



VALIDITAS E-MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* TERINTEGRASI *CURIPOD* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI SISTEM EKSRESI

**Ilham Mahajani^{1*}, Djuna Lamondo², Nur Mustaqimah³,
Margaretha Solang⁴, & Lilan Dama⁵**

^{1,2,3,4,&5}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jalan Prof. Ing. B. J. Habibie, Bone Bolango, Gorontalo 96582, Indonesia

*Email: ilhammahadjani8@gmail.com

Submit: 08-11-2025; Revised: 15-11-2025; Accepted: 18-11-2025; Published: 01-01-2026

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan serta menguji validitas E-Modul pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi *Curipod* pada materi sistem ekskresi sebagai bahan ajar biologi di SMA Negeri 1 Suwawa. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi *analysis, design, develop, implement, dan evaluate*. Namun penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop* dan uji coba skala terbatas. Instrumen pengumpulan data yang digunakan terdiri dari lembar validasi ahli media dan ahli materi. Hasil penelitian menunjukkan E-Modul pembelajaran berbasis PBL terintegrasi *Curipod* berada pada kategori sangat valid, dengan persentase validitas ahli media sebesar 95% dan validitas ahli materi sebesar 97%. Dengan demikian, temuan ini menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran biologi pada materi sistem ekskresi.

Kata Kunci: ADDIE, Bahan Ajar, *Problem Based Learning*, Sistem Ekskresi.

ABSTRACT: This study aims to develop and test the validity of Curipod's integrated Problem Based Learning (PBL) based learning e-Module on excretory system material as biology teaching material at SMA Negeri 1 Suwawa. This research is a type of research and development or Research and Development (R&D) with the ADDIE model which includes Analysis, Design, Develop, Implement and Evaluate. However, this research only reached the stage of development and limited scale trials. The data collection instruments used consisted of validation sheets of media experts and material experts. The results of the study show that the Curipod integrated PBL-based learning e-Module is in the very valid category, with a percentage of media expert validity of 95% and validity of material expert of 97%. Thus, these findings show that the developed E-Module is suitable for use as teaching materials to support biology learning in excretory system materials.

Keywords: ADDIE, Teaching Materials, *Problem Based Learning*, Excretory System.

How to Cite: Mahajani, I., Lamondo, D., Mustaqimah, N., Solang, M., & Dama, L. (2026). Validitas E-Modul Pembelajaran Berbasis *Problem Based Learning* Terintegrasi *Curipod* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Sistem Ekskresi. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 6(1), 36-47. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v6i1.803>



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#).



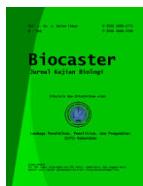
PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kebutuhan yang harus dimiliki oleh setiap individu dan wajib dilaksanakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan nasional (Asrori, 2021). Pada abad ke-21, pendidikan menjadi semakin penting untuk memastikan peserta didik memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan dalam menggunakan teknologi serta media informasi, dan kemampuan bekerja serta bertahan melalui penguasaan keterampilan hidup (*life skills*) (Wijaya *et al.*, 2016). Adapun kemampuan yang harus dimiliki peserta didik dalam menghadapi tantangan abad ke-21 meliputi kemampuan berpikir kritis dan kreatif, berkomunikasi secara efektif, melakukan inovasi, menemukan solusi terhadap permasalahan, dan berkolaborasi (Mashudi, 2021; Siskayanti *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di SMA Negeri 1 Suwawa, proses pembelajaran biologi masih menggunakan bahan ajar konvensional seperti buku paket, *PowerPoint* (PPT), video pembelajaran, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKD) dalam bentuk cetak. Guru biologi belum menyusun modul pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Model pembelajaran yang sering digunakan adalah model kooperatif, sehingga peserta didik kurang memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi materi secara mendalam dan melatih keterampilan berpikir kritis. Hasil wawancara menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah, karena hanya sebagian kecil yang mampu menganalisis dan menanggapi permasalahan dengan baik. Selain itu, materi sistem ekskresi dianggap sulit dipahami, karena memiliki konsep yang kompleks dan melibatkan proses fisiologis yang saling berkaitan antarsistem organ tubuh.

