipkan gambar dan animasi, serta adanya tes yang disertai umpan balik secara cepat. Sumber lain juga menyebutkan bahwa *e-modul* memiliki keunggulannya yaitu dapat dibawa kemana saja dengan mudah, tidak perlu adanya kertas dan tinta dalam pembelajaran secara langsung sehingga lebih murah serta penerapannya lebih mudah (Fitriyani, Sholeh Hidayat, 2022).

Menurut Lastrri (2023) ada beberapa kelemahan *e-modul* yaitu;

1. Tidak semua guru mampu mengembangkan *e-modul*,
2. Banyak guru yang belum menguasai kaidah-kaidah pembuatan *e-modul*,
3. Sekolah kekurangan fasilitas untuk mengakses *e-modul* yang akan diterapkan,
4. Keterbatasan jumlah peserta didik yang memiliki perangkat elektronik untuk mengakses *e-modul* yang disediakan oleh pendidik.

*Flip PDF Professional* merupakan media interaktif yang mudah digunakan dalam mendesain modul sehingga lebih menarik. Fitur yang terdapat pada aplikasi ini bisa menggabungkan file seperti pdf, gambar, animasi, video, audio visual, youtube dan *hyperlink* (Lestari *et al.*, 2022). Sedangkan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* merupakan modul versi elektronik yang di akses dan digunakan melalui alat-alat elektronik seperti laptop, komputer, *smartphone*, serta tablet dan dikembangkan dengan berbantuan aplikasi *Flip PDF Professional*.

Menurut Yulia Aftiani *et al.*, (2021) ada beberapa kelebihan aplikasi *Flip PDF Professional* yaitu;

1. Menghasilkan *e-book* yang menarik sehingga lebih interaktif dengan pengguna,
2. Memiliki banyak *template* dan tema yang dapat digunakan untuk disesuaikan pada pembuatan *e-book*,
3. *E-book* yang dikembangkan didukung dengan teks dan audio, dan format keluaran (*output*) yang fleksibel.

Sedangkan menurut Santia & Nurmayani, (2023) beberapa kekurangan *Flip PDF Professional* diantaranya, modul elektronik yang diproses oleh perangkat lunak hanya dapat dimasukkan dalam format pdf, jika file utama diubah, proyek baru harus dibuat, ukuran file sangat besar karena isinya penuh dengan video dan gambar.

Mencermati data dan kondisi yang telah diuraikan diatas, dirasa sangat perlu adanya penyesuaian terhadap pelaksanaan pendidikan Indonesia mengikuti modernisasi peradaban dunia dengan memperhatikan karakteristik peserta didik pada generasinya (Afriza, 2024; Dito & Pujiastuti, 2021; Tampubolon *et al.*, 2021). Penyesuaian pendidikan yang paling utama yang dimaksud adalah adaptasi pembelajaran yang berbasis digital. Adaptasi pembelajaran berbasis digital merupakan proses penyesuaian pembelajaran mengikuti kemajuan zaman dengan memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Darwanto *et al.*, 2022). Langkah awal yang dapat dilakukan untuk mencapai adaptasi pembelajaran berbasis digital adalah dengan menggunakan media atau bahan ajar berbasis teknologi (Nurtjahyani & Tutut, 2021). Salah satu media atau bahan ajar yang dapat dikembangkan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi adalah *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang diyakini dapat meningkatkan kemandirian, dan minat belajar peserta didik (Yulia Aftiani *et al.*, 2021). Oleh karena itu, peneliti berkeinginan melakukan penelitian pengembangan dengan judul **“Pengembangan E-Modul Menggunakan *Flip PDF Professional* Untuk Adaptasi Pembelajaran Biologi Berbasis Digital di SMA Negeri 1 Lotu”**

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, masalah-masalah tersebut dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran masih berpusat pada guru
2. Guru belum menggunakan media pembelajaran dengan maksimal
3. Buku yang digunakan dalam proses pembelajaran hanya buku dari Departemen Pendidikan Nasional Pusat
4. Belum ada buku penunjang tambahan atau bahan ajar lainnya yang dapat digunakan oleh peserta didik
5. Jumlah buku yang tersedia belum memenuhi kebutuhan peserta didik
6. Peserta didik pasif dalam pembelajaran
7. Rata-rata hasil belajar peserta didik dibawah KKM

## **1.3. Batasan Masalah**

1. Jumlah buku yang tersedia belum memenuhi kebutuhan peserta didik
2. Belum ada buku penunjang tambahan atau bahan ajar lainnya yang dapat digunakan oleh peserta didik

## **1.4. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian dan pengembangan *e-modul* menggunakan *Flip PDF Profesional* untuk adaptasi pembelajaran biologi berbasis digital adalah sebagai berikut;

1. Bagaimana mengembangkan *e-modul* menggunakan *Flip PDF Professional* untuk adaptasi pembelajaran biologi berbasis digital di SMA Negeri 1 Lotu?
2. Bagaimana kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan desain *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* oleh para ahli/validator, dan guru untuk adaptasi pembelajaran biologi berbasis digital di SMA Negeri 1 Lotu?

3. Bagaimana praktikalitas *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan untuk adaptasi pembelajaran biologi berbasis digital di SMA Negeri 1 Lotu?
4. Bagaimana efektivitas *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan untuk adaptasi pembelajaran biologi berbasis digital di SMA Negeri 1 Lotu?

### **1.5. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dilakukannya penelitian dan pengembangan *e-modul* menggunakan *Flip PDF Profesional* untuk adaptasi pembelajaran biologi berbasis digital adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan *e-modul* menggunakan *Flip PDF Professional* untuk adaptasi pembelajaran biologi berbasis digital di SMA Negeri 1 Lotu
2. Mengetahui kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan desain *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* oleh para ahli/validator, dan guru untuk adaptasi pembelajaran biologi berbasis digital di SMA Negeri 1 Lotu
3. Mengetahui praktikalitas *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan untuk adaptasi pembelajaran biologi berbasis digital di SMA Negeri 1 Lotu
4. Mengetahui efektivitas *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan untuk adaptasi pembelajaran biologi berbasis digital di SMA Negeri 1 Lotu

### **1.6. Spesifikasi Produk**

Produk yang dikembangkan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah terbentuknya bahan ajar *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*. Spesifikasi yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. *E-modul* yang dikembangkan dibuat sesuai kurikulum 2013 pada materi Sistem Ekskresi untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Lotu

2. *E-modul* yang dikembangkan dilengkapi dengan gambar-gambar dokumentasi langsung dari peneliti yang mendukung kejelasan materi
3. *E-modul* yang dikembangkan dilengkapi dengan *link website*, dan video pembelajaran yang mendukung kejelasan materi
4. *E-modul* yang dikembangkan dibuat berbasis *Flip PDF Professional* sehingga *e-modul* disajikan lebih menarik.

## **1.7. Manfaat Penelitian**

### **1.7.1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan pembaca, dan dapat dijadikan sebagai bahan referensi dalam melaksanakan penelitian pengembangan pada penelitian selanjutnya.

### **1.7.2. Manfaat Praktis**

1. Bagi peserta didik  
*E-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dapat dijadikan sebagai sumber belajar peserta didik dan membantu dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran biologi secara mandiri
2. Bagi guru  
*E-modul* berbasis *Flip PDF Professional* diharapkan dapat membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran biologi dan mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan
3. Bagi sekolah  
*E-modul* berbasis *Flip PDF Professional* diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi bahan ajar tambahan dalam pembelajaran biologi
4. Bagi peneliti selanjutnya  
*E-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dapat dijadikan sebagai pedoman atau bahan referensi pada bidang kajian penelitian selanjutnya.

### **1.8. Asumsi Pengembangan**

Pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* ini mengacu pada beberapa asumsi sebagai berikut:

1. *E-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang akan dikembangkan dapat membantu peserta didik peserta didik untuk belajar mandiri
2. *E-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik karena disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik.

### **1.9. Keterbatasan Pengembangan**

Dalam pengembangan ini, peneliti mengemukakan beberapa keterbatasan penelitian yaitu:

1. Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE.
2. Modul yang dikembangkan hanya memuat materi Sistem Ekskresi di kelas XI-MIPA SMA
3. Penelitian ini hanya dilakukan di kelas XI-MIPA 1 SMA Negeri 1 Lotu.

### **1.10. Definisi Operasional**

Istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* ini antara lain:

1. Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu menguasai tujuan belajar yang spesifik (Depdiknas, 2008).
2. *E-modul* merupakan salah satu bahan ajar berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi yang berbentuk file aplikasi, bisa diakses di smartphone, komputer, laptop atau notebook.
3. *Flip PDF Professional* merupakan media interaktif yang mudah digunakan dalam mendesain modul sehingga lebih menarik.

4. *E-modul* berbasis *Flip PDF Professional* merupakan modul versi elektronik yang dikembangkan dengan berbantuan aplikasi *Flip PDF Professional*
5. Adaptasi pembelajaran adalah proses penyesuaian pembelajaran mengikuti perkembangan zaman.
6. Digital adalah bentuk modernisasi dari penggunaan teknologi
7. Adaptasi pembelajaran biologi berbasis digital merupakan proses penyesuaian pembelajaran biologi mengikuti kemajuan zaman dengan memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
8. Sistem Ekskresi merupakan proses yang dilakukan oleh organ ekskresi untuk mengeluarkan zat sisa metabolisme yang tidak digunakan lagi oleh tubuh.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Kajian Teori**

##### **2.1.1. Hakikat Belajar dan Pembelajaran**

###### **a. Belajar**

Belajar adalah kegiatan yang dilakukan oleh seseorang agar memiliki kompetensi berupa keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan. Menurut Hilgard dalam Hrp *et al.* (2022:3) Belajar dapat diartikan sebagai suatu proses dimana suatu perilaku muncul atau berubah karena adanya respon terhadap suatu situasi. Beriringan dengan itu, Roziqin dalam Akhiruddin *et al.* (2019:10) juga menyebutkan bahwa belajar adalah sebuah proses yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh sebuah perubahan tingkah laku yang menetap, baik yang dapat diamati maupun yang tidak dapat diamati secara langsung, yang terjadi sebagai suatu hasil latihan atau pengalaman dalam interaksinya dengan lingkungan.

Belajar, menurut Yuberti (2014:3) dapat diartikan sebagai sebuah proses yang kompleks yang didalamnya terkandung beberapa aspek. Aspek-aspek tersebut adalah;

1. Bertambahnya jumlah pengetahuan,
2. Adanya kemampuan mengingat dan mereproduksi,
3. Ada penerapan pengetahuan,
4. Menyimpulkan makna,
5. Menafsirkan dan mengkaitkannya dengan realitas
6. Adanya perubahan sebagai pribadi

Dari beberapa pendapat tersebut, maka dapat diketahui bahwa belajar adalah suatu usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang berkaitan dengan perubahan pengetahuan, keterampilan, dan sikap, dari hasil berlatih atau beroleh pengalaman melalui interaksi dengan lingkungannya.



Akhiruddin *et al.* (2019:10) dan Yuberti (2014:4) mengemukakan beberapa ciri-ciri belajar yaitu;

1. Belajar ditandai dengan perubahan pengetahuan (*kognitif*), keterampilan (*psikomotorik*), maupun nilai dan sikap (*afektif*).
2. Perubahan perilaku *relative* permanent.
3. Perubahan tingkah laku tidak harus segera dapat diamati pada saat proses belajar sedang berlangsung, perubahan perilaku tersebut bersifat potensial
4. Perubahan tingkah laku merupakan hasil latihan atau pengalaman
5. Pengalaman atau latihan itu dapat memberi penguatan.

## **b. Pembelajaran**

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan dukungan yang diberikan guru agar peserta didik dapat memperoleh ilmu pengetahuan, mengembangkan keterampilan dan kebiasaan, serta pembentukan sikap dan keyakinan (Hapidz *et al.*, 2022; Ismawati & Ramadhanti, 2022). Sementara Gagne dan Briggs dalam Akhiruddin *et al.* (2019:12) mendefinisikan pembelajaran sebagai suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar peserta didik, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar peserta didik yang bersifat internal.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas, maka dapat dipahami bahwa proses pembelajaran melibatkan hubungan yang komprehensif antara guru, peserta didik dan lingkungan untuk memperoleh hasil belajar yang lebih baik. Oleh karena itu, peneliti menyimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu proses yang dilakukan untuk membantu peserta didik agar dapat memiliki perubahan perilaku yang dimaknai dengan penambahan pengetahuan, keterampilan, dan perubahan sikap yang sifatnya positif.

Akhiruddin *et al.* (2019:17) dalam tulisannya mengemukakan beberapa ciri-ciri pembelajaran yaitu;

1. Membentuk peserta didik dalam perkembangan tertentu.
2. Terdapat mekanisme yang direncanakan dan didesain untuk mencapai tujuan
3. Fokus materi ajar terarah dan terencana dengan baik.
4. Aktivitas peserta didik merupakan syarat berlangsungnya pembelajaran
5. Terdapat pola aturan yang ditaati pendidik dan peserta didik
6. Limit waktu untuk mencapai tujuan pembelajaran
7. Evaluasi proses dan hasil

Menurut Hrp *et al.* (2022:7) terdapat beberapa fungsi pembelajaran yaitu;

1. Pembelajaran sebagai sistem  
Pembelajaran sebagai sistem terdiri dari sejumlah komponen yang terorganisir antara lain tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, strategi dan metode pembelajaran, media pembelajaran/alat peraga, pengorganisasian kelas, evaluasi pembelajaran, dan tindak lanjut pembelajaran
2. Pembelajaran sebagai proses  
Pembelajaran sebagai proses merupakan rangkaian upaya guru dalam membuat peserta didik belajar, seperti persiapan merencanakan program pengajaran dan menyiapkan perangkat, melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan mengacu pada persiapan pembelajaran yang telah dibuat, dan menindaklanjuti pembelajaran yang telah dikelola.

Menurut Akhiruddin *et al.* (2019:38-55) komponen pembelajaran meliputi; tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajara, dan evaluasi pembelajaran.

1. Tujuan pembelajaran  
Tujuan pembelajaran adalah suatu deskripsi mengenai tingkah laku yang diharapkan tercapai oleh peserta didik setelah berlangsung pembelajaran
2. Materi pembelajaran  
Materi pembelajaran adalah pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dikuasai oleh peserta didik dalam memenuhi standar kompetensi yang ditetapkan
3. Metode pembelajaran  
Metode pembelajaran adalah cara atau yang ditempuh oleh guru untuk menyampaikan materi pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai.
4. Media pembelajaran  
Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari bahan ajar, sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan peserta didik dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar
5. Evaluasi pembelajaran  
Evaluasi adalah kegiatan untuk mengumpulkan informasi tentang hasil pekerjaan, yang selanjutnya informasi tersebut digunakan untuk menentukan alternatif yang tepat dalam mengambil keputusan

## **2.1.2. Pembelajaran Biologi**

### **a. Hakikat Biologi**

Secara terminologi, Biologi berasal dari bahasa Yunani yaitu dari kata "*bios*" yang berarti kehidupan dan "*logos*" yang berarti ilmu. Jadi, biologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang kehidupan, dan merupakan bagian dari ilmu-ilmu tentang alam. Biologi adalah suatu disiplin ilmu bagian dari

ilmu pengetahuan alam (IPA), yaitu kajian tentang materi dan energi yang berhubungan dengan makhluk hidup serta proses-proses kehidupannya.

Menurut pendapat Hasan *et al.* (2017:5) dalam sistem keilmuan, biologi memiliki peranan yang sangat penting. Biologi memiliki kesamaan dengan disiplin ilmu lain, yaitu mempelajari gejala-gejala alam, dan merupakan kumpulan konsep teoritis. Kajian ilmu biologi yaitu berupa benda konkrit yang dapat ditangkap oleh indera, dan dikembangkan berdasarkan pengalaman empiris melalui langkah-langkah yang sistematis yang bersifat baku atau metode ilmiah.

Menurut Agnafia (2019) biologi merupakan bagian dari sains yang mencakup fakta hukum dan prinsip hasil proses ilmiah yang memerlukan pemecahan masalah melalui kemampuan berpikir kritis. Sedangkan menurut Safitri & Panjaitan (2021) biologi merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari atau mengkaji segala sesuatu yang berkaitan dengan makhluk hidup dan lingkungannya yang berupa hasil observasi dan eksperimen. Sumber lain juga menyebutkan bahwa biologi merupakan bagian dari pembelajaran IPA yang ilmunya berkembang dan dipahami melalui langkah-langkah ilmiah yang diterapkan dalam pelaksanaan praktikum (Aina & Mawaddah, 2023).

Dari beberapa uraian diatas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa pada hakikatnya biologi adalah cabang ilmu pengetahuan yang melibatkan studi tentang organisme hidup dan lingkungannya melalui observasi, eksperimen, dan keterampilan pemecahan masalah melalui metode ilmiah.

## **b. Ruang Lingkup Pembelajaran Biologi**

**Tabel 2.1 Ruang Lingkup Pembelajaran Biologi**

<b>No.</b>	<b>Cabang Biologi</b>	<b>Kajian</b>
1	Agronomi	Ilmu tentang budi daya tanaman
2	Anatomi	Ilmu tentang struktur tubuh bagian dalam makhluk hidup
3	Bakteriologi	Ilmu tentang bakteri
4	Bioteknologi	Ilmu tentang penggunaan penerapan proses biologi secara terpadu yang meliputi proses biokimia, mikrobiologi, rekayasa kimia untuk

		bahan pangan
5	Botani	Ilmu tentang tumbuhan
6	Ekologi	Ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan
7	Entomologi	Ilmu tentang serangga
8	Epidemiologi	Ilmu tentang penularan penyakit
9	Evolusi	Ilmu tentang perubahan struktur tubuh makhluk hidup secara perlahan-lahan dalam waktu yang lama
10	Fisiologi	Ilmu tentang faal (fungsi kerja) organ tubuh
11	Genetika	Ilmu tentang pewarisan sifat
12	Helminologi	Ilmu tentang seluk-beluk cacing (Vermes)
13	Herpetologi	Ilmu tentang seluk-beluk Amphibia dan Reptilia
14	Histologi	Ilmu tentang jaringan
15	Imunologi	Ilmu tentang sistem kekebalan tubuh
16	Klimatologi	Ilmu tentang iklim
17	Mikrobiologi	Ilmu tentang mikroorganisme
18	Morfologi	Ilmu tentang bentuk atau ciri luar organisme
19	Onthogeni	Ilmu tentang perkembangan makhluk hidup dari zigot menjadi dewasa
20	Ornitologi	Ilmu tentang burung
21	Patologi	Ilmu tentang penyakit dengan manusia
22	Phylogeni	Ilmu tentang perkembangan makhluk hidup
23	Sanitasi	Ilmu tentang kesehatan lingkungan
24	Sitologi	Ilmu tentang sel
25	Taksonomi	Ilmu tentang penggolongan makhluk hidup
26	Teratologi	Ilmu tentang cacat janin dalam kandungan
27	Virologi	Ilmu tentang virus
28	Zoologi	Ilmu tentang hewan

(Sumber: Hasil Sintesis Penulis)

### 2.1.3. Media Pembelajaran

#### a. Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan suatu komponen yang sangat diperlukan oleh guru dan peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan motivasi dan belajar mandiri peserta didik. Selain itu, melalui media pembelajaran guru akan lebih mudah dalam mengajar dan peserta didik akan lebih terbantu dan mudah dalam belajar.

Menurut Kristanto (2016:6) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari bahan ajar, sehingga

dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan peserta didik dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar. Rizal *et al.* (2016:10) juga menyebutkan bahwa media pembelajaran merupakan sarana atau perantara berupa alat yang mampu menyampaikan informasi berupa materi pembelajaran dari komunikator kepada komunikan dengan tujuan memudahkan proses komunikasi pembelajaran. Beriringan dengan hal itu, Pagarra *et al.* (2022:11) kembali mengemukakan bahwa media pembelajaran merupakan segala peralatan yang digunakan pendidik sebagai perantara untuk menyampaikan materi pembelajaran sehingga sampai kepada orang yang sedang belajar dengan benar dan efektif.

Berpedoman dari beberapa pendapat diatas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan segala alat atau perlengkapan yang digunakan oleh pendidik untuk menyampaikan bahan ajar guna merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan peserta didik dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Pannen dalam Waraulia (2020:5) bahan ajar diartikan sebagai bahan, informasi, atau teks yang digunakan oleh pendidik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Sumber lain juga menyebutkan bahwa bahan ajar merupakan informasi, alat, maupun teks yang disusun secara sistematis dan menampilkan kompetensi yang akan dipelajari oleh peserta didik melalui proses pembelajaran yang mendorong keterlibatan peserta didik secara aktif dan menyenangkan (Rachman, 2019). Bahan ajar bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas.

Secara garis besar peneliti mendefinisikan bahan ajar sebagai seperangkat materi baik tertulis maupun tidak tertulis yang disusun secara sistematis dengan menampilkan kompetensi yang akan dikuasai peserta didik untuk membantu guru dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran.

#### **b. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran**

Menurut Yaumi, M dalam Faisal *et al.* (2022:23) beberapa fungsi media pembelajaran yaitu;

1. Mengefektifkan kegiatan pembelajaran.
2. Menciptakan suasana belajar yang menyenangkan
3. Membantu peserta didik dalam mempelajari materi abstrak
4. Membantu peserta didik dapat mengaplikasikan pembelajaran dalam kehidupan nyata sebagai bekal keterampilan hidup.

Berdasarkan fungsinya, media pembelajaran dapat menyampaikan pesan pembelajaran dengan seragam, pembelajaran menjadi lebih menarik, dan interaktif, mengefisiensi penggunaan waktu dan tenaga, meningkatkan hasil belajar, pembelajaran dapat dilakukan tanpa dibatasi jarak dan waktu, dan mengubah peran guru menjadi lebih konstruktif dan bermanfaat (Kristanto, 2016:10-11).

Menurut Hamalik dalam Kristanto (2016:13-14) manfaat media pembelajaran diantaranya;

1. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalitas
2. Memperbesar perhatian peserta didik, meningkatkan kegairahan belajar, meningkatkan interaksi antara peserta didik dengan lingkungan dan kenyataan.
3. Meletakkan dasar-dasar penting untuk perkembangan belajar, oleh karena itu membuat pelajaran lebih mantap.
4. Memberikan pengalaman yang nyata kepada peserta didik sehingga dapat menumbuhkan kegiatan berusaha menurut kemampuan dan minatnya.
5. Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan terus-menerus,
6. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera.

### **c. Jenis-Jenis Media Pembelajaran**

Menurut Anderson dalam Kristanto (2016:21) media pembelajaran dibagi dalam sepuluh kelompok yaitu media audio, cetak, audio cetak, proyeksi visual diam, proyeksi audio visual diam, visual gerak, audio visual gerak, objek fisik, manusia dan lingkungan, komputer.

Menurut Susilana & Riyana (2017:14-24) media pembelajaran dibedakan dalam beberapa jenis yaitu;

1. Media grafis  
Media grafis adalah media visual yang menyajikan fakta, ide atau gagasan melalui penyajian kata-kata, kalimat, angka-angka, dan simbol, seperti grafik, diagram.
2. Media cetak  
Media cetak adalah media visual yang pembuatannya melalui proses pencetakan

3. Media gambar diam  
Media gambar diam adalah media visual yang berupa gambar hasilkan fotografi
4. Media *opaque proyektor*  
Proyektor tak tembus pandang adalah media yang digunakan untuk memproyeksikan bahan dan benda-benda yang tidak tembus pandang, seperti buku, foto, dan model-model baik dua dimensi maupun yang tiga dimensi. *Opaque Proyektor* biasanya tidak memerlukan transparansi, tetapi memerlukan penggelapan ruangan.
5. Media slide  
Media slide adalah media visual yang diproyeksikan melalui *proyektor slide*
6. Media audio  
Media audio adalah media penyampai pesan yang hanya dapat diterima oleh indra pendengaran, seperti media radio, dan *tape recorder*
7. Media audio visual diam  
Media audio visual diam adalah media yang dapat diterima oleh indra pendengaran dan indera penglihatan, tetapi gambar yang dihasilkannya adalah gambar diam
8. Film (*Motion pictures*)  
Film merupakan serangkaian gambar diam yang meluncur secara cepat dan diproyeksikan sehingga menimbulkan kesan hidup dan bergerak
9. Media televisi  
Media televisi adalah media audio visual gerak yang menyampaikan pesannya melalui pancaran gelombang elektromagnetik dari satu stasiun, kemudian pesan diterima oleh pemirsa melalui pesawat televisi
10. Media multimedia  
Media multimedia merupakan sistem penyampaian pesan dengan menggunakan berbagai jenis bahan ajar yang membentuk suatu unit atau paket. Seperti modul ajar yang terdiri atas bahan cetak, bahan audio dan bahan audio visual. Bahan ajar cetak adalah semua bentuk bahan ajar yang dikemas dalam sebuah media yang melalui proses pencetakan dan penggandaan menggunakan mesin cetak, fotokopi, duplicator seperti buku, modul, *handout*, dan lembar kerja. Sedangkan bahan ajar non cetak adalah berbagai macam bahan ajar yang tidak melalui proses pencetakan (Susilawati *et al.*, 2021:7-13).

## 2.1.4. Modul

### a. Pengertian Modul

Modul merupakan salah satu jenis dari bahan ajar berbasis cetak yang dapat ditemukan dalam proses pembelajaran. Penggunaan bahan ajar dalam proses pembelajaran sangatlah penting karena dapat mempermudah peserta didik untuk memahami suatu materi pelajaran, serta sebagai panduan bagi guru dalam menyampaikan materi pelajaran.

Menurut Anwar dalam Puspita (2019) modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Modul merupakan bahan ajar yang digunakan untuk membantu pembelajar dalam memahami materi yang akan dipelajari (Akhsani

*et al.*, 2022). Modul merupakan materi pembelajaran yang disusun secara ekstensif dan sistematis dengan acuan prinsip pembelajaran yang diterapkan guru kepada peserta didik (Maulinda, 2022). Sedangkan menurut Kurniadi & Sovensi (2021) modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis menggunakan bahasa yang mudah dipahami agar dapat dipelajari oleh peserta didik dengan bantuan pendidik.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, peneliti dapat menyimpulkan bahwa modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis yang mencakup isi, metode, dan evaluasi untuk membantu peserta didik memahami materi pelajaran dan mencapai kompetensi yang diinginkan, sehingga memungkinkan peserta didik belajar mandiri dengan bimbingan minimal dari pendidik.

