



Biogenerasi Vol 10 No 3, 2025  
**Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi**  
Universitas Cokroaminoto Palopo  
<https://e-journal.my.id/biogenerasi>  
e-ISSN 2579-7085



---

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*  
PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA**

<sup>1\*</sup>Mutmainna, <sup>2</sup>Riza Sativani Hayati, <sup>3</sup>Hilmi Hambali,

<sup>1,2,3</sup>Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

\*Corresponding author E-mail: [mutmainnaaaa02@gmail.com](mailto:mutmainnaaaa02@gmail.com)

---

**DOI : 10.30605/biogenerasi.v10i3.6890**

**Accepted : 29 Agustus 2025    Approved : 29 September 2025    Published : 30 September 2025**

**Abstract**

This study aims to develop a Problem-Based Learning (PBL)-based e-module on the human digestive system and determine its practicality. This research is a research and development (R&D) study using the ADDIE model, which consists of five stages: Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The developed e-module was validated by two expert validators and tested for practicality by teachers and 11th-grade students of SMA YAPIP Makassar. The validation results showed that the e-module was categorized as very valid, with percentages of 93% and 98%, respectively. The practicality test results for teachers were 87% (practical category), and for students, 83% (practical category). This e-module incorporates PBL learning syntax, is complemented by images, videos, a glossary, and an assessment rubric, and is flexibly accessible to both teachers and students. Based on these results, it can be concluded that the developed PBL-based e-module on the human digestive system is practical and suitable for use in the learning process.

**Keywords :** *E-Module, Problem Based Learning (PBL), digestive system, practicality, development of teaching materials*

## PENDAHULUAN

Indonesia dari zaman ke zaman mengalami kemajuan teknologi pesat. kemajuan dunia teknologi mempengaruhi segala aspek kehidupan terutama pada dunia pendidikan (Amel & Miterianifa, 2024). Penggunaan teknologi dalam pendidikan bukan lagi sekadar pilihan, tetapi telah menjadi suatu keharusan untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang efektif, dan efisien. Pertumbuhan yang sangat pesat di bidang teknologi dan informasi memberikan dampak positif pada dunia pendidikan, Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran akan mempermudah guru dan siswa dalam mengakses materi pembelajaran salah satunya adalah pembelajaran biologi.

Biologi adalah mata pelajaran yang mempelajari tentang makhluk hidup dan lingkungan tempat mereka hidup. salah satu topik yang dipelajari dalam biologi adalah system pencernaan, materi ini dianggap dianggap sulit oleh siswa, siswa memiliki pemahaman yang kurang baik mengenai organ-organ yang berfungsi sebagai tempat berlangsung proses pencernaan makanan (Tika & Andi, 2023). Karena itu, guru diharapkan mampu memilih bahan ajar dan metode pembelajaran yang tepat atau sesuai dengan materi yang diajarkan.

Salah satu sumber belajar yang dapat dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar adalah E-Modul. E-Modul merupakan salah satu jenis media yang dapat dimanfaatkan dalam proses pendidikan saat ini. Menyajikan sumber daya pendidikan yang menarik, terlepas dari tingkat kesulitannya, dalam bentuk yang menarik perhatian, niscaya akan membantu pemahaman dan menginspirasi siswa untuk melanjutkan proses pembelajaran (Latri, 2023).

E-Modul dapat menggabungkan sumber daya multimedia seperti, video animasi, gambar, untuk membantu siswa memahami materi-materi yang abstrak. E-Modul memungkinkan siswa untuk mengakses materi pembelajaran pada waktu dan tempat yang tidak terbatas. Hal ini sangat bermanfaat bagi siswa yang memiliki keterbatasan waktu atau lokasi. Tidak hanya beirisi tentang materi pembelajaran E-Modul juga dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran, salah satunya model pembelajaran berbasis

masalah *Problem Based Learning*. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat (Zhafirah et al., 2020) yang menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* dapat diintegrasikan dengan E-Modul yang dirancang untuk mendukung pembelajaran yang menekankan pada pemecahan masala, proses belajar mengajar, kerja sama dalam kelompok, rasa ingin tahu, serta kemampuan analisis sebagai fondasi dalam pembelajaran.