Salah satu model pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran biologi adalah *Problem Based Learning* (PBL) (Mustaqim & Bahri, 2018). PBL berakar pada teori konstruktivisme, dimana peserta didik secara aktif membangun pengetahuan melalui proses pemecahan masalah autentik. Namun, dalam praktiknya masih terdapat beberapa kesenjangan penelitian. Pertama, bahan ajar yang digunakan di sekolah umumnya masih bersifat konvensional, sehingga belum sepenuhnya mendukung pengembangan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Kedua, guru belum banyak memiliki modul digital berbasis PBL yang sistematis dan mudah diterapkan. Ketiga, teknologi interaktif seperti *Curipod* belum dimanfaatkan secara optimal, padahal teknologi tersebut dapat meningkatkan interaktivitas dan keterlibatan peserta didik. Keempat, materi sistem ekskresi merupakan materi yang kompleks, sehingga memerlukan bahan ajar inovatif yang mampu membantu peserta didik memahami konsep secara lebih mendalam.

Salah satu upaya untuk menjawab kesenjangan tersebut adalah dengan mengintegrasikan model PBL ke dalam bahan ajar berbasis teknologi, seperti E-Modul. E-Modul merupakan modul dalam format elektronik yang dapat dioperasikan menggunakan perangkat digital serta mampu menampilkan teks, gambar, animasi, dan video secara interaktif, sehingga dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu dalam pembelajaran (Mutmainnah *et al.*, 2021). Pengembangan E-Modul berbasis PBL juga sejalan dengan kebijakan pendidikan



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi

E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598

Volume 6, Issue 1, January 2026; Page, 36-47

Email: biocasterjournal@gmail.com

nasional, khususnya implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berpusat pada peserta didik dan penguatan kompetensi bernalar kritis. E-Modul tersebut mendukung pembentukan profil pelajar Pancasila, khususnya pada dimensi bernalar kritis dan kreatif. Integrasi teknologi pembelajaran juga selaras dengan agenda transformasi digital pendidikan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang mendorong pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran untuk meningkatkan kualitas dan akses pendidikan.

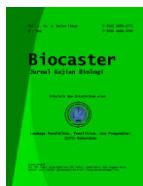
E-Modul dapat menjadi lebih menarik dan interaktif apabila diintegrasikan dengan aplikasi pembelajaran yang mendorong kreativitas dan minat belajar peserta didik, salah satunya *Curipod* (Nurhafizah *et al.*, 2023). *Curipod* adalah *platform* berbasis *web* yang memanfaatkan kecerdasan buatan (AI) untuk membantu pendidik mengembangkan serta menyajikan materi pembelajaran secara interaktif (Siregar *et al.*, 2024). *Curipod* memungkinkan guru menyajikan bahan ajar dalam bentuk presentasi interaktif yang dapat diakses peserta didik dalam jangka waktu tertentu (Rahayu *et al.*, 2023). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji validitas E-Modul berbasis PBL terintegrasi *Curipod* pada materi sistem ekskresi sebagai bahan ajar yang mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik di SMA Negeri 1 Suwawa.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang bertujuan menghasilkan produk yang berfokus pada validitas E-Modul pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi *Curipod* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem ekskresi. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE (Branch, 2009) yang terdiri atas lima tahapan, yaitu *analysis, design, development, implementation, and evaluation*.

Pada tahap *analysis*, kegiatan yang dilakukan mencakup penyusunan pedoman wawancara untuk guru biologi, serta angket analisis kebutuhan peserta didik. Instrumen tersebut digunakan dalam studi pendahuluan untuk mengidentifikasi kesulitan, minat, serta kebutuhan belajar peserta didik dalam pembelajaran biologi. Tahap kedua yaitu *design* yang berfokus pada perencanaan cara penyajian materi dalam E-Modul, tampilan gambar, kelayakan isi, sumber referensi, serta pemilihan aplikasi pendukung dalam pembuatan E-Modul pembelajaran. Tahap ketiga yaitu *development*, pada tahap ini dilakukan penyusunan produk awal berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan perancangan desain. Selanjutnya, E-Modul tersebut divalidasi oleh para validator ahli, yaitu validator ahli materi dan validator ahli media.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli materi dan lembar validasi ahli media. Lembar validasi digunakan untuk menilai E-Modul pembelajaran dari aspek tampilan desain, kelayakan isi, penyajian materi, dan penggunaan bahasa. Hasil penilaian dianalisis sebagai dasar perbaikan sebelum media diujicobakan secara terbatas untuk melihat kepraktisannya. Penilaian E-Modul pembelajaran menggunakan skala