#### **b. Fungsi Modul**

Secara umum, penggunaan modul diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana, fasilitas maupun tenaga guru mencapai tujuan dengan optimal. Menurut Prastowo dalam Messi *et al.* (2019) fungsi modul yaitu sebagai bahan ajar mandiri, pengganti fungsi pendidik, sebagai alat evaluasi, sebagai bahan rujukan bagi peserta didik.

Menurut Depdiknas (2008) ada beberapa fungsi modul yaitu;

1. Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal.
2. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indra, baik peserta belajar maupun pengajar/instruktur.
3. Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, seperti untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar, mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya yang memungkinkan pelajar untuk belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.
4. Memungkinkan pelajar dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

#### **c. Manfaat Modul**

Manfaat penerapan modul ajar dalam pembelajaran adalah membuat peserta didik lebih tertarik dalam belajar yang secara otomatis dapat meningkatkan hasil belajar. Menurut Barlian *et al.* (2022) beberapa manfaat modul ajar yaitu;



1. Perencanaan pembelajaran yang efektif
  - a. Membantu pendidik dalam merencanakan pembelajaran secara sistematis.
  - b. Terdapat informasi tentang tujuan pembelajaran, materi yang akan diajarkan, dan aktivitas pembelajaran
  - c. Pendidik dapat mengatur rencana pembelajaran dengan lebih baik.
2. Meningkatkan motivasi belajar
  - a. Modul yang terstruktur membantu meningkatkan motivasi belajar peserta didik
  - b. Materi yang disajikan dengan baik dan metode pembelajaran yang bervariasi akan membuat peserta didik lebih tertarik dan termotivasi untuk belajar.
3. Memudahkan evaluasi pembelajaran
  - a. Modul ajar memuat informasi tentang tes formatif dan evaluasi.
  - b. Pendidik dapat menggunakan modul ajar sebagai panduan untuk mengukur pencapaian peserta didik dan mengevaluasi pemahaman materi.
4. Fleksibilitas dalam pengajaran
  - a. Modul ajar dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik kelas.
  - b. Pendidik dapat mengadaptasi modul ajar sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik, waktu yang tersedia, dan kondisi kelas.
5. Memperkaya materi pembelajaran
  - a. Modul ajar dapat mengandung berbagai sumber daya, seperti gambar, referensi video, contoh kasus, dan tautan ke sumber informasi lainnya.
  - b. Menyajikan materi dengan lebih menarik dan bervariasi.

#### **d. Karakteristik Modul**

Menurut Prastowo dalam Kurniadi & Sovensi (2021) modul merupakan unit atau paket pengajaran terkecil dan lengkap, memuat rangkaian kegiatan belajar yang direncanakan dan sistematis, memuat tujuan belajar yang dirumuskan secara eksplisit dan spesifik, memungkinkan peserta didik belajar mandiri, dan modul merupakan realisasi pengajaran individual.

Menurut Nuraeni & Nurhayati (2023) beberapa kriteria yang wajib dipenuhi pada modul ajar yaitu;

1. Esensial, artinya pemahaman konsep diperoleh peserta didik melalui pengalaman belajar dan diupayakan lintas disiplin.
2. Menarik, bermakna dan menantang, pembelajaran didesain untuk menumbuhkan minat belajar dan melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses belajar. Pembelajaran dihubungkan dengan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki peserta didik sebelumnya. Hal ini bertujuan agar pembelajaran tidak terlalu kompleks, namun juga tidak terlalu mudah sesuai dengan tahap usianya.
3. Relevan dan kontekstual, berhubungan dengan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki sebelumnya juga sesuai dengan konteks tempat dan waktu peserta didik berada.
4. Berkesinambungan, artinya terdapat keterkaitan alur kegiatan pembelajaran sesuai dengan tahapan belajar peserta didik

Dalam Depdiknas (2008), dan Laraphaty *et al.* (2021) modul memiliki beberapa ciri yakni;

- a. *Self instructional*

Modul dengan karakteristik tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri. Untuk memenuhi karakter *self instruction*, maka modul harus;

1. Membuat tujuan yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.
  2. Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.
  3. Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
  4. Terdapat soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
  5. Kontektual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
  6. Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif
  7. Terdapat rangkuman materi pembelajaran
  8. Terdapat instrument penilaian , yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian sendiri (*self assessment*).
  9. Terdapat umpan balik atas peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi.
  10. Terdapat informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran.
- b. *Self contained*  
Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan standar kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik
- c. Berdiri sendiri (*Stand Alone*)  
*Stand alone* atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar atau media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain. Sehingga peserta didik tidak perlu menggunakan bahan ajar lain untuk mempelajari modul tersebut. Jika peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak termasuk sebagai modul yang berdiri sendiri.
- d. Adaptif  
Modul hendaknya memiliki adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes.
- e. Bersahabat (*user friendly*)  
Modul juga hendaknya memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakaian dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Modul disusun dengan menggunakan kalimat aktif dengan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan.

#### **e. Prosedur Penyusunan Modul**

Berdasarkan Depdiknas (2008) berikut adalah prosedur penyusunan modul yakni;

- a. Analisis Kebutuhan Modul  
Analisis kebutuhan modul merupakan kegiatan menganalisis kompetensi/tujuan untuk menentukan jumlah dan judul modul yang dibutuhkan untuk mencapai

suatu kompetensi tersebut. Analisis kebutuhan dapat dilakukan dengan langkah yaitu;

1. Tetapkan kompetensi program pembelajaran yang akan disusun modulnya.
  2. Identifikasi dan tentukan ruang lingkup unit kompetensi tersebut.
  3. Identifikasi pengetahuan, keterampilan dan sikap yang dipersyaratkan
  4. Tentukan judul modul yang akan ditulis.
  5. Analisis kebutuhan modul dilaksanakan pada periode awal pengembangan
- b. Desain Modul
- Desain modul adalah proses penyusunan dan pengorganisasian materi pembelajaran dari suatu kompetensi atau sub kompetensi yang telah ditetapkan . Langkah desain modul antara lain;
1. Tetapkan judul modul dan kompetensi modul,
  2. Tetapkan tujuan pembelajaran . Tujuan pembelajaran yaitu kemampuan yang harus dicapai oleh peserta didik setelah selesai mempelajari suatu modul .
  3. Tetapkan garis-garis besar atau *outline* modul
  4. Periksa ulang draft yang telah dihasilkan
- c. Implementasi
- Implementasi modul dalam kegiatan belajar dilakukan sesuai alur dalam modul. Sarana dan prasarana yang dibutuhkan seharusnya dipenuhi dengan tujuan pembelajaran dapat tercapai . Strategi pembelajaran dilaksanakan secara konsisten sesuai alur yang ditetapkan.
- d. Penilaian
- Penilaian hasil belajar dimaksudkan untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta didik setelah mempelajari seluruh materi yang ada dalam modul. Pelaksanaan penilaian mengikuti ketentuan yang telah dirumuskan di dalam modul. Penilaian hasil belajar dilakukan menggunakan instrumen yang telah dirancang atau disiapkan pada saat penulisan modul .
- e. Evaluasi dan Validasi
- Modul yang telah dan masih digunakan dalam kegiatan pembelajaran, secara periodik harus dilakukan evaluasi dan validasi. Evaluasi dimaksudkan untuk mengetahui dan mengukur apakah implementasi pembelajaran dengan modul dapat dilaksanakan sesuai dengan desain pengembangannya. Validasi merupakan proses untuk menguji kesesuaian modul dengan kompetensi yang menjadi target belajar. Bila isi modul sesuai, artinya efektif untuk mempelajari kompetensi yang menjadi target belajar, maka modul dinyatakan valid (sahih).

#### **f. Kelebihan dan Kekurangan Modul**

Menurut Sabrina Aristya (2022) modul ajar memiliki kelebihan dan kekurangan antara lain;

1. Kelebihan modul ajar
  - a. Media belajar yang dimiliki peserta didik dan dapat dipelajari kapanpun
  - b. Berkurangnya pembelajaran yang berpusat pada guru
  - c. Mendapat feedback yang baik karena adanya kunci jawaban yang berfungsi untuk mengukur taraf hasil belajar
2. Kelemahan modul ajar
  - a. Kurangnya interaksi antar peserta didik, sehingga perlu kegiatan kelompok
  - b. Peserta didik kurang disiplin dengan adanya pembelajaran yang bebas sehingga memerlukan pembelajaran pembatasan waktu
  - c. Materi yang disiapkan relatif lebih menguras biaya, jika dibandingkan metode ceramah

### 2.1.5. E-Modul

Modul elektronik merupakan versi elektronik dari sebuah modul yang sudah dicetak yang dapat dibaca pada komputer dan dirancang dengan *software* yang diperlukan (Wibowo & Davin, 2021). *E-modul* merupakan transformasi dari modul cetak yang disajikan dalam bentuk elektronik (Padwa & Erdi, 2021). Sedangkan menurut Elvarita *et al.* (2020) *e-modul* merupakan versi elektronik dari yang sebelumnya merupakan sebuah modul cetak yang dapat dibaca pada komputer atau *gadget* lainnya dan dirancang dengan *software* pendukung.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, peneliti dapat menyimpulkan bahwa *e-modul* merupakan versi digital dari modul cetak yang dirancang untuk dibaca di komputer dengan perangkat lunak yang diperlukan. *E-modul* pada dasarnya adalah transformasi elektronik dari modul cetak, disajikan dalam format digital untuk memudahkan akses pada komputer atau perangkat lain.

Kelebihan *e-modul* dibanding dengan modul cetak yaitu:

1. Bisa di bawa kemana-mana agar tercapai pembelajaran yang efektif, efisien dan berdaya guna yang menarik (Herwina *et al.*, 2023)
2. Dapat dikemas dalam tampilan yang menarik dan dilengkapi dengan perpaduan video, animasi, dan audio (Irmade & Jumanto, 2022)
3. Biaya produksi lebih murah (Yunus *et al.*, 2021)

**Tabel 2.2 Perbandingan Modul Cetak dan E-Modul**

No.	Modul Cetak	E-Modul
1	Format berbentuk kertas	Format berbentuk file elektronik
2	Tampilannya dalam bentuk lembaran kertas	Ditampilkan melalui perangkat elektronik dan <i>software</i>
3	Berbentuk fisik, sehingga membutuhkan ruang untuk diletakkan	Praktis untuk saat dibawa kemana saja
4	Biaya produksi mahal	Biaya produksi murah
5	Ketahanan kertas dibatasi oleh waktu	Tahan lama dan tidak lapuk oleh waktu yang lama
6	Tidak diperlukan sumber daya khusus untuk menggunakannya	Menggunakan listrik, internet untuk menggunakannya
7	Tidak dilengkapi audio atau video dalam penyajiannya	Dilengkapi dengan audio atau video dalam penyajiannya

(Sumber: Hasil Sintesis Penulis)

#### **2.1.6. Flip PDF Professional**

*Flip PDF Professional* adalah aplikasi untuk membuat *e-book*, *e-modul*, *e-paper* dan *e-magazine*. Tidak hanya berupa teks, dengan *Flip PDF Professional* dapat dapat menyisipkan gambar, grafik, suara, link dan video pada lembar kerja. Aplikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah *Flip PDF Professional*. Secara umum, perangkat multimedia ini dapat memasukkan file berupa pdf, gambar, video dan animasi sehingga *e-modul* yang dibuat lebih menarik. Selain itu, *Flip PDF Professional* memiliki desain *template* dan fitur seperti background, tombol kontrol, *navigasi bar*, *hyperlink* dan *backsound*. Peserta didik dapat membaca dengan merasakan layaknya membuka buku secara fisik karena terdapat efek animasi dimana saat berpindah halaman akan terlihat seperti membuka buku secara fisik. Hasil akhir bisa disimpan ke format html, exe, zip, screen saver dan *app*.

Dengan menggunakan media pembelajaran tersebut, diharapkan dapat memberikan pembaharuan dalam proses pembelajaran di kelas. Penggunaan *Flip PDF Professional* dapat menambah minat belajar peserta didik dan juga dapat mempengaruhi prestasi atau hasil belajar peserta didik. Penggunaan *e-modul* juga dapat meningkatkan pemahaman dan meningkatkan pencapaian hasil belajar.

#### **2.1.7. E-Modul Berbasis Flip PDF Professional**

Bahan ajar *e-modul* menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* ini adalah bahan ajar yang dapat diakses secara *online* dan *offline*. Bahan ajar ini memiliki kelebihan yaitu lebih menarik. Dengan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* dapat ditambahkan multimedia berupa animasi, gambar-gambar bergerak, video maupun audio. Produk yang dihasilkan dalam pengembangan ini adalah produk berupa bahan ajar *e-modul* dengan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* dengan spesifikasi sebagai berikut;

- a. *E-modul* yang dikembangkan dibuat sesuai kurikulum 2013 pada materi Sistem Ekskresi untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Lotu
- b. *E-modul* yang dikembangkan dilengkapi dengan gambar-gambar dokumentasi langsung dari peneliti yang mendukung kejelasan materi
- c. *E-modul* yang dikembangkan dilengkapi dengan *link website*, dan video pembelajaran yang mendukung kejelasan materi
- d. *E-modul* yang dikembangkan dibuat menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* sehingga *e-modul* disajikan lebih menarik.
- e. Berbentuk *Soft file* atau virtual.
- f. Bagian-bagian pada *e-modul* antara lain;
  1. Bagian pembuka (judul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan *e-modul*, peta konsep)
  2. Bagian inti (kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, materi)
  3. Bagian penutup (glosarium, daftar pustaka, profil peneliti)

#### **2.1.8. Model Pengembangan ADDIE**

Menurut Hidayat & Nizar (2021) model pengembangan ADDIE merupakan penggabungan bagian dari kata *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Model ADDIE awalnya dikembangkan oleh Reiser dan Molenda pada tahun 1990-an dengan menggunakan lima tahapan

##### **a. Analysis (Analisis)**

Tahap analisis merupakan proses mengidentifikasi kesenjangan yang terjadi dalam proses pembelajaran (kebutuhan), dan mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan. Oleh karena itu, *output* yang akan dihasilkan pada tahap analisis berupa identifikasi atau analisis kebutuhan, analisis tugas/kurikulum, analisis peserta didik, analisis konsep/materi, dan analisis tujuan.

1. Analisis kebutuhan, dilakukan untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang ada di lapangan dan menemukan solusi yang dapat diberikan untuk mengatasi permasalahan tersebut.
2. Analisis kurikulum, dilakukan untuk mengidentifikasi keterampilan utama yang diharapkan dari peserta didik melalui penerapan kurikulum.
3. Analisis tugas, dilakukan untuk mengidentifikasi berbagai aspek yang terlibat dalam menyelesaikan sebuah tugas atau pekerjaan.
4. Analisis peserta didik, dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik peserta didik. Karakteristik peserta didik meliputi kompetensi yang dimiliki peserta didik, bahasa, dan media pembelajaran yang digunakan.
5. Analisis konsep, dilakukan untuk mengidentifikasi konsep materi yang akan diajarkan, dan menyusun dalam bentuk hirarki.
6. Analisis tujuan pembelajaran, dilakukan untuk mengidentifikasi kompetensi yang diharapkan mampu dikuasai oleh peserta didik setelah melaksanakan pembelajaran.

#### **b. Design (Perancangan)**

Tahap perancangan merupakan tahapan untuk membuat gambaran awal sebuah produk yang akan dikembangkan. Landasan pelaksanaan tahap perancangan adalah hasil analisis data yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Sehingga hasil akhir yang diperoleh pada tahap ini berupa perumusan tujuan pembelajaran sebagai acuan, pemilihan format pengembangan, perancangan awal, dan lain sebagainya. Semua hal tersebut tertuang dalam suatu dokumen bernama *blue-print* yang jelas dan rinci.

1. Penyusunan tes acuan, merupakan awal yang menghubungkan antara tahap analisis dan perancangan. Tes acuan disusun berdasarkan hasil analisis perumusan tujuan pembelajaran.
2. Pemilihan format pengembangan, merupakan tahapan untuk merancang isi pembelajaran, dan media yang digunakan.

3. Perancangan awal, merupakan perancangan seluruh perangkat pembelajaran serta instrumen yang harus dikerjakan sebelum produk dikembangkan dan diuji coba.
4. Perancangan prosedur pengembangan, merupakan perancangan tahapan-tahapan atau mekanisme pengembangan

#### **c. *Development* (Pengembangan)**

Tahap pengembangan adalah proses mewujudkan *blue-print* yang telah disusun pada tahap perancangan sebelumnya. Dalam tahap pengembangan, produksi dan penilaian ahli yang diikuti revisi menjadi bagian penting yang harus dicapai. Penilaian para ahli (*validator*) mencakup format, bahasa, ilustrasi, dan isi. Sehingga berdasarkan masukan dari para ahli, produk yang dikembangkan di revisi untuk membuatnya lebih tepat, efektif, praktis, dan memiliki kualitas yang tinggi.

Setelah produk diproduksi dan di revisi oleh *validator*, produk di uji cobakan kepada peserta didik secara perseorangan dan uji kelompok kecil. Uji perseorangan dan uji kelompok kecil dilakukan untuk memperoleh data kepraktisan produk yang dikembangkan dengan menggunakan angket respon peserta didik.

#### **d. *Implementation* (Pelaksanaan)**

Tahap pelaksanaan merupakan langkah nyata untuk menerapkan sistem pembelajaran yang telah direncanakan. Artinya, pada tahap ini semua yang telah dikembangkan diinstal atau diatur sedemikian rupa sesuai dengan peran atau fungsinya. Pada tahapan *implementation*, peneliti membelajarkan peserta didik menggunakan produk yang dikembangkan, membimbing peserta didik, dan mengamati cara belajar peserta didik saat menggunakan produk yang dikembangkan, serta mengamati setiap kendala yang dialami peserta didik. Selanjutnya, peneliti diakhir materi membagikan tes hasil belajar kepada peserta didik untuk mengukur seberapa jauh atau seberapa besar pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari. Setelah itu, peneliti pada tahap akhir *implemtation* kembali membagikan angket respon peserta didik



untuk memperoleh data kepraktisan produk yang dikembangkan sebagai data uji lapangan.

#### **e. Evaluation (Evaluasi)**

Tahap evaluasi adalah tahap terakhir pada model pengembangan ADDIE yang merupakan proses untuk menilai kualitas produk dan proses pembelajaran yang telah dilaksanakan, baik sebelum maupun sesudah tahap implementasi. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada tahap evaluasi yaitu; sikap peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran secara keseluruhan, dan peningkatan kompetensi peserta didik. Evaluasi dalam tahap penelitian pengembangan model ADDIE pada umumnya terdiri dari 2 tahapan yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif.

Evaluasi formatif merupakan evaluasi yang dilakukan disetiap tahapan pengembangan model ADDIE. Penilaian yang dilakukan untuk memantau proses pembelajaran, serta mengevaluasi pencapaian tujuan pembelajaran setiap akhir pembelajaran tatap muka (Cahyadi, 2019). Pelaksanaan evaluasi formatif penting bagi guru dan peserta didik guna memperbaiki proses pembelajaran karena melalui penilaian formatif guru dapat mengetahui kekurangan dan kelebihan proses pembelajaran yang telah dilaksanakan (Adinda *et al.*, 2021). Sedangkan evaluasi sumatif merupakan penilaian yang bertujuan untuk menilai capaian tujuan pembelajaran peserta didik secara keseluruhan dalam satu semester, sebagai dasar penentuan kenaikan kelas atau kelulusan dari satuan pendidikan (M. Safitri & Aziz, 2022).

#### **2.1.9. Kriteria Kualitas Produk Pengembangan**

Menurut Nieveen dalam Basri (2021), dan Chusniah & Setianingsih (2021) kualitas produk pengembangan ditentukan oleh beberapa kriteria yaitu kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan.

##### **a. Kelayakan/Validitas**

Validitas merupakan suatu ukuran yang dibuat untuk melihat sejauh mana kelayakan, ketepatan, keselarasan dalam melakukan suatu kegiatan (Dewanti *et al.*, 2019). Aspek kelayakan yang ditentukan BSNP dalam Yuliasuti & Soebagyo (2021) untuk mengukur tingkat kelayakan produk pengembangan meliputi, kelayakan isi, kelayakan penyajian dan bahasa, dan kelayakan desain. Oleh karena itu, sebuah produk pengembangan dapat dikatakan valid/layak apabila memenuhi kriteria yakni;

1. Kelayakan isi

Kelayakan isi mencakup keakuratan materi, kesesuaian materi dengan KD dan pendekatan yang digunakan.

2. Kelayakan penyajian dan bahasa

Kelayakan penyajian meliputi kejelasan penyajian tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, urutan penyajian materi, serta penggunaan bahasa secara efektif dan efisien.

3. Kelayakan desain

Kelayakan desain dinilai dari tampilan perangkat pembelajaran, ukuran, serta ketepatan warna dan huruf yang digunakan.

Berdasarkan hal tersebut, maka kelayakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dapat diukur melalui analisis angket kelayakan isi, kelayakan penyajian dan bahasa, dan angket kelayakan desain yang diisi oleh orang-orang yang ahli dalam bidangnya (*validator*).

## **b. Kepraktisan**

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, praktis adalah berdasarkan praktik, mudah dan senang memakainya. Kepraktisan mengacu pada tingkat pemenuhan kebutuhan pengguna dan keterlaksananya proses pembelajaran dalam kondisi normal (Sangka & Yasab, 2021). Sebuah produk dikatakan praktis jika produk pengembangan dapat digunakan oleh pengguna dengan mudah (Tuljannah & Khabibah, 2021). Sehingga dapat disimpulkan bahwa kepraktisan berarti harus mencakup pemenuhan kebutuhan pengguna, dan penggunaanya dapat menggunakan produk dengan mudah tanpa ada kesulitan.

Berdasarkan hal tersebut, perangkat pembelajaran dikatakan praktis jika memenuhi kriteria yaitu; perangkat yang dikembangkan dapat diterapkan menurut penilaian para ahli (sesuai kebutuhan) dan perangkat yang dikembangkan dapat diterapkan di lapangan dengan mudah. Oleh karena itu, kepraktisan sebuah *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dapat diukur melalui analisis angket respon peserta didik setelah menggunakan *e-modul* yang dikembangkan dalam proses pembelajaran.

### **c. Efektivitas**

Efektivitas berasal dari bahasa Inggris yaitu *efecctive* yang berarti berhasil atau sesuatu yang dilakukan berhasil dengan baik. Efektivitas mengacu pada tingkatan bahwa pengalaman dan hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Efektivitas dapat diukur berdasarkan ketercapaian tujuan yang diharapkan, integrasi, dan adaptasi (Fitri Fatmawati & Suparto, 2020). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa efektivitas mengacu pada sejauh mana pengalaman dan hasil selaras dengan tujuan yang diharapkan, dan dapat diukur berdasarkan pencapaian tujuan, integrasi, dan adaptasi yang diinginkan. Sebuah produk pengembangan dikatakan efektif jika memenuhi kriteria yaitu;

1. Persentase rata-rata dari aktivitas peserta didik yang aktif lebih besar dari pada aktivitas peserta didik yang cukup aktif dan kurang.
2. Persentase hasil belajar atau ketuntasan peserta didik lebih tinggi atau sama dengan standar KKM yang berlaku.

Berdasarkan hal tersebut, maka aktivitas *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan dapat diukur melalui analisis tes hasil belajar peserta didik. Hasil belajar yang diperoleh setelah menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dalam pembelajaran dibandingkan dengan data awal hasil belajar peserta didik sebelum menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* untuk menentukan tingkat efektivitas produk yang dikembangkan.

#### **2.1.10. Adaptasi Pembelajaran Berbasis Digital**

Pada era Revolusi Industri 4.0 teknologi semakin berkembang dengan pesat, dan telah mengubah *landscap* dunia (Khojir *et al.*, 2022). Kemunculan *super computer*, robot pintar, kendaraan tanpa pengemudi, nano teknologi hingga dikembangkannya kecerdasan buatan mendorong manusia untuk selalu belajar dan menyesuaikan diri dengan perubahan (Tampubolon *et al.*, 2021). Tanpa kecuali, dunia pendidikan dan pembelajaran juga harus mampu beradaptasi dengan adanya Revolusi Industri 4.0.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, adaptasi merupakan bentuk penyesuaian terhadap lingkungan, pekerjaan, dan pelajaran. Sedangkan pembelajaran merupakan suatu proses yang dilakukan untuk membantu peserta didik agar dapat memiliki perubahan perilaku yang dimaknai dengan penambahan pengetahuan, keterampilan, dan perubahan sikap yang sifatnya positif. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa adaptasi pembelajaran merupakan proses penyesuaian pembelajaran mengikuti perubahan-perubahan yang sedang terjadi. Perubahan yang dimaksud adalah perubahan zaman dan peradaban dunia.

Menurut Iskandar *et al.* (2023:1) pembelajaran digital adalah proses belajar yang difasilitasi oleh teknologi yang menawarkan penguasaan atas tempat, kecepatan waktu, dan jalur dalam proses pembelajaran. Pada era digital saat ini, pendidikan berada di era *knowledge age* dengan percepatan peningkatan pengetahuan yang luar biasa. Percepatan peningkatan pengetahuan didukung oleh penerapan media dan teknologi digital (Lie *et al.*, 2020). Kini dengan semakin berkembangnya teknologi, guru dan peserta didik dimudahkan dengan beragam jenis perangkat elektronik yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran (Jaya *et al.*, 2021). Penggunaan teknologi digital sebagai media pembelajaran memberikan kesempatan kepada guru untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan memungkinkan peserta didik untuk mempelajari materi dengan lebih interaktif dan menyenangkan (Hendra *et al.*, 2023:2).

Berdasarkan beberapa hal yang telah disampaikan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa adaptasi pembelajaran berbasis digital merupakan

penyesuaian pelaksanaan pembelajaran mengikuti perkembangan zaman. Perkembangan zaman yang dimaksud adalah Revolusi Industry 4.0 yang ditandai dengan semakin canggihnya teknologi dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk bidang pendidikan.

Adaptasi pembelajaran berbasis digital di era ini sangat dianjurkan untuk dilaksanakan dalam setiap kegiatan pendidikan. Hal tersebut dikarenakan kemampuan penggunaan teknologi oleh peserta didik yang merupakan generasi Z berbeda dengan generasi-generasi sebelumnya. Penguasaan teknologi informasi memberikan peluang atau nilai tambah pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran berbasis digital di era Revolusi Industry 4.0. Sehingga diyakini jika pendekatan ini dilaksanakan dengan baik, maka siklus kegiatan pembelajaran akan berjalan lebih cepat, dan dengan kreativitas kegiatan yang lebih variatif (Afif, 2019).

