



## **ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN *E-MODULE* DENGAN PENDEKATAN *UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING* (UDL) PADA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA UNTUK PESERTA DIDIK INKLUSI TINGKAT SMA**

Wirdhatul Jannah<sup>1\*</sup>, Helsa Rahmatika<sup>2</sup>, Syamsurizal<sup>3</sup>, Fitri Olvia Rahmi<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>Universitas Negeri Padang, Indonesia

\*helsarahmatika@fmipa.unp.ac.id

---

### **Keywords**

E-module,  
Universal Design  
for Learning  
(UDL), human  
excretory system,  
inclusive  
students, needs a  
nalysis

### **Abstract**

This study aims to analyze the need for *e-module* development using the *Universal Design for Learning* (UDL) approach on the human excretory system material for inclusive high school students. The type of research used is descriptive quantitative. Data collection techniques were carried out by interviewing Biology teachers, administering a learning style identification questionnaire, and administering a questionnaire for analyzing the needs of teaching materials development. The research subjects consisted of biology teachers and inclusive students of grade XI. Based on observations and questionnaires at SMAN 1 Sungayang, it was found that inclusive students (regular students and students with special needs) face various obstacles in learning biology, especially for physically disabled students. These obstacles include limited adaptive teaching materials, the dominance of textbooks, and diverse learning styles that have not been facilitated. The results of the interviews showed that inclusive students need flexible teaching materials and support independent learning. Based on the learning style identification questionnaire, students have diverse learning styles. Most have visual learning styles (14%), auditory (9%), kinesthetic (2%), and combined (75%). The results of the needs analysis show that (87%) students experienced difficulties in learning Biology, including choosing material on the human excretory system, namely (31%). A total of 69% of students stated they had never used an *e-module* with a UDL approach. However, 100% of students agreed with the development of a UDL-based *e-module*. The analysis indicates that research is needed on the development of a *Universal Design for Learning* (UDL)-based *e-module* that can present material flexibly, interactively, and inclusively.

---

### **Kata Kunci**

*E-module,*  
*Universal Design*  
*for Learning*  
(UDL), sistem  
ekskresi  
manusia, peserta  
didik inklusi,  
analisis kebutuh  
an

---

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan *e-module* dengan pendekatan *Universal Design for Learning* (UDL) pada materi sistem ekskresi manusia bagi peserta didik inklusi tingkat SMA. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mewawancara guru Biologi, memberikan angket identifikasi gaya belajar, serta memberikan angket analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar. Subjek penelitian terdiri dari guru biologi serta peserta didik inklusi kelas XI. Berdasarkan observasi dan angket di SMAN 1 Sungayang, ditemukan bahwa peserta didik inklusi (peserta didik reguler dan peserta didik berkebutuhan khusus) menghadapi berbagai hambatan dalam pembelajaran biologi khususnya tunadaksa. Hambatan tersebut meliputi keterbatasan bahan ajar yang adaptif, dominasi penggunaan buku teks, dan gaya belajar yang beragam namun belum

terfasilitasi. Hasil wawancara menunjukkan bahwa peserta didik inklusi memerlukan bahan ajar yang fleksibel dan mendukung pembelajaran mandiri. Berdasarkan angket identifikasi gaya belajar, peserta didik memiliki gaya belajar yang beragam. Sebagian besar memiliki gaya belajar visual (14%), auditori (9%), kinestetik (2%), dan gabungan (75%). Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa (87%) peserta didik mengalami kesulitan dalam pembelajaran Biologi diantaranya memilih materi sistem ekskresi manusia yaitu (31%). Sebanyak (69%) peserta didik menyatakan belum pernah menggunakan *e-module* dengan pendekatan UDL. Namun, (100%) peserta didik menyatakan setuju terhadap pengembangan *e-module* berbasis UDL. Hasil analisis menunjukkan bahwa diperlukan penelitian tentang pengembangan *e-module* berbasis *Universal Design for Learning* (UDL) yang mampu menyajikan materi secara fleksibel, visual, interaktif, dan ramah inklusi.