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi

E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598

Volume 6, Issue 1, January 2026; Page, 36-47

Email: biocasterjournal@gmail.com

Likert dengan skor antara 1 sampai 5 yang diberikan oleh para validator. Data validitas yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Persentase Validitas} = \frac{\text{Jumlah Skor Total Setiap Aspek}}{\sum \text{Skor Tertinggi}} \times 100\%$$

Persentase total dari setiap butir pernyataan yang telah dihitung selanjutnya dianalisis dan diinterpretasikan. Hasil interpretasi tersebut diklasifikasikan sesuai dengan kategori penilaian yang telah ditetapkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Hasil Validitas E-Modul Pembelajaran.

| Percentase (%) | Kategori |
|----------------|--------------|
| 81-100 | Sangat Valid |
| 61-80 | Valid |
| 41-60 | Cukup Valid |
| 21-40 | Kurang Valid |
| 0-20 | Tidak Valid |

Sumber: Riduwan (2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini berupa E-Modul pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi *Curipod* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem ekskresi. Pengembangan media dalam penelitian ini dilaksanakan berdasarkan model ADDIE yang mencakup tiga tahapan utama, yaitu tahap analisis kebutuhan, tahap perancangan produk, dan tahap pengembangan media. Penelitian ini berfokus pada tingkat validitas E-Modul pembelajaran berbasis PBL yang diperoleh melalui penilaian validator ahli materi dan validator ahli media.

Tahap Analisis (Analysis)

Tahap analisis dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang menjadi dasar pengembangan E-Modul pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi *Curipod* guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem ekskresi. Analisis kebutuhan menunjukkan bahwa guru mata pelajaran biologi masih mengandalkan bahan ajar konvensional, seperti buku paket, PPT, video pembelajaran, serta LKPD cetak, dan belum memiliki modul pembelajaran yang dirancang secara khusus untuk mendukung pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Untuk memperoleh gambaran kebutuhan secara lebih komprehensif, dilakukan wawancara dengan guru dan penyebaran angket kepada peserta didik. Hasilnya memperlihatkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami proses dan mekanisme sistem ekskresi serta membutuhkan bahan ajar digital yang interaktif dan memfasilitasi kegiatan pemecahan masalah. Selain itu, analisis kurikulum dilakukan untuk menelaah capaian pembelajaran, ruang lingkup materi, serta strategi pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka yang menekankan kemampuan berpikir kritis melalui aktivitas kontekstual.

Tahap Desain (Design)

Tahap desain difokuskan pada penyusunan struktur dan isi E-Modul pembelajaran berbasis PBL yang mencakup perumusan tujuan pembelajaran, perancangan tampilan visual, dan pemilihan media pendukung sesuai dengan karakteristik peserta didik kelas XI. E-Modul dikembangkan menggunakan *Canva* untuk menghasilkan *cover*, ilustrasi, dan lembar aktivitas yang menarik, dengan visualisasi organ dan proses sistem ekskresi untuk memperkuat pemahaman konsep serta mengaitkannya dengan permasalahan biologis yang relevan.

Desain modul disusun mengikuti sintaks PBL yang meliputi orientasi masalah, identifikasi masalah, pengumpulan informasi, analisis data, pemecahan masalah, dan refleksi. Modul juga dilengkapi dengan petunjuk penggunaan, sumber belajar digital, dan rubrik penilaian. Materi pembelajaran dirancang agar mendukung berbagai gaya belajar, termasuk integrasi fitur interaktif *Curipod* untuk meningkatkan partisipasi dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Seluruh komponen disusun secara sistematis agar E-Modul siap masuk ke tahap pengembangan tanpa mengabaikan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Berikut adalah gambar desain awal E-Modul pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi *Curipod*.



Gambar 1. Desain E-Modul Pembelajaran Berbasis PBL.

Tahap Pengembangan (Development)

Tahap pengembangan E-Modul pembelajaran diawali dengan penyusunan produk awal berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan rancangan desain. Selanjutnya, E-Modul divalidasi oleh para ahli untuk menilai kesesuaian isi, tampilan, serta kelayakan penggunaannya. Setelah memperoleh masukan dari validator, produk direvisi untuk menghasilkan E-Modul yang lebih optimal.