## 2.2. Penelitian Relevan

Penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini antara lain sebagai berikut;

- a. Yulia Aftiani *et al.* (2021). Pengembangan Media Pembelajaran *E-Book* Berbasis *Flip PDF Professional* Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi Siswa Kelas X Iis 1 SMA Negeri 2 Kota Sungai Penuh. Adapun kesimpulan dari hasil penelitiannya yaitu *e-book* yang dikembangkan dapat meningkatkan kemandirian belajar peserta didik; *e-book* yang dikembangkan dapat meningkatkan Minat belajar peserta didik.
- b. Andria (2022). Pengembangan *E-Modul* Menggunakan *Flip PDF Professional* Pada Materi Segiempat. Adapun kesimpulan dari hasil penelitiannya yaitu;
  1. *E-modul* menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi segiempat memiliki kriteria sangat valid dengan persentase 91,67%.
  2. *E-modul* menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi segiempat memiliki kriteria sangat praktis pada uji coba kelompok kecil dengan persentase 84,22%. Begitupun pada uji coba kelompok terbatas, *e-modul* menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi segiempat memiliki kriteria sangat praktis dengan persentase 90,74%.
  3. *E-modul* menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi segiempat sudah dikategorikan efektif dikarenakan hasil uji-t yang diperoleh menunjukkan

3

bahwa terdapat perbedaan hasil tes antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  atau  $2,27 > 1,67$

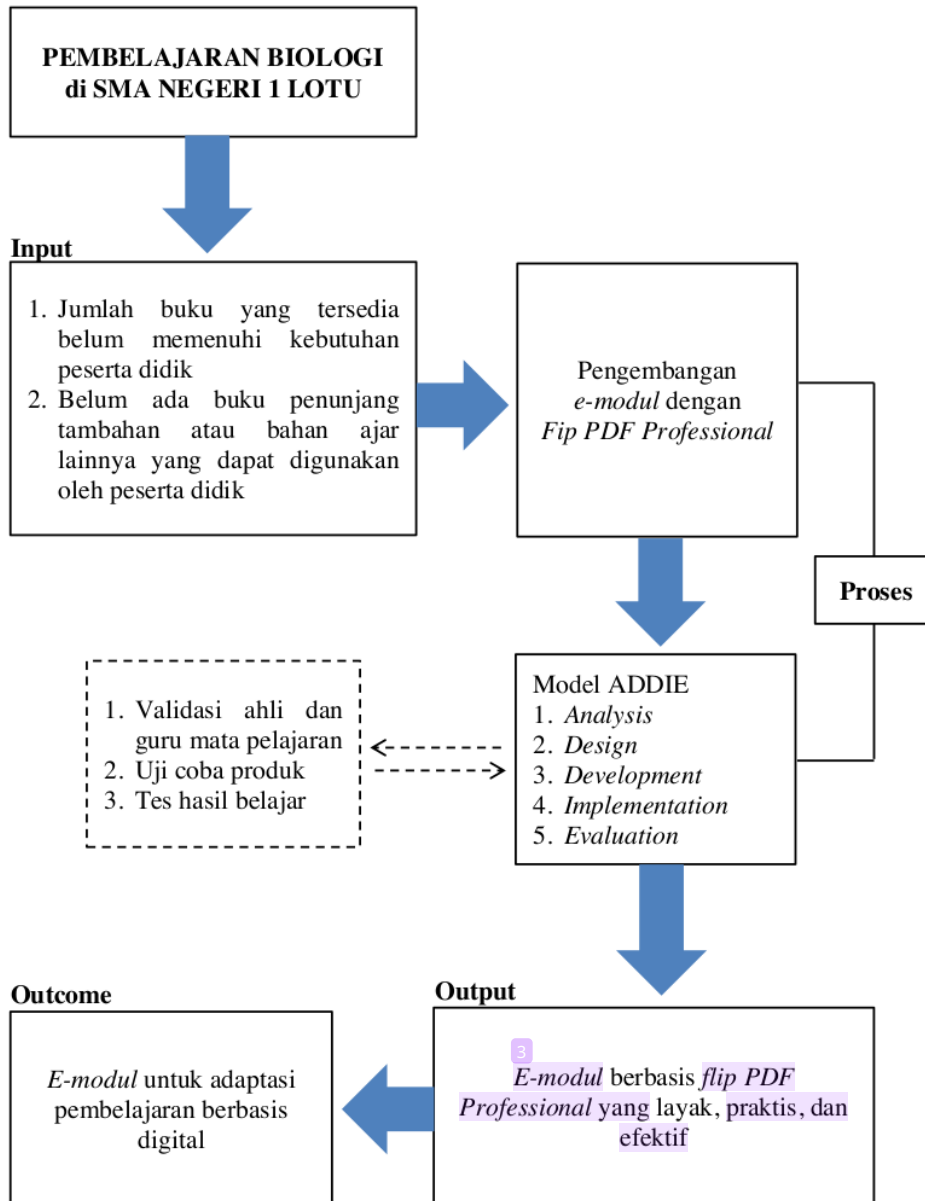
c. Hasanah *et al.* (2023). Pengembangan *E-Modul Berbasis Flip Pdf Professional* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif peserta didik pada Pembelajaran IPA. Adapun kesimpulan dari hasil penelitiannya yaitu;

1. *E-modul* berbasis *flip PDF profesional* khususnya pada pokok bahasan suhu dan perubahannya dinyatakan valid oleh ketiga validator.
2. *E-modul* berbasis *flip PDF profesional* bersifat praktis
3. *E-modul* yang dikembangkan sangat efisien untuk digunakan .
4. *E-modul* berbasis *flip PDF profesional* yang dikembangkan layak diaplikasikan pada proses kegiatan pembelajaran IPA di SMP guna meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

### 2.3. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini dilandasi dengan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di SMA Negeri 1 Lotu. Dalam proses pembelajaran guru hanya menggunakan buku cetak biologi yang tersedia sebagai bahan ajar, dan buku ajar cetak tersebut kurang menarik minat belajar peserta didik. Selain dari pada itu, jumlah buku cetak biologi yang tersedia masih belum memenuhi kebutuhan peserta didik.

Berdasarkan hal tersebut, diberikan solusi dengan mengembangkan bahan ajar berupa *e-modul* berbasis *Flip PDF profesional*. Dengan solusi tersebut, diharapkan dapat memotivasi peserta didik dalam belajar sehingga meningkatkan hasil belajar peserta didik. Berikut merupakan kerangka berpikir dalam penelitian ini, terlihat pada gambar;



Gambar 2.6 Alur Kerangka Berpikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **2.1. Model Pengembangan**

Penelitian ini adalah jenis penelitian pengembangan atau disebut dengan *Research and Development* (R&D). Penelitian pengembangan merupakan penelitian yang dilakukan dengan mengadakan percobaan dan penyempurnaan terhadap suatu sistem (Sedarmayanti & Hidayat, 2011:33). Menurut Arifin & Nurdyansyah (2018:119) penelitian pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Sedangkan menurut Rachman *et al.* (2024:175) penelitian pengembangan merupakan suatu pendekatan sistematis yang digunakan untuk menghasilkan pengetahuan baru, memecahkan masalah, atau mengembangkan produk, proses, atau layanan.

Berdasarkan pendapat tersebut, peneliti dapat menyimpulkan bahwa penelitian pengembangan merupakan pendekatan sistematis yang digunakan untuk menghasilkan pengetahuan baru, memecahkan masalah, dan menghasilkan produk melalui proses pengembangan. Produk yang dikembangkan dapat berupa produk baru ataupun menyempurnakan produk yang telah ada sebelumnya.

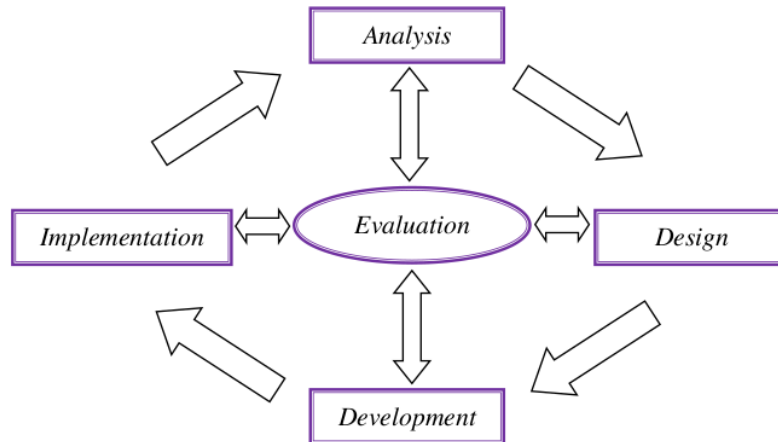
Pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dalam penelitian ini mengadopsi model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE merupakan model pengembangan yang terdiri dari beberapa tahap yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Kelima tahapan tersebut merupakan panduan bagi peneliti agar dapat mengembangkan sebuah *e-modul* menggunakan *Flip PDF Professional* untuk adaptasi pembelajaran biologi berbasis digital di SMA Negeri 1 Lotu.

#### **2.2. Prosedur Pengembangan**

Penelitian pengembangan ini mengadopsi model pengembangan ADDIE. Menurut Winaryati *et al.*, (2021:22-34) prosedur penelitian ADDIE terdiri dari 5 tahapan yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*, atau



diadaptasikan menjadi model ADDIE yaitu, analisis, perancangan, pengembangan, pelaksanaan, dan evaluasi.



Gambar 3.1 Model Pengembangan ADDIE  
Sumber: Branch dalam Hasanah *et al.* (2023)

### 3.2.1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Tahap *analysis* merupakan tahap mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan. Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terhadap beberapa hal yaitu;

#### 1. Analisis kebutuhan

Pada tahap ini peneliti dalam studi pendahuluan menemukan beberapa hal di SMA Negeri 1 Lotu diantaranya yaitu guru belum maksimal dalam menggunakan media pembelajaran, buku yang digunakan dalam proses pembelajaran hanya buku dari Departemen Pendidikan Nasional Pusat yang dipinjamkan kepada masing-masing peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung, dan belum ada buku penunjang tambahan atau bahan ajar lain yang dapat digunakan oleh peserta didik untuk membaca ulang materi yang telah dipelajari di sekolah. Sedangkan disisi lain, pendidikan dalam masa sekarang mengharapkan

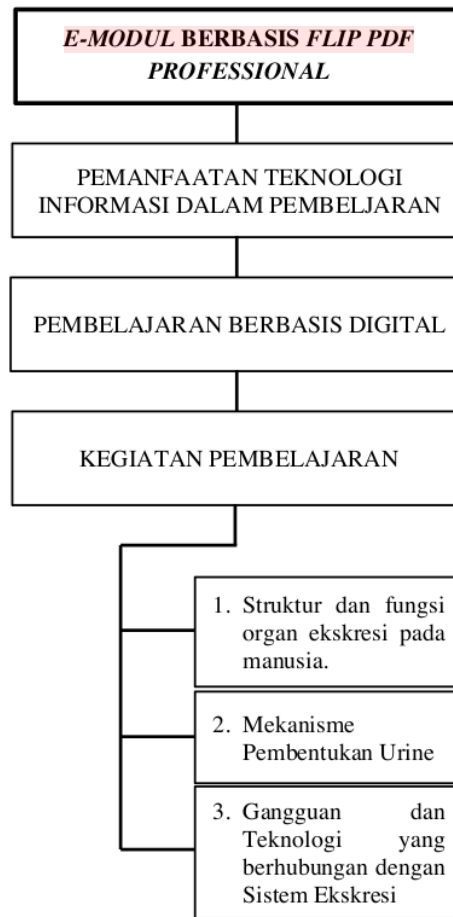
peserta didik untuk dapat membangun pengetahuannya sendiri serta mampu mengonstruksi penggunaan teknologi dalam membantu proses pembelajarannya. Oleh karena itu, untuk membantu peserta didik menemukan pengetahuannya sendiri dengan fleksibel maka peneliti melakukan pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Profesional* pada materi sistem ekskresi sebagai penunjang bahan ajar dalam membantu peserta didik mengatasi kesulitan saat proses pembelajaran.

## 2. Analisis kurikulum

Salah satu kurikulum yang diterapkan di SMA Negeri 1 Lotu adalah kurikulum 2013. Kurikulum 2013 pada umumnya bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik yang unggul dan berkualitas agar mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Kompetensi yang hendak dicapai meliputi ranah afektif, kognitif, dan psikomotorik yang tertuang dalam susunan kompetensi inti (KI) yang seterusnya dijabarkan dalam uraian kompetensi dasar (KD) dan indikator pembelajaran. Selain itu, melalui penerapan kurikulum 2013 peserta didik diberi kebebasan dalam mengonstruksi dan menemukan sendiri pengetahuannya, sehingga peserta didik diharapkan untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Sedangkan pada kenyataannya, proses pembelajaran biologi di SMA Negeri 1 Lotu masih berpusat pada guru, dan peserta didik pasif dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, untuk mewujudkan tujuan dari kurikulum 2013 peneliti mengembangkan *e-modul* berbasis *Flip PDF Profesional* yang sesuai dengan KI, KD dan indikator pembelajaran biologi.

## 3. Analisis tugas

Pada tahap ini peneliti mengembangkan media pembelajaran berupa *e-modul* berbasis *Flip PDF Profesional* untuk membantu pemahaman serta minat peserta didik dalam proses pembelajaran. Berikut merupakan peta konsep analisis tugas yang dilakukan oleh peneliti dalam pembelajaran menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Profesional*;



Gambar 3.2 Peta Konsep Analisis Tugas

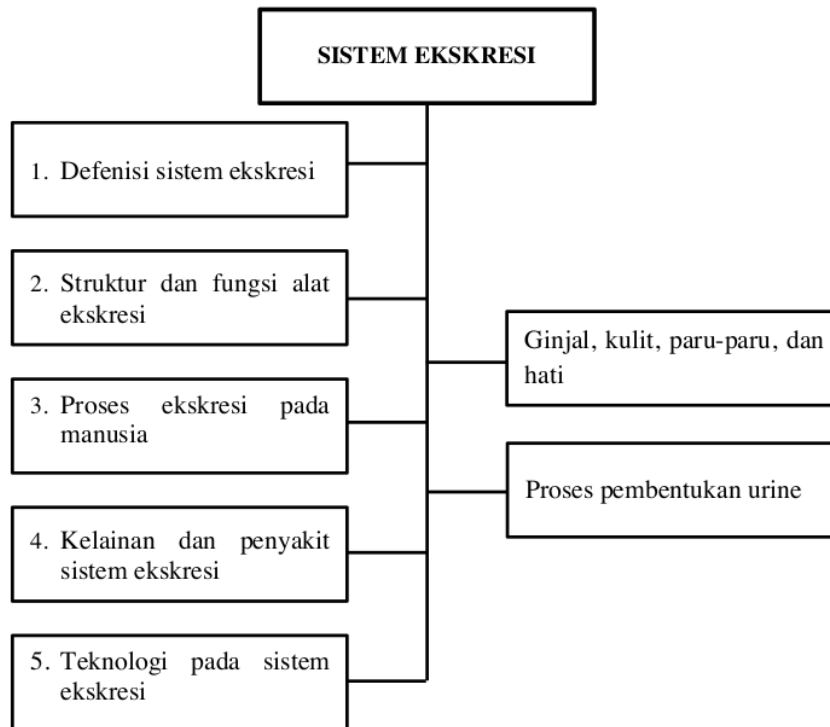
#### 4. Analisis peserta didik

Pada tahap ini peneliti menganalisis peserta didik pada saat proses pembelajaran berlangsung. Peserta didik kelas XI-MIPA 1 SMA Negeri 1 Lotu terdiri dari 31 orang dan rata-rata berumur 16-17 tahun, dan merupakan peserta didik usia remaja yang memiliki kemampuan intelektual dan pemikiran konseptual yang semakin meningkat. Walaupun demikian, peserta didik kelas XI-MIPA 1 SMA Negeri 1 Lotu dalam proses pembelajaran memiliki kemampuan sosial, pengetahuan, dan keterampilan yang berbeda-beda antara satu dengan yang lain.

Selain itu, peneliti juga menganalisis bahwa peserta didik dengan umur 16-17 tahun merupakan bagian dari generasi Z. Generasi Z adalah generasi yang telah menyatu dengan teknologi sejak lahir, sehingga dapat dipastikan bahwa generasi Z merupakan generasi yang menggemari teknologi. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*. Dengan dikembangkannya bahan ajar *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* diharapkan peserta didik dapat belajar dengan mandiri, dan memperoleh pengetahuan sendiri tanpa harus menunggu penjelasan dari guru.

#### 5. Analisis konsep

Pada tahap ini peneliti menganalisis peta konsep penyajian materi yang terdapat pada mata pelajaran biologi materi sistem ekskresi sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang telah ditentukan di dalam silabus kurikulum 2013. 3.9. Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan. 4.9 Menyajikan hasil analisis pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan pada sistem ekskresi serta kaitannya dengan teknologi. Materi sistem ekskresi merupakan salah satu materi yang sulit untuk dipahami karena bersifat abstrak dan konkrit karena berhubungan dengan organ internal. Oleh karena itu, diperlukan media atau bahan ajar yang dapat membantu peserta didik untuk memahami materi sistem ekskresi berupa *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*. Dalam analisis kurikulum 2013 diketahui peta konsep materi sistem ekskresi sebagai berikut;



Gambar 3.3 Peta Konsep Sistem Ekskresi

#### 6. Analisis tujuan pembelajaran

Pada tahap ini peneliti menganalisis tujuan pembelajaran yang hendak dicapai peserta didik pada materi sistem ekskresi. Dimana peserta didik mampu;

- 1.) Menjelaskan pengertian sistem ekskresi pada manusia
- 2.) Mampu menyebutkan organ-organ sistem ekskresi pada manusia
- 3.) Mampu menjelaskan struktur, dan fungsi ginjal
- 4.) Mampu menjelaskan proses pembentukan urine
- 5.) Mampu menjelaskan struktur, dan fungsi kulit, paru-paru, dan hati
- 6.) Menjelaskan kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi
- 7.) Menjelaskan teknologi pada sistem ekskresi

- 8.) Membuat gagasan tentang pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan pada sistem ekskresi serta kaitannya kaitannya dengan teknologi

### 3.2.2. Tahap *Design* (Perancangan)

Setelah melakukan analisis, maka tahap selanjutnya adalah melakukan *design* atau perancangan. Pada tahap ini peneliti merancang bagian-bagian *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* pada pembelajaran biologi serta menyusun desain produk dengan menambahkan elemen ornamen Nias (*local wisdom*). Produk ini nantinya dirancang untuk peserta didik kelas XI-MIPA 1 SMA Negeri 1 Lotu pada materi sistem ekskresi, dan diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, peneliti dalam rancangan produk membagi *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dalam tiga bagian utama yakni bagian pendahuluan, bagian inti, dan penutup.

#### 1. Bagian pendahuluan

Pada bagian ini berisi informasi yang dibutuhkan oleh peserta didik dan telah dirancang oleh calon peneliti, yang meliputi :

- 1.) Halaman judul
- 2.) Kata pengantar
- 3.) Daftar isi
- 4.) Petunjuk penggunaan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*
- 5.) Kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator
- 6.) Peta konsep

#### 2. Bagian inti

Pada bagian ini berisi tujuan pembelajaran dan materi pembelajaran, rangkuman, latihan soal, dan evaluasi yang dibahas dalam *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yaitu materi sistem ekskresi. *E-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dirancang semenarik mungkin serta gambar-gambar disusun secara sistematis dan disesuaikan dengan materi.

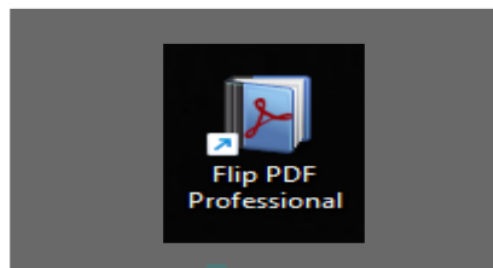
### 3. Bagian penutup

Pada bagian ini, peneliti merancang glosarium, daftar pustaka, dan profil dari peneliti

Tidak hanya sampai disitu, peneliti pada tahap ini juga menyusun instrumen penelitian berupa angket validasi, angket respon peserta didik dan tes hasil belajar yang didasarkan pada hasil analisis tujuan pembelajaran sebelumnya. Tes yang digunakan berupa tes formatif yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik menguasai materi pelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.

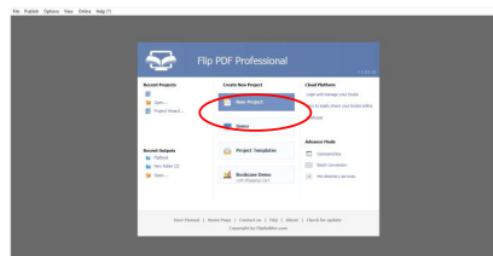
Beberapa langkah-langkah yang dilakukan dalam mengembangkan *E-Modul* menggunakan *Flip PDF Professional* yaitu;

1. Menyiapkan bahan berupa gambar, *link website*, video atau referensi belajar lain yang akan diimpor ke dalam *Flip PDF Professional*
2. Menggunakan *Microsoft Word* atau *Software* lainnya pada tahap pembuatan file *e-modul* yang dikembangkan
3. File *e-modul* yang telah dibuat diimpor dalam format PDF
4. Membuka aplikasi *Flip PDF Professional*



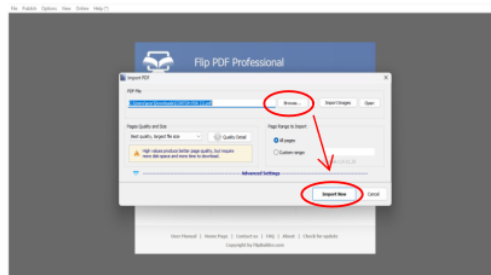
Gambar 3.4 Tampilan Aplikasi *Flip PDF Professional*

5. Pilih menu **New Project** pada tampilan awal *Flip PDF Professional*



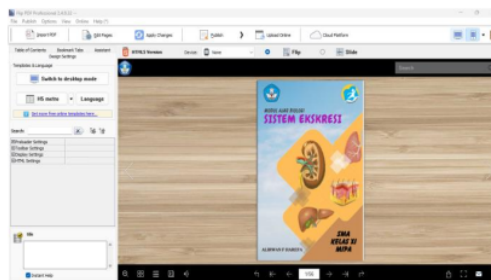
Gambar 3.5 Tampilan Awal Aplikasi *Flip PDF Professional*

6. Impor file PDF *e-modul* yang telah buat sebelumnya dalam aplikasi *Flip PDF Professional* dengan memilih menu **Browser** dan setelah itu pilih menu **Impor Now**



Gambar 3.6 Setelah Memilih Menu **New Project**

7. File PDF *e-modul* yang telah buat siap untuk di edit sesuai dengan kebutuhan



Gambar 3.7 Setelah Memilih Menu **Impor Now**

8. Tutorial lebih lanjut untuk mengembangkan *e-modul* dengan *Flip PDF Professional* dapat dilihat pada channel YouTube **eko.rianto**



Gambar 3.8 Tampilan Channel YouTube **eko.rianto**

Sumber: Eko.risdianto (2020)



### **3.2.3. Tahap *Development* (Pengembangan)**

Tahap pengembangan merupakan proses mewujudkan *design* menjadi nyata. Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari validator. Pada tahap ini, revisi berdasarkan masukan validator sangat perlu dilakukan karena untuk mengetahui kelayakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan, dan juga digunakan sebagai bahan perbaikan untuk kesempurnaan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan.

Setelah melakukan revisi berdasarkan masukan validator, peneliti melaksanakan uji coba penggunaan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* kepada peserta didik secara perseorangan dan uji kelompok kecil. Uji perseorangan yang dilakukan oleh peneliti melibatkan 3 orang peserta didik, sedangkan pada uji coba kelompok kecil melibatkan peserta didik sebanyak 6 orang. Responden dalam uji perseorangan dan uji kelompok kecil yang dilakukan adalah peserta didik dari kelas XI-MIPA 2 SMA Negeri 1 Lotu. Uji coba dilakukan untuk mengetahui kepraktisan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan dengan menggunakan angket respon peserta didik.

### **3.2.4. Tahap *Implementation* (Pelaksanaan)**

Pada tahap ini peneliti menerapkan produk yang telah dikembangkan yaitu bahan ajar berupa *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* kepada peserta didik kelas XI-MIPA 1 di SMA Negeri 1 Lotu dengan materi sistem ekskresi. Peneliti membelajarkan atau melaksanakan proses pembelajaran terhadap peserta didik dengan menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang telah dikembangkan, membimbing peserta didik, dan melihat respon peserta didik setelah menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*, serta mengamati setiap kendala yang dialami oleh peserta didik. Bukan hanya itu, peneliti diakhir pembelajaran juga membagikan tes hasil belajar dalam mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari setelah menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* untuk memperoleh data keefektifan produk yang dikembangkan.

### **3.2.5. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)**

Pada tahapan ini, sesuai dengan prosedur penelitian pengembangan model ADDIE peneliti melaksanakan evaluasi formatif dan evaluasi sumatif terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan.

#### **1. Evaluasi formatif**

Pada tahap evaluasi formatif, peneliti menganalisis data kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kualitatif diperoleh dari data berupa masukan, saran, dan kritik dari para validator dan hasil uji lapangan untuk selanjutnya dilakukan revisi bertahap terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* menjadi lebih baik. Sedangkan analisis data kuantitatif diperoleh dari penilaian responden peserta didik terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dalam bentuk angka pada angket yang disebarikan. Semua tahapan evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahapan penelitian pengembangan model ADDIE dengan tujuan untuk kelayakan produk akhir.

#### **2. Evaluasi sumatif**

Pada tahap evaluasi sumatif, peneliti melakukan analisis tes hasil belajar peserta didik setelah melaksanakan atau mengikuti pembelajaran dengan menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*. Tahapan evaluasi sumatif dilakukan untuk mengukur tingkat efektivitas *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang telah dikembangkan.

### **2.3. Uji Coba Produk**

Uji coba produk dipandang perlu dilakukan agar produk yang dihasilkan benar-benar bermutu, dan tepat guna. Uji coba produk merupakan salah satu syarat yang harus dikerjakan oleh peneliti dalam mengambil penelitian pengembangan.