©Cognitive: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses terencana yang bertujuan mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan karakter peserta didik secara menyeluruh, mencakup aspek akademik, sosial, emosional, dan pribadi (Kadir, 2015). Pendidikan juga merupakan hak setiap warga negara yang dijamin oleh negara sebagaimana tercantum dalam UUD 1945 Pasal 31 ayat (1) dan diperkuat oleh Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Kesetaraan dalam pendidikan mendorong implementasi sistem pendidikan inklusif yang mampu mengakomodasi kebutuhan semua peserta didik, termasuk peserta didik berkebutuhan khusus (Aziz, 2024).

Pendidikan inklusif memberikan kesempatan yang adil bagi peserta didik reguler dan berkebutuhan khusus untuk belajar dalam lingkungan yang sama (Irdamurni, 2020). Namun, penerapan pendidikan inklusif membutuhkan strategi pembelajaran yang adaptif, mengingat keberagaman gaya belajar peserta didik (Sulaiman, dkk., 2024). Dalam konteks pembelajaran biologi, tantangan seperti keterbatasan bahan ajar, hambatan komunikasi, serta konsep abstrak yang sulit dipahami, masih menjadi kendala bagi peserta didik berkebutuhan khusus (Ziraluo, 2021; Wulandari, dkk., 2021).

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan kesulitan peserta didik dalam mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari, memahami konsep abstrak, serta keterbatasan bahan ajar yang relevan dan mudah diaplikasikan. Gaya belajar yang beragam seperti auditori, visual, dan kinestetik juga perlu dipertimbangkan bahkan gabungan dari gaya

belajar tersebut, terutama bagi peserta didik tunadaksa yang lebih membutuhkan pendekatan visual dan auditori (Wassahua, 2016; Indah, dkk., 2024). Sayangnya, bahan ajar di sekolah masih cenderung bersifat satu arah dan belum optimal untuk peserta didik inklusi (Yuniarti, dkk., 2023).

Sebagai solusi, pemanfaatan teknologi digital seperti *e-module* menjadi alternatif yang efektif. *E-module* merupakan bahan ajar berbasis elektronik yang fleksibel dan interaktif, memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan dan kebutuhan masing-masing (Eugara & Efendi, 2023). Keunggulan *e-module* antara lain dapat diakses kapan saja dan di mana saja, menyajikan materi melalui multimedia seperti teks, gambar, animasi, dan simulasi, serta memiliki tingkat interaktivitas yang tinggi. Dengan fitur-fitur tersebut, *e-module* menjadi solusi efektif dalam pembelajaran inklusif, khususnya bagi peserta didik dengan keterbatasan fisik, karena dapat memfasilitasi berbagai gaya belajar dan mengurangi hambatan dalam proses pembelajaran (Zayyadi, dkk., 2024). Lebih lanjut, Rahmatika, *et al.* (2020) menunjukkan bahwa *e-module* yang dikembangkan berdasarkan hasil penelitian terbukti memberikan kontribusi positif terhadap proses pembelajaran. Kontribusi unik penelitian ini terletak pada fokusnya terhadap kebutuhan belajar peserta didik inklusi dengan beragam gaya belajar, sehingga rancangan *e-module* berbasis UDL mampu memberikan alternatif akses materi yang lebih fleksibel dan interaktif.

Untuk menjawab kebutuhan tersebut, pengembangan *e-module* berbasis *Universal Design for Learning* (UDL) menjadi penting. UDL merupakan pendekatan pembelajaran yang fleksibel dan inklusif dengan tiga prinsip utama: *Multiple Means of Representation*, *Multiple Means of Engagement*, dan *Multiple Means of Action and Expression* (CAST, 2018). Prinsip-prinsip ini memungkinkan materi disajikan dalam berbagai format, aktivitas dibuat variatif dan motivatif, serta pemahaman peserta didik diekspresikan melalui berbagai cara (O'Sullivan, 2016; 2019; Murtadho, 2022). Dalam kondisi tersebut, *e-module* dengan pendekatan UDL dapat menjadi solusi efektif karena mampu memenuhi kebutuhan peserta didik dan mampu menyesuaikan gaya belajar peserta didik, serta memberikan alternatif akses materi secara interaktif, fleksibel, dan ramah inklusi.

Berdasarkan penjabaran di atas, dilakukanlah penelitian untuk menganalisis kebutuhan pengembangan *e-module* dengan pendekatan UDL pada materi sistem

ekskresi manusia untuk peserta didik inklusi tingkat SMA. Hal ini sangat penting dilakukan karena analisis kebutuhan ini menjadi informasi awal yang penting dalam perancangan produk bahan ajar.

