

ANALISIS VALIDITAS E-MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI SISTEM REPRODUKSI MANUSIA

Ditya Pranata Kasim^{1*}, Hartono Mamu², Djuna Lamondo³, Mustamin Ibrahim⁴, & Nur Mustaqimah⁵

^{1,2,3,4,&5}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jalan Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Bone Bolango, Gorontalo 96583, Indonesia

*Email: dityakasim604@gmail.com

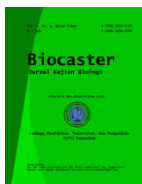
Submit: 24-05-2026; Accepted: 03-06-2026; Published: 01-10-2026

ABSTRAK: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh terbatasnya penggunaan bahan ajar digital yang interaktif dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi sistem reproduksi manusia, sehingga peserta didik kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dan mengalami kesulitan dalam memahami konsep secara mendalam. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan (*research and development*) yang dibatasi pada tahap validasi produk dengan pendekatan deskriptif kuantitatif yang difokuskan pada analisis validitas produk dengan tujuan untuk mengetahui tingkat validitas e-modul berbasis *problem based learning* pada materi sistem reproduksi manusia. Produk yang dihasilkan berupa e-modul berbasis *problem based learning* yang disusun menggunakan Canva dan disajikan dalam bentuk *flipbook*. Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas validator ahli materi dan validator ahli media yang memberikan penilaian terhadap validitas e-modul berbasis *problem based learning* pada materi sistem reproduksi manusia. Data penelitian diperoleh melalui angket validasi yang diberikan kepada validator menggunakan skala Likert, sedangkan teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase tingkat validitas produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi oleh ahli materi memperoleh persentase sebesar 92,5% dengan kategori sangat valid, sedangkan validasi oleh ahli media memperoleh persentase sebesar 82,5% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan hasil rekapitulasi validasi, diperoleh rata-rata persentase sebesar 87,5% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis *problem based learning* pada materi sistem reproduksi manusia dinyatakan sangat valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran biologi.

Kata Kunci: E-Modul, *Problem Based Learning*, Sistem Reproduksi Manusia, Validitas.

ABSTRACT: This research is motivated by the limited use of interactive digital teaching materials in biology learning, especially on the human reproductive system material, so that students are less actively involved in the learning process and have difficulty in understanding the concept in depth. This research uses a development method (*research and development*) which is limited to the product validation stage with a quantitative descriptive approach focused on product validity analysis with the aim of determining the level of validity of problem-based learning-based e-modules on the human reproductive system material. The resulting product is a problem-based learning-based e-module compiled using Canva and presented in the form of a flipbook. The data sources in this study consist of material expert validators and media expert validators who provide an assessment of the validity of problem-based learning-based e-modules on the human reproductive system material. The research data were obtained through a validation questionnaire given to the validators using a Likert scale, while the data analysis technique was carried out descriptively quantitatively by calculating the percentage of the product validity level. The results showed that validation by material experts obtained a percentage of 92.5% with a very valid category, while validation by media experts obtained a percentage of 82.5% with a very valid category. Based on the validation summary, an average percentage of 87.5% was obtained, categorized as highly valid. Based on these results, it can be concluded that the problem-based learning e-module on the human reproductive system is highly valid and suitable for use as a biology teaching material.

Keywords: E-Module, Problem-Based Learning, Human Reproductive System, Validity.



How to Cite: Kasim, D. P., Mamu, H., Lamondo, D., Ibrahim, M., & Mustaqimah, N. (2026). Analisis Validitas E-Modul Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Sistem Reproduksi Manusia. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 6(4), 1872-1883. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v6i4.1481>



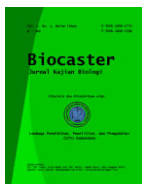
Biocaster : Jurnal Kajian Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital pada abad ke-21 membawa perubahan dalam proses pembelajaran biologi. Pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru, tetapi menekankan keterlibatan aktif peserta didik melalui penggunaan media pembelajaran digital yang interaktif (Tarigan *et al.*, 2021). Implementasi Kurikulum Merdeka juga menuntut penerapan model pembelajaran yang mampu mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Desfandi *et al.*, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya bahan ajar yang tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga mampu memfasilitasi peserta didik dalam membangun pengetahuan melalui aktivitas pembelajaran yang bermakna.