#### **3.3.1. Desain Uji Coba**

Uji coba produk dalam pengembangan <sup>1</sup> *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dilakukan melalui tiga tahapan yaitu, uji coba perorangan (*one to one*), uji coba kelompok kecil (*small group*), dan uji lapangan. Produk pengembangan ini mungkin hanya melewati dan berhenti pada tahap uji lapangan.

### **3.3.2. Subjek Uji Coba**

Kegiatan uji coba merupakan bagian dari proses pengembangan, sehingga hasil dari uji coba menjadi bahan untuk menyempurnakan produk. Subjek uji coba dalam penelitian pengembangan ini yaitu;

1. Ahli isi dan materi

Ahli materi pada penelitian ini terdiri dari dua orang, diantaranya Bapak Toroziduhu Waruwu, S.Pd., M.Pd yang merupakan dosen program studi Pendidikan Biologi di Universitas Nias, dan Ibu Gustrina Gulo, S.Pd yang merupakan guru biologi di SMA Negeri 1 Lotu.

2. Ahli bahasa/penyajian

Ahli bahasa/penyajian pada penelitian ini yaitu Ibu Mastawati Ndruru, S.Pd., M.Hum yang merupakan dosen program studi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia di Universitas Nias

3. Ahli desain

Ahli desain pada penelitian ini merupakan salah seorang yang sudah berpengalaman dalam mendesain yaitu Bapak Edward Harefa, S.Pd., M.Nat.Sc yang merupakan dosen program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar di Universitas Nias

4. Peserta didik

Peserta didik kelas XI-MIPA 1 SMA Negeri 1 Lotu yang berjumlah 31 orang, dan peserta didik kelas XI-MIPA 2 SMA Negeri 1 Lotu yang berjumlah 9 orang

### **3.3.3. Jenis Data**

Data merupakan keterangan-keterangan tentang sesuatu dan berupa sesuatu yang diketahui atau yang dianggap benar atau fakta yang digambarkan melalui angka, simbol, kode dan lain sebagainya. Data yang diperoleh dalam

tahap pengembangan berfungsi untuk memberikan masukan dalam merevisi dan menilai produk yang dikembangkan. Jenis data yang dikumpulkan selama proses penelitian ini terdiri dari data kualitatif dan data kuantitatif.

1. Data kualitatif

Data kualitatif berasal dari kritik, saran, komentar dan perbaikan dari para validator/ahli. Sedangkan pada uji lapangan, data kualitatif diperoleh dari hasil observasi

2. Data kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari angket atau kuesioner yang diberikan kepada validator untuk menilai produk pengembangan, angket respon peserta didik dan tes hasil belajar yang digunakan untuk mengukur pencapaian peserta didik setelah menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dalam proses pembelajaran.

**3.3.4. Instrumen Pengumpulan Data**

1. Lembar validasi

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data dari validator terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan. Angkat validasi *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* diisi oleh validator ahli dan guru mata pelajaran biologi. Lembar validasi *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* terdiri dari lembar penilaian kelayakan yang disusun menggunakan skala *likert*.

**Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi**

No.	Kriteria	Indikator	Banyak Butir
1	Aspek kelayakan isi dan materi	A. Kesesuaian materi dengan KD	3
		B. Keakuratan materi	4
		C. Kemutakhiran materi	2
		D. Mendorong keingintahuan	2
2	Aspek kelayakan penyajian	E. Penyusunan <i>e-modul</i> berbasis <i>Flip PDF Professional</i>	1
		F. Adaptasi pembelajaran digital	4

Sumber: Zendrato *et al.*, (2022:451)

**Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Bahasa**

No.	Kriteria	Indikator	Banyak Butir
1	Aspek kelayakan bahasa	A. Lugas	3
		B. Komunikatif	2
		C. Dialogis dan interaktif	1
		D. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	2
		E. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	2

Sumber: Zendrato *et al.*, (2022:452)

**Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Desain**

No.	Kriteria	Indikator	Banyak Butir
1	Aspek kelayakan desain	A. Desain cover	3
		B. Desain isi	2
		C. Ketepatan penggunaan tulisan, gambar dan tulisan	5

Sumber: Zendrato *et al.*, (2022:452)

2. Angket respon peserta didik

Dalam penelitian pengembangan, angket respon peserta didik sangat diperlukan untuk mengukur tingkat kepraktisan sebuah produk. Angket respon peserta didik dijadikan sebagai instrumen untuk mengukur kepraktisan produk karena selain mudah untuk diimplementasikan juga melibatkan peserta didik secara langsung dalam pengumpulan datanya. Oleh karena itu, agar dapat mengetahui tingkat kepraktisan penggunaan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* oleh peserta didik dalam pembelajaran maka digunakan angket respon peserta didik. Penyusunan angket respon peserta didik menggunakan indikator yang lebih sederhana dibandingkan dengan lembar validasi ahli. Hal ini bertujuan untuk menyesuaikan aspek penilaian dengan tahap dan perkembangan peserta didik. Penyusunan lembar respon peserta didik dikembangkan berdasarkan kisi-kisi instrumen yang terlihat pada tabel berikut;

**Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Respon Peserta Didik**

No.	Kriteria	Indikator	Banyak Butir
1	Desain <i>e-modul</i> berbasis <i>Flip PDF Professional</i>	Pernyataan tentang tampilan <i>e-modul</i> berbasis <i>Flip PDF Professional</i> jelas	1
		Pernyataan tentang kejelasan teks atau huruf serta gambar jelas	1
		Pernyataan tentang tata letak gambar atau ilustrasi tepat	1
2	Isi materi	Pernyataan tentang materi mudah	1
		Pernyataan tentang meningkatkan motivasi belajar	1
		Pernyataan tentang penyajian materi jelas	1
		Pernyataan tentang bahasa yang digunakan mudah dipahami	1
3	Manfaat	Pernyataan tentang materi mudah diingat	1
		Pernyataan tentang lebih aktif dalam belajar	1
		Pernyataan tentang menumbuhkan kemandirian	1

Sumber: Lawuna & Harefa (2021:46)

### 3. Tes hasil belajar

Instrumen tes hasil belajar digunakan untuk memperoleh hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* pada materi sistem ekskresi. Tes hasil belajar bertujuan untuk memperoleh informasi penguasaan materi oleh peserta didik setelah menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Profesional* diakhir pembelajaran. Instrumen ini juga nantinya akan digunakan sebagai alat untuk mengukur tingkat keefektifan *e-modul* berbasis *Flip PDF Profesional* yang dikembangkan.

**Tabel 3.5 Kisi-Kisi Tes Hasil Belajar**

<b>No. KD</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>	<b>Bobot</b>
3.9	Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan	1. Menjelaskan pengertian sistem ekskresi pada manusia	10
		2. Mampu menyebutkan organ-organ sistem ekskresi pada manusia	5
		3. Mampu menjelaskan struktur, dan fungsi ginjal	8
		4. Mampu menjelaskan proses pembentukan urine	13
		5. Mampu menjelaskan struktur, dan fungsi kulit, paru-paru, dan hati	18
		6. Menjelaskan kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi	10
		7. Menjelaskan teknologi pada sistem ekskresi	8
4.9	Menyajikan hasil analisis pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan pada sistem ekskresi serta kaitannya dengan teknologi	8. Membuat gagasan tentang pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan pada sistem ekskresi serta kaitannya dengan teknologi	28
<b>Jumlah</b>			<b>100</b>

(Sumber: Penulis)

### 3.3.5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Adapun untuk menganalisisnya dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut;

1. Analisis validasi *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*

Angket validasi pada penelitian pengembangan ini adalah angket dengan menggunakan skala likert yang mempunyai gradasi Sangat Baik (SB) diberi skor 5, Baik (B) diberi skor 4, Cukup (C) diberi skor 3, Kurang (K) diberi skor 2, dan Sangat Kurang (SK) diberi skor 1.

**Tabel 3.6 Pedoman Penilaian Menggunakan Skala Likert**

No	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian
1	Sangat Baik (SB)	5
2	Baik (B)	4
3	Cukup (C)	3
4	Kurang (K)	2
5	Sangat Kurang (SK)	1

Sumber: Sulistyaningrum dalam Mahrawi *et al.* (2021:45)

Sehingga skor penilaian total dapat dilihat dengan rumus;

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

Keterangan;

P = Persentase kelayakan

$\sum X$  = Jumlah skor yang diperoleh dari validator

$\sum Xi$  = Jumlah skor maksimal

**5** **Tabel 3.7 Kriteria Kelayakan E-Modul Berbasis Flip PDF Professional**

No	Kriteria	Range Persentase
1	Sangat layak	81% - 100%
2	Layak	61% - 80%
3	Sedang	41% - 60%
4	Kurang layak	21% - 40%
5	Tidak layak	0% - 20%

Sumber: Sulistyaningrum dalam Mahrawi *et al.* (2021:45)

## 2. Analisis data angket respon peserta didik

Untuk alternatif jawaban dalam angket respon peserta didik, peneliti menetapkan untuk setiap pertanyaan positif, yaitu Ya = 1 dan Tidak = 0, sedangkan kategori untuk setiap pernyataan negatif, yaitu Ya = 0 dan Tidak = 1. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan skala Guttman dalam bentuk *Checlist*. Dengan demikian, peneliti berharap akan mendapatkan jawaban yang tegas mengenai pertanyaan-pertanyaan yang diajukan.



**Tabel 3.8 Pedoman Penilaian Menggunakan Skala Guttman**

No	Skor	Keterangan
1	Skor 1	Ya
2	Skor 0	Tidak

Sumber: Nuziani & Widayanti (2019:122)

Data kuantitatif yang diperoleh berdasarkan penilaian, kemudian dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut;

$$Np = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan;

Np = Nilai persentase

n = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimum

**Tabel 3.9 Kriteria Respon E-Modul Berbasis Flip PDF Professional**

No	Kriteria	Persentase
1	Sangat kuat	81% - 100%
2	Kuat	61% - 80%
3	Cukup	41% - 60%
4	Lemah	21% - 40%
5	Sangat lemah	0% - 20%

Sumber: Sulistyaningrum dalam Mahrawi *et al.* (2021:45)

### 3. Analisis data hasil belajar

Untuk mengukur aspek efektivitas *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*, maka digunakan instrumen tes hasil belajar. Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran sistem ekskresi. Tes hasil belajar diberikan untuk mengetahui keefektifan pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan. Efektivitas *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan dianalisis melalui data pengukuran hasil belajar peserta didik. Pencapaian hasil belajar diarahkan pada pencapaian secara individu. Peserta didik dikatakan

berhasil (tuntas) apabila memperoleh nilai lebih besar atau sama dengan KKM yang telah ditentukan oleh sekolah. Berikut adalah tabel pedoman keefektifan tes hasil belajar;

5  
**Tabel 3.10 Kriteria Keefektifan *E-Modul Berbasis Flip PDF Professional***

No	% Ketentuan (p)	Efektivitas
1	p > 80	Sangat tinggi
2	61 – 80	Tinggi
3	41 – 60	Cukup rendah
4	21 - 40	Rendah
5	0 – 20	Sangat rendah

Sumber: Sulistyaningrum dalam Mahrawi *et al.* (2021:45)

Perhitungan yang digunakan untuk memperoleh ketuntasan klasikal peserta didik yang tuntas menggunakan rumus sebagai berikut;

$$PK = \frac{\text{Jumlah peserta didik yang tuntas}}{\text{Jumlah seluruh peserta didik}} \times 100\%$$

Keterangan;

PK : Persentase ketuntasan klasikal

Hasil belajar dikatakan efektif jika mencapai persentase ketuntasan tinggi, sedangkan dikatakan sangat efektif jika mencapai persentase ketuntasan sangat tinggi.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Pengembangan

#### 4.1.1. Prosedur Pengembangan *E-modul Berbasis Flip PDF Professional*

Prosedur pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* merupakan langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam mengembangkan produk berupa *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*. Prosedur pengembangan yang dilakukan adalah tahapan pengembangan model ADDIE yang terdiri atas lima tahapan, sebagai berikut:

##### a. Tahap *Analysis* (Analisis)

Tahapan analisis yang telah dilakukan peneliti terdiri atas beberapa tahap, yaitu analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis tugas, analisis peserta didik, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran. Berikut dijelaskan tahap analisis yang telah dilakukan tersebut:

##### 1. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, ditemukan bahwa di SMA Negeri 1 Lotu sangat perlu dilakukan pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* karena di sekolah tersebut mengalami kekurangan buku cetak sebagai bahan ajar.

##### 2. Analisis Kurikulum

Berdasarkan hasil analisis kurikulum, ditemukan bahwa di SMA Negeri 1 Lotu sangat perlu dilakukan pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* karena di sekolah tersebut masih menerapkan salah satu kurikulum yang memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk mengonstruksi dan menemukan pengetahuannya sendiri yaitu kurikulum 2013.

##### 3. Analisis Tugas

Berdasarkan hasil analisis tugas, ditemukan bahwa di SMA Negeri 1 Lotu sangat perlu dilakukan pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* karena di sekolah tersebut masih

belum menerapkan adaptasi pembelajaran berbasis digital sesuai dengan tuntutan perkembangan zaman di era revolusi *industry* 4.0

#### 4. Analisis Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis peserta didik, ditemukan bahwa di SMA Negeri 1 Lotu sangat perlu dilakukan pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* karena peserta didik di sekolah tersebut adalah termasuk dalam golongan generasi Z yang sangat menggemari teknologi.

#### 5. Analisis Konsep

Berdasarkan hasil analisis konsep, ditemukan bahwa di SMA Negeri 1 Lotu sangat perlu dilakukan pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* karena dalam melaksanakan pembelajaran harus memperhatikan ketercapaian KI dan KD yang ada sehingga dalam hal tersebut diperlukan adanya media atau bahan ajar yang relevan.

#### 6. Analisis Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis tujuan pembelajaran, ditemukan bahwa di SMA Negeri 1 Lotu sangat perlu dilakukan pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* karena terdapat beberapa tujuan pembelajaran yang harus dicapai pada materi sistem ekskresi sehingga untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan adanya media atau bahan ajar yang relevan.

### **b. Tahap Design (Perancangan)**

Tahapan yang telah dilakukan peneliti pada tahap perancangan adalah menetapkan materi sistem ekskresi sebagai materi fokus pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*, menyusun sistematika penyajian isi *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*, menyiapkan semua buku atau bahan referensi yang diperlukan dalam pengembangan, menyiapkan berbagai instrumen penelitian berupa angket validasi dan tes hasil belajar, serta merancang desain *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dengan menambahkan desain ornamen Nias agar lebih menarik.

### **c. Tahap *Development* (Pengembangan)**

Pada tahap pengembangan dan sebelum melakukan uji coba produk, peneliti telah melakukan validasi terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*. Validasi yang dilakukan dalam hal ini meliputi validasi materi ahli materi (dosen dan guru), validasi bahasa oleh ahli bahasa dan validasi desain oleh ahli desain. Oleh karena itu, dijelaskan bahwa validasi materi oleh ahli materi (dosen) dilakukan sebanyak dua kali, validasi materi oleh ahli materi (guru) dilakukan sebanyak dua kali, validasi bahasa oleh ahli bahasa dilakukan sebanyak dua kali, dan validasi desain oleh ahli desain dilakukan sebanyak dua kali.

### **d. Tahap *Implementation* (Pelaksanaan)**

Pada tahap pelaksanaan peneliti telah melaksanakan pembelajaran terhadap peserta didik dengan menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang telah dikembangkan, membimbing peserta didik, dan melihat respon peserta didik setelah menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*, mengamati setiap kendala yang dialami oleh peserta didik, dan peneliti diakhir pembelajaran membagikan tes hasil belajar untuk memperoleh data keefektifan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan.

### **e. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)**

Tahapan evaluasi yang telah dilakukan peneliti adalah evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahapan penelitian pengembangan model ADDIE. Sedangkan evaluasi sumatif dilakukan untuk melihat tingkat efektivitas *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* melalui analisis tes hasil belajar. Berikut dijelaskan tahapan evaluasi yang telah dilakan.

#### **1. Evaluasi Formatif**

- a) Pada tahap *analysis*, peneliti telah menambahkan analisis tugas dan analisis konsep sebagai bentuk evaluasi karena pada awalnya kedua bentuk analisis tersebut tidak dilakukan oleh peneliti.
- b) Pada tahap *design*, peneliti telah menambahkan desain ornamen Nias pada *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*

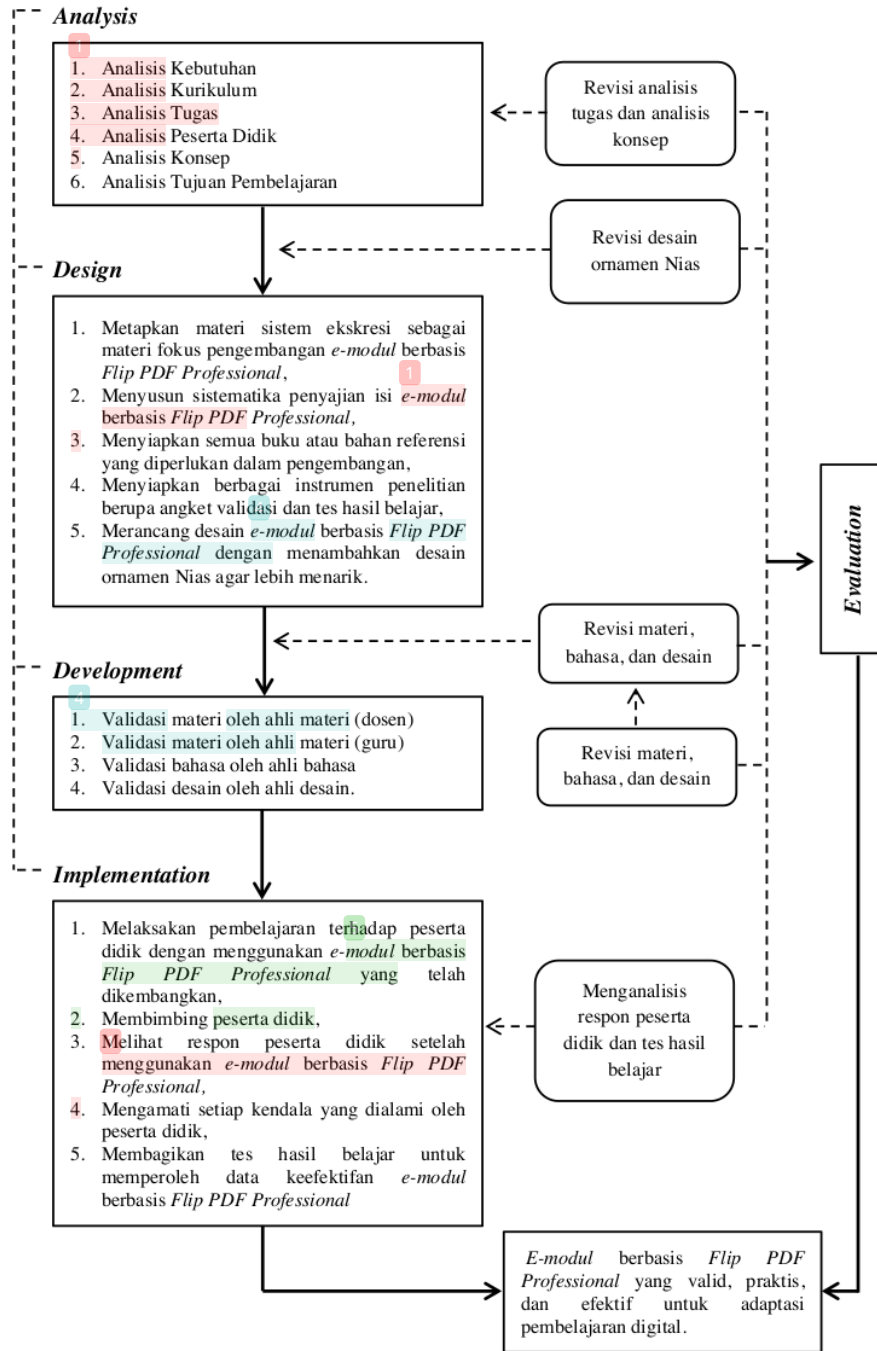
sebagai bentuk evaluasi karena pada awalnya desain tersebut tidak diperhatikan.

- c) Pada tahap *development*, peneliti telah memperbaiki kualitas *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* sebagai bentuk evaluasi dari hasil validasi yang dilakukan oleh para ahli
- d) Pada tahap *implementation*, peneliti telah menganalisis keaktifan peserta didik yang semakin meningkat dalam proses pembelajaran berlangsung setelah menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*

## 2. Evaluasi Sumatif

Pada tahap evaluasi sumatif, peneliti telah menganalisis tes hasil belajar peserta didik yang semakin meningkat setelah menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional*

Untuk mempermudah pemahaman terkait prosedur pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang telah dilakukan oleh peneliti maka dapat dilihat pada bagan berikut:



Gambar 4.1 Bagan Prosedur Pengembangan E-Modul Berbasis *Flip PDF Professional*

#### 4.1.2. Prosedur Akses *E-modul Berbasis Flip PDF Professional*

Setelah melaksanakan tahapan penelitian pengembangan seperti diuraikan pada bab-bab sebelumnya, maka *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan dapat diakses melalui *link website*, barcode, dan juga dalam bentuk aplikasi *smartphone*. Akses produk tersebut disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 4.1 Prosedur Untuk Mengakses *E-modul Berbasis Flip PDF Professional***

No.	Opsi	Prosedur	Keterangan
1	Link website	<a href="https://online.flipbuilder.com/capg/mibs/">https://online.flipbuilder.com/capg/mibs/</a>	Akses online
2	Barcode		Akses online
3	Aplikasi	 <b>Lebih lanjut hubungi:</b> Email: <a href="mailto:h24alirwan@gmail.com">h24alirwan@gmail.com</a> WhatsApp: 0813-9663-8402	Akses offline

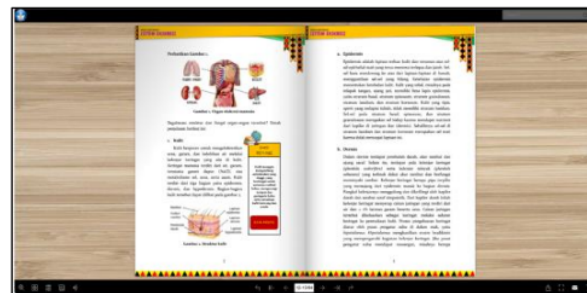
#### 4.1.3. Deskripsi *E-Modul Berbasis Flip PDF Professional*

*E-modul* berbasis *Flip PDF Professional* adalah bahan ajar yang dikembangkan dengan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* dan dapat diakses secara *online* dan *offline*. Bahan ajar yang dikembangkan menggunakan aplikasi ini akan lebih menarik dibandingkan dengan bahan ajar cetak karena dapat menambahkan multimedia berupa animasi, gambar-gambar bergerak, video, audio visual, dan *hyperlink*. Selain itu, kelebihan dari *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* ini adalah dapat diakses dengan menggunakan perangkat elektronik



seperti laptop, komputer, *smartphone*, maupun tablet. Sehingga dengan kelebihan tersebut, memungkinkan pengguna untuk lebih mudah menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang telah dikembangkan. Berikut merupakan tampilan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* hasil pengembangan.

#### a. Produk Tampak Melalui Laptop



Bila *e-modul* dibuka dengan menggunakan laptop, maka *e-modul* akan tampak seperti lembaran buku pada umumnya yaitu dua halaman *e-modul* dapat dilihat sekaligus dalam satu layar, setiap pertukaran halaman memberikan animasi layaknya membuka buku, dan halaman-halaman *e-modul* tampak disajikan dalam dua sisi pada setiap lembaran *e-modul*.

## b. Produk Tampak Melalui *Smartphone* (Ponsel)



Selain dapat dibuka dengan menggunakan laptop, *e-modul* juga dapat dibuka dengan menggunakan *smartphone*. Bila *e-modul* dibuka menggunakan *smartphone* maka penampakkannya akan sama seperti saat dibuka menggunakan laptop yaitu pada setiap pertukaran halaman akan memberikan animasi layaknya membuka buku. Namun yang menjadi pembedanya yaitu halaman *e-modul* tidak dapat dilihat sekaligus dalam satu layar, dan halaman-halaman *e-modul* tampak tidak disajikan pada dua sisi dalam setiap lembarannya.

## 4.2. Penyajian Data Hasil Pengembangan

### 4.2.1. Data Validasi *E-modul Berbasis Flip PDF Professional* Oleh Validator

#### a. Data Validasi Ahli Materi

Sebelum melakukan uji coba produk, terlebih dahulu *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan divalidasikan kepada ahli materi dengan menggunakan angket penilaian validasi ahli materi. Pada tahap ini, validasi dilakukan oleh 2 orang validator. Berikut ini adalah hasil validasi oleh ahli materi:

##### 1. Validasi Oleh Dosen

Validasi dilakukan oleh Bapak Toroziduhu Waruwu, S.Pd., M.Pd., yang merupakan salah seorang dosen Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nias. Berikut merupakan proses validasi yang telah dilakukan oleh validator:

- a) Pada tahap revisi pertama, validator ahli materi memberikan penilaian 60% terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan, serta memberikan beberapa catatan perbaikan yakni: (1) perbaiki petunjuk penggunaan *e-modul*, (2) latar belakang tidak perlu dengan muatan KI, KD dan Indikator, (3) tambah materi tentang kulit, paru-paru dan hati mengenai bagian-bagian organnya, (4) keterangan gambar diperhatikan dan gambar diperbesar, (5) tambahkan keterangan evaluasi diri untuk mengukur kemampuan penguasaan materi oleh peserta didik.
- b) Pada tahap revisi kedua, validator ahli materi memberikan penilaian terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan sebesar 92,5%. Sehingga pada tahap revisi kedua ini dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan sudah sangat layak untuk digunakan.

Untuk lebih jelas mengenai hasil revisi oleh validator ahli materi, dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini.