## METODE

Penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mewawancara guru Biologi, memberikan angket identifikasi gaya belajar, serta memberikan angket analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar. Lokasi penelitian dilakukan di SMAN 1 Sungayang, Kabupaten Tanah Datar, Sumatra Barat. Subjek penelitian terdiri dari guru biologi serta peserta didik inklusi kelas XI. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar wawancara guru, angket identifikasi gaya belajar, dan angket analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapatkan dari analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi, penyebaran angket identifikasi gaya belajar dan angket analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar kepada peserta didik diantaranya sebagai berikut.

### Karakteristik Peserta Didik Inklusi

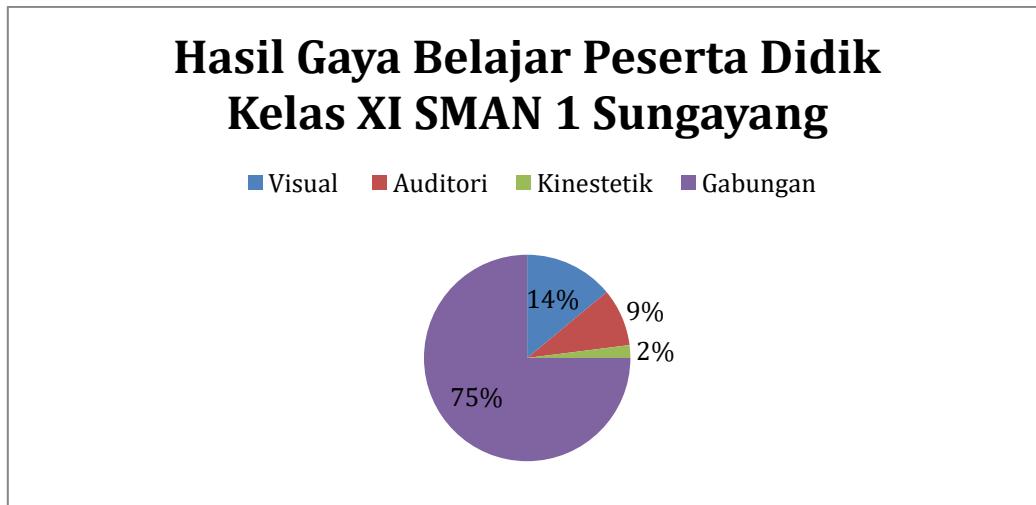
Peneliti melaksanakan wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi di SMAN 1 Sungayang dengan menggunakan angket wawancara terstruktur. Wawancara ini memuat tiga belas pertanyaan yang mencakup informasi mengenai status sekolah sebagai sekolah inklusi, program yang tersedia bagi peserta didik inklusi (peserta didik reguler dan peserta didik berkebutuhan khusus), pemahaman guru terhadap pendidikan inklusi, keberadaan peserta didik inklusi di dalam kelas, serta variasi gaya belajar peserta didik. Selain itu, wawancara juga menggali informasi mengenai penggunaan bahan ajar, pengetahuan guru tentang *e-module* dan pendekatan *Universal Design for Learning* (UDL), serta pandangan guru terhadap pengembangan bahan ajar dengan pendekatan tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada 15 Februari 2025 di SMAN 1 Sungayang dengan guru biologi Bapak Kurnia S.Si. diperoleh informasi bahwa