Problem Based Learning (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mendukung pembelajaran aktif. Model ini mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, mencari dan mengolah informasi, menganalisis permasalahan, serta menemukan solusi secara mandiri maupun kelompok. Proses tersebut dapat melatih kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik (Rahmawati & Cintamulya, 2025). Penerapan model PBL memerlukan dukungan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan mampu mengakomodasi tahapan pembelajaran berbasis masalah. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah e-modul. E-modul memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri melalui perangkat digital serta dapat dilengkapi dengan berbagai fitur interaktif, seperti video pembelajaran, gambar, animasi, dan latihan soal (Yuniarti *et al.*, 2024). Integrasi PBL ke dalam e-modul memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif, kontekstual, dan mendorong peserta didik untuk memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan materi yang dipelajari.

Materi sistem reproduksi manusia merupakan salah satu materi biologi yang kompleks karena mencakup struktur dan fungsi organ reproduksi, proses fisiologis, serta keterkaitan berbagai mekanisme dalam proses reproduksi manusia. Materi tersebut juga memiliki konsep yang bersifat abstrak sehingga membutuhkan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan proses biologis agar lebih mudah dipahami peserta didik (Laksmi *et al.*, 2022; Wahyuni *et al.*, 2019). Namun, pembelajaran biologi di sekolah masih cenderung didominasi oleh metode ceramah dan penggunaan buku teks sehingga keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran belum optimal. Kondisi tersebut dapat menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep sistem reproduksi secara mendalam (Listianti *et al.*, 2017; Permatasari *et al.*, 2023). Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang interaktif untuk membantu peserta didik memahami konsep.

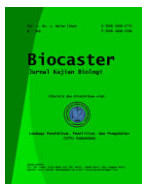


Permasalahan tersebut juga didukung oleh hasil observasi awal yang dilakukan melalui wawancara dengan guru biologi dan penyebaran angket kepada peserta didik kelas XI SMA. Hasil observasi menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem reproduksi manusia, terutama pada konsep proses spermatogenesis, oogenesis, siklus menstruasi, atau mekanisme fertilisasi. Peserta didik juga menyatakan bahwa pembelajaran masih lebih banyak menggunakan buku teks cetak, sedangkan penggunaan media pembelajaran digital interaktif pada materi sistem reproduksi masih terbatas. Guru juga menyampaikan bahwa belum tersedia e-modul berbasis PBL yang secara khusus digunakan pada materi sistem reproduksi. Temuan tersebut menunjukkan adanya kebutuhan terhadap bahan ajar digital yang dapat membantu memvisualisasikan konsep sekaligus melibatkan peserta didik dalam aktivitas pemecahan masalah.

Kajian penelitian terdahulu menunjukkan bahwa e-modul berbasis PBL memiliki potensi untuk mendukung pembelajaran biologi. Hidayanti *et al.* (2023) menyatakan bahwa e-modul berbasis PBL memperoleh kategori sangat valid berdasarkan hasil validasi ahli. Wahyuni *et al.* (2023) menunjukkan bahwa e-modul berbasis PBL mampu meningkatkan literasi sains peserta didik. Selanjutnya, Sianturi & Silitonga (2025) menjelaskan bahwa penerapan *blended problem based learning* berbantuan media digital dapat meningkatkan hasil belajar dan kemandirian peserta didik. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa integrasi PBL dengan bahan ajar digital memiliki potensi dalam mendukung proses pembelajaran yang aktif dan berpusat pada peserta didik.

Meskipun demikian, penelitian mengenai e-modul berbasis PBL masih banyak dilakukan pada materi dan konteks pembelajaran yang beragam, sedangkan e-modul berbasis PBL pada materi sistem reproduksi manusia yang dirancang secara khusus sesuai dengan karakteristik peserta didik kelas XI SMA dan tuntutan Kurikulum Merdeka masih terbatas. Kebutuhan peserta didik terhadap bahan ajar digital pada materi sistem reproduksi berdasarkan kondisi pembelajaran di sekolah belum banyak dijadikan dasar dalam perancangan produk. Dengan demikian, terdapat kebutuhan untuk menghasilkan bahan ajar digital yang tidak hanya mengintegrasikan sintaks PBL, tetapi juga menyajikan materi sistem reproduksi secara kontekstual dan didukung fitur digital yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik kelas XI SMA. Menurut Safnowandi (2024) dan Ula *et al.* (2025), dalam konteks pengembangan produk, validasi ahli menjadi tahap penting untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi kelayakan dari aspek isi, penyajian, bahasa, dan media sebelum digunakan pada tahap implementasi.