1) Pembuatan Produk

Pembuatan E-Modul pembelajaran berbasis PBL dilakukan dengan memanfaatkan *platform* digital *Canva* untuk merancang tampilan yang menarik dan interaktif. E-Modul kemudian dikembangkan dalam format digital yang memungkinkan peserta didik mengakses serta berinteraksi dengan materi pembelajaran secara mandiri dalam bentuk *flipbook PDF*. Untuk mendukung pembelajaran yang menarik dan kontekstual, desain awal E-Modul dibuat menggunakan *Canva* dengan tampilan visual yang sesuai dengan karakteristik peserta didik remaja. Desain dilengkapi ilustrasi organ-organ ekskresi yang



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi

E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598

Volume 6, Issue 1, January 2026; Page, 36-47

Email: biocasterjournal@gmail.com

relevan untuk memperkuat pemahaman konsep serta menunjukkan keterkaitannya dengan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari. Pemilihan warna biru digunakan untuk menghadirkan kesan tenang, fokus, dan profesional, sehingga membuat tampilan modul lebih nyaman untuk dipelajari oleh peserta didik.

Hal ini sejalan dengan penelitian Nurhidayat (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan E-Modul berbasis PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar peserta didik. Selain itu, penelitian Khasanah & Indah (2024) dalam *BioEdu* menunjukkan bahwa E-Modul berbasis PBL terbukti valid, praktis, dan efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi. Secara keseluruhan, desain E-Modul difokuskan untuk mendukung pembelajaran mandiri yang menarik, mudah digunakan, kontekstual, serta berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI melalui pendekatan PBL.

2) Validitas E-Modul Pembelajaran Berbasis PBL Terintegrasi *Curipod*

a) Validitas E-Modul Pembelajaran Berbasis PBL Terintegrasi *Curipod* oleh Ahli Media

Hasil validitas oleh ahli media terhadap E-Modul pembelajaran berbasis PBL terintegrasi *Curipod* pada materi sistem ekskresi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Validitas Media.

| No. | Aspek | Persentase | Kategori |
|-----------|----------------------|------------|--------------|
| 1 | Desain Cover | 90% | Sangat Valid |
| 2 | Kegrafikan | 97% | Sangat Valid |
| 3 | Kepraktisan | 95% | Sangat Valid |
| 4 | Kemudahan Penggunaan | 100% | Sangat Valid |
| Rata-rata | | 95% | Sangat Valid |

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa hasil validasi ahli media terhadap E-Modul menunjukkan skor yang tinggi pada seluruh aspek penilaian. Aspek 1 (desain *cover*) memperoleh skor 90% dengan kategori “sangat valid”; aspek 2 (kegrafikan) memperoleh skor 96% dengan kategori “sangat valid”; aspek 3 (kepraktisan) memperoleh skor 95% dengan kategori “sangat valid”; dan aspek 4 (kemudahan penggunaan) memperoleh skor 100% dengan kategori “sangat valid”. Dengan demikian, seluruh aspek termasuk dalam kategori “sangat valid”, dan rata-rata skor keseluruhan hasil validasi ahli media mencapai 95%.

b) Validitas E-Modul Pembelajaran Berbasis PBL Terintegrasi *Curipod* oleh Ahli Materi

Tabel 3. Analisis Hasil Validitas Materi.

| No. | Aspek | Persentase | Kategori |
|-----------|---|------------|--------------|
| 1 | Kesesuaian Materi dengan Indikator Pembelajaran | 100% | Sangat Valid |
| 2 | Penyajian Materi | 95% | Sangat Valid |
| 3 | Kesesuaian Langkah Pembelajaran | 100% | Sangat Valid |
| 4 | Penggunaan Bahasa | 93% | Sangat Valid |
| Rata-rata | | 97% | Sangat Valid |

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa hasil validitas materi pada E-Modul menunjukkan skor yang tinggi untuk semua aspek. Aspek 1 (kesesuaian materi

dengan indikator pembelajaran) dan aspek 3 (kesesuaian langkah pembelajaran) memperoleh skor 100% dengan kategori “sangat valid”; aspek 2 (penyajian materi) memperoleh 95% dengan kategori “sangat valid”; sedangkan aspek 4 (penggunaan bahasa) memperoleh 93% dengan kategori “sangat valid”. Dengan demikian, semua aspek termasuk dalam kategori “sangat valid”, dan rata-rata skor keseluruhan mencapai 97%.