sekolah tersebut merupakan salah satu sekolah yang telah menerapkan pendidikan inklusif. Sekolah tersebut menerima peserta didik inklusi (peserta didik reguler dan peserta didik berkebutuhan khusus). Hasil wawancara didapatkan menjelaskan bahwa terdapat peserta didik berkebutuhan khusus di kelas XI Biologi 1 yang memerlukan perhatian khusus. Peserta didik berkebutuhan khusus tersebut memiliki hambatan fisik jenis disabilitas musculoskeletal, tergolong tingkatan ringan dengan gangguan ketidakseimbangan panjang anggota tubuh pada tulang kaki yang di sebabkan faktor bawaan / sejak lahir yang disebut dengan tunadaksa. Peserta didik ini mengalami gangguan motorik akibat kondisi fisik yang membatasi kemampuan mereka dalam bergerak. Mereka membutuhkan pembelajaran yang disesuaikan, baik dari segi bahan ajar maupun metode penyampaian materi. Tunadaksa memiliki keterbatasan dalam proses pembelajaran, sehingga membutuhkan bahan ajar yang lebih fleksibel, mudah diakses, dan tidak memberatkan secara fisik. Selain itu, keterlibatan mereka dalam kegiatan belajar harus mempertimbangkan penggunaan media yang visual dan auditori secara seimbang karena keterbatasan dalam aspek kinestetik. Data yang diperoleh dari wawancara ini digunakan sebagai bahan analisis awal dalam merancang *e-module* yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik inklusi dalam memahami materi Biologi.

### **Identifikasi Gaya Belajar Peserta Didik**

Identifikasi gaya belajar dilakukan untuk memahami karakteristik belajar peserta didik sebagai landasan dalam merancang *e-module* yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik inklusi. Instrumen yang digunakan berupa angket tertutup berbentuk kuesioner digital melalui *Google Form*. Pernyataan dalam angket mencerminkan tiga kategori utama gaya belajar, yaitu visual, auditori, dan kinestetik, yang dilengkapi dengan skala pilihan respon. Peserta didik mengisi angket tersebut secara mandiri melalui tautan yang dibagikan. Angket disebarluaskan di kelas XI SMAN 1 Sungayang dengan jumlah responden sebanyak 54 orang. Data yang diperoleh digunakan untuk mengidentifikasi kecenderungan gaya belajar peserta didik, yang kemudian menjadi dasar dalam perancangan konten, media, dan bentuk penyajian pada *e-module*.



Hasil analisis angket menunjukkan bahwa peserta didik memiliki gaya belajar yang beragam. memiliki gaya belajar visual (14%), auditori (9%), kinestetik (2%), dan gabungan (75%). Variasi gaya belajar ini menunjukkan pentingnya bahan ajar yang dapat mengakomodasi seluruh perbedaan tersebut dan penting bagi guru untuk merancang strategi pembelajaran yang fleksibel dan inklusif. Penelitian Indah dkk., (2024) menerangkan bahwa peserta didik tunadaksa juga memiliki gaya belajar yang khas, dipengaruhi oleh keterbatasan fisik dan alat bantu yang digunakan. Dalam konteks peserta didik tunadaksa, kecenderungan terhadap gaya belajar visual dan auditori lebih dominan karena keterbatasan fisik mereka dalam melakukan aktivitas kinestetik. Bahan ajar yang ideal seharusnya memiliki karakteristikmampu mengakomodasi beragam gaya belajar peserta didik (Magdalena, dkk., 2023). Untuk memenuhi kriteria tersebut, diperlukan bahan ajar seperti *e-module* yang menyajikan konten secara multimedia, melalui teks, gambar, audio, dan video agar seluruh gaya belajar dapat terfasilitasi secara optimal. Hal ini sejalan dengan prinsip pertama dalam *Universal Design for Learning* (UDL), yaitu *Multiple Means of Representation*, serta memberi implikasi praktis bagi guru untuk menyiapkan pembelajaran inklusi yang adaptif, misalnya dengan mengintegrasikan media digital, menyajikan materi dalam berbagai bentuk representasi, dan memberikan pilihan cara belajar sesuai kebutuhan peserta didik reguler maupun berkebutuhan khusus.