Berdasarkan uraian tersebut, kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan dan validasi e-modul berbasis PBL yang secara spesifik dirancang untuk materi sistem reproduksi manusia bagi peserta didik kelas XI SMA dengan mengacu pada karakteristik pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka. Fokus pada karakteristik materi, kebutuhan peserta didik, serta integrasi tahapan PBL dalam e-modul menjadi pembeda dari penelitian terdahulu yang lebih banyak mengkaji efektivitas produk atau menerapkan e-modul PBL pada materi biologi yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan sebagai tahap awal untuk memastikan kualitas dan kelayakan produk sebelum dilakukan uji coba kepada



peserta didik. Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat validitas e-modul berbasis *problem based learning* pada materi sistem reproduksi manusia berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui tingkat validitas e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem reproduksi manusia. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Namun, penelitian ini dibatasi sampai pada tahap *Development*, yaitu menghasilkan produk e-modul yang telah melalui proses validasi oleh ahli materi dan ahli media. Pembatasan tahap penelitian dilakukan karena fokus penelitian adalah menguji validitas produk yang dikembangkan.

Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan dalam pembelajaran materi sistem reproduksi manusia. Analisis meliputi analisis kebutuhan bahan ajar, karakteristik peserta didik, karakteristik materi, serta permasalahan yang ditemukan dalam proses pembelajaran. Hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam menentukan karakteristik dan isi e-modul yang dikembangkan. Analisis ini menjadi acuan dalam merancang e-modul yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

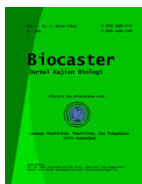
Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan dilakukan dengan menyusun rancangan awal e-modul berdasarkan hasil analisis. Perancangan meliputi penyusunan struktur dan sistematika e-modul, pemilihan materi sistem reproduksi manusia, penyusunan aktivitas pembelajaran berbasis *problem based learning*, serta perancangan tampilan dan tata letak e-modul. E-modul dirancang menggunakan *Canva* dan selanjutnya disajikan dalam format *flipbook* agar dapat digunakan sebagai bahan ajar digital.

Sintaks *problem based learning* yang diintegrasikan dalam e-modul meliputi orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Integrasi sintaks tersebut dimaksudkan agar kegiatan pembelajaran dalam e-modul tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga mendorong peserta didik untuk memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan sistem reproduksi manusia.

Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan dilakukan dengan merealisasikan rancangan menjadi produk e-modul berbasis PBL. Produk yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh validator ahli untuk mengetahui tingkat validitas produk sebelum digunakan pada tahap berikutnya. Validator dalam penelitian ini terdiri atas validator ahli materi dan validator ahli media. Validator dipilih berdasarkan kriteria, yaitu memiliki kompetensi yang sesuai dengan bidang yang dinilai, memiliki latar belakang pendidikan yang relevan, serta memiliki pengalaman dalam bidang pembelajaran atau pengembangan bahan ajar. Ahli materi bertugas menilai



kesesuaian dan kualitas materi yang disajikan dalam e-modul, sedangkan ahli media menilai aspek tampilan dan kualitas teknis e-modul.

Instrumen penelitian berupa lembar validasi yang disusun dalam bentuk angket menggunakan skala *Likert*. Lembar validasi ahli materi mencakup beberapa aspek, antara lain kelayakan isi/materi, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, keakuratan materi, penyajian materi, serta kesesuaian penerapan sintaks *problem based learning*. Sedangkan lembar validasi ahli media mencakup aspek tampilan, desain, tata letak, penggunaan warna dan huruf, navigasi, keterbacaan, kualitas penyajian digital, serta kemudahan penggunaan e-modul. Setiap indikator diberikan skor sesuai dengan tingkat penilaian yang telah ditentukan pada lembar validasi. Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli materi dan ahli media berupa data kuantitatif. Data tersebut dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menentukan persentase tingkat validitas e-modul. Persentase validitas dihitung menggunakan rumus yang diadaptasi dari Sugiyono (2022), yaitu:

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_{\text{maks}}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase validitas/kelayakan produk;

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

$\sum X_{\text{maks}}$ = Jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh.