3) Revisi Produk

Revisi produk dilakukan berdasarkan hasil penilaian validitas dari para ahli guna meningkatkan kualitas E-Modul secara keseluruhan. Pada validitas materi maupun validitas media masih terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki, sehingga dilakukan revisi sesuai masukan validator. Proses perbaikan dilaksanakan dalam dua tahap revisi untuk menyempurnakan E-Modul melalui saran dan komentar yang diberikan.

Tabel 4. Revisi dan Hasil Revisi Media E-Modul Pembelajaran Berbasis PBL Terintegrasi Curipod pada Materi Sistem Ekskresi.

| Sebelum Revisi | Sesudah Revisi |
|---|--|
| <p>Jurusan Biologi Universitas Negeri Gorontalo</p> <p>E-Modul Pembelajaran Sistem Ekskresi Manusia</p> <p>Dibuat Oleh: Ilham Mahajani XI Semester 2</p> | <p>Keterangan: Judul modul disesuaikan dengan judul skripsi. Hilangkan gambar pendukung di bagian tengah organ tubuh. Gradiasi warna diperbaiki, jurusan biologi dipindahkan ke bawah dan di-bold warna hitam serta tambahkan logo Diktisaintek Berdampak dan logo Tut Wuri Handayani.</p> <p>E-Modul Pembelajaran Sistem Ekskresi Manusia Berbasis Problem Based Learning Terintegrasi Curipod</p> <p>Dibuat Oleh: Ilham Mahajani Jurusan Biologi Universitas Negeri Gorontalo XI Semester 2</p> <p>Keterangan: Gradiasi warna sudah diperbaiki menyesuaikan dengan warna yang ada. Judul modul sudah dilengkapi sesuai dengan judul skripsi dan ditambahkan logo Diktisaintek Berdampak dan logo Tut Wuri Handayani.</p> |
| <p>Jurusan Biologi Universitas Negeri Gorontalo</p> <p>Pembahasan E-Modul</p> <p>System ekskresi penulakan, pering untuk menghindari cedera organisme (misalnya di area proses bolan dan berikan demam leher dan sakit). Berikut petunjuk penggunaan media yang perlu diperbaiki:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah buang air besar untuk buang air besar menggunakan menggunakan dan menggunakan diri sendiri dulu. 2. Jika ada pukat rebusan buang air besar pembelajaran dalam ilmu medis dengan cara: 3. Buang dan pukatlah materi pembelajaran dalam medis ini dengan baik. Jika tidak sehat yang belum digunakan, silakan berikan dengan teman teman atau orang lain yang tidak sehat dan tidak punya anak. 4. Banyak buang air besar yang tidak sehat dan tidak punya anak. 5. Sebuah matematika untuk ilmu Sains Orang baik, silakan buang air besar menggunakan buang air besar yang tidak sehat dan tidak punya anak. 6. Agar tidak mengalami buang air besar yang tidak sehat dan tidak punya anak. <p>E-modul Berbasis PBL Materi Sistem Ekskresi Kelas XI SMA/MA</p> | <p>Keterangan: Di bagian petunjuk penggunaan tambahkan ikon atau fitur yang menjelaskan alur setiap pembelajaran agar pembelajaran peserta didik terarah.</p> <p>Panduan Fitur-Fitur E-Modul</p> <p>Tahukah Kamu</p> <p>Aktivitas Pembelajaran</p> <p>Latihan Soal Berpikir Kritis</p> <p>E-modul Berbasis PBL Materi Sistem Ekskresi Kelas XI SMA/MA</p> <p>Keterangan: Ditambahkan halaman ikon penjelasan pada setiap fitur (Tahukah Kamu, Aktivitas Pembelajaran dan Latihan Soal Berpikir Kritis).</p> |



Pembahasan

Produk penelitian yang dihasilkan berupa E-Modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi *Curipod* pada materi sistem ekskresi yang bertujuan melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik serta dapat digunakan secara mandiri. Hal ini sejalan dengan pendapat Khasanah & Indah (2024) dalam Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (*BioEdu*) yang menyatakan bahwa E-Modul berbasis PBL sangat valid, sangat praktis, dan efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi keanekaragaman hayati.