Model pembelajaran *Problem Based Learnig* adalah pendekatan yang dirancang untuk melibatkan peserta didik secara langsung dalam pemecahan permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan nyata. Dengan menyajikan masalah sebelum proses pembelajaran dimulai, anda dapat mendorong siswa untuk menyelidiki masalah tersebut, menjelaskannya, dan menemukan solusinya (Ardianti et al., 2022). Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada materi sistem pencernaan makanan dapat membuat siswa memahami materi dengan baik, dapat meningkatkan hasil belajar siswa, dan dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih aktif dan lebih menarik (Souwakil et al., 2024).

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru biologi kelas XI SMA YAPIP Makassar, kurikulum yang digunakan untuk kelas X sudah menggunakan kurikulum merdeka, namun untuk kelas XI dan kelas XII kurikulum yang digunakan masih kurikulum 2013, penggunaan bahan ajar pada proses pembelajaran belum bervariasi, hal tersent ditandai dengan proses pembelajaran masih didominasi dengan buku paket yang disediakan sekolah, penggunaan bahan ajar berbasis teknologi seperti E-Modul belum terintegrasi dalam kegiatan belajar-mengajar sehingga penyediaan visualisasi yang membantu siswa untuk memahami materi sistem pencernaan masih terbatas dan dapat membuat pembelajaran menjadi kurang efektif.

Pengembangan E-Modul sebagai bahan ajar merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian terdahulu mengenai pengembangan bahan ajar yaitu oleh Selaturrohmi & Haikal (2024) yang yang menjelaskan bahwa bahan ajar memiliki peran yang sangat krusial dalam menunjang pencapaian prestasi akademik

peserta didik. Kemudian menurut (Hafizah et al., 2024) dalam hasil penelitiannya menjelaskan bahwa E-Modul berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem pencernaan manusia sangat efektif digunakan pada proses pembelajaran. E-Modul juga membantu siswa dalam belajar secara mandiri dan menumbuhkan rasa ingin tau siswa. Penelitian lain oleh (R. Waruwu et al., 2022) menyatakan bahwa bahan ajar E-Modul berbasis *Problem Based Learning* diketahui dapat memudahkan pendidik dalam menyampaikan materi kepada peserta didik. Kemudian dengan adanya E-Modul berbasis *Problem Based Learning* membuat peserta didik lebih aktif dalam belajar.

*Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah dan mendorong peserta didik untuk mengatasi permasalahan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran *Problem Based Learning* diintegrasikan dengan E-Modul materi sistem pencernaan karena materi ini berkaitan dengan sehari-hari, seperti makanan yang dikonsumsi dan bagaimana tubuh memprosesnya, dan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat diterapkan dengan mengambil contoh nyata mengenai masalah-masalah yang terkait dengan pencernaan. Berdasarkan pembahasan di atas, maka peneliti akan mengembangkan bahan ajar E-Modul pada materi sistem pencernaan manusia yang berbasis pada model pembelajaran *Problem Based Learning*.

## METODE

Penelitian dan pengembangan (*Research and development*) merupakan jenis penelitian yang digunakan, sebuah metode penelitian yang banyak diterapkan dalam dunia akademik. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk merancang suatu produk dan menguji produk tersebut dari sisi kevalidan, kepraktisan ataupun keefektifan suatu produk. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi (ADDIE). Menurut Waruwu (2024) model ini biasa digunakan untuk pengembangan produk atau model desain pembelajaran sejak tahun 1970-an. Pengembangan pada setiap tahapan saling terkait satu sama lain. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengembangan E-Modul yaitu analisis, desain, pengembangan,

implementasi. Penelitian ini dilakukan di SMA YAPIP Makassar dengan subjek penelitian yaitu guru biologi dan siswa kelas XI. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif kualitatif yang diperoleh dari angket uji kevalidan oleh ahli materi dan ahli desain dan uji kepraktisan produk oleh guru dan siswa. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara, yakni melalui angket, dan dokumentasi. Teknik analisis data dilakukan dengan dua cara yakni teknik analisis kevalidan dan teknik analisis kepraktisan bahan ajar E-Modul.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang dan mengembangkan E-Modul yang mengusung model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan topik yang akan dibahas dalam E-Modul adalah sistem pencernaan manusia. Pengembangan E-Modul ini dilakukan dengan menggunakan model yang terdiri atas lima tahapan, yaitu *analysis, desain, development, implementation, dan evaluasi* (ADDIE). Pada penelitian ini, tahap pengembangan dibatasi hingga tahap implementasi.