**Tabel 4.2 Hasil Angket Penilaian Kelayakan E-Modul Berbasis Flip PDF Professional Oleh Validator Ahli Materi (Dosen)**

Kriteria	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor		
			R1	R2	
Aspek kelayakan isi dan materi	Kesesuaian materi dengan KD	Kelengkapan materi	2	4	
		Keluasaan materi	2	4	
		Kedalaman materi	3	4	
	<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>7</b>	<b>12</b>	
	<b>Persentase</b>		<b>46,6%</b>	<b>80%</b>	
	Keakuratan materi	Keakuratan konsep dan defenisi	Keakuratan konsep dan defenisi	3	4
			Keakuratan data dan fakta	3	5
			Keakuratan contoh dan kasus	4	5
			Keakuratan gambar dan ilustrasi	3	5
	<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>13</b>	<b>19</b>	
	<b>Persentase</b>		<b>65%</b>	<b>95%</b>	
	Kemutakhiran materi	Gambar, diagram dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari	Gambar, diagram dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari	4	5
			Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	4	5
	<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>8</b>	<b>10</b>	
	<b>Persentase</b>		<b>80%</b>	<b>100%</b>	
Mendorong keingintahuan	Mendorong rasa ingin tahu	Mendorong rasa ingin tahu	3	5	
		Menciptakan kemampuan bertanya	2	4	
	<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>5</b>	<b>9</b>	
<b>Persentase</b>		<b>50%</b>	<b>90%</b>		
Aspek kelayakan penyajian	Penyusunan <i>e-modul</i> berbasis <i>Flip PDF Professional</i>	Susunan materi dalam <i>e-modul</i> berbasis <i>Flip PDF Professional</i> sistematis	2	4	
		<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>2</b>	<b>4</b>
	<b>Persentase</b>		<b>40%</b>	<b>80%</b>	
	Adaptasi pembelajaran digital	Keterlibatan peserta didik	Keterlibatan peserta didik	2	5
			Memanfaatkan internet	4	5
<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>4</b>	<b>5</b>		

	Pembelajaran dapat dilakukan dengan fleksibel	3	5
	<b>Jumlah Per Indikator</b>	<b>13</b>	<b>20</b>
	<b>Persentase</b>	<b>65%</b>	<b>100%</b>
	<b>Jumlah Skor Keseluruhan Indikator</b>	<b>48</b>	<b>74</b>
	<b>Skor Maksimal Keseluruhan Indikator</b>	<b>80</b>	
	<b>Persentase (%)</b>	<b>60%</b>	<b>92,5%</b>
	<b>Rata-rata Persentase R1 dan R2</b>	<b>76,25%</b>	
	<b>Kriteria</b>	<b>Layak</b>	

Dari hasil validasi yang telah dilaksanakan sebanyak 2 kali tersebut, dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan pada materi sistem ekskresi untuk kelas XI-MIPA SMA mengalami perkembangan kualitas yang baik pada setiap tahap revisi serta terindikasi layak.

## 2. Validasi Oleh Guru Mata Pelajaran

Validasi dilakukan oleh Ibu Gustrina Gulo, S.Pd., yang merupakan salah seorang guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Lotu. Berikut merupakan proses validasi yang telah dilakukan oleh validator:

- a) Pada tahap revisi pertama, validator ahli materi memberikan penilaian 95% terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan, serta memberikan catatan perbaikan untuk menyesuaikan materi pada *e-modul* terhadap KI dan KD yaitu menambahkan materi tentang kulit, paru-paru dan hati mengenai bagian-bagian organnya.
- b) Pada tahap revisi kedua, validator ahli materi memberikan penilaian terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan sebesar 100%. Sehingga pada tahap revisi kedua ini dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan sudah sangat layak untuk digunakan.

Untuk lebih jelas mengenai hasil revisi oleh validator ahli materi, dapat dilihat pada Tabel 4.3 dibawah ini.

**Tabel 4.3 Hasil Angket Penilaian Kelayakan E-Modul Berbasis Flip PDF Professional Oleh Validator Ahli Materi (Guru)**

Kriteria	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor		
			R1	R2	
Aspek kelayakan isi dan materi	Kesesuaian materi dengan KD	Kelengkapan materi	4	5	
		Keluasaan materi	4	5	
		Kedalaman materi	4	5	
	<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>12</b>	<b>15</b>	
	<b>Persentase</b>		<b>80%</b>	<b>100%</b>	
	Keakuratan materi	Keakuratan konsep dan defenisi	Keakuratan konsep dan defenisi	5	5
			Keakuratan data dan fakta	5	5
			Keakuratan contoh dan kasus	5	5
			Keakuratan gambar dan ilustrasi	5	5
	<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	
	<b>Persentase</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>	
	Kemutakhiran materi	Gambar, diagram dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari	Gambar, diagram dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari	5	5
			Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	5	5
		<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>10</b>	<b>10</b>
	<b>Persentase</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>	
Mendorong keingintahuan	Mendorong rasa ingin tahu	Mendorong rasa ingin tahu	5	5	
		Menciptakan kemampuan bertanya	5	5	
	<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	
<b>Persentase</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>		
Aspek kelayakan penyajian	Penyusunan <i>e-modul</i> berbasis <i>Flip PDF Professional</i>	Susunan materi dalam <i>e-modul</i> berbasis <i>Flip PDF Professional</i> sistematis	5	5	
		<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>5</b>	<b>5</b>
	<b>Persentase</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>	
	Adaptasi pembelajaran digital	Keterlibatan peserta didik	Keterlibatan peserta didik	5	5
			Memanfaatkan internet	5	5
Menggunakan perangkat elektronik/ <i>software</i> tertentu			5	5	

	Pembelajaran dapat dilakukan dengan fleksibel	4	5
	<b>Jumlah Per Indikator</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
	<b>Persentase</b>	<b>95%</b>	<b>100%</b>
	<b>Jumlah Skor Keseluruhan Indikator</b>	<b>76</b>	<b>80</b>
	<b>Skor Maksimal Keseluruhan Indikator</b>	<b>80</b>	
	<b>Persentase (%)</b>	<b>95%</b>	<b>100%</b>
	<b>Rata-rata Persentase R1 dan R2</b>	<b>97,5%</b>	
	<b>Kriteria</b>	<b>Sangat Layak</b>	

Dari hasil validasi yang telah dilaksanakan sebanyak 2 kali tersebut, dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan pada materi sistem ekskresi untuk kelas XI-MIPA SMA mengalami perkembangan kualitas yang baik pada setiap tahap revisi serta terindikasi sangat layak.

#### **b. Data Validasi Ahli Bahasa**

Pada tahap ini, validasi dilakukan oleh Ibu Mastawati Ndruru, S.Pd., M.Hum., yang merupakan salah seorang dosen Program Studi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nias. Berikut merupakan proses validasi yang telah dilakukan oleh validator:

- a) Pada tahap revisi pertama, validator ahli bahasa memberikan penilaian 71,1% terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan, serta memberikan beberapa catatan perbaikan yakni: (1) perhatikan penggunaan huruf kapital, tanda baca dan kata penghubung, (2) konsisten dalam penulisan simbol pada daftar isi, (3) konsisten dalam penulisan istilah yang digunakan pada isi produk, (4) penggunaan kalimat yang tepat pada profil penulis.
- b) Pada tahap revisi kedua, validator ahli bahasa memberikan penilaian terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan sebesar 100%. Sehingga pada tahap revisi kedua ini dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan sudah sangat layak untuk digunakan.

Untuk lebih jelas mengenai hasil revisi oleh validator ahli bahasa, dapat dilihat pada Tabel 4.4 dibawah ini.

**Tabel 4.4 Hasil Angket Penilaian Kelayakan E-Modul Berbasis Flip PDF Professional Oleh Validator Ahli Bahasa**

Kriteria	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor		
			R1	R2	
Aspek kelayakan bahasa	Lugas	Ketepatan struktur kalimat	4	5	
		Keefektifan kalimat	4	5	
		Kebakuan istilah	3	5	
	<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>11</b>	<b>15</b>	
	<b>Persentase</b>		<b>73,3%</b>	<b>100%</b>	
	Komunikatif	Pemahaman terhadap pesan atau informasi		4	5
			<b>Jumlah Per Indikator</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
			<b>Persentase</b>	<b>80%</b>	<b>100%</b>
	Dialogis dan interaktif	Kemampuan memotivasi peserta didik		4	5
			<b>Jumlah Per Indikator</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
			<b>Persentase</b>	<b>80%</b>	<b>100%</b>
	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	Kesesuaian dengan pengetahuan bahasa		4	5
			Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik	3	5
		<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>7</b>	<b>10</b>
		<b>Persentase</b>		<b>70%</b>	<b>100%</b>
Kesesuaian dengan kaidah bahasa		Ketepatan tata bahasa		3	5
	Ketepatan ejaan		3	5	
	<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>6</b>	<b>10</b>	
<b>Persentase</b>		<b>60 %</b>	<b>100%</b>		
<b>Jumlah Skor Keseluruhan Indikator</b>		<b>32</b>	<b>45</b>		
<b>Skor Maksimal Keseluruhan Indikator</b>		<b>45</b>			
<b>Persentase (%)</b>		<b>71,1%</b>	<b>100%</b>		
<b>Rata-rata Persentase R1 dan R2</b>		<b>85,55%</b>			
<b>Kriteria</b>		<b>Sangat Layak</b>			

Dari hasil validasi yang telah dilakukan sebanyak 2 kali tersebut, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis Flip PDF Professional yang dikembangkan pada materi sistem ekskresi



untuk kelas XI-MIPA SMA mengalami perkembangan kualitas yang baik pada setiap tahap revisi serta terindikasi sangat layak.

### c. Data Validasi Ahli Desain

Pada tahap ini, validasi dilakukan oleh Bapak Edward Harefa, S.Pd., M.Nat.Sc., yang merupakan salah seorang dosen Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nias. Berikut merupakan proses validasi yang telah dilakukan oleh validator:

- a) Pada tahap revisi pertama, validator ahli desain memberikan penilaian 96% terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan, serta memberikan beberapa catatan perbaikan yakni: (1) pada halaman 2 *e-modul* ditambah informasi prodi, fakultas dan universitas peneliti, (2) penambahan kalimat Tuhan Yang Maha Esa pada kata pengantar, (3) jangan ada spasi antara daftar pustaka dan profil penulis pada daftar isi, (4) perhatikan desain agar tidak menutupi materi, (5) rangkuman dibuat menarik dengan membuat kotak yang menunjukkan pembelajaran telah berakhir, (6) pada setiap soal latihan ditambahkan gambar pena atau buku, dan ukuran gambar pada soal diperhatikan/disesuaikan, (7) opsi jawaban pada latihan soal pilihan ganda jangan terpotong, (8) kotak rangkuman pada point 4 dibuat sesuai dengan palet warna desain yang digunakan. Walaupun demikian, dari penilaian yang diberikan oleh validator pada revisi pertama ini dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan sudah sangat layak untuk digunakan.
- b) Pada tahap revisi kedua, peneliti menjumpai kembali validator desain untuk melaporkan progres perbaikan yang telah dilakukan. Sehingga dapat dipastikan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan benar-benar sangat layak untuk digunakan.

Untuk lebih jelas mengenai hasil revisi oleh validator ahli desain, dapat dilihat pada Tabel 4.5 dibawah ini.

**Tabel 4.5 Hasil Angket Penilaian Kelayakan E-Modul Berbasis Flip PDF Professional Oleh Validator Ahli Desain**

Kriteria	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor		
			R1	R2	
Aspek kelayakan desain	Desain cover	Penampilan tata letak sampul depan <i>e-modul</i> berbasis <i>Flip PDF professional</i>	5	5	
		Perpaduan warna dan font pada tampilan <i>e-modul</i> berbasis <i>Flip PDF Professional</i>	5	5	
		Ilustrasi cover menggambarkan isi/materi yang diajarkan	5	5	
	<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	
	<b>Persentase</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>	
	Desain isi	Margin dan spasi jelas letaknya	4	4	
		Kemarikan layout isi <i>e-modul</i> berbasis <i>Flip PDF Professional</i>	5	5	
		<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>9</b>	<b>9</b>
	<b>Persentase</b>		<b>90%</b>	<b>90%</b>	
	Ketepatan	Kejelasan tampilan huruf pada <i>e-modul</i> berbasis <i>Flip PDF Professional</i>	5	5	
		<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>5</b>	<b>5</b>
		<b>Persentase</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>
	Penggunaan tulisan, gambar, dan ilustrasi	Ukuran tulisan dapat dibaca oleh pengguna	5	5	
		Jenis huruf yang digunakan menarik	4	4	
Gambar atau ilustrasi memiliki warna yang jelas		5	5		
Tata letak gambar atau ilustrasi tidak mengganggu judul maupun penjelasan materi		5	5		
<b>Jumlah Per Indikator</b>		<b>19</b>	<b>19</b>		
<b>Persentase</b>		<b>95%</b>	<b>95%</b>		
<b>Jumlah Skor Keseluruhan Indikator</b>		<b>48</b>	<b>48</b>		

<b>Skor Maksimal Keseluruhan Indikator</b>	<b>50</b>	
<b>Persentase (%)</b>	<b>96%</b>	<b>96%</b>
<b>Rata-rata Persentase R1 dan R2</b>	<b>96%</b>	
<b>Kriteria</b>	<b>Sangat Layak</b>	

Dari hasil validasi yang telah dilaksanakan tersebut, dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan pada materi sistem ekskresi untuk kelas XI-MIPA SMA terindikasi sangat layak.

#### 4.2.2. **Data Kepraktisan *E-modul* Berbasis *Flip PDF Professional***

##### a. Uji Perseorangan

Responden yang dilibatkan oleh peneliti dalam uji perseorangan adalah peserta didik kelas XI-MIPA 2 SMA Negeri 1 Lotu yang merupakan peserta didik berprestasi pada semester sebelumnya (peringkat 1-3). Sehingga hasil respon peserta didik terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan pada uji perseorangan diperoleh:

**Tabel 4.6 Skor Perolehan Respon Peserta Didik Pada Uji Perseorangan**

No	Nama	Skor Respon	Persentase Respon	Kriteria
1	Novan Elwan Alex Gea	8	80%	Kuat
2	Restiwi Nazara	10	100%	Sangat Kuat
3	Yongki Putra Gulo	9	90%	Sangat Kuat
<b>Rata-rata</b>		<b>9</b>	<b>90%</b>	<b>Sangat Kuat</b>

##### b. Uji Kelompok Kecil

Responden yang dilibatkan dalam uji kelompok kecil adalah peserta didik kelas XI-MIPA 2 SMA Negeri 1 Lotu yang dipilih secara acak oleh peneliti. Sehingga hasil respon peserta didik terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan pada uji kelompok kecil diperoleh:

**Tabel 4.7 Skor Perolehan Respon Peserta Didik  
Pada Uji Kelompok Kecil**

No	Nama	Skor Respon	Persentase Respon	Kriteria
1	Ardin Firmansyah Gea	9	90%	Sangat Kuat
2	Jeslin Herlinche Gulo	8	80%	Kuat
3	Nituyu Harefa	8	80%	Kuat
4	Pinta Merciria Harefa	8	80%	Kuat
5	Putri Damai Hati Gulo	8	80%	Kuat
6	Rinci Dian Putriwan Gea	8	80%	Kuat
<b>Rata-rata</b>		<b>8,16</b>	<b>81,6%</b>	<b>Sangat Kuat</b>

**c. Uji Lapangan**

Responden yang dilibatkan dalam uji lapangan adalah peserta didik kelas XI-MIPA 1 SMA Negeri 1 Lotu yang dipilih oleh peneliti sebagai subjek utama. Hasil respon peserta didik terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan pada uji lapangan diperoleh yaitu:

**Tabel 4.8 Skor Perolehan Respon Peserta Didik  
Pada Uji Lapangan**

No	Nama	Skor Respon	Persentase Respon	Kriteria
1	Anggi Chandra Gea	10	100%	Sangat Kuat
2	Anjelina Mawati Gulo	9	90%	Sangat Kuat
3	Ayu Asnika Gulo	10	100%	Sangat Kuat
4	Citra Setiyani Zalukhu	10	100%	Sangat Kuat
5	Cipta Bagus P. Tel.	10	100%	Sangat Kuat
6	Delius Gulo	9	90%	Sangat Kuat
7	Depri Saksi Toffer Gulo	8	80%	Kuat
8	Dwi Juwita Zalukhu	9	90%	Sangat Kuat
9	Ester Nazara	8	80%	Kuat
10	Indah Parman Zalukhu	9	90%	Sangat Kuat
11	Ines Sapta M. Zalukhu	7	70%	Kuat
12	Intan Warni J. Gulo	8	80%	Kuat
13	Irene Zalukhu	10	100%	Sangat Kuat
14	Iyaman Meiwan N. Tel.	10	100%	Sangat Kuat
15	Iklasman Harefa	10	100%	Sangat Kuat
16	Jessica Kalmin C. Nazara	8	80%	Kuat
17	Jestra Silvia S. Harefa	8	80%	Kuat
18	Joel Anugrah Hulu	7	70%	Kuat
19	Juang Ramah F. Hulu	7	70%	Kuat
20	Kristina Zendrato	7	70%	Kuat

21	Mardiana Gulo	9	90%	Sangat Kuat
22	Marlian Putri Zalukhu	9	90%	Sangat Kuat
23	Marselinus J. Gulo	8	80%	Kuat
24	Meiman Nazara	10	100%	Sangat Kuat
25	Miser Cordias P. Zebua	10	100%	Sangat Kuat
26	Raymon Carles Gea	8	80%	Kuat
27	Respon Gea	8	80%	Kuat
28	Rifaldo Eka B. Harefa	8	80%	Kuat
29	Ros Mardalena Gea	9	90%	Sangat Kuat
30	Tri James Zega	10	100%	Sangat Kuat
31	Windi Mazrika Gulo	10	100%	Sangat Kuat
<b>Rata-rata</b>		<b>8,8</b>	<b>88%</b>	<b>Sangat Kuat</b>

#### 4.2.3. Data Keefektifan *E-modul Berbasis Flip PDF Professional*

Keefektifan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan diperoleh melalui pengukuran hasil belajar peserta didik. Pencapaian hasil belajar diarahkan pada pencapaian secara individu. Peserta didik dikatakan berhasil (tuntas) apabila memperoleh nilai lebih besar atau sama dengan nilai KKM.

Penentuan KKM ditentukan sendiri oleh masing-masing sekolah dengan berpedoman pada tiga pertimbangan yakni, kemampuan setiap peserta didik, fasilitas (sarana) dan daya dukung setiap sekolah. KKM yang telah ditetapkan di sma negeri 1 lotu untuk kelas XI adalah 75. Berikut adalah hasil pengukuran hasil belajar yang diperoleh oleh peserta didik:

**Tabel 4.9 Ketuntasan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI-MIPA 1**

No	Nama	Nilai Tes Hasil Belajar	KKM	Tuntas/ Tidak Tuntas
1	Anggi Chandra Gea	79	75	Tuntas
2	Anjelina Mawati Gulo	91	75	Tuntas
3	Ayu Asnika Gulo	80,75	75	Tuntas
4	Chrisnoliz Alfa P. Zalukhu	81,25	75	Tuntas
5	Citra Setiyani Zalukhu	82	75	Tuntas
6	Delius Gulo	78,5	75	Tuntas
7	Depri Saksi Toffer Gulo	75,1	75	Tuntas
8	Dwi Juwita Zalukhu	68,5	75	Tidak tuntas
9	Ester Nazara	75,1	75	Tuntas
10	Indah Parman Zalukhu	83,5	75	Tuntas
11	Ines Sapta M. Zalukhu	81,5	75	Tuntas
12	Intan Warni J. Gulo	97	75	Tuntas
13	Irene Zalukhu	91	75	Tuntas

14	Iyaman Meiwan N. Tel.	78,5	75	Tuntas
15	Iklasman Harefa	87,5	75	Tuntas
16	Jessica Kalmin C. Nazara	86	75	Tuntas
17	Jestra Silvia S. Harefa	83,5	75	Tuntas
18	Joel Anugrah Hulu	85,5	75	Tuntas
19	Juang Ramah F. Hulu	78,5	75	Tuntas
20	Kristina Zendrato	97	75	Tuntas
21	Mardiana Gulo	79	75	Tuntas
22	Marlian Putri Zalukhu	86	75	Tuntas
23	Marselinus J. Gulo	82	75	Tuntas
24	Meiman Nazara	83,5	75	Tuntas
25	Miser Cordias P. Zebua	85,5	75	Tuntas
26	Raymon Carles Gea	69,1	75	Tidak tuntas
27	Respon Gea	78,5	75	Tuntas
28	Rifaldo Eka B. Harefa	79	75	Tuntas
29	Ros Mardalena Gea	91	75	Tuntas
30	Tri James Zega	64,35	75	Tidak tuntas
31	Windi Mazrika Gulo	86	75	Tuntas
<b>Rata-rata Nilai Hasil Belajar</b>				<b>82,08</b>
<b>Jumlah Tuntas</b>				<b>28 Orang</b>
<b>Jumlah Tidak Tuntas</b>				<b>3 Orang</b>
<b>Persentase Ketuntasan</b>				<b>90,32%</b>
<b>Persentase Ketidak Tuntasan</b>				<b>9,67%</b>

#### 4.3. Analisis Data

##### 4.3.1. Analisis Kelayakan *E-modul Berbasis Flip PDF Professional*

###### a. Ahli Materi

###### 1. Ahli Materi (Dosen)

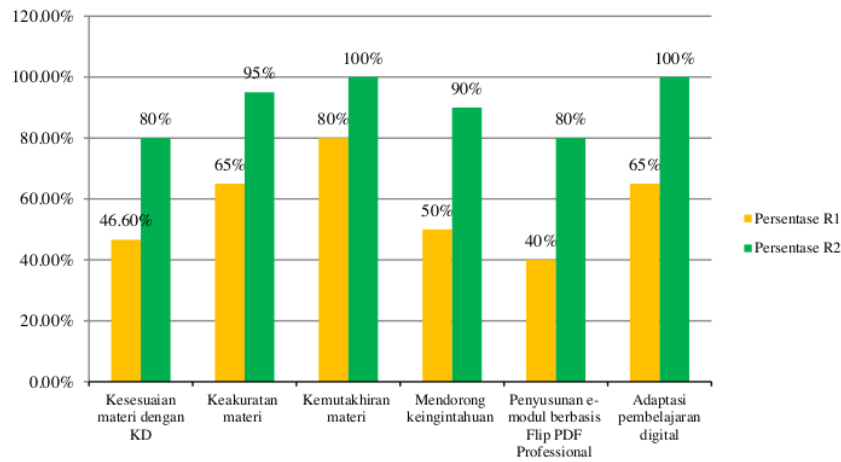
Hasil analisis kelayakan oleh ahli materi terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* pada revisi pertama yaitu 60% dengan kriteria sedang, dan pada revisi kedua yaitu 92,5% dengan kriteria sangat layak. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.10 Hasil Analisis Data Validasi Materi (Dosen)**

Indikator	Skor Maksimal	Skor Perolehan	
		R1	R2
Kesesuaian materi dengan KD	15	7	12
Keakuratan materi	20	13	19
Kemutakhiran materi	10	8	10
Mendorong keingintahuan	10	5	9

Penyusunan <i>e-modul</i> berbasis <i>Flip PDF Professional</i>	5	2	4
Adaptasi pembelajaran digital	20	13	20
<b>Jumlah</b>	<b>80</b>	<b>48</b>	<b>74</b>
<b>Persentase Keseluruhan Indikator</b>		<b>60%</b>	<b>92,5%</b>
<b>Rata-rata Persentase R1 dan R2</b>		<b>76,25%</b>	
<b>Kriteria</b>		<b>Layak</b>	

Hasil analisis data validasi ahli materi pada tahap revisi 1 dan 2 disajikan dalam bentuk diagram sebagai berikut:



Gambar 4.2 Diagram Hasil Validasi Ahli Materi (Dosen)

## 2. Ahli Materi (Guru)

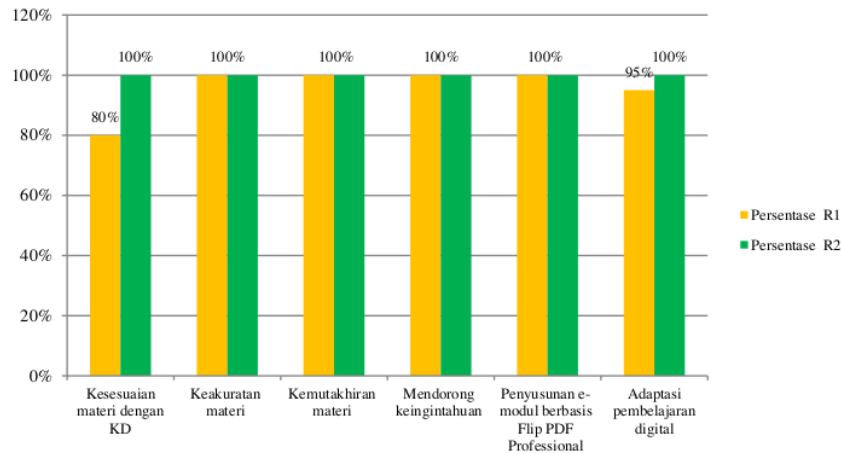
Hasil analisis kelayakan oleh ahli materi terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* pada revisi pertama yaitu 95% dengan kriteria sangat layak, dan pada revisi kedua yaitu 100% dengan kriteria sangat layak. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.11 Hasil Analisis Data Validasi Materi (Guru)

Indikator	Skor Maksimal	Skor Perolehan	
		R1	R2
Kesesuaian materi dengan KD	15	12	15
Keakuratan materi	20	20	20
Kemutakhiran materi	10	10	10
Mendorong keingintahuan	10	10	10
Penyusunan <i>e-modul</i> berbasis <i>Flip PDF</i>	5	5	5

<i>Professional</i>			
Adaptasi pembelajaran digital	20	19	20
<b>Jumlah</b>	<b>80</b>	<b>76</b>	<b>80</b>
<b>Persentase Keseluruhan Indikator</b>		<b>95%</b>	<b>100%</b>
<b>Rata-rata Persentase R1 dan R2</b>		<b>97,5%</b>	
<b>Kriteria</b>		<b>Sangat Layak</b>	

Hasil analisis data validasi ahli materi pada tahap revisi 1 dan 2 disajikan dalam bentuk diagram sebagai berikut:



Gambar 4.3 Diagram Hasil Validasi Ahli Materi (Guru)

#### b. Ahli Bahasa

Hasil analisis kelayakan oleh ahli bahasa terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* pada revisi pertama yaitu 71,1% dengan kriteria layak, dan pada revisi kedua yaitu 100% dengan kriteria sangat layak. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