Validitas E-Modul Pembelajaran oleh Ahli Media

Berdasarkan hasil validasi ahli media yang ditunjukkan pada Tabel 2, persentase validitas E-Modul pembelajaran memperoleh nilai rata-rata sebesar 95% dan termasuk kategori “sangat valid”. Nilai rata-rata yang tinggi ini menunjukkan bahwa media pembelajaran telah memenuhi kriteria kelayakan dari segi tampilan, teks, gambar, serta kemudahan penggunaan. Menurut Sugiyono (2019), instrumen atau media yang dinyatakan valid berarti mampu mengukur atau menyampaikan fungsi sesuai tujuan pembelajaran.

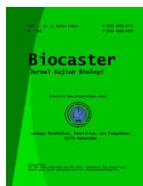
Hasil penilaian validitas media pada aspek desain *cover*, kegrafikan, kepraktisan, dan kemudahan penggunaan menunjukkan bahwa seluruh komponen berada pada kategori “sangat valid” dengan persentase di atas 90%. Komponen dengan nilai tertinggi terdapat pada aspek kemudahan penggunaan yang memperoleh persentase 100%. Hal ini mengindikasikan bahwa seluruh *fitur* interaktif, seperti kuis *Curipod*, video, dan materi, telah berfungsi secara optimal serta dapat diakses dengan mudah oleh pengguna. Informasi dan bahasa yang digunakan juga mudah dipahami, sehingga mendukung pembelajaran digital yang efektif.

Temuan ini sesuai dengan pendapat Fadiya & Satianingsih (2025) yang menyatakan bahwa media pembelajaran digital yang interaktif dan mudah diakses mampu meningkatkan partisipasi serta keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar. Secara keseluruhan, hasil validasi ahli media membuktikan bahwa E-Modul berbasis PBL terintegrasi *Curipod* telah memenuhi standar validitas dengan kategori “sangat valid” pada seluruh aspek penilaian. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul layak digunakan dalam pembelajaran biologi, baik secara mandiri maupun kolaboratif. Sesuai pandangan Saputro *et al.* (2023), media pembelajaran yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan minat belajar serta pemahaman konsep peserta didik.

Validitas E-Modul Pembelajaran oleh Ahli Materi

Validitas materi dalam E-Modul dinilai melalui beberapa aspek, yaitu kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran, penyajian materi, kesesuaian langkah pembelajaran, dan penggunaan bahasa. Berdasarkan data pada Tabel 3, rata-rata persentase validitas materi mencapai 97% dengan kategori “sangat valid”. Hasil ini menunjukkan bahwa E-Modul telah memenuhi standar kelayakan sebagai bahan ajar. Menurut Rahmawati *et al.* (2025), validitas isi yang tinggi pada bahan ajar digital sangat penting, karena menjadi dasar keefektifan dalam membantu peserta didik memahami materi secara mendalam.

Hasil penilaian menunjukkan bahwa seluruh komponen aspek materi memperoleh skor validitas di atas 90%. Nilai tertinggi terdapat pada aspek



kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran dan kesesuaian langkah pembelajaran, masing-masing sebesar 100%. Hal ini menunjukkan bahwa isi E-Modul telah sepenuhnya relevan dengan tujuan pembelajaran dan capaian pembelajaran yang ingin dicapai. Langkah-langkah pembelajaran di dalam E-Modul juga telah selaras dengan sintaks PBL yang mengarahkan peserta didik untuk memahami permasalahan, melakukan pencarian informasi, menganalisis data, serta menemukan solusi melalui kegiatan ilmiah.

Temuan ini sejalan dengan pendapat Putri & Fitri (2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah mampu menghubungkan konsep biologi dengan konteks kehidupan nyata, sehingga meningkatkan kemampuan berpikir analitis dan kritis peserta didik. Berdasarkan keseluruhan aspek validitas, E-Modul dinyatakan valid tanpa revisi, karena seluruh aspek memperoleh skor sangat tinggi. Penelitian Rismayani *et al.* (2024) juga melaporkan bahwa bahan ajar digital dengan tingkat validitas di atas 90% dinyatakan sangat layak digunakan tanpa revisi lanjutan, karena telah memenuhi kriteria isi, media, dan bahasa secara optimal. Dengan demikian, E-Modul hasil pengembangan ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Revisi Produk

Revisi produk dilakukan sebagai upaya penyempurnaan E-Modul berdasarkan masukan para ahli, terutama pada aspek media. Hasil validasi materi menunjukkan bahwa isi E-Modul sudah sesuai dan tidak memerlukan revisi, sehingga dapat langsung digunakan. Namun, pada validasi media terdapat beberapa catatan yang memerlukan revisi sebanyak tiga kali. Revisi pertama dilakukan berdasarkan saran awal dari validator yang mencakup perbaikan tampilan, keterbacaan, dan konsistensi desain. Setelah revisi diterapkan, produk kembali dievaluasi, dan meskipun kualitasnya meningkat, validator masih memberikan masukan tambahan yang harus ditindaklanjuti.