### 1. Analisis

Tahapan ini adalah proses menghimpun informasi dari sekolah yang kemudian dimanfaatkan dalam menyusun bahan ajar. Analisis yang dilakukan adalah analisis kurikulum, analisis kebutuhan siswa dan analisis konsep. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013. Analisis kebutuhan peserta didik dilakukan untuk mengetahui apa saja yang mereka butuhkan untuk mempelajari materi sistem pencernaan manusia. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di SMA YAPIP Makassar bahan ajar yang digunakan masih dominan buku paket, penggunaan bahan ajar berbasis digital belum maksimal sehingga visualisasi yang dibutuhkan siswa untuk memahami materi sistem pencernaan menjadi terbatas. Dalam wawancara yang telah dilakukan, guru biologi kelas XI SMA YAPIP Makassar menjelaskan bahwa siswa lebih semangat dan tertarik dengan pembelajaran yang diiringi dengan diskusi dan juga permainan. Analisis terakhir yang dilakukan adalah analisis konsep tujuan utama analisis konsep dilakukan adalah untuk memahami struktur dan komponen materi

secara mendalam. Melalui analisis ini, konsep-konsep kunci diidentifikasi, urutan penyajian materi ditentukan, dan strategi pembelajaran yang sesuai dirancang

## 2. Desain

Pada tahap desain, peneliti merancang struktur E-Modul berdasarkan sintaks Problem Based Learning (PBL) dengan tujuan pembelajaran yang relevan pada materi sistem pencernaan manusia. Perancangan mencakup penyusunan alur pembelajaran sesuai sintaks PBL, pemilihan konten, serta perancangan tampilan visual menggunakan Canva.

Desain E-Modul meliputi: cover, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, peta konsep, materi, media gambar dan video, kegiatan siswa berbasis sintaks PBL, glosarium, rubrik penilaian, dan daftar pustaka. Cover menampilkan judul dan ilustrasi tema, pengantar berisi deskripsi singkat modul, pendahuluan memuat identitas, kompetensi dasar, tujuan, dan petunjuk penggunaan. Bagian materi dilengkapi gambar serta video untuk menunjang pembelajaran siswa.

## 3. Development

E-Modul yang berorientasi pada *Problem Based Learning* pada materi sistem pencernaan manusia dibuat dengan menggunakan website canva. Pada pengembangan ini peneliti menggunakan kertas dengan ukuran A4,

terdapat beberapa jenis dan ukuran huruf yang dipakai dalam modul ini yaitu norwester dengan ukuran 37, 6 untuk judul halaman, futura dengan ukuran 13,2 untuk materi, peace sans dengan ukuran 15,2 untuk subjudul pada materi, dan calistoga dengan ukuran 14,2 untuk judul modul pada setiap halaman. Pada proses pengembangan E-Modul terdapat beberapa revisi dari validator yakni mengganti topik permasalahan pada kegiatan orientasi masalah pada siswa ke topik permasalahan yang sesuai dengan materi pembelajaran, merevisi kegiatan siswa yang terintegrasi dengan sintaks PBL, penambahan glosarium dan soal evaluasi pada akhir materi. E-Modul yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh dua orang validator ahli. Proses validasi ini bertujuan untuk menilai kelayakan modul sebagai bahan ajar digital serta memberikan masukan untuk perbaikan produk. Validasi E-Modul mencakup beberapa aspek penting, antara lain kelengkapan isi modul, penulisan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran, pendahuluan, aktivitas pembelajaran, penutup, serta penilaian dalam modul. Seluruh saran dan masukan dari validator dijadikan dasar dalam melakukan revisi untuk menyempurnakan E-Modul sebelum digunakan dalam uji coba kepraktisan.

Tabel 1 Hasil Validasi dan Konstruksi E-Modul

Validator	Jumlah Skor	Jumlah maksimum	Persentase %	Kategori
Validator I	82	88	93%	Sangat Valid
Validator II	86	88	98%	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi oleh dua validator ahli, E-Modul yang dikembangkan berada dalam kategori sangat valid, dengan persentase 93% dari validator pertama dan 98% dari validator kedua. Hasil ini menunjukkan bahwa isi E-Modul telah sesuai dengan kurikulum yang berlaku, penyajiannya menarik dan sistematis, serta bahasa yang digunakan dapat dipahami dengan baik oleh siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat (Nuriadila et al., 2022) bahwa suatu media pembelajaran dinyatakan sangat valid jika mencapai kriteria 90–100% berdasarkan uji kevalidan.