Persentase yang diperoleh dari hasil perhitungan selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria tingkat validitas yang telah ditetapkan. Hasil validasi ahli materi dan ahli media digunakan sebagai dasar untuk menentukan tingkat validitas e-modul serta melakukan perbaikan produk berdasarkan saran dan komentar dari validator. Dengan demikian, produk akhir yang dihasilkan merupakan e-modul berbasis PBL yang telah melalui proses validasi dan revisi. Hasil persentase validitas kemudian dikategorikan menjadi sangat valid, valid, cukup valid, kurang valid, dan tidak valid, sesuai kriteria penilaian validitas produk.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Validitas E-Modul.

Penilaian	Nilai Validasi
Tidak Valid	$0\% \leq V_s \leq 20\%$
Kurang Valid	$20\% < V_s \leq 40\%$
Cukup Valid	$40\% \leq V_s \leq 60\%$
Valid	$60\% < V_s \leq 80\%$
Sangat Valid	$80\% \leq V_s \leq 100\%$

Sumber: Riduwan (2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

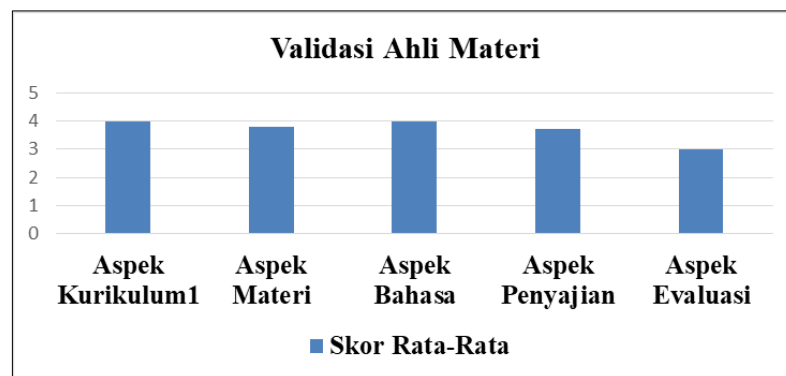
Hasil

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa e-modul berbasis *problem based learning* pada materi sistem reproduksi. E-modul disusun secara sistematis dan dilengkapi dengan petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, materi pembelajaran, video pendukung, aktivitas berbasis masalah, latihan soal, dan evaluasi. Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa e-modul memperoleh

persentase sebesar 92,5% dengan kategori sangat valid dan hasil validasi ahli media memperoleh persentase sebesar 82,5% dengan kategori sangat valid. Penilaian tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan capaian pembelajaran, konsep ilmiah, serta sintaks *problem based learning*.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi.

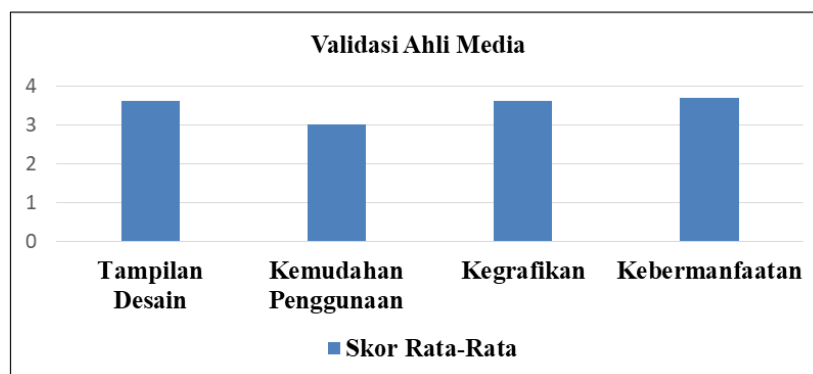
No.	Aspek Penilaian	Skor Rata-rata
1	Aspek Kurikulum	4,0
2	Aspek Materi	3,8
3	Aspek Bahasa	4,0
4	Aspek Penyajian	3,7
5	Aspek Evaluasi	3,0
Total Skor		18,5
Persentase		92,5%
Kategori		Sangat Valid



Gambar 1. Diagram Hasil Validasi Ahli Materi.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media.