Pada aspek materi, validator menyoroti ketidakkonsistenan penggunaan istilah ilmiah, beberapa kesalahan penulisan, serta perlunya penambahan glosarium agar istilah khusus lebih mudah dipahami peserta didik. Pada aspek media, ditemukan masukan terkait tata letak, keterbacaan, konsistensi desain, dan keseragaman elemen visual agar tampilannya lebih komunikatif. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nuryati (2017) yang menekankan pentingnya penyempurnaan visual meskipun media telah divalidasi dengan baik, serta Rahmi (2025) yang menegaskan bahwa konsistensi istilah, ketepatan bahasa, dan penyediaan glosarium merupakan komponen kunci dalam validasi bahan ajar berbasis *web*. Revisi tersebut bertujuan memastikan E-Modul sistem ekskresi menjadi bahan ajar yang layak, jelas, dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

Meskipun demikian, produk masih memiliki beberapa kelemahan yang perlu dicatat. Pertama, uji coba terbatas belum dilakukan, sehingga belum tersedia data mengenai kepraktisan maupun efektivitas penggunaan E-Modul dalam situasi pembelajaran nyata. Tanpa data tersebut, kelayakan produk baru dapat dinilai berdasarkan validitas saja. Kedua, proses validasi hanya melibatkan dua orang ahli, sehingga sudut pandang yang diperoleh belum sepenuhnya komprehensif. Penambahan jumlah validator dengan bidang keahlian yang lebih beragam



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi

E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598

Volume 6, Issue 1, January 2026; Page, 36-47

Email: biocasterjournal@gmail.com

berpotensi memberikan penilaian yang lebih luas dan mendalam. Dengan mempertimbangkan keterbatasan tersebut, pengembangan lanjutan serta uji coba lapangan diperlukan agar E-Modul sistem ekskresi dapat lebih optimal dan memberikan dampak nyata dalam proses pembelajaran.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-Modul pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi *Curipod* pada materi sistem ekskresi memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi, ditunjukkan oleh persentase kelayakan 95% pada aspek media dan 97% pada aspek materi, sehingga dinyatakan “sangat valid” dan layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran biologi. E-Modul ini memiliki relevansi yang kuat terhadap upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik, sejalan dengan fokus penelitian. Penelitian ini juga menegaskan kontribusi penting E-Modul, yaitu mendukung implementasi Kurikulum Merdeka, meningkatkan interaktivitas melalui integrasi *Curipod*, serta menunjukkan bahwa model PBL merupakan pendekatan yang tepat untuk penyampaian materi sistem ekskresi.

SARAN

Saran yang dapat diajukan dari penelitian pengembangan E-Modul pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi *Curipod* pada materi sistem ekskresi ini adalah, bahwa E-Modul yang telah divalidasi dengan sangat baik diharapkan dapat menjadi rujukan dan mendorong pengembangan lain untuk terus menciptakan bahan ajar digital yang lebih inovatif, interaktif, dan sesuai kebutuhan pembelajaran biologi. Penelitian ini berfokus pada analisis validitas, sehingga pada penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas tahapan pengembangan hingga uji kepraktisan dan efektivitas dengan melibatkan lebih banyak sekolah agar kualitas dan kelayakan E-Modul dapat terukur secara lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan kontribusi mulai dari pembimbing, pihak fakultas dan program studi, sekolah tempat penelitian, para validator, rekan mahasiswa, dan keluarga, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Asrori, N. (2021). Media Pembelajaran Olahraga Senam Lantai dengan *Augmented Reality* Berbasis Android. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(4), 559-569. <https://doi.org/10.33365/jatika.v2i4.1613>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Fadiya, S. R. N., & Satianingsih, R. (2025). Pengaruh Media Pembelajaran Digital Interaktif terhadap Perkembangan Kesadaran Lingkungan pada Siswa Sekolah Dasar Kelas V. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1), 1486-1483. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.22741>