## 4. Implementation

Tahap akhir dari proses pengembangan ini adalah tahap implementasi. Pada tahap ini, produk yang telah diperbaiki melalui proses revisi akan diuji coba di lapangan. Uji coba dilakukan dengan menyebarkan angket kepada guru dan siswa mata pelajaran biologi untuk mengetahui tanggapan mereka. Modul digital yang telah diperbaiki digunakan oleh guru dan siswa kelas XI, kemudian mereka diminta memberikan respons mengenai kepraktisan modul, seperti kemudahan penggunaan, daya tarik, dan manfaat, waktu pembelajaran dalam pembelajaran. Melalui tanggapan tersebut, peneliti dapat menilai apakah modul yang dikembangkan sudah cukup praktis dan siap digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. Berikut merupakan hasil analisis kepraktisan oleh guru dan siswa

Tabel 2 Hasil Analisis Kepraktisan E-Modul oleh Guru

Aspek penilaian	Persentase %	Kategori
-----------------	--------------	----------

Kemudahan penggunaan	100	Sangat praktis
Manfaat	92	Sangat praktis
Daya Tarik	81	Praktis
Waktu pembelajaran	75	Cukup praktis
Penyajian isi materi	90	Sangat praktis
Sintaks pembelajaran	83	Praktis
Rata-rata	87%	Praktis

Berdasarkan hasil analisis kepraktisan yang diperoleh dari respon guru dan siswa, guru memberikan nilai kepraktisan sebesar 87%, yang termasuk dalam kategori "praktis". Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul mudah digunakan dalam proses pembelajaran, tidak menyulitkan guru dalam penyampaian materi, serta sesuai dengan waktu yang tersedia dalam satuan pembelajaran. Tidak hanya itu guru juga mengatakan bahwa E-Modul yang dikembangkan sudah sangat bagus dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran

Tabel 3 Hasil Analisis Kepraktisan E-Modul oleh Sisw

Aspek penilaian	Persentase %	Kategori
Kemudahan penggunaan	86	Praktis
Manfaat	86	Praktis
Daya Tarik	84	Praktis
Waktu pembelajaran	76	Cukup praktis
Sintaks pembelajaran	82	Praktis
Rata-rata	83%	Praktis

### Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-Modul dengan pendekatan Problem Based Learning pada materi sistem pencernaan serta mengevaluasi tingkat kevalidan dan kepraktisannya dalam proses pembelajaran biologi. E-Modul yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan bahan ajar digital berbasis *Problem Based Learning* yang dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran biologi pada materi sistem pencernaan manusia.

E-Modul dibuat menggunakan platform Canva, yang memungkinkan penyajian materi secara menarik, visual, dan interaktif. Modul memuat tahapan sintaks PBL, mulai dari orientasi masalah hingga refleksi, serta dilengkapi dengan gambar, video pembelajaran, soal evaluasi, dan glosarium istilah. Tujuan pengembangan modul ini adalah untuk mendukung pembelajaran yang bermakna, meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, serta memberikan alternatif bahan ajar yang dapat digunakan kapan dan di mana saja secara fleksibel. E-Modul ini dirancang agar dapat digunakan secara mandiri oleh siswa, maupun terintegrasi dalam pembelajaran di kelas oleh guru. Hal ini sesuai dengan pendapat (Alisa H. Kadir et al., 2024) yang menyatakan bahwa E-Modul dapat

diakses secara online maupun offline melalui telepon atau komputer. Hal ini memberikan peluang kepada siswa untuk belajar kapan dan di mana saja.

E-Modul yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh dua orang validator ahli. Proses validasi ini bertujuan untuk menilai kelayakan modul sebagai bahan ajar digital serta memberikan masukan untuk perbaikan produk. Validasi E-Modul mencakup beberapa aspek penting, antara lain kelengkapan isi modul, penulisan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran, pendahuluan, aktivitas pembelajaran, penutup, serta penilaian dalam modul. Seluruh saran dan masukan dari validator dijadikan dasar dalam melakukan revisi untuk menyempurnakan E-Modul sebelum digunakan dalam uji coba kepraktisan.

Berdasarkan hasil validasi oleh dua validator ahli, E-Modul yang dikembangkan berada dalam kategori sangat valid, dengan persentase 93% dari validator pertama dan 98% dari validator kedua. Hasil ini menunjukkan bahwa isi E-Modul telah sesuai dengan kurikulum yang berlaku, penyajiannya menarik dan sistematis, serta bahasa yang digunakan dapat dipahami dengan baik oleh siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat (Nuriadila et al., 2022) bahwa suatu media

pembelajaran dinyatakan sangat valid jika mencapai kriteria 90–100% berdasarkan uji kevalidan.