No.	Aspek Penilaian	Skor Rata-rata
1	Tampilan Desain	3,6
2	Kemudahan Penggunaan	3,0
3	Kegrafikan	3,6
4	Kebermanfaatan	3,0
Total Skor		13,2
Persentase		82,5%
Kategori		Sangat Valid

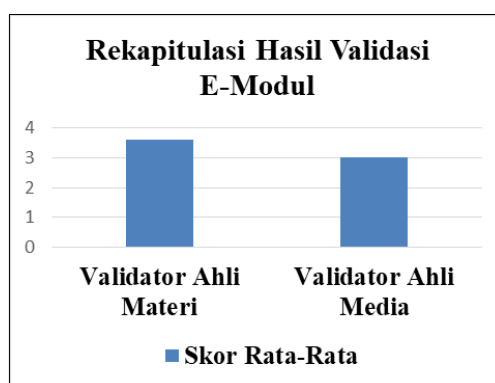


Gambar 2. Diagram Hasil Validasi Ahli Media.

Berdasarkan hasil rekapitulasi validasi diperoleh nilai rata-rata persentase validitas e-modul sebesar 87,5% dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul berbasis *problem based learning* pada materi sistem reproduksi telah memenuhi kriteria kelayakan, baik dari aspek materi maupun aspek media, sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran biologi pada peserta didik kelas XI SMA.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Validasi E-Modul.

No.	Validator	Persentase	Kategori
1	Validator Ahli Materi	92,5%	Sangat Valid
2	Validator Ahli Media	82,5%	Sangat Valid
Rata-rata		87,5%	Sangat Valid

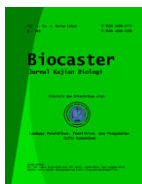


Gambar 3. Rekapitulasi Hasil Validasi E-Modul.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem reproduksi memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi. Tingginya hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa isi e-modul telah memenuhi aspek kesesuaian dengan kurikulum, tujuan pembelajaran, keluasaan dan kedalaman materi, serta ketepatan konsep ilmiah biologi. Tingkat validitas tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan tidak hanya relevan dengan kompetensi yang harus dicapai peserta didik, tetapi juga telah disusun secara sistematis sehingga memungkinkan peserta didik mempelajari konsep sistem reproduksi secara bertahap. Hal ini penting karena materi sistem reproduksi mencakup berbagai konsep yang saling berkaitan, seperti struktur dan fungsi organ reproduksi, proses pembentukan gamet, siklus menstruasi, fertilisasi, kehamilan, serta gangguan pada sistem reproduksi. Karakteristik materi yang kompleks tersebut membutuhkan bahan ajar yang mampu mengorganisasikan informasi secara runtut agar tidak menimbulkan beban kognitif yang berlebihan bagi peserta didik.

Tingginya validitas materi juga dapat dikaitkan dengan karakteristik *problem based learning* yang diintegrasikan ke dalam e-modul. Sintaks PBL memberikan ruang bagi peserta didik untuk mempelajari konsep melalui permasalahan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, bukan sekadar menerima informasi secara langsung. Permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan sistem reproduksi, misalnya kesehatan reproduksi, gangguan sistem reproduksi, atau



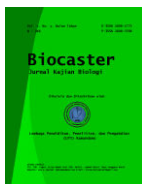
permasalahan yang berkaitan dengan pubertas, dapat berfungsi sebagai stimulus yang mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menganalisis data, dan merumuskan solusi. Dengan demikian, validitas e-modul tidak hanya ditentukan oleh ketepatan isi materi, tetapi juga oleh kesesuaian antara karakteristik materi dengan model pembelajaran yang digunakan.

Integrasi PBL tersebut sejalan dengan pandangan konstruktivisme yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuan. Dalam perspektif konstruktivisme, pemahaman tidak terbentuk hanya melalui proses menerima informasi, tetapi melalui proses menghubungkan pengetahuan awal dengan pengalaman atau permasalahan baru. Oleh karena itu, penyajian materi sistem reproduksi melalui permasalahan kontekstual berpotensi membantu peserta didik membangun pemahaman yang lebih bermakna. Temuan ini memperlihatkan bahwa pemilihan PBL dalam pengembangan e-modul bukan sekadar mengikuti perkembangan model pembelajaran, tetapi memiliki relevansi pedagogis dengan karakteristik pembelajaran biologi yang menuntut pemahaman konsep sekaligus kemampuan menerapkan konsep dalam konteks kehidupan nyata.