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi

E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598

Volume 6, Issue 1, January 2026; Page, 36-47

Email: biocasterjournal@gmail.com

- Khasanah, U., & Indah, N. K. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Keanekaragaman Hayati untuk Melatih Berpikir Kritis Peserta Didik. *BioEdu : Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 13(3), 699-704. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v13n3.p699-704>
- Mashudi, M. (2021). Pembelajaran Modern: Membekali Peserta Didik Keterampilan Abad ke-21. *Al-Mudarris : Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam*, 4(1), 93-114. <https://doi.org/10.23971/mdr.v4i1.3187>
- Mustaqim, M., & Bahri, A. (2018). Model *Problem-Based Learning* Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi. In *Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya* (pp. 5-10). Makassar, Indonesia: Program Studi Pendidikan Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar.
- Mutmainnah, M., Aunurrahman, A., & Warneri, W. (2021). Efektivitas Penggunaan E-Modul terhadap Hasil Belajar Kognitif pada Materi Sistem Pencernaan Manusia di Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1625-1631. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.952>
- Nurhafizah, N., Azhari, Y., Syafitri, N., Tanjung, R. R., & Sari, P. P. (2023). Pengembangan Media E-Modul dalam Meningkatkan Minat Siswa dalam Pembelajaran Ekosistem di SD/MI. *Madani : Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(12), 306-312. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10437089>
- Nurhidayat, F. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* untuk Membedakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas X SMAN 1 Kota Tangerang. *Disertasi*. Universitas Negeri Jakarta.
- Nuryati, D. W. (2017). Pengembangan Media Modul Suplemen Sekolah Dasar untuk Editor Penulis di Divisi Redaksi PT. Jepe Press Media Utama. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 8(1), 1-6.
- Putri, D. M., & Fitri, R. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Alveoli : Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(1), 42-52. <https://doi.org/10.35719/alveoli.v3i1.130>
- Rahayu, S. V. D., Fauzi, F. R., & Susanty, A. (2023). Enhancing Student Independence through the Integration of Learning with Artificial Intelligence Tools. *Southeast Asian Journal on Open and Distance Learning*, 1(2), 36-47.
- Rahmawati, K. S. N., Wardani, R. P., & Suratno, S. (2025). Inovasi Bahan Ajar Digital: Pengembangan E-Modul *Read-STEM* sebagai Solusi Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik SD. *Jurnal Ilmu Pendidikan Sekolah Dasar*, 12(2), 167-175. <https://doi.org/10.19184/jipsd.v12i2.53713>
- Rahmi, E. G. (2025). Analisis Validitas Pengembangan Media Pembelajaran *Mind Map* Dilengkapi Glosarium pada Materi IPA untuk Peserta Didik Kelas VIII SMP. *Biology and Education Journal*, 5(1), 57-63. <https://doi.org/10.25299/baej.2025.22504>
- Riduwan, R. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Rismayani, N. K. F. P., Werang, B. R., & Ujianti, P. R. (2024). Bahan Ajar



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi

E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598

Volume 6, Issue 1, January 2026; Page, 36-47

Email: biocasterjournal@gmail.com

Berbasis Literasi Digital Muatan IPAS. *Journal of Innovation and Learning*, 3(1), 75-85. <https://doi.org/10.23887/jil.v3i1.74516>

Saputro, S. D., Dellia, P., Admoko, S., & Andreani, A. D. P. (2023). Analisis Penggunaan E-Modul Berbasis *Multiple Representation* terhadap Minat dan Kemandirian Belajar Peserta Didik. *Dwija Cendekia : Jurnal Riset Pedagogik*, 7(3), 1117-1125. <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i3.80187>

Siregar, R. U., Bahri, S., Desniarti, D., Harahap, S., & Simanjuntak, R. R. (2024). Peningkatan Hasil Belajar Matematika melalui Model *Problem Based Learning* dengan Media *Curipod* di Kelas XI SMK Negeri 2 Medan. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 7(1), 32-39. <https://doi.org/10.32696/jmn.v7i1.354>

Siskayanti, W. D., Nurhidayati, S., & Safnowandi, S. (2022). Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Dipadu dengan Teknik *Probing Prompting* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 2(2), 94-112. <https://doi.org/10.36312/pjipst.v2i2.76>

Sugiyono, S. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: CV. Alfabeta.

Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika* (pp. 263-278). Malang, Indonesia: Universitas Kanjuruhan Malang.