Setelah melalui tahap validasi dan revisi, E-Modul berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan kemudian diimplementasikan secara terbatas kepada guru dan siswa kelas XI di SMA YAPIP Makassar. Implementasi ini dilakukan untuk mengetahui tanggapan langsung dari pengguna terhadap kepraktisan E-Modul saat digunakan dalam proses pembelajaran. Pelaksanaan uji coba dilakukan pada satu orang guru mata pelajaran Biologi dan 13 orang siswa kelas XI. Guru dan siswa diberikan waktu untuk mempelajari dan menggunakan E-Modul, baik secara mandiri maupun terbimbing. Setelah proses penggunaan modul selesai, guru dan siswa diminta untuk mengisi angket kepraktisan yang telah disiapkan oleh peneliti.

Berdasarkan hasil analisis kepraktisan yang diperoleh dari respon guru dan siswa, guru memberikan nilai kepraktisan sebesar 87%, yang termasuk dalam kategori "praktis". Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul mudah digunakan dalam proses pembelajaran, tidak menyulitkan guru dalam penyampaian materi, serta sesuai dengan waktu yang tersedia dalam satuan pembelajaran. Tidak hanya itu guru juga mengatakan bahwa E-Modul yang dikembangkan sudah sangat bagus dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Setelah menggunakan E-Modul, siswa juga memberikan skor kepraktisan sebesar 83%, yang juga termasuk pada kategori "praktis". Salah satu siswa menyatakan bahwa modul menarik, tampilannya tidak membosankan, serta materi dan aktivitas di dalamnya mudah dipahami. Selain itu, adanya link video, gambar, dan QR Code membantu siswa memahami konsep sistem pencernaan secara lebih visual. Implementasi ini menunjukkan bahwa E-Modul berbasis PBL yang dikembangkan dapat digunakan secara efektif dalam lingkungan kelas nyata. Meskipun implementasi baru dilakukan secara terbatas, hasilnya memberikan gambaran awal bahwa modul ini memiliki potensi besar untuk diimplementasikan secara lebih luas, baik dalam pembelajaran tatap muka maupun pembelajaran berbasis digital.

E-Modul ini tidak hanya memiliki keunggulan dari segi tampilan yang menarik, tetapi juga efektif dalam mendukung proses

pembelajaran. Modul ini mudah untuk digunakan dan mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dan mudah digunakan oleh guru maupun siswa di kelas. Oleh karena itu, E-Modul ini dinilai sesuai dengan perkembangan teknologi dan sangat relevan digunakan dalam proses belajar mengajar. Hal ini sejalan dengan pendapat Usman (2021) bahwa E-Modul dapat diakses kapan dan di mana pun melalui perangkat digital seperti laptop, tablet dan ponsel. Di era teknologi saat ini, mayoritas siswa telah memiliki perangkat tersebut, sehingga guru dapat mengatasi keterbatasan dalam penyediaan materi ajar saat proses pembelajaran. Selain itu, E-Modul memiliki berbagai keunggulan, di antaranya interaktif, mudah digunakan, tahan lama, praktis, serta dilengkapi dengan tes atau kuis formatif yang memberikan umpan balik langsung, khususnya ketika digunakan untuk mengakses materi pembelajaran secara daring. Lastri (2023) juga menjelaskan bahwa E-Modul mendukung komunikasi dua arah dalam pembelajaran, sehingga siswa dapat belajar lebih aktif, baik secara mandiri maupun bersama guru. Selain mendorong guru menjadi lebih kreatif dan inovatif, E-Modul juga ramah lingkungan karena dapat mengurangi penggunaan kertas. Selain itu, E-Modul mudah diakses secara gratis melalui perangkat digital tanpa biaya tambahan, sehingga menjadi solusi pembelajaran yang efisien dan sesuai dengan kebutuhan di era digital.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya kesesuaian dengan beberapa penelitian sebelumnya, di mana E-Modul yang dikembangkan bersifat praktis dan mudah digunakan kapan pun dan di mana pun. Tidak hanya itu, E-Modul juga memuat gambar dan video yang mendukung pembelajaran. Hal ini memperkuat bahwa bahan pembelajaran digital seperti E-Modul memberikan kemudahan akses dalam penggunaannya, serta mendukung proses belajar yang mandiri maupun terstruktur di kelas. Hal ini sesuai dengan pendapat (Azura et al., 2025) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa E-Modul berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan memiliki beberapa kelebihan, kelebihan tersebut berupa ringkasan materi yang terdapat pada bagian petunjuk, dan media E-Modul terdapat video dan gambar sehingga menjadi lebih menarik dan tidak

membosankan saat siswa belajar sehingga membantu siswa dalam melatih keterampilan berpikir kritis pada materi sistem pencernaan.