## Ketersediaan dan Kebutuhan Bahan Ajar

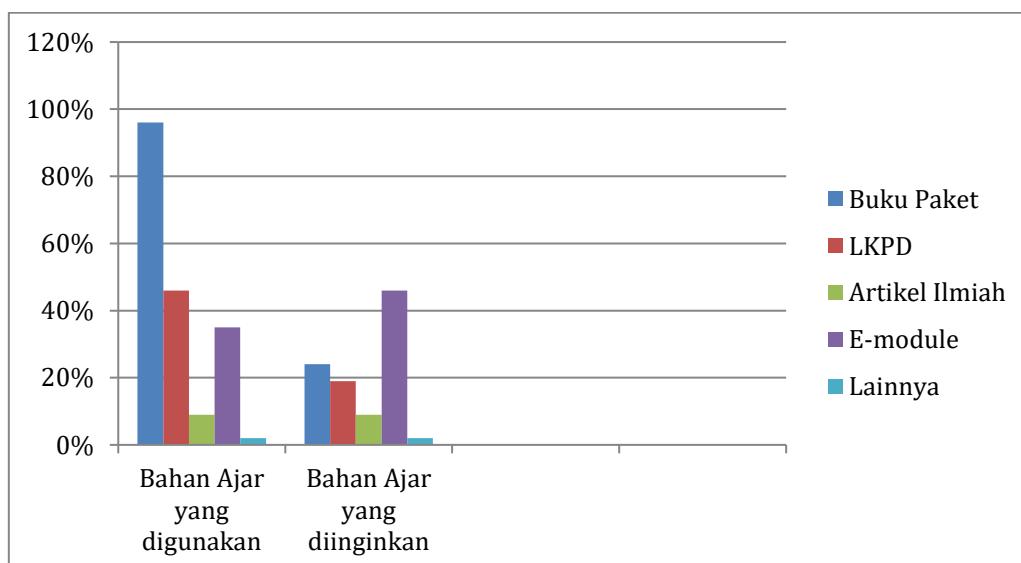
Angket analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar digunakan untuk menggali pengalaman dan harapan peserta didik dalam proses pembelajaran Biologi. Instrumen ini disusun dalam bentuk kuesioner tertutup dan terbuka yang disebarluaskan melalui *Google Form*. Pertanyaan dalam angket mencakup berbagai aspek, seperti kesulitan yang dialami peserta didik dalam memahami materi, faktor penyebab kesulitan tersebut, strategi pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru, strategi yang diharapkan peserta didik, serta jenis bahan ajar yang selama ini digunakan dan yang diinginkan. Selain itu, angket ini juga bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik mengenal dan pernah menggunakan *e-module* berbasis pendekatan UDL, serta pandangan mereka terhadap pengembangan bahan ajar dengan pendekatan tersebut. Hasil dari angket ini menjadi acuan penting dalam merancang *e-module* yang responsif terhadap kebutuhan peserta didik, mendukung pembelajaran inklusif, dan relevan dengan konteks pembelajaran Biologi di jenjang SMA.

Biologi berperan penting dalam membantu peserta didik memahami diri dan lingkungan serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Hasan dkk., 2017). Namun, baik peserta didik reguler maupun berkebutuhan khusus sama-sama menghadapi kesulitan dalam pembelajaran biologi, terutama karena keterbatasan bahan ajar, hambatan komunikasi, dan kompleksitas konsep yang cenderung abstrak (Wulandari dkk., 2021). Materi sistem ekskresi manusia merupakan salah satu topik yang dianggap sulit oleh peserta didik. Penelitian Rambe & Ristiono (2022) mengungkapkan bahwa sebagian besar peserta didik menganggap materi sistem ekskresi manusia sulit dipahami karena prosesnya berlangsung di dalam tubuh dan tidak dapat diamati secara langsung. Hasil angket menunjukkan bahwa 87% peserta didik mengakui mengalami kesulitan dalam memahami materi biologi, dan 31% responden di antaranya memilih sistem ekskresi sebagai materi menempati urutan teratas sebagai materi yang paling sulit dipahami.

Kompleksitas pada materi ini disebabkan oleh sifat materi yang abstrak dan berorientasi pada proses fisiologis yang tidak dapat diamati langsung, seperti filtrasi dan reabsorpsi di ginjal. Pembelajaran biologi yang mengandalkan penjelasan lisan dan teks semata membuat peserta didik sulit memahami konsep yang tidak kasat mata ini. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang mampu menampilkan proses-proses tersebut

secara visual dan dinamis, seperti animasi agar peserta didik dapat membangun pemahaman konseptual yang lebih konkret.