Selain aspek materi, hasil validasi ahli media yang berada pada kategori sangat valid menunjukkan bahwa e-modul telah memenuhi aspek desain visual, tata letak, keterbacaan, navigasi, dan interaktivitas sebagai bahan ajar digital. Hal tersebut menunjukkan bahwa kualitas media memiliki peran penting dalam mendukung penyampaian materi. Materi yang secara substansi telah valid dapat menjadi kurang efektif apabila disajikan melalui tampilan yang sulit dinavigasi, terlalu padat, atau tidak sesuai dengan karakteristik media digital. Oleh karena itu, penggunaan kombinasi teks, gambar, video, dan elemen interaktif dalam e-modul dapat dipandang sebagai upaya untuk menyajikan informasi dalam berbagai bentuk representasi. Pada materi sistem reproduksi, penggunaan gambar atau visualisasi juga relevan karena sebagian konsep berkaitan dengan struktur organ dan proses biologis yang tidak seluruhnya dapat diamati secara langsung.

Penggunaan format *flipbook* juga memberikan karakteristik tersendiri pada e-modul yang dikembangkan. Dibandingkan modul cetak, format digital memungkinkan peserta didik mengakses materi secara lebih fleksibel serta mengintegrasikan berbagai sumber belajar dalam satu bahan ajar. Namun demikian, keunggulan tersebut tidak terletak pada bentuk *flipbook*, melainkan pada bagaimana fitur digital digunakan untuk mendukung tujuan pembelajaran. Dengan demikian, interaktivitas dalam e-modul seharusnya tidak hanya berfungsi sebagai unsur estetis, tetapi memiliki fungsi pedagogis, misalnya membantu peserta didik memahami konsep, memberikan stimulus permasalahan, atau memperkuat proses analisis dan evaluasi.

Hasil penelitian ini selanjutnya dapat dibandingkan dengan temuan penelitian terdahulu. Hidayanti *et al.* (2023) serta Kimianti & Prasetyo (2019) melaporkan bahwa e-modul berbasis PBL berada pada kategori sangat layak digunakan dalam pembelajaran dan berpotensi meningkatkan keterlibatan serta literasi sains peserta didik. Kesamaan temuan tersebut menunjukkan bahwa integrasi PBL ke dalam bahan ajar digital memiliki potensi untuk menghasilkan bahan ajar yang tidak hanya layak dari sisi teknis, tetapi juga mendukung aktivitas belajar yang berorientasi pada pemecahan masalah. Meskipun demikian, hasil



validasi dalam penelitian ini pada dasarnya baru menunjukkan kelayakan atau validitas produk, sehingga belum dapat secara langsung digunakan untuk menyimpulkan adanya peningkatan hasil belajar, literasi sains, maupun kemampuan berpikir kritis peserta didik. Aspek tersebut perlu dibuktikan melalui tahap uji kepraktisan dan uji efektivitas.

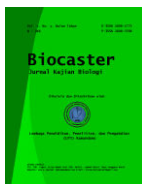
Temuan penelitian ini juga sejalan dengan Sianturi & Silitonga (2025) yang menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran berbasis masalah dapat mendukung hasil belajar dan kemandirian belajar siswa. Keselarasan tersebut memperkuat argumentasi Hasni *et al.* (2016) bahwa penggunaan teknologi digital dan PBL dapat saling melengkapi. Teknologi menyediakan lingkungan belajar yang lebih fleksibel dan multimodal, sedangkan PBL menyediakan struktur pedagogis yang mengarahkan peserta didik untuk menggunakan informasi secara aktif dalam menyelesaikan masalah. Dengan demikian, kontribusi utama e-modul yang dikembangkan bukan hanya pada digitalisasi bahan ajar, tetapi pada integrasi antara teknologi, materi biologi, dan strategi pembelajaran berbasis masalah dalam satu perangkat pembelajaran.