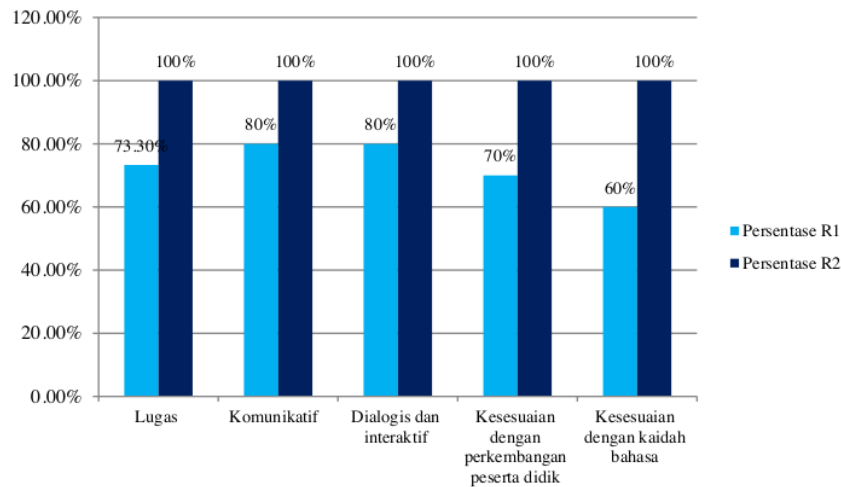
Tabel 4.12 Hasil Analisis Data Validasi Bahasa

Indikator	Skor Maksimal	Skor Perolehan	
		R1	R2
Lugas	15	11	15
Komunikatif	5	4	5
Dialogis dan interaktif	5	4	5
Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	10	7	10
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	10	6	10
<b>Jumlah</b>	<b>45</b>	<b>32</b>	<b>45</b>



<b>Persentase Keseluruhan Indikator</b>	<b>71,1%</b>	<b>100%</b>
<b>Rata-rata Persentase R1 dan R2</b>	<b>85,55%</b>	
<b>Kriteria</b>	<b>Sangat Layak</b>	

Hasil analisis data validasi ahli bahasa pada tahap revisi 1 dan 2 disajikan dalam bentuk diagram sebagai berikut:



Gambar 4.4 Diagram Hasil Validasi Ahli Bahasa

### c. Ahli Desain

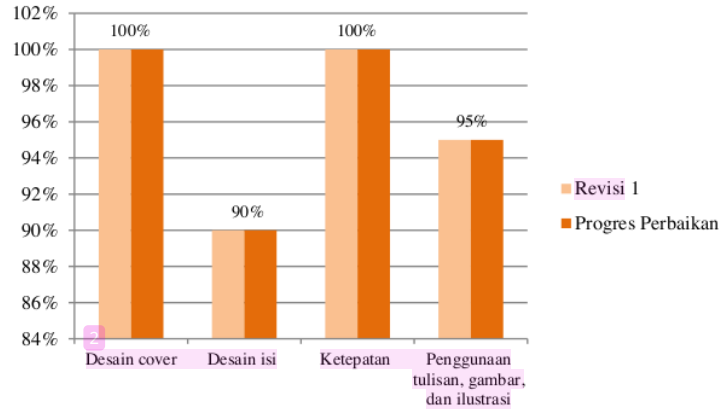
Hasil analisis kelayakan oleh ahli desain terhadap *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* pada revisi pertama yaitu 96% dengan kriteria sangat layak, dan pada revisi kedua peneliti kembali bertemu dengan validator untuk verifikasi progres perbaikan pada revisi pertama. Analisis data tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.13 Hasil Analisis Data Validasi Desain

Indikator	Skor Maksimal	Skor Perolehan	
		R1	R2
Desain cover	15	15	15
Desain isi	10	9	9
Ketepatan	5	5	5
Penggunaan tulisan, gambar, dan ilustrasi	20	19	19
<b>Jumlah</b>	<b>50</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
<b>Persentase Keseluruhan Indikator</b>		<b>96%</b>	<b>96%</b>

<b>Rata-rata Persentase R1 dan R2</b>	<b>96%</b>
<b>Kriteria</b>	<b>Sangat Layak</b>

Hasil analisis data validasi ahli desain pada tahap revisi 1 dan 2 disajikan dalam bentuk diagram sebagai berikut:



Gambar 4.5 Diagram Hasil Validasi Ahli Desain

#### 4.3.2. Analisis Kepraktisan *E-modul Berbasis Flip PDF Professional*

##### a. Uji Perseorangan

Hasil analisis kepraktisan pada uji perseorangan mencapai 90% dengan kriteria sangat kuat. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.14 Hasil Analisis Kepraktisan *E-modul Berbasis Flip PDF Professional* Uji Perseorangan**

No	Nama	Skor	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
1	Novan Elwan A. Gea	8	10	80%	Kuat
2	Restiwi Nazara	10	10	100%	Sangat Kuat
3	Yongki Putra Gulo	9	10	90%	Sangat Kuat
<b>Rata-rata Persentase</b>				<b>90%</b>	<b>Sangat Kuat</b>

##### b. Uji Kelompok Kecil

Hasil analisis kepraktisan pada uji kelompok kecil mencapai 81,6% dengan kriteria sangat kuat. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.15 Hasil Analisis Kepraktisan *E-modul* Berbasis *Flip PDF Professional* Uji Kelompok Kecil**

No	Nama	Skor	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
1	Ardin F. Gea	9	10	90%	Sangat Kuat
2	Jeslin Herlinche Gulo	8	10	80%	Kuat
3	Nituyu Harefa	8	10	80%	Kuat
4	Pinta Merciria Harefa	8	10	80%	Kuat
5	Putri Damai H. Gulo	8	10	80%	Kuat
6	Rinci Dian P. Gea	8	10	80%	Kuat
<b>Rata-rata Persentase</b>				<b>81,6%</b>	<b>Sangat Kuat</b>

**c. Uji Lapangan**

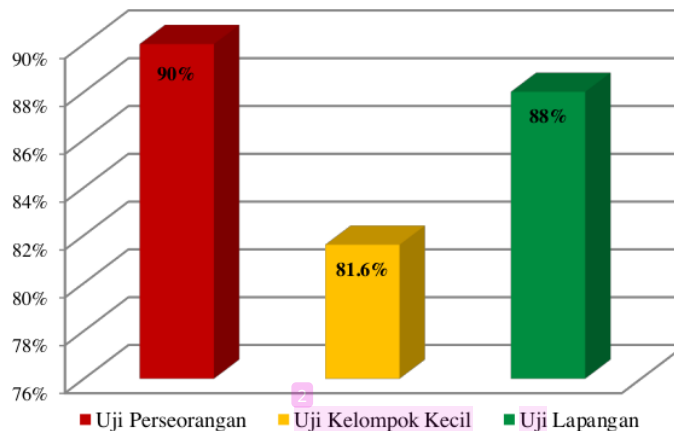
Hasil analisis kepraktisan pada uji lapangan mencapai 88% dengan kriteria sangat kuat. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.16 Hasil Analisis Kepraktisan *E-modul* Berbasis *Flip PDF Professional* Uji Lapangan**

No	Nama	Skor	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
1	Anggi Chandra Gea	10	10	100%	Sangat Kuat
2	Anjelina Mawati Gulo	10	10	100%	Sangat Kuat
3	Ayu Asnika Gulo	9	10	90%	Sangat Kuat
4	Chrisnoliz Alfa P. Zai	10	10	100%	Sangat Kuat
5	Citra S. Zalukhu	10	10	100%	Sangat Kuat
6	Delius Gulo	9	10	90%	Sangat Kuat
7	Depri Saksi T. Gulo	8	10	80%	Kuat
8	Dwi Juwita Zalukhu	9	10	90%	Sangat Kuat
9	Ester Nazara	8	10	80%	Kuat
10	Indah P. Zalukhu	9	10	90%	Sangat Kuat
11	Ines S. M. Zalukhu	7	10	70%	Kuat
12	Intan Warni J. Gulo	8	10	80%	Kuat
13	Irene Zalukhu	10	10	100%	Sangat Kuat
14	Iyaman M. N. Tel.	10	10	100%	Sangat Kuat
15	Iklasman Harefa	10	10	100%	Sangat Kuat
16	Jessica K. C. Nazara	8	10	80%	Kuat
17	Jestra Silvia S. Harefa	8	10	80%	Kuat
18	Joel Anugrah Hulu	7	10	70%	Kuat
19	Juang Ramah F. Hulu	7	10	70%	Kuat
20	Kristina Zandrato	7	10	70%	Kuat
21	Mardiana Gulo	9	10	90%	Sangat Kuat
22	Marlian Putri Zalukhu	9	10	90%	Sangat Kuat

23	Marselinus J. Gulo	8	10	80%	Kuat
24	Meiman Nazara	10	10	100%	Sangat Kuat
25	Miser C. P. Zebua	10	10	100%	Sangat Kuat
26	Raymon Carles Gea	8	10	80%	Kuat
27	Respon Gea	8	10	80%	Kuat
28	Rifaldo Eka B. Harefa	8	10	80%	Kuat
29	Ros Mardalena Gea	9	10	90%	Sangat Kuat
30	Tri James Zega	10	10	100%	Sangat Kuat
31	Windi Mazrika Gulo	10	10	100%	Sangat Kuat
<b>Rata-rata Persentase</b>				<b>88%</b>	<b>Sangat Kuat</b>

Berdasarkan hasil analisis kepraktisan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan maka diketahui bahwa pada uji perseorangan memperoleh persentase sebesar 90% dengan kriteria sangat kuat, pada uji kelompok kecil memperoleh persentase sebesar 81,6% dengan kriteria sangat kuat, dan pada uji lapangan memperoleh persentase sebesar 88% dengan kriteria sangat kuat. Hasil analisis kepraktisan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan disajikan dalam bentuk diagram sebagai berikut:



Gambar 4.6 Diagram Hasil Respon Uji Perseorangan, Kelompok Kecil, dan Uji Lapangan

#### 4.3.3. Analisis Keefektifan *E-modul* Berbasis *Flip PDF Professional*

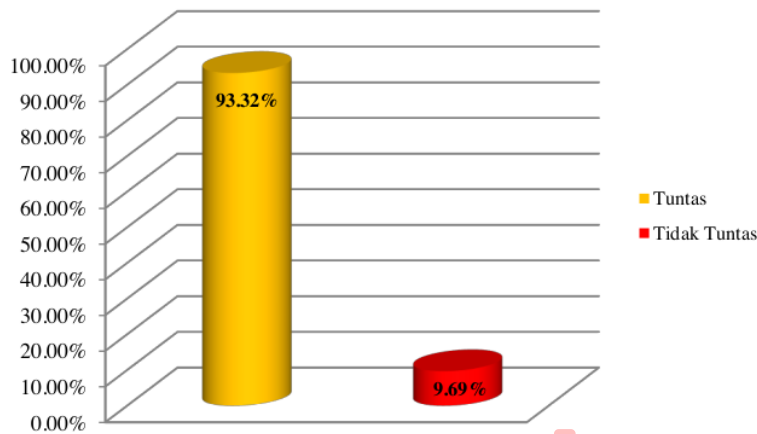
Hasil analisis keefektifan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dilakukan dengan melihat hasil belajar peserta didik pada uji lapangan. Hasil belajar peserta didik setelah uji lapangan memperoleh persentase sebesar 90,32%

dengan kriteria sangat tinggi. Hasil analisis keefektifan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.17 Hasil Analisis Keefektifan *E-modul* Berbasis *Flip PDF Professional***

Nilai	Jumlah Peserta Didik	Kategori	Persentase	Kriteria
97	2 Orang	Tuntas	93,32%	Sangat Tinggi
91	3 Orang			
87,5	1 Orang			
86	3 Orang			
85,5	2 Orang			
83,5	3 Orang			
82	2 Orang			
81,5	1 Orang			
81,25	1 Orang			
80,75	1 Orang			
79	3 Orang			
78,5	4 Orang			
75,1	2 Orang			
69,1	1 Orang	Tidak Tuntas	9,69%	Sangat Rendah
68,5	1 Orang			
64,35	1 Orang			

Hasil analisis efektifitas *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan disajikan dalam bentuk diagram sebagai berikut:



**Gambar 4.7 Diagram Hasil Analisis Keefektifan *E-Modul* Berbasis *Flip PDF Professional***

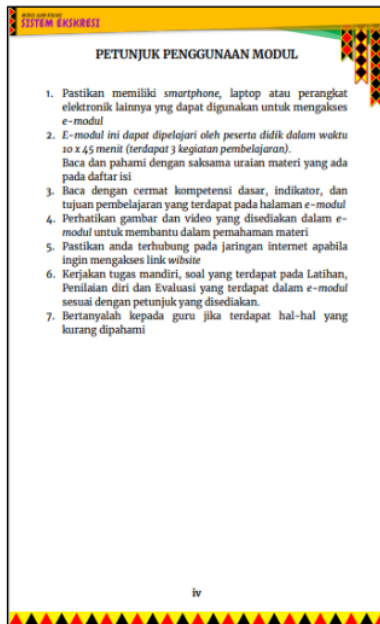
#### 4.4. Revisi Produk

##### 4.3.1. Revisi E-modul Berbasis *Flip PDF Professional* Oleh Ahli Materi

###### a. Ahli Materi (Dosen)

Berdasarkan validasi yang dilakukan oleh ahli materi tentang *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang diuraikan sesuai dengan saran perbaikan secara lisan maupun tulisan adalah sebagai berikut:

1. Perbaiki petunjuk penggunaan *e-modul*,
2. Latar belakang tidak perlu dengan muatan KI, KD dan Indikator,
3. Tambah materi tentang kulit, paru-paru dan hati mengenai bagian-bagian organnya,
4. Keterangan gambar diperhatikan dan gambar diperbesar,
5. Tambahkan keterangan evaluasi diri untuk mengukur kemampuan penguasaan materi oleh peserta didik.



Sebelum revisi



Sesudah revisi

**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	iv
PETA KONSEP	v
<b>PENDAHULUAN</b>	
A. Kompetensi Inti	1
B. Kompetensi Dasar	2
C. Indikator Pembelajaran	2
D. Materi Pembelajaran	2
<b>KEGIATAN PEMBELAJARAN 1</b>	
STRUKTUR DAN FUNGSI ORGAN EKSKRISI PADA MANUSIA	3
Tujuan Pembelajaran	3
Uraian Materi	3
Rangkuman	12
Latihan Soal	13
<b>KEGIATAN PEMBELAJARAN 2</b>	
MEKANISME PEMBENTUKAN URINE	15
Tujuan Pembelajaran	15
Uraian Materi	15
Rangkuman	21
Latihan Soal	22
<b>KEGIATAN PEMBELAJARAN 3</b>	
GANGGUAN DAN TEKNOLOGI YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM EKSKRISI	24
Tujuan Pembelajaran	24
Uraian Materi	24
Rangkuman	31
Latihan Soal	31

ii

Sebelum revisi

**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PETUNJUK PENGGUNAAN E-MODUL	iv
KOMPETENSI INTI	v
KOMPETENSI DASAR	vi
INDIKATOR PEMBELAJARAN	viii
PETA KONSEP	viii
<b>KEGIATAN PEMBELAJARAN 1</b>	
STRUKTUR DAN FUNGSI ORGAN EKSKRISI PADA MANUSIA	1
A. Tujuan Pembelajaran	1
B. Uraian Materi	1
C. Rangkuman	12
D. Latihan Soal	13
<b>KEGIATAN PEMBELAJARAN 2</b>	
MEKANISME PEMBENTUKAN URINE	15
A. Tujuan Pembelajaran	15
B. Uraian Materi	15
C. Rangkuman	21
D. Latihan Soal	21
<b>KEGIATAN PEMBELAJARAN 3</b>	
GANGGUAN DAN TEKNOLOGI YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM EKSKRISI	24
A. Tujuan Pembelajaran	24
B. Uraian Materi	24
C. Rangkuman	31
D. Latihan Soal	31

ii

Sesudah revisi

**Perhatikan Gambar 1.**

**Gambar 1. Organ Ekskresi Manusia**

Bagaimana struktur dan fungsi organ-organ tersebut? Simak penjelasan berikut ini:

**1. Kulit**

Kulit berperan untuk mengekskresikan urea, garam, dan kelebihan air melalui kelenjar keringat yang ada di kulit. Keringat manusia terdiri dari air, garam, terutama garam dapur (NaCl), dan asam lemak.

**Kulit (integument) terdiri dari dua bagian yaitu epidermis dan dermis.**

**INFO BIOLOGI**

Kulit memiliki kandungan ceratoidin yang tinggi, yang berfungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi bakteri.

**KLIK DISINI**

**Gambar 2. Struktur Kulit**

4

Sebelum revisi

**Perhatikan Gambar 1.**

**Gambar 1. Organ ekskresi manusia**

Bagaimana struktur dan fungsi organ-organ tersebut? Simak penjelasan berikut ini:

**1. Kulit**

Kulit berperan untuk mengekskresikan urea, garam, dan kelebihan air melalui kelenjar keringat yang ada di kulit. Keringat manusia terdiri dari air, garam, terutama garam dapur (NaCl), sisa metabolisme sel, urea, serta asam. Kulit terdiri dari tiga bagian yaitu epidermis, dermis, dan hipodermis. Bagian-bagian kulit tersebut dapat dilihat pada gambar 2.

**INFO BIOLOGI**

Kulit memiliki kandungan ceratoidin yang tinggi, yang berfungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi bakteri.

**KLIK DISINI**

**Gambar 2. Struktur kulit**


2

Sesudah revisi

**PERHATIKAN VIDEO SISTEM EKSKRESI**

Empedu berasal dari perombakan sel darah merah (eritrosit) yang telah tua dan rusak di dalam hati. Sel-sel hati yang khusus bertugas merombak eritrosit disebut sel histiosit. Sel tersebut akan menguraikan hemoglobin menjadi senyawa hemin, zat besi (Fe), dan globulin. Zat besi diambil dan disimpan dalam hati untuk dikembalikan ke sumsum tulang. Globin digunakan lagi untuk metabolisme protein atau untuk membentuk Hb baru. Senyawa hemin di dalam hati diubah menjadi zat warna empedu, yaitu bilirubin dan biliverdin. Selanjutnya zat warna tersebut dikirim ke usus dua belas jari dan dioksidasi menjadi urobilin. Urobilin berwarna kuning cokelat yang berperan memberi warna pada feses dan urine.

Untuk membantu pemahaman materi Hati sebagai organ ekskresi, perhatikanlah video pembelajaran berikut.



9

Sebelum revisi

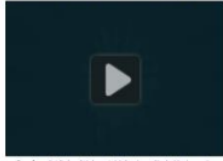
**PERHATIKAN VIDEO SISTEM EKSKRESI**

yaitu bilirubin dan biliverdin. Selanjutnya zat warna tersebut dikirim ke usus dua belas jari dan dioksidasi menjadi urobilin. Urobilin berwarna kuning cokelat yang berperan memberi warna pada feses dan urine.

**a. Anatomi hati**

Hati adalah organ intestinal terbesar dengan berat antara 1,2 - 1,8 kg atau 25% berat badan orang dewasa dan merupakan pusat metabolisme tubuh dengan fungsi yang sangat kompleks. Hati dibungkus oleh sebuah kapsul fibro elastik yang disebut kapsul glisson. Kapsul glisson berisi pembuluh darah, pembuluh limfe, dan saraf. Lobus hati termasuk oleh unit-unit yang lebih kecil disebut dengan lobulus. Lobulus terdiri dari sel-sel hati (hepatosit) yang menyatu dalam suatu lempeng. Hepatosit dianggap sebagai unit fungsional hati. Sel-sel hati dapat melakukan pembelahan sel dan mudah diproduksi kembali saat dibutuhkan untuk mengganti jaringan yang rusak.

Untuk membantu pemahaman materi hati sebagai organ ekskresi, perhatikanlah video pembelajaran berikut.



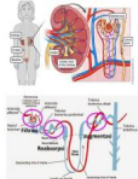
Sumber: Sri Bulet Wahyuni, Mekanisme Kerja Hati, 02:26, 30 September

9

Sesudah revisi

**PERHATIKAN GAMBAR SISTEM EKSKRESI**

Perhatikan gambar mekanisme pembentukan urine berikut.



Gambar 7. Mekanisme Pembentukan Urine

**a. Penyaringan Darah (Filtrasi)**

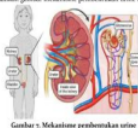
Proses filtrasi terjadi di antara glomerulus dan kapsula Bowman. Ketika darah dari arteri aferen memasuki glomerulus, tekanan darah menjadi tinggi. Hal tersebut menyebabkan air dan molekul-molekul yang tidak larut dalam darah melewati dinding kapiler pada glomerulus. Kemudian, air dan molekul-molekul memasuki lengkung filtrasi dari kapsula Bowman. Hasil filtrasi ini disebut filtrat glomerulus atau urine primer. Filtrat ini akan dipisahkan melalui tubulus kontortus proksimal, lengkung Henle, tubulus kontortus distal, kemudian menuju tubulus pengumpul.

16

Sebelum revisi

**PERHATIKAN GAMBAR SISTEM EKSKRESI**

Perhatikan gambar mekanisme pembentukan urine berikut.



Gambar 7. Mekanisme pembentukan urine

**a. Penyaringan darah (filtrasi)**

Proses filtrasi terjadi di antara glomerulus dan kapsula Bowman. Ketika darah dari arteri aferen memasuki glomerulus, tekanan darah menjadi tinggi. Hal tersebut menyebabkan air dan molekul-molekul yang tidak larut dalam darah melewati dinding kapiler pada glomerulus. Kemudian, air dan molekul-molekul memasuki lengkung filtrasi dari kapsula Bowman. Hasil filtrasi ini disebut filtrat glomerulus atau urine primer. Filtrat ini akan dipisahkan melalui tubulus kontortus proksimal, lengkung Henle, tubulus kontortus distal, kemudian menuju tubulus pengumpul.


**b. Penyaringan kembali (reabsorpsi)**

Ketika filtrat dipisahkan, darah di arteri glomerulus menjadi sangat pekat. Hal tersebut terjadi karena filtrasi terjadi dengan sangat banyak air. Selain itu, filtrasi mengandung substansi-substansi besar yang tidak dapat melewati dinding kapiler glomerulus, seperti sel darah, protein-protein besar, dan leucoprotein lemak. Sementara itu, urine primer yang

15

Sesudah revisi

**PERHATIKAN GAMBAR SISTEM EKSKRESI**



Gambar 8. Filtrat, reabsorpsi, dan segmentasi

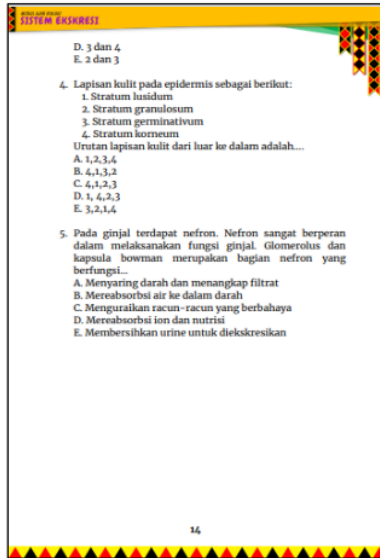
**Tabel 1. Proses Pembentukan Urine**

No.	Nama	Fungsi	Mutakhir
1	Filtrasi Glomerulus	Terdapat dalam arteri menyaring molekul kecil dari glomerulus menjadi urine, serta akan kapsul dan kontorta glomerulus.	As. glomer. urine
2	Reabsorpsi Tubulus	Filtrat dan transporter akan mengendapkan molekul ke dalam darah pada tubulus proksimal	As. glomer. urine, dan gran. proksimal
3	Nefron Tubulus	Transporter aktif akan memindahkan molekul dari darah ke dalam tubulus kontortus distal. Penyaringan antara nefron dan kapiler terjadi secara bertahap.	As. gran. proksimal, re. lengkung, antara, dan pendal
4	Reabsorpsi As	Reabsorpsi aktif akan bergerak kembali dengan adanya osmosis yang dibantu dengan reabsorpsi aktif seawala garam natrium.	Caat dari as
5	Dilatasi	Proteksi dari urine dan penyaringan ke sisi lain, antara, dan kontorta	As. gran. urine, area penyaringan, dan kontorta

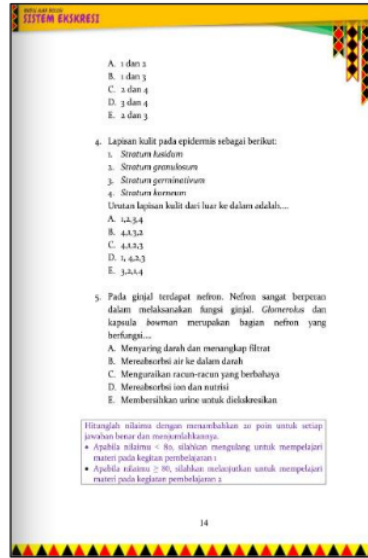
18

Sesudah revisi





Sebelum revisi



Sesudah revisi

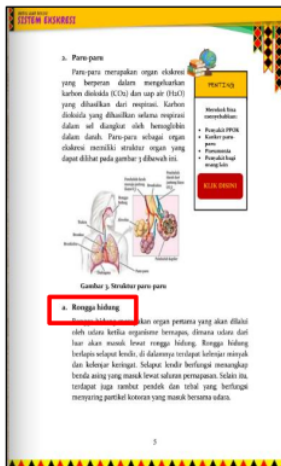
**b. Ahli Materi (Guru)**

Berdasarkan validasi yang dilakukan oleh ahli materi tentang *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* sesuai dengan saran perbaikan secara lisan maupun tulisan, memiliki kesamaan saran terhadap ahli materi lain (dosen) yaitu:

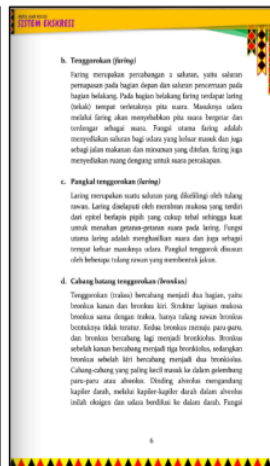
1. Sesuaikan materi dengan KI dan KD
2. Menambahkan materi tentang kulit, paru-paru dan hati mengenai bagian-bagian organnya

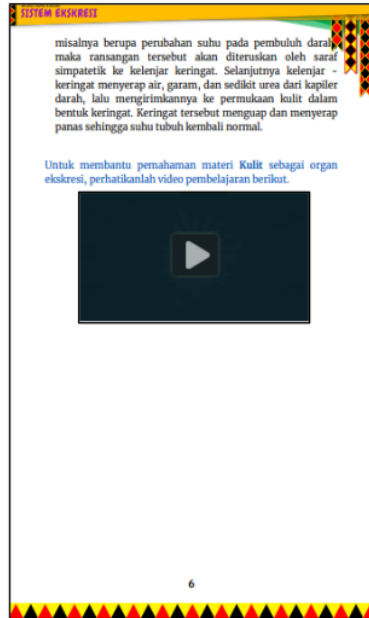


Sebelum revisi

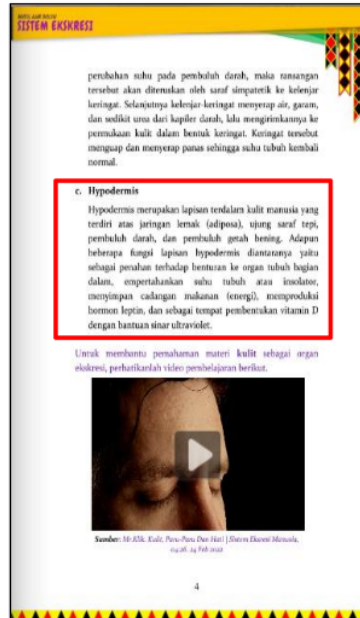


Sesudah revisi





Sebelum revisi




Sesudah revisi

### 4.3.2. Revisi <sup>3</sup> E-modul Berbasis *Flip PDF Professional* Oleh Ahli Bahasa

Berdasarkan validasi yang dilakukan oleh ahli bahasa <sup>5</sup> tentang e-modul berbasis *Flip PDF Professional* yang diuraikan sesuai dengan saran perbaikan secara lisan maupun tulisan adalah sebagai berikut:

1. Perhatikan penggunaan huruf kapital, tanda baca dan kata penghubung,
2. Konsisten dalam penulisan dan pemberian simbol pada daftar isi,
3. Konsisten dalam penulisan istilah yang digunakan pada isi produk,
4. Penggunaan kalimat yang tepat pada profil penulis.