#### **SIMPULAN DAN SARAN**

Setelah melakukan penelitian, dapat disimpulkan bahwa E-Modul berorientasi *Problem Based Learning* pada materi system pencernaan manusia memperoleh kategori sangat valid dengan presentase yang diperoleh dari validator pertama sebesar 93% dan validator kedua sebesar 98%, artinya E-Modul yang dikembangkan dinilai layak untuk diuji coba. Sementara itu, berdasarkan respon guru dan siswa E-Modul yang berorientasi *Problem Based Learning* pada materi sistem pencernaan manusia yang dikembangkan termasuk dalam kategori praktis dengan presentase kepraktisan yang diberikan oleh guru sebesar 87%, dan hasil respon siswa sebesar 83%. Untuk penelitian selanjutnya dalam mengembangkan E-Modul berbasis PBL disarankan untuk mengintegrasikan modul dengan game atau memasukkan game dalam E-Modul pada bagian Evaluasi.

#### **DAFTAR RUJUKAN**

- Alisa H. Kadir, N., Mardin, H., M. Hasan, A., Wahyuni K. Baderan, D., Nusantari, E., S. Hamidun, M., & H. Husain, I. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Berbantuan Aplikasi Canva Pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X Di SMA Negeri 1 Telaga Biru. *Jurnal Biogenerasi*, 10(1), 203–2011. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v10i1.4533>
- Amel, A. M., & Miterianifa, M. (2024). Perkembangan Society 5.0 Pada Pendidikan Ipa Di Indonesia. *Jurnal Education and, Development*.2(1), 164–167.
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2022). Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *Diffraction*, 3(1), 27–35. <https://doi.org/10.37058/diffraction.v3i1.4416>
- Azura, A., Pramuda, A., & Sari, M. (2025). Pengembangan e-modul berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi sistem pencernaan manusia terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA Santun Untan Pontianak. *IBEJ: Innovative Biology Education Journal*, 01(05), 38–45. <https://jurnal.mipatek.uppgripnk.ac.id/index.php/IBEJ>
- Hafizah, M., Sukmono, T., & M.Haris Efendi Hsb. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Peserta Didik Kelas XI IPA SMA. *Inspiratif Pendidikan*, 12(2), 625–639. <https://doi.org/10.24252/ip.v12i2.37516>
- 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>
- Nuriadila, N., Hendri, W., Azrita, A., & Sari, R. T. (2022). Pengembangan modul biologi berbasis problem solving pada materi sistem ekskresi kelas xi ipa sma. *Bio-Pedagogi*, 10(2), 82. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v10i2.55859>
- Selaturrohmi, S., & Haikal, M. (2024). Validitas Modul Sistem Pencernaan Manusia Berbasis Problem Based Learning di MA Sirojut Tholibin Taman Sari Pamekasan. *Journal of Authentic Research*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.36312/jar.v3i1.1477>
- Souwakil, H., Jamdin, Z., Marda, N. (2024). Penerapan Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan Pada Manusia. *Islamic Natural Science Education Journal*. 3(1), 27–34.
- Tika, S., & Andi, B. enriawaru. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Sistem Pencernaan pada Manusia di Kelas VIII MTs Negeri 1 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 12(2), 223–238. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdp/article/view/61827>
- Usman, N. F. (2021). Literature Review: Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar E-Modul Dalam Pembelajaran Biologi Di Sma. *Seminar Nasional Biologi Dan Sains (SemBioSis) 3 Jurusan Biologi Universitas Negeri Gorontalo*, 21(1), 33–54.
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan

- Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>
- Waruwu, R., Anas, N., & Rohani, R. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning pada Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMP. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 1054. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.6295>
- Zhafirah, T., Erna, M., & Rery, R. U. (2020). Development of E-Module Based on Problem Based Learning (Pbl) in Hydrocarbon Material. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 12(2), 216–229. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v12i2.263>