Meskipun hasil validasi menunjukkan kategori sangat tinggi, temuan tersebut tetap perlu dipahami secara proporsional. Validitas yang tinggi menunjukkan bahwa produk telah memenuhi standar kelayakan berdasarkan penilaian ahli, tetapi belum sepenuhnya menggambarkan bagaimana e-modul digunakan oleh peserta didik dalam situasi pembelajaran yang sebenarnya. Penilaian ahli juga memiliki kemungkinan dipengaruhi oleh pertimbangan subjektif masing-masing validator. Oleh sebab itu, e-modul masih memerlukan pengujian lebih lanjut melalui respons peserta didik dan guru untuk mengetahui tingkat kepraktisannya serta melalui uji efektivitas untuk mengetahui dampaknya terhadap hasil belajar atau kemampuan lain yang menjadi tujuan pembelajaran. Penegasan ini penting agar interpretasi hasil penelitian tidak melampaui data yang diperoleh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul berbasis PBL pada materi sistem reproduksi memiliki potensi yang kuat sebagai bahan ajar digital dalam pembelajaran biologi di sekolah menengah. Tingginya validitas materi menunjukkan kesesuaian substansi dan sintaks pembelajaran, sedangkan tingginya validitas media menunjukkan bahwa produk telah didukung oleh desain digital yang sesuai. Integrasi keduanya memungkinkan e-modul tidak hanya berfungsi sebagai sumber informasi, tetapi juga sebagai sarana yang mengarahkan peserta didik untuk belajar melalui permasalahan kontekstual. Dengan demikian, e-modul yang dikembangkan dapat menjadi alternatif bahan ajar inovatif yang mendukung pembelajaran biologi yang lebih aktif, kontekstual, dan berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi, dengan catatan bahwa efektivitasnya terhadap capaian belajar peserta didik masih perlu dibuktikan melalui penelitian lanjutan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, telah dikembangkan e-modul berbasis *problem based learning* pada materi sistem reproduksi untuk peserta didik kelas XI SMA menggunakan *Canva* yang disajikan dalam bentuk *flipbook*. Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar digital dalam pembelajaran



biologi. Validasi ahli materi memperoleh persentase sebesar 92,5% dengan kategori sangat valid, sedangkan validasi ahli media memperoleh persentase sebesar 82,5% dengan kategori sangat valid. Rata-rata hasil validasi ahli materi dan ahli media sebesar 87,5% dengan kategori sangat valid. Dengan demikian, e-modul berbasis *problem based learning* pada materi sistem reproduksi dinyatakan sangat valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar digital untuk mendukung pembelajaran biologi peserta didik kelas XI SMA.

SARAN

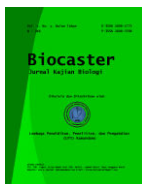
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan: 1) bagi guru biologi agar memanfaatkan e-modul berbasis *problem based learning* pada materi sistem reproduksi sebagai alternatif bahan ajar digital serta mengintegrasikan permasalahan kontekstual agar pembelajaran lebih bermakna dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik; 2) bagi peserta didik agar menggunakan e-modul secara optimal sebagai sumber belajar mandiri untuk meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan analisis, dan kemampuan pemecahan masalah; 3) bagi pengembang bahan ajar agar menambahkan fitur pembelajaran yang lebih interaktif, seperti simulasi, animasi, *feedback* otomatis, dan integrasi evaluasi digital guna meningkatkan kualitas dan daya tarik e-modul; 4) bagi peneliti selanjutnya agar tidak hanya melakukan analisis validitas, tetapi juga melanjutkan penelitian pada tahap uji kepraktisan dan efektivitas untuk mengetahui kemudahan penggunaan dan pengaruh e-modul terhadap hasil belajar peserta didik; 5) untuk peneliti pada materi biologi lain agar pengembangan e-modul berbasis *problem based learning* dapat diterapkan pada materi lain sehingga pemanfaatan bahan ajar digital semakin luas; dan 6) untuk validasi produk selanjutnya agar melibatkan validator yang lebih beragam, seperti ahli bahasa, praktisi pendidikan, dan guru mata pelajaran, sehingga hasil validasi menjadi lebih komprehensif dan objektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan selama proses penelitian ini berlangsung. Terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada: 1) bapak/ibu dosen pembimbing dan penguji yang telah memberikan arahan, nasihat, dan masukan berharga; 2) Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, serta Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, atas segala fasilitas dan dukungan akademik yang diberikan; 3) rekan-rekan mahasiswa dan sahabat seperjuangan, atas bantuan, kerja sama, serta semangat yang senantiasa diberikan selama proses penelitian berlangsung; dan 4) Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, dan motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

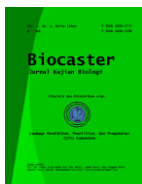
DAFTAR RUJUKAN

Desfandi, M., Zalmita, N., Furqan, M. H., & Muridha, N. (2025). Teaching at the Right Level Learning in Improving Critical Thinking and Problem Solving in Merdeka Curriculum. *Jurnal Sosioteknologi*, 24(2), 253-265.