Untuk membantu pemahaman materi Paru-paru sebagai organ ekskresi, perhatikanlah video pembelajaran berikut.



### 3. Hati


Hati berperan untuk membuang urea, pigmen, empedu, dan racun. Hati merupakan kelenjar terbesar dalam tubuh dan merupakan kelenjar detoksifikasi. Hati (mengereskan) kurang lebih 1/2 liter empedu setiap hari. Empedu berupa cairan hijau kebiruan berasa pahit, dengan pH sekitar 7-7,6; mengandung kolesterol, garam mineral, garam empedu, serta pigmen (dari warna empedu) yang disebut bilirubin dan bili

**PENTING**

Kebiasaan yang bisa merusak hati:

- Begadang
- Mengonsumsi makanan dengan kadar garam tinggi
- Tidak olahraga
- Mengonsumsi minuman beralkohol

**KLIK DISINI**



**Gambar 4. Struktur Hati**

8

Sebelum revisi

### 3. Hati

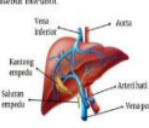
Hati merupakan organ tubuh yang paling sering mengalami kerusakan apabila terkena toksik (racun). Zat toksik yang masuk kedalam tubuh akan mengalami peroses detoksifikasi di dalam hati oleh fungsi hati. Oleh karena itu, hati berperan untuk membuang urea, pigmen empedu, dan racun. Hati mengerbarkan kurang lebih 1/2 liter empedu setiap hari. Empedu berupa cairan hijau kebiruan berasa pahit, dengan pH sekitar 7-7,6; mengandung kolesterol, garam mineral, garam empedu, serta pigmen (zat warna empedu) yang disebut bilirubin.

**PENTING**

Kebiasaan yang bisa merusak hati:

- Begadang
- Mengonsumsi makanan dengan kadar garam tinggi
- Tidak olahraga
- Mengonsumsi minuman beralkohol

**KLIK DISINI**



**Gambar 4. Struktur hati**

Empedu berasal dari perombakan sel darah merah (eritrosit) yang telah tua dan rusak di dalam hati. Sel-sel hati yang khusus bertugas merombak eritrosit disebut sel kinkotisi. Sel tersebut akan menguraikan hemoglobin menjadi senyawa hemein, zat besi (Fe), dan globulin. Zat besi diambil dan disimpan dalam hati untuk dikembalikan ke sumsum tulang. Globin digunakan lagi untuk metabolisme protein atau untuk membentuk Hb baru. Senyawa hemein di dalam hati diubah menjadi zat warna empedu,

8

Sesudah revisi

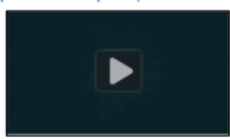
Komposisi urine yang normal bervariasi serta bergantung pada beberapa faktor, misalnya makanan kaya protein akan menghasilkan lebih banyak urea di dalam urine. Hal itu terjadi karena adanya deaminasi protein di hati pada pembentukan urea berikutnya. Bahkan setelah makan, gula dapat muncul pada urin orang yang normal. Jika kondisi lainnya konstan, maka asupan makanan yang kaya cairan dapat meningkatkan volume air dalam darah sehingga akan lebih banyak urin yang diekskresikan. Kondisi ini juga terjadi dalam cuaca dingin ketika ekskresi keringat berkurang. Demikian pula jika kamu mengonsumsi makanan asin, maka garam-garam berlebih akan diekskresikan ke dalam urine.

Komposisi rata-rata urin untuk orang normal dalam gram per 100 ml dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2. Komposisi rata-rata urine untuk orang normal**

No	Molekul	g/100ml
1	Air	96 g
2	Garam mineral (terutama NaCl)	1,8 g
3	Urea	2 g
4	Zat nitrogen lain	0,2 g

Untuk membantu pemahaman materi Proses Pembentukan Urine, perhatikanlah video pembelajaran berikut.



19

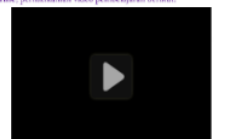
Sebelum revisi

Komposisi urine yang normal bervariasi serta bergantung pada beberapa faktor, misalnya makanan kaya protein akan menghasilkan lebih banyak urea di dalam urine. Hal itu terjadi karena adanya deaminasi protein di hati pada pembentukan urea berikutnya. Bahkan setelah makan, gula dapat muncul pada urine orang yang normal. Jika kondisi lainnya konstan, maka asupan makanan yang kaya cairan dapat meningkatkan volume air dalam darah sehingga akan lebih banyak urine yang diekskresikan. Kondisi ini juga terjadi dalam cuaca dingin ketika ekskresi keringat berkurang. Demikian pula jika kamu mengonsumsi makanan asin, maka garam-garam berlebih akan diekskresikan ke dalam urine. Komposisi rata-rata urine untuk orang normal dalam gram per 100 ml dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1. Komposisi rata-rata urine untuk orang normal**

No	Molekul	g/100ml
1	Air	96 g
2	Garam mineral (NaCl)	1,8 g
3	Urea	2 g
4	Zat nitrogen lain	0,2 g

Untuk membantu pemahaman materi proses pembentukan urine, perhatikanlah video pembelajaran berikut.



Sumber: Driestini et al., Human Dietary System and Nutrition (10th ed.)  
Publication of urine, 19, 161, 5 Mar 2016

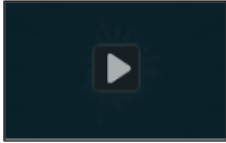
19

Sesudah revisi

**SISTEM EKSKRESI**

Empedu berasal dari perombakan sel darah merah (eritrosi) yang telah tua dan rusak di dalam hati. Sel-sel hati yang khusus bertugas merombak eritrosit disebut sel histiosit. Sel tersebut akan menguraikan hemoglobin menjadi senyawa hemin, zat besi (Fe), dan globulin. Zat besi diambil dan disimpan dalam hati untuk dikembalikan ke sumsum tulang. Globin digunakan lagi untuk metabolisme protein atau untuk membentuk Hb baru. Senyawa hemin di dalam hati diubah menjadi zat warna empedu, yaitu bilirubin dan biliverdin. Selanjutnya zat warna tersebut dikirim ke usus dua belas jari dan diolesiasi menjadi urobilin. Urobilin berwarna kuning cokelat yang berperan memberi warna pada feses dan urine.

Untuk membantu pemahaman materi **Hati** sebagai organ ekskresi, perhatikanlah video pembelajaran berikut.



9

*Sebelum revisi*

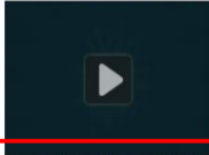
**SISTEM EKSKRESI**

yaitu biliverdin dan biliverdin. Selanjutnya zat warna tersebut dikirim ke usus dua belas jari dan diolesiasi menjadi urobilin. Urobilin berwarna kuning cokelat yang berperan memberi warna pada feses dan urine.

**a. Anatomi hati**

Hati adalah organ intestinal terbesar dengan berat antara 1,2 - 1,8 kg atau 25% berat badan orang dewasa dan merupakan pusat metabolisme tubuh dengan fungsi yang sangat kompleks. Hati dibungkus oleh sebuah kapsul fibro elastik yang disebut kapsul glisson. Kapsul glisson berisi pembuluh darah, pembuluh limfe, dan saraf. Lobus hati terusun oleh unit-unit yang lebih kecil disebut dengan lobulus. Lobulus terdiri dari sel-sel hati (hepatosit) yang mengumpul dalam suatu lempang. Hepatosit dianggap sebagai unit fungsional hati. Sel-sel hati dapat melakukan pembelahan sel dan mudah diproduksi kembali saat dibutuhkan untuk mengganti jaringan yang rusak.

Untuk membantu pemahaman materi hati sebagai organ ekskresi, perhatikanlah video pembelajaran berikut.



Sumber: Sri Rukun Wahyuni, *Mekanisme Kerja Hati*, 02.06.2016, 10:30:00

9

*Sesudah revisi*

**SISTEM EKSKRESI**

**c. Hormon**  
Antidiuretik (ADH) ADH adalah hormon yang mempengaruhi penyerapan air oleh dinding tubulus. Hormon ini dihasilkan oleh hipofisis posterior. Apabila kadar ADH dalam darah naik atau berlebih, maka penyerapan air oleh dinding tubulus meningkat. Hal ini menyebabkan jumlah urine yang terbentuk sedikit, sebaliknya apabila kadar ADH dalam darah turun atau berkurang, maka penyerapan air oleh dinding tubulus menurun. Hal ini menyebabkan jumlah urine yang terbentuk banyak.

**d. Kadar Garam**  
Kadar garam yang harus berlebih/tinggi dikeluarkan dari darah supaya tekanan osmotiknya tetap.

**e. Penyakit**  
Diabetes Mellitus Seseorang yang menderita penyakit diabetes mellitus (kencing manis), pengeluaran glukosa diikuti pula oleh kenaikan volume urine.

**C. Rangkuman**

1. Dalam ginjal terjadi serangkaian proses pembentukan urine, yaitu filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengeluaran urin yaitu jumlah air yang diminum, saraf, Hormon antidiuretik (ADH), Kadar garam, Penyakit Diabetes mellitus, dan suhu

21

*Sebelum revisi*

**SISTEM EKSKRESI**

**c. Hormon**  
Antidiuretik (ADH) adalah hormon yang mempengaruhi penyerapan air oleh dinding tubulus. Hormon ini dihasilkan oleh hipofisis posterior. Apabila kadar ADH dalam darah naik atau berlebih, maka penyerapan air oleh dinding tubulus meningkat. Hal ini menyebabkan jumlah urine yang terbentuk sedikit, sebaliknya apabila kadar ADH dalam darah turun atau berkurang, maka penyerapan air oleh dinding tubulus menurun. Hal ini menyebabkan jumlah urine yang terbentuk banyak.

**d. Kadar garam**  
Kadar garam yang harus berlebih/tinggi dikeluarkan dari darah supaya tekanan osmotiknya tetap.

**e. Penyakit**  
Diabetes Mellitus Seseorang yang menderita penyakit diabetes mellitus (kencing manis), pengeluaran glukosa diikuti pula oleh kenaikan volume urine.

**C. Rangkuman**

1. Dalam ginjal terjadi serangkaian proses pembentukan urine, yaitu filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengeluaran urine yaitu jumlah air yang diminum, saraf, Hormon antidiuretik (ADH), Kadar garam, Penyakit Diabetes mellitus, dan suhu.

21

*Sesudah revisi*

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	iv
PETA KONSEP	v
PENDAHULUAN	
A. Kompetensi Inti	1
B. Kompetensi Dasar	2
C. Indikator Pembelajaran	2
D. Materi Pembelajaran	2
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1	
STRUKTUR DAN FUNGSI ORGAN EKSKRESI PADA MANUSIA	3
Tujuan Pembelajaran	3
Uraian Materi	3
Rangkuman	12
Latihan Soal	13
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2	
MEKANISME PEMBENTUKAN URINE	15
Tujuan Pembelajaran	15
Uraian Materi	15
Rangkuman	21
Latihan Soal	22
KEGIATAN PEMBELAJARAN 3	
GANGGUAN DAN TEKNOLOGI YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM EKSKRESI	24
Tujuan Pembelajaran	24
Uraian Materi	24
Rangkuman	31
Latihan Soal	31

Sebelum revisi

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PETUNJUK PENGGUNAAN E-MODUL	iv
KOMPETENSI INTI	v
KOMPETENSI DASAR	vi
INDIKATOR PEMBELAJARAN	viii
PETA KONSEP	viii
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1	
STRUKTUR DAN FUNGSI ORGAN EKSKRESI PADA MANUSIA	1
A. Tujuan Pembelajaran	1
B. Uraian Materi	1
C. Rangkuman	12
D. Latihan Soal	13
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2	
MEKANISME PEMBENTUKAN URINE	15
A. Tujuan Pembelajaran	15
B. Uraian Materi	15
C. Rangkuman	21
D. Latihan Soal	21
KEGIATAN PEMBELAJARAN 3	
GANGGUAN DAN TEKNOLOGI YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM EKSKRESI	24
A. Tujuan Pembelajaran	24
B. Uraian Materi	24
C. Rangkuman	31
D. Latihan Soal	31

Sesudah revisi

**PROFIL PENULIS**



ALIRWAN FORNIAT HAREFA, lahir pada tanggal 01 November 2001 di Desa Fadoro Fulolo, Kecamatan Lotu, Kabupaten Nias Utara, Provinsi Sumatera Utara. Lahir sebagai anak ketiga dari lima orang bersaudara. Anak dari pasangan suami istri, Noverius Harefa (Ayah) dan Sumiria Harefa (Ibu).

Adapun jenjang pendidikan yang telah di tempuh oleh penulis yakni Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan pada tahun 2014 di SDN 071034 Lotu, melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Lotu hingga tamat pada bulan Juli 2017. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Lotu pada bulan April tahun 2020. Pada tahun 2020, melanjutkan studi pendidikan di IKIP Gunungsitoli pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FPMIPA) Program Studi Pendidikan Biologi hingga tahun 2022 sebelum akhirnya IKIP Gunungsitoli bertransformasi menjadi Universitas Nias pada tahun yang sama 2022.

UNIVERSITAS NIAS  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

Sebelum revisi

**PROFIL PENULIS**



ALIRWAN FORNIAT HAREFA, lahir pada tanggal 01 November 2001 di Desa Fadoro Fulolo, Kecamatan Lotu, Kabupaten Nias Utara, Provinsi Sumatera Utara. Lahir sebagai anak ketiga dari lima orang bersaudara. Anak dari pasangan suami istri, Noverius Harefa (Ayah) dan Sumiria Harefa (Ibu).

Adapun jenjang pendidikan yang telah di tempuh oleh penulis yakni Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan pada tahun 2014 di SDN 071034 Lotu, melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Lotu hingga tamat pada bulan Juli 2017. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Lotu dan tamat pada bulan April tahun 2020. Pada tahun 2020, melanjutkan studi di IKIP Gunungsitoli pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FPMIPA) Program Studi Pendidikan Biologi yang sekarang dikenal dengan nama Universitas Nias.

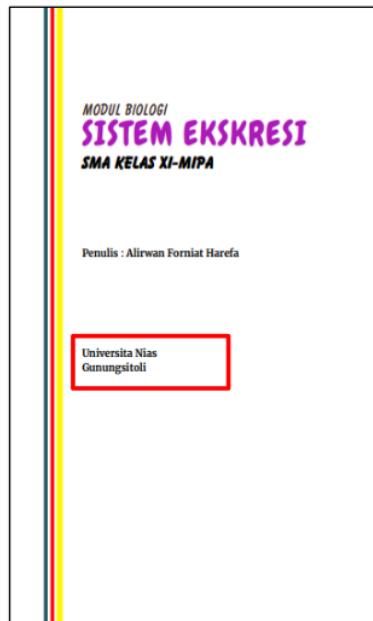
UNIVERSITAS NIAS  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

Sesudah revisi

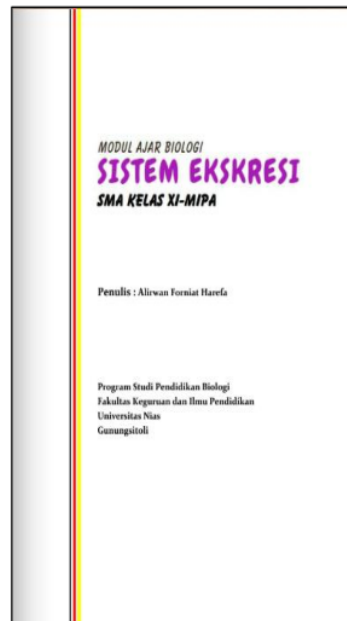
#### 4.3.3. Revisi E-modul Berbasis Flip PDF Professional Oleh Ahli Desain

Berdasarkan validasi yang dilakukan oleh ahli desain tentang <sup>1</sup> e-modul berbasis <sup>3</sup> Flip PDF Professional yang diuraikan sesuai dengan saran perbaikan secara lisan maupun tulisan adalah sebagai berikut:

1. Pada halaman 2 e-modul ditambah informasi prodi, fakultas dan universitas peneliti,
2. Penambahan kalimat Tuhan Yang Maha Esa pada kata pengantar,
3. Jangan ada spasi antara daftar pustaka dan profil penulis pada daftar isi,
4. Perhatikan desain agar tidak menutupi materi,
5. Rangkuman dibuat menarik dengan membuat kotak ,
6. Pada setiap soal latihan ditambahkan gambar pena atau buku, dan ukuran gambar pada soal diperhatikan/disesuaikan ,
7. Objsi jawaban latihan soal pilihan ganda jangan terpotong,
8. Kotak rangkuman pada point 4 dibuat sesuai dengan palet warna desain.



Sebelum revisi



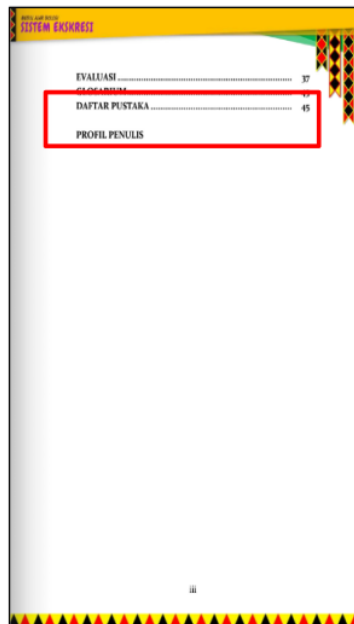
Sesudah revisi



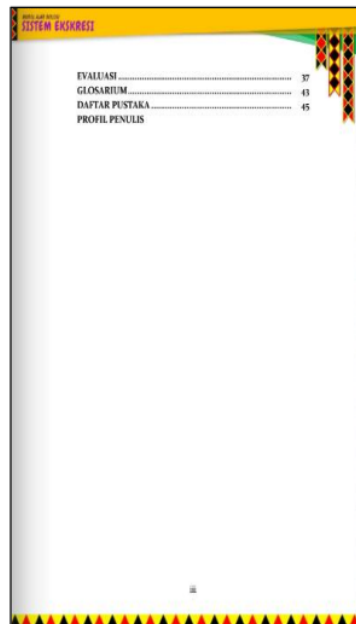
*Sebelum revisi*



*Sesudah revisi*



*Sebelum revisi*



*Sesudah revisi*

**SISTEM EKSKRESI**

Empedu berasal dari perombakan sel darah merah (eritrosit) yang telah tua dan rusak di dalam hati. Sel-sel hati yang khusus bertugas merombak eritrosit disebut sel Iktiosit. Sel tersebut akan menguraikan hemoglobin menjadi senyawa hemein, zat besi (Fe), dan globulin. Zat besi diambil dan disimpan dalam hati untuk dikembalikan ke sumsum tulang. Globin digunakan lagi untuk metabolisme protein atau untuk membentuk Hb baru. Senyawa hemein di dalam hati diubah menjadi zat warna empedu, yaitu bilirubin dan biliverdin. Selanjutnya zat warna tersebut dikirim ke usus dua belas jari dan dioksidasi menjadi urobilin. Urobilin berwarna kuning cokelat yang berperan memberi warna pada feses dan urine.

Untuk membantu pemahaman materi Hati sebagai organ ekskresi, perhatikanlah video pembelajaran berikut.



9

Sebelum revisi

**SISTEM EKSKRESI**

yaitu bilirubin dan biliverdin. Selanjutnya zat warna tersebut dikirim ke usus dua belas jari dan dioksidasi menjadi urobilin. Urobilin berwarna kuning cokelat yang berperan memberi warna pada feses dan urine.

**a. Anatomi hati**

Hati adalah organ intestinal terbesar dengan berat antara 1,2 - 1,8 kg atau 25% berat badan orang dewasa dan merupakan pusat metabolisme tubuh dengan fungsi yang sangat kompleks. Hati dibungkus oleh sebuah kapsul fibro elastik yang disebut kapsul glisson. Kapsul glisson berisi pembuluh darah, pembuluh limfe, dan saraf. Lobus hati terusun oleh unit-unit yang lebih kecil disebut dengan lobulus. Lobulus terdiri dari sel-sel hati (hepatosit) yang mematu dalam suatu lengkung. Hepatosit dianggap sebagai unit fungsional hati. Sel-sel hati dapat melakukan pembelahan sel dan mudah diproduksi kembali saat dibutuhkan untuk mengganti jaringan yang rusak.

Untuk membantu pemahaman materi hati sebagai organ ekskresi, perhatikanlah video pembelajaran berikut.




Sumber: Dr Juan Wahyuni, Makulane Enfy Hlat, uzak, 31 Sep 2020

9

Sesudah revisi

**SISTEM EKSKRESI**

Untuk membantu pemahaman materi Ginjal sebagai organ ekskresi, perhatikanlah video pembelajaran berikut.



Sumber: Biologi Hlat, Fungsi dan Struktur Ginjal (Ukram), 09/05, 20 Apr 2022

**C. Rangkuman**


1. Sistem ekskresi adalah sistem pembuangan zat-zat sisa metabolisme yang sudah tidak berguna dalam tubuh makhluk hidup, meliputi ginjal, hati, paru-paru, dan kulit.
2. Kulit sebagai alat ekskresi mengeluarkan lemak dan keratin yang mengandung air, garam, urea, serta ion-ion seperti Na<sup>+</sup>.
3. Paru-paru sebagai organ ekskresi berperan dalam mengeluarkan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan uap air (H<sub>2</sub>O) yang dihasilkan dari respirasi.
4. Hati (hepar) berfungsi memecah beberapa senyawa yang bersifat racun (detoksifikasi), serta menghasilkan ammonia, urea, dan asam urat yang akan diekskresikan dalam urine.
5. Ginjal atau "ren" berbentuk seperti biji buah kacang merah (kayu/terci). Ginjal terletak di kanan dan di kiri tulang pinggang yaitu di dalam rongga perut pada dinding tubuh dorsal dan berfungsi dalam pembentukan urine.

11

Sebelum revisi

**SISTEM EKSKRESI**

Untuk membantu pemahaman materi ginjal sebagai organ ekskresi, perhatikanlah video pembelajaran berikut.



Sumber: Biologi Hlat, Fungsi dan Struktur Ginjal (Ukram), 09/05, 20 Apr 2022

**C. Rangkuman**

1. Sistem ekskresi adalah sistem pembuangan zat-zat sisa metabolisme yang sudah tidak berguna dalam tubuh makhluk hidup, meliputi ginjal, hati, paru-paru, dan kulit.
2. Kulit sebagai alat ekskresi mengeluarkan lemak dan keratin yang mengandung air, garam, urea, serta ion-ion seperti Na<sup>+</sup>.
3. Paru-paru sebagai organ ekskresi berperan dalam mengeluarkan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan uap air (H<sub>2</sub>O) yang dihasilkan dari respirasi.
4. Hati (hepar) berfungsi memecah beberapa senyawa yang bersifat racun (detoksifikasi), serta menghasilkan ammonia, urea, dan asam urat yang akan diekskresikan dalam urine.
5. Ginjal atau "ren" berbentuk seperti biji buah kacang merah (kayu/terci). Ginjal terletak di kanan dan di kiri tulang pinggang yaitu di dalam rongga perut pada dinding tubuh dorsal dan berfungsi dalam pembentukan urine.

12

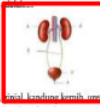
Sesudah revisi



**SISTEM EKSKRESI**

**D. Latihan Soal**

Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Tubuh melakukan proses metabolisme. Salah satu proses metabolisme yang terjadi pada tubuh kita adalah terjadinya proses ekskresi. Berikut Proses yang termasuk ekskresi adalah...  
 A. Pengeluaran insulin dari pankreas  
 B. Keluarnya fezes dari anus  
 C. Pengeluaran saliva dari glandula saliva  
 D. Pengeluaran air mata dari kelenjar lakrimal  
 E. Pengeluaran karbon dioksida paru paru
2. Nama-nama organ yang diberi nomor 1, 2, 3, 4 secara berurutan adalah...  
  
 A. Ureter, kandung kemih, uretra, ginjal  
 B. Ureter, kandung kemih, uretra, ginjal  
 C. Uretra, kandung kemih, ginjal, ureter  
 D. Ureter, ginjal, uretra, kandung kemih  
 E. Uretra, kandung kemih, ureter, ginjal
3. Perhatikan fungsi organ ekskresi di bawah ini!  
 1. Tempat penghancuran sel darah merah  
 2. Tempat sintesis asam lemak  
 3. Mengubah glukosa menjadi glikogen  
 4. Tempat penyimpanan vitamin C  
 Salah satu fungsi hati adalah sebagai organ ekskresi. ~~Salah satu fungsi hati adalah...~~  
 A. 1 dan 2

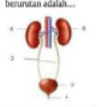
13

Sebelum revisi

**SISTEM EKSKRESI**

**D. Latihan Soal**

Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Tubuh melakukan proses metabolisme. Salah satu proses metabolisme yang terjadi pada tubuh kita adalah terjadinya proses ekskresi. Berikut Proses yang termasuk ekskresi adalah...  
 A. Pengeluaran insulin dari pankreas  
 B. Keluarnya fezes dari anus  
 C. Pengeluaran saliva dari glandula saliva  
 D. Pengeluaran air mata dari kelenjar lakrimal  
 E. Pengeluaran karbon dioksida paru paru
2. Nama-nama organ yang diberi nomor 1, 2, 3, 4 secara berurutan adalah...  
  