Dalam proses pembelajaran biologi di SMAN 1 Sungayang, guru dan peserta didik masih mengandalkan buku paket sebagai sumber utama pembelajaran. Hal ini diperkuat oleh data angket yang menunjukkan bahwa 96% peserta didik menggunakan buku paket sebagai bahan ajar utama. Namun, buku paket tersebut memiliki banyak keterbatasan, terutama dalam hal aksesibilitas dan keberagaman representasi materi. Materi disampaikan secara satu arah, minim ilustrasi atau animasi, dan sulit diakses oleh peserta didik dengan hambatan fisik. Di sisi lain, hasil angket menunjukkan bahwa sebanyak 46% peserta didik berharap adanya *e-module* yang dapat digunakan dalam pembelajaran biologi. Harapan ini menandakan adanya kebutuhan mendesak terhadap bahan ajar yang lebih fleksibel, mudah diakses, dan menarik, terutama yang dirancang dengan memperhatikan prinsip-prinsip UDL.



Hasil angket juga menunjukkan sebanyak 96% peserta didik menyatakan bahwa guru masih dominan menggunakan buku paket sebagai sumber belajar utama (dapat dilihat pada diagram di atas). Buku paket dinilai kurang mendukung pemahaman peserta didik karena penyajiannya yang statis, terbatas pada teks dan gambar, serta minim interaktivitas. Sebaliknya, *e-module* dianggap lebih unggul dalam penggunaan multimedia, animasi, dan interaktivitas, sehingga efektif mendukung pembelajaran inklusi, khususnya bagi peserta didik dengan keterbatasan fisik (Zayyadi et al., 2024).

Keunggulan lainnya dibanding buku cetak yaitu mudah digunakan, mendorong kreativitas guru, dan mendukung pembelajaran mandiri. Materi disusun jelas, sesuai

jenjang, dan bisa dilengkapi video, audio, serta animasi, sehingga meningkatkan motivasi dan efektivitas belajar peserta didik (Rahmadhani & Efronia, 2021; Lastri, 2023). Hasil angket juga menunjukkan bahwa 46% peserta didik menginginkan penggunaan *e-module* sebagai bahan ajar dalam pembelajaran Biologi.

### **Solusi Pengembangan *E-Module* Berbasis UDL**

Solusi yang diusulkan adalah pengembangan *e-module* berbasis *Universal Design for Learning* (UDL) yang memadukan teks sederhana, ilustrasi, video, audio, dan animasi. *E-module* ini sangat dibutuhkan peserta didik inklusi tingkat SMA karena UDL mampu mengakomodasi keragaman kebutuhan belajar, termasuk perbedaan gaya belajar dan hambatan tertentu. Penerapan prinsip UDL menjadi landasan utama, yaitu *multiple means of engagement* untuk meningkatkan keterlibatan melalui pilihan, motivasi, dan keterkaitan materi dengan hal bermakna. Prinsip kedua *multiple means of representation* untuk menyajikan informasi dalam berbagai bentuk agar lebih mudah dipahami semua peserta didik, serta *multiple means of action and expression* yang memberi ruang bagi peserta didik mengekspresikan pemahaman sesuai kemampuan dan gaya belajarnya. Penerapan prinsip-prinsip tersebut, *e-module* diharapkan dapat menjadi solusi pembelajaran yang inklusif, adaptif, dan bermakna, khususnya bagi peserta didik berkebutuhan khusus. Hal ini sejalan dengan penelitian Maslahah dkk. (2023) yang menunjukkan bahwa modul berbasis *Universal Design for Learning* (UDL) dinilai layak, berkualitas tinggi, serta sangat baik digunakan dalam pembelajaran bagi peserta didik penyandang disabilitas karena memenuhi aspek materi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan. Selain itu, hasil angket juga memperkuat temuan ini, di mana seluruh peserta didik (100%) menyatakan setuju terhadap pengembangan *e-module* berbasis UDL untuk pembelajaran Biologi di masa depan.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dapat disimpulkan bahwa peserta didik inklusi di tingkat SMA memiliki keragaman kebutuhan belajar sehingga memerlukan media pembelajaran yang adaptif. Materi sistem ekskresi manusia dalam biologi tergolong kompleks dan sulit dipahami jika hanya menggunakan bahan ajar konvensional. Oleh karena itu, diperlukan penelitian tentang pengembangan *e-module* berbasis *Universal Design for Learning* (UDL) yang mampu menyajikan materi secara

fleksibel, visual, interaktif, dan ramah inklusi. Pengembangan e-module ini diharapkan tidak hanya menjawab tantangan aksesibilitas, tetapi