<https://doi.org/10.5614/sostek.itbj.2025.24.2.9>

- Hasni, A., Bousadra, F., Belletête, V., Benabdallah, A., Nicole, M.-C., & Dumais, N. (2016). Trends in Research on Project-Based Science and Technology Teaching and Learning at K-12 Levels: A Systematic Review. *International Journal of Science Education*, 38(5), 199-231. <https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1226573>
- Hidayanti, N., Supratman, S., & Noviaty, W. (2023). Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Kependidikan*, 8(1), 213-220.
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 91-103. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p91--103>
- Laksmi, M. L., Prayitno, B. A., & Indrowati, M. (2022). Karakteristik Materi Pembelajaran Sistem Reproduksi Manusia. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(2), 161-170. <https://dx.doi.org/10.17977/um052v13i2p161-170>
- Listianti, R., Hidayat, A., & Maspupah, M. (2017). Perbandingan Model Pembelajaran *Problem Solving* dan *Problem Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Reproduksi Manusia. *Jurnal BIOEDUIN*, 7(1), 15-26. <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v7i1.2746>
- Permatasari, H. J., Prajoko, S., & Permadani, K. G. (2023). Development of Problem Based Learning (PBL) Biology Teaching Modules that Implement the Merdeka Curriculum on Excretion System and Reproductive System Materials. *Indonesian Journal of Biology Education*, 6(2), 101-107. <https://doi.org/10.31002/ijobe.v6i2.827>
- Rahmawati, N. I., & Cintamulya, I. (2025). Validity of E-Modules Integrated with Game-Based Problem-Based Learning to Improve 21st Century Skills in Biology Learning. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 18(1), 103-114. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.49262>
- Riduwan, R. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Safnowandi, S. (2024). Validitas Petunjuk Praktikum Ekologi Perairan dalam Pembelajaran Mahasiswa. *Educatoria : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 4(4), 146-151. <https://doi.org/10.36312/educatoria.v4i4.317>
- Sianturi, S. A., & Silitonga, M. (2025). Modul Pembelajaran Sistem Reproduksi Manusia Berbasis *Problem Based Learning*: Suatu Upaya Penguatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI. *Biodik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 11(3), 623-631. <https://doi.org/10.22437/biodik.v11i03.44479>
- Sugiyono, S. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Tarigan, W. P. L., Sipahutar, H., & Harahap, F. (2021). The Effect of Interactive Digital Learning Module on Student's Learning Activity and Autonomy. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(2), 196-208. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v14i2.49366>
- Ula, A., Setyono, P., Yamtinah, S., & Havyarimana, C. (2025). Validity of the



Content of Science E-Module Based on Problem Based Learning
Containing Ethnoscience to Improve Students' Critical Thinking Ability.
Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, 13(1), 158-177.

<https://doi.org/10.24815/jpsi.v13i1.41509>

Wahyuni, N., Suwono, H., & Lestari, U. (2019). Learning Difficulties of High School Students in Understanding the Material of Human Reproductive Systems Triggering Misconceptions. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(2), 116-121. <https://dx.doi.org/10.17977/jps.v7i4.12524>

Wahyuni, N. W. A. S., Citrawathi, D. M., & Heny, A. P. (2023). Pengembangan E-Modul *Flipbook* Berbasis *Problem Based Learning* untuk Siswa SMA pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Al Jahiz: Journal of Biology Education Research*, 4(2), 82-94. <https://doi.org/10.32332/al-jahiz.v4i2.7467>

Yuniarti, Y., Astija, A., Bialangi, M. S., Jamhari, M., & Tiwow, V. M. (2024). Problem-Based Learning E-Module Using HTML 5 Package Platform to Improve Critical Thinking and Collaboration Skills in Biology Lessons. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 9(2), 306-316. <https://doi.org/10.23887/jppp.v9i2.92599>