 A. Ureter, ginjal, kandung kemih, uretra  
 B. Ureter, kandung kemih, uretra, ginjal  
 C. Uretra, kandung kemih, ginjal, ureter  
 D. Ureter, ginjal, uretra, kandung kemih  
 E. Uretra, kandung kemih, ureter, ginjal
3. Perhatikan fungsi organ ekskresi di bawah ini!  
 1. Tempat penghancuran sel darah merah  
 2. Tempat sintesis asam lemak  
 3. Mengubah glukosa menjadi glikogen  
 4. Tempat penyimpanan vitamin C  
 Salah satu fungsi hati adalah sebagai organ ekskresi. Berikut fungsi dari hati adalah...

13

Sesudah revisi

#### 4.5. Pembahasan

Dinamika dalam dunia pendidikan saat ini akan terus terjadi seiring dengan perkembangan zaman. Sehingga setiap orang yang terlibat dalam proses pendidikan diharapkan mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman yang sedang terjadi. Oleh karena itu, kemajuan teknologi harus dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber belajar yang memiliki nilai kebaruan, sehingga akses informasi yang diperoleh lebih banyak, variatif dan konstruktif.

Pembelajaran di era digital memiliki karakteristik yang berbeda dengan pembelajaran peserta didik pada era sebelumnya karena di era ini peserta didik lahir, tumbuh dan besar bersentuhan langsung dengan dunia digital, sehingga arus informasi yang diperoleh akan berbeda dengan peserta didik sebelumnya. Oleh karena itu, guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran harus mampu mendesain kegiatan pembelajaran sehingga peserta didik memperoleh informasi lebih banyak dibanding waktu yang disediakan.

Menurut Iskandar *et al.* (2023:1) pembelajaran digital adalah proses belajar yang difasilitasi oleh teknologi yang menawarkan penguasaan atas

tempat, kecepatan waktu, dan jalur dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, diketahui bahwa hasil pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dapat dijadikan sebagai salah satu bentuk adaptasi pembelajaran digital karena di dalam *e-modul* yang dikembangkan tersebut menyajikan materi dalam bentuk digital seperti penggunaan video, *link website*, *hyperlink* dan terlebih *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* itu sendiri yang dapat diakses dalam berbagai bentuk dan dapat digunakan dengan mudah sehingga memungkinkan peserta didik dapat belajar dengan fleksibel. Selain dari pada itu, karakteristik peserta didik sebagai generasi Z yang sangat menggemari teknologi juga menjadi hal mendasar yang harus diperhitungkan sebagai alasan untuk menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* dalam proses pembelajaran untuk adaptasi pembelajaran digital agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

Berdiskusi tentang *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang telah dikembangkan untuk adaptasi pembelajaran digital, maka diketahui bahwa berdasarkan hasil penilaian kelayakan oleh ahli materi baik dosen maupun guru mata pelajaran menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan telah sesuai dengan KI dan KD pada materi sistem ekskresi di SMA serta berisikan konsep (materi) yang layak dengan perolehan persentase berturut adalah 76,25% dengan kriteria layak dan 97,5% dengan kriteria sangat layak. Selain penilaian dari ahli materi, *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang telah dikembangkan juga turut dinilai oleh ahli bahasa dan ahli desain, sehingga berdasarkan hasil penilaian tersebut diketahui bahwa bahasa yang digunakan dalam *e-modul* telah sesuai dengan bahasa peserta didik jenjang SMA yang layak dengan perolehan persentase 85,55% dengan kriteria sangat layak, dan dari sisi desain sudah sesuai dengan karakteristik perkembangan peserta didik dan memperoleh persentase 96% dengan kriteria sangat layak.

Berkesinambungan dengan diskusi pengembangan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* pada materi sistem ekresi yang telah dikembangkan, maka turut diketahui bahwa *e-modul* tersebut telah dinyatakan praktis dan efektif. Kepraktisan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang telah dikembangkan diketahui dari hasil respon peserta didik, yang mana pada uji perseorangan

diperoleh persentase 90% dengan kriteria sangat kuat, pada uji kelompok kecil diperoleh persentase 81,6% dengan kriteria sangat kuat, dan pada uji lapangan diperoleh persentase 88% dengan kriteria sangat kuat. Sedangkan efektivitas *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan diketahui berdasarkan tingkat ketuntasan peserta didik pada tes hasil belajar saat uji lapangan yang memperoleh persentase 90,32% dan tergolong dalam kriteria sangat tinggi.

## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan data, pengolahan data dan analisis data hasil penelitian pengembangan yang telah dilaksanakan tentang Pengembangan *E-Modul Menggunakan Flip PDF Professional Untuk Adaptasi Pembelajaran Biologi Berbasis Digital di SMA Negeri 1 Lotu*, maka peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. *E-modul berbasis Flip PDF Professional* yang dikembangkan terbukti menjadi pilihan yang layak, praktis, dan efektif untuk pembelajaran berbasis digital karena memanfaatkan prinsip-prinsip teknologi dalam penggunaannya.
2. Kelayakan *e-modul berbasis Flip PDF Professional* yang dikembangkan telah divalidasi oleh berbagai ahli: Ahli materi (dosen) memberikan penilaian 76,25% (layak), sementara guru mata pelajaran memberikan penilaian 97,5% (sangat layak). Ahli bahasa menilai sangat layak dengan persentase 85,55%. Ahli desain memberikan penilaian sangat layak dengan persentase 96%.
3. Kepraktisan *e-modul berbasis Flip PDF Professional* yang dikembangkan mendapat respon positif dari peserta didik: Uji perseorangan menunjukkan respon sangat kuat (90%). Uji kelompok kecil menunjukkan respon sangat kuat (81,6%). Uji lapangan menunjukkan respon sangat kuat (88%).
4. Keefektifan *e-modul berbasis Flip PDF Professional* yang dikembangkan terbukti sangat tinggi, dengan hasil ketuntasan belajar peserta didik mencapai 93,32% pada uji lapangan.

Sehingga berdasarkan beberapa poin kesimpulan diatas dapat diketahui bahwa *e-modul berbasis Flip PDF Professional yang dikembangkan* berhasil mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, mendapat penilaian positif dari para ahli, dan terbukti praktis dan efektif berturut-turut melalui hasil respon

peserta didik dan peningkatan hasil belajar peserta didik. Dengan demikian, *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* yang dikembangkan ini dapat direkomendasikan sebagai bahan ajar yang valid, praktis, dan efektif untuk adaptasi pembelajaran digital.

## **5.2. Saran**

Berdasarkan temuan penelitian, pembahasan dan kesimpulan dalam penelitian ini maka beberapa saran dari peneliti yaitu sebagai berikut:

1. *E-modul* terus dikembangkan dan di implementasikan lebih luas pada berbagai mata pelajaran, berbagai tingkatan kelas, dan pada berbagai jenjang pendidikan.
2. *E-modul* dijadikan sebagai sarana untuk meningkatkan literasi digital peserta didik dan tenaga kependidikan.
3. Meningkatkan fitur dan fungsionalitas *e-modul* berdasarkan umpan balik pengguna dan perkembangan teknologi terbaru.
4. Melakukan pelatihan secara komprehensif bagi guru tentang cara menggunakan dan mengintegrasikan *e-modul* dalam pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adinda, A. H., Siahaan, H. E., Raihani, I. F., Aprida, N., Fitri, N., & Suryanda, A. (2021). Penilaian Sumatif dan Penilaian Formatif Pembelajaran Online. *Report Of Biology Education*, 2(1), 1–10.
- Afif, N. (2019). Pengajaran dan Pembelajaran di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Islam*, 2(01), 117–129. <https://doi.org/10.37542/iq.v2i01.28>
- Afriza, A. (2024). Andragogi: Adaptasi Pembelajaran Orang Dewasa Pada Era Digitalisasi. *Saputra, Ade Mardhiyah, Mardhiyah Fahrezi, Dewi Wulandari Afriza, Afriza*, 4(02), 501–513.
- Agnafia, D. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Biologi. *Florea: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 6(1), 45. <https://doi.org/10.25273/florea.v6i1.4369>
- Aina, Z. N., & Mawaddah, N. (2023). Peran Ilmu Biologi Dalam Islam Menurut Perspektif Al-Qur'an. *Jurnal Religion: Jurnal Agama, Sosial, Dan Budaya*, 1(6), 367–379. <https://maryamsejahtera.com/index.php/Religion/index>
- Akhiruddin, A., Sujarwo, S., Haryanto, A., & H, N. (2019). *Belajar Dan Pembelajaran*. CV. Cahaya Bintang Cemerlang.
- Akhsani, L., Jaelani, A., & ... (2022). Development of Numerical Method Course Modules Based on Creative Thinking Ability. *Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 6(2), 28–34. <https://www.e-journal.ivet.ac.id/index.php/matematika/article/view/2130>
- Andarwati, M. (2019). Pembelajaran Sejarah Kontekstual, Kreatif, Menyenangkan di Kelas Dengan “Power Director” bagi Generasi Z. *Jurnal Pendidikan Sejarah Indonesia*, 2(1), 64–81. <https://doi.org/10.17977/um033v2i12019p064>
- Andria, A. (2022). *Pengembangan E-Modul Menggunakan Flip PDF Professional Pada Materi Segiempat*. Universita Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Arifin, B. U. B., & Nurdyansyah, N. (2018). *Buku Ajar Metodologi Penelitian Pendidikan*. UMSIDA Press.
- Basri, W. (2021). Pengembangan Materi Ajar Sejarah Bermuatan Lokal Pada SMAN Di Sumatera Barat. *Diakronika*, 21(2), 186–198. <https://doi.org/10.24036/diakronika/vol21-iss2/210>
- Bowo Sugiharto. (2019). Konsepsi Guru IPA Biologi SMP Se-Surakarta Tentang Hakikat Biologi Sebagai Sains. *Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi 15, 2011*, 406–411. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/download/748/416>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Chusniah, E. R., & Setianingsih, R. (2021). Pengembangan Komik Matematika Berbasis

Kontekstual Untuk Materi Lingkaran. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains*, 3(2), 55. <https://doi.org/10.26740/jppms.v3n2.p55-64>

- Darwanto, D., Khasanah, M., & Putri, A. M. (2022). Penguatan Literasi, Numerasi, Dan Adaptasi Teknologi Pada Pembelajaran Di Sekolah. *Ekspone*, 11(2), 25–35. <https://doi.org/10.47637/ekspone.v11i2.381>
- Dewanti, R. A., Yana, Y., Maretha, D. E., Ulfa, K., Riswanda, J., & Nurokhman, A. (2019). Validitas pengembangan media pembelajaran teka-teki silang pada materi plantae di Kelas X SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2019*, 23–28.
- Dito, S. B., & Pujiastuti, H. (2021). Dampak Revolusi Industri 4.0 Pada Sektor Pendidikan: Kajian Literatur Mengenai Digital Learning Pada Pendidikan Dasar dan Menengah. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 4(2), 59–65. <https://doi.org/10.24246/juses.v4i2p59-65>
- Eko.risdianto, E. risdiant. (2020). *Mudah Membuat E Book Dengan Menggunakan Flip PDF Profesional*. [www.youtube.com](http://www.youtube.com).
- Elvarita, A., Iriani, T., & Handoyo, S. S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Progam Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal PenSil*, 9(1), 1–7. <https://doi.org/10.21009/jpensil.v9i1.11987>
- Faisal, A., Hadi, P., Elin, H., Dwi, R. T., Fajriyah, L., Astuti, I. A. D., Hardiansyah, A., & Suseni, A. K. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran “Telaah Perspektif Pada Era Society 5.0.”* CV. Tohar Media.
- Fitri Fatmawati, N., & Suparto, D. (2020). Efektivitas E-Voting Pada PILKADES di Kabupaten Pemalang Tahun 2018. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(7), 419. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v5i7.1471>
- Fitriyani, Sholeh Hidayat, I. R. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Digital Flipbook Pada Materi Siklus Air Di Kelas V. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 05(2), 116–124. <http://journal.unismuh.ac.id/index.php/jrpd>
- H.B.A Jayawardana, R. S. D. G. (2020). Inovasi Pembelajaran Kearsipan Digital di Era Revolusi Industri 4 . 0. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi COVID-19*, September, 59–66. <https://doi.org/http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/>
- Hapidz, F., Akbar, F. M., Maulidi, W. K., Siburian, R. M., & Puspitasari, H. (2022). Pemberdayaan Teknologi Metaverse bagi Kelangsungan Dunia Pendidikan. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(1), 1738–1747.
- Harefa, M., Lase, N. K., & Zega, N. A. (2022). Deskripsi Minat Dan Motivasi Belajar Siswa Pada Pembelajaran Biologi. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 381–389. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i2.65>
- Hasan, A. M., Nusantari, E., Latjompoh, M., & Nurrijal, N. (2017). *Buku Ajar Strategi Belajar Mengajar Biologi*. UNG Press Gorontalo.

- Hasanah, M., Supeno, S., & Wahyuni, D. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Pdf Professional untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran IPA. *Tarbiyah Wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 10(1), 44–58. <https://doi.org/10.21093/twt.v10i1.5424>
- Hendra, Afriyadi, H., Tanwir, Hayati, N., Supardi, Laila, S. N., Prakasa, Y. F., Hasibuan, R. P. A., & Asyhar, A. D. A. (2023). *Media Pembelajaran Berbasis Digital (Teori & Praktik)*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Herwina, R., Husnita, L., & Junaidi, J. K. (2023). Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Software Pada Mata Pelajaran Sejarah di Tingkat SMA. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 20292–20300.
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1(1), 28–38. <https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>
- Hidayat, R., Dyah M, V., & Ulya, H. (2019). Kompetensi Kepala Sekolah Abad 21: Sebuah Tinjauan Teoretis. *Jurnal Kepemimpinan Dan Pengurusan Sekolah*, 4(1), 61–68. <https://doi.org/10.34125/kp.v4i1.394>
- Hrp, N. A., Masruro, Z., Saragih, S. Z., Hasibuan, R., Simamora, S. S., & Toni, T. (2022). *Buku Ajar Belajar Dan Pembelajaran*. Widina Bhakti Persada Bandung.
- Irmade, O., & Jumanto, J. (2022). Pengembangan e-book Sebagai Bahan Ajar Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 9256–9263. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.3715>
- Iskandar, A., Parnawi, A., Sagena, U., Kurdi, M. S., Fitra, D., Nursifah, N., Haryati, S., Riska, F. M., Arianto, T., Kurdi, M. S., Hartatik, H., Fitriana, F., Rofi'i, A., Putra, P., Baun, N., & Rahmi, H. (2023). *Transformasi Digital Dalam Pembelajaran*. PT. Literasi Nusantara Abadi Grup.
- Ismawati, N. A., & Ramadhanti, S. (2022). Penerapan Artificial Intelligence dalam Mendukung Pembelajaran di Era Digital. *Prosiding Seminar Nasional Batch I: Nasib Pendidikan Karakter Di Masa Pembelajaran Daring Dalam Bingkai Merdeka Belajar*, 158–166. <https://prosiding.amalinsani.org/index.php/semnas>
- Jaya, H., Djawad, Y. A., Ma, M., & Idris, ruf. (2021). *Penerapan Aplikasi Teknologi Revolusi Industri 4.0 Dalam Pembelajaran di SMKN 10 Makassar*. 1(2), 2021.
- Khojir, K., Khoirunnikmah, I., & Syntha, N. (2022). Teknologi Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Di Era Revolusi Industri 4.0. *El-Buhuth: Borneo Journal of Islamic Studies*, 5(1), 65–77. <https://doi.org/10.21093/el-buhuth.v5i01.4373>
- Kristanto, A. (2016). *Media Pembelajaran*. Bintang Sutabaya.
- Laraphaty, N. F. R., Riswanda, J., Anggun, D. P., Maretha, D. E., & Ulfa, K. (2021). Review: Pengembangan Media Pembelajaran Modul Elektronik (E-Modul). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 145–156. <http://proceedings.radenfatah.ac.id/index.php/semnaspbio>



- Lastri, Y. (2023). Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139–1146. <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i3.1914>
- Lawuna, S. P., & Harefa, A. R. (2021). *Pengembangan Buku Saku Berbasis Mind Mapping Pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII SMP Negeri 3 Gunungsitoli Utara*. IKIP Gunungsitoli.
- Lestari, E., Nulhakim, L., & Indah Suryani, D. (2022). Pengembangan E-modul Berbasis Flip Pdf Professional Tema Global Warming Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VII. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 338–345. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.338-345>
- Lie, A., Mina Tamah, S., Gozali, I., Triwidayati, R. K., Utami, T. S. D., & Jemadi, F. (2020). Secondary School Language Teachers' Online Learning Engagement during the Covid-19 Pandemic in Indonesia. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 803–832. <https://doi.org/10.28945/4626>
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Ayu Amalia, D., & Muhammadiyah Tangerang, U. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311–326. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Mahrawi, M., Usman, U., & Setiani, A. R. (2021). Pengembangan E-Modul Biologi Sebagai Bahan Ajar Pada Materi Sel. *Journal Education and Technology*, 2(2), 42–54.
- Maulinda, U. (2022). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Tarbawi*, 5(2), 130–138.
- Messi, M., Bayu, C., & Saputra, E. A. (2019). Kompetensi Guru Menyajikan Modul Sesuai Passion Siswa Dalam Pendidikan Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional*, 538–545. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Prosidingpps/article/view/2577>
- Ni'mah, A., & Sukartono. (2022). Upaya Guru dalam Meningkatkan Kreativitas Berpikir Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(2), 173–179. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i2.48157>
- Nuraeni, A., & Nurhayati, S. (2023). Efektivitas Workshop Pembuatan Buku Digital Modul Ajar dalam Meningkatkan Kompetensi Pedagogik Pendidik PAUD. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(5), 5745–5756. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i5.4787>
- Nurtjahyani, S. D., & Tutut, T. (2021). Uji Validitas Pengembangan E-Modul Bahan Ajar Biologi Pokok Bahasan Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungan Berbasis .... *Prosiding SNasPPM*, 5(2), 309–313. <https://pmat.unirow.ac.id/prosiding/index.php/SNasPPM/article/view/423>
- Nuziani, M., & Widayanti. (2019). Pengembangan Buku Panduan Praktikum Fisika Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Untuk Peserta Didik Kelas X Semester Gasal Di SMAN 1 Banguntapan. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Festival, November 2019*, 119–130.

- Padwa, T. R., & Erdi, P. N. (2021). Penggunaan E-Modul Dengan Sistem Project Based Learning. *JAVIT: Jurnal Vokasi Informatika*, 21–25. <https://doi.org/10.24036/javit.v1i1.13>
- Pagarra, H., Syawaluddin, A., Krismanto, W., & Sayidiman, S. (2022). *Media Pembelajaran*. Badan Penerbit UNM.
- Prismanata, Y., & Sari, D. T. (2022). Formulasi Media Pembelajaran untuk Peserta Didik Generasi Z dan Generasi Alfapada Era Society 5.0. *Proceeding of Integrative Science Education Seminar*, 2(April 2011), 44–58. <https://prosiding.iainponorogo.ac.id/index.php/pisces/article/view/697/427>
- Pujiono, A. (2021). Media Sosial Sebagai Media Pembelajaran Bagi Generasi Z. *Didache: Journal of Christian Education*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.46445/djce.v2i1.396>
- Puspita, L. (2019). Pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains sebagai bahan ajar dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 79–88. <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i1.22530>
- R.Roro Rastrani Rahada Putri, Kaspul, K., & Arsyad, M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Modul Elektronik (E-Modul) Berbasis Flip Pdf Professional Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas XI SMA. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(2), 93–104. <https://doi.org/10.55784/jupeis.voll.iss2.46>
- Rachman, A., Yochanan, E., Samanlangi, A. I., & Purnomo, H. (2024). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. CV. Saba Jaya Publisher.
- Rachman, F. A. (2019). Pelatihan Dan Pembimbingan Pembuatan Modul Bagi Guru Kimia Sma Di Lubuklinggau, Musirawas Dan Musirawas Utara. *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*, 7(2), 749–753. <https://doi.org/10.37061/jps.v7i2.9755>
- Rani, D. M., Pranata, L., Anggraini, N. L., Ringo, L. S., Gamayana, Y., Aji, T., Rahmi, U., Harefa, K., Rukmi, D. K., Syarifah Lubbna, M., Ramdhini, R. N., Argaheni, N. B., Lubis, N. A., Panjaitan, M. D., Haerianti, M., Mandias, R., Mawarti, H., Redho, A., & Purba, D. H. (2021). *Anatomi Fisiologi Tubuh Manusia*. Yayasan Kita Menulis.
- Rizal, S. U., Maharani, I. N., Ramadhan, M. N., Rizqiawan, D. W., Abdurachman, J., & Damayanti, D. (2016). *Media Pembelajaran*. CV. Nurani.
- Safitri, M., & Aziz, M. R. (2022). ADDIE, sebuah model untuk pengembangan multimedia learning. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(2), 50–58. <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/jpd/article/view/2237>
- Safitri, S., & Panjaitan, E. U. (2021). Analisis Pembelajaran Daring Menggunakan Media Online Selama Pandemi Covid-19 Pada Mata Pelajaran Biologi di SMA N 2 Rantau Selatan. *Jurnal Edu-Bio: Education and Biology*, 03(02), 8–14.
- Sangka, I. G. N., & Yasab, I. M. A. (2021). Uji Efektifitas E-Modul Trigonometri Berbasis Schoology Untuk Pembelajaran Daring Di Politeknik. *Jurnal Pembelajaran Dan Pengembangan Matematika*, 1(2), 83–96.

<https://doi.org/10.36733/pemantik.v1i2.2938>

- Santia, E., & Nurmayani, N. (2023). Bahan Ajar Flipbook Interaktif Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Siswa Sekolah Dasar. *Paedagogi: Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan (e-Journal)*, 9(1), 116. <https://doi.org/10.24114/paedagogi.v9i1.46101>
- Sari, M., Murti, S. R., Habibi, M., Laswadi, L., & Rusliah, N. (2021). Pengembangan Bahan Ajar E-Book Interaktif Berbantuan 3D Pageflip Profesional Pada Materi Aritmetika Sosial. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 789–802. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.490>
- Sedarmayanti, S., & Hidayat, S. (2011). *Metodologi Penelitian*. CV. Mandar Maju.
- Susilana, R., & Riyana, C. (2017). *Media Pembelajaran*. CV Wardana Prima.
- Susilawati, E., & Khaira, I. (2021). Implementasi E-Learning Flipped Classroom Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Mahasiswa Dalam Mendesain Materi Pengembangan Bahan Ajar Non Cetak. *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)*, 14(1), 60. <https://doi.org/10.24114/jtp.v14i1.24105>
- Susilawati, S. A., Musiyam, M., & Wardana, Z. A. (2021). *Pengantar Pengembangan Bahan dan Media Ajar*. Muhammadiyah University Press.
- Tampubolon, K., Elazhari, E., & Lumban Batu, F. (2021). Analisis dan Penerapan Tiga Elemen Sistem Pembelajaran pada Era Industri 4.0 di Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia. *All Fields of Science Journal Liaison Academia and Society*, 1(2), 153–163. <https://doi.org/10.58939/afosj-las.v1i2.497>
- Thahir, I., Kasman, Ddin, R., & Rhamadan, N. (2022). Pembuatan Bahan Ajar E-Modul Menggunakan Aplikasi Flip PDF Professional. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 2(3), 533–541. <https://doi.org/10.33379/icom.v2i3.1785>
- Tiarani, M. A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Materi Ekosistem Dalam Perspektif Islam Di Man 1 Semarang. *Journal Of Biology Education*, 2(1), 77. <https://doi.org/10.21043/job.e.v2i1.5514>
- Tuljannah, L., & Khabibah, S. (2021). Pengembangan e-book Interaktif pada Materi Bentuk Aljabar untuk Siswa SMP. *MATHEdunesa*, 10(2), 330–338. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v10n2.p330-338>
- Waraulia, A. M. (2020). Bahan Ajar Teori dan Prosedur Penyusunan. *UNIPMA Press*, 1–59.
- Winaryati, E., Munsarif, M., Mardiana, M., & Suwahono, S. (2021). *Cercular Model of RD&D (Model RD&D Pendidikan dan Sosial)*. PENERBIT KBM INDONESIA.
- Yanasin, M., Yuhanna, W. L., & Sulistyarsi, A. (2023). Pengembangan LKPD Biologi Fase E Kurikulum Merdeka Terintegrasi Higher Order Thinking Skills. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Pembelajaran Ke-6*, 1312–1328. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/semdikjar/article/view/3883/2711>
- Yuberti, Y. (2014). *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam*

*Pendidikan*. Anugrah Utama Raharja (AURA).

- Yulia Aftiani, R., Khairinal, K., & Suratno, S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran E-Book Berbasis Flip Pdf Professional Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Dan Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi Siswa Kelas X Iis 1 Sma Negeri 2 Kota Sungai Penuh. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(1), 458–470. <https://doi.org/10.38035/jmpis.v2i1.583>
- Yuliasuti, R., & Soebagyo, J. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Matematika Terapan pada Materi Matriks. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2270–2284. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.811>
- Yunus, M., Hapsan, A., Khadijah, & Setiawan HR, I. (2021). Pelatihan Penyusunan Naskah dan Pembuatan E-Modul bagi Guru SMAN 3 Takalar. *Panrannuangku Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 6–16. <https://doi.org/10.35877/panrannuangku471>
- Zendrato, E. D. K., Harefa, A. R., & Lase, N. K. (2022). Pengembangan Modul IPA Berbasis Contextual Teaching and Learning Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 446–455. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i2.61>

# PENGEMBANGAN E-MODUL MENGGUNAKAN FLIP PDF PROFESSIONAL UNTUK ADAPTASI PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS DIGITAL DI SMA NEGERI 1 LOTU

## ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://eprints.uny.ac.id">eprints.uny.ac.id</a> Internet Source	2%
2	<a href="http://journal.ikipgunungsitoli.ac.id">journal.ikipgunungsitoli.ac.id</a> Internet Source	1%
3	<a href="http://repository.uin-suska.ac.id">repository.uin-suska.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://repository.radenintan.ac.id">repository.radenintan.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://eprints.unpak.ac.id">eprints.unpak.ac.id</a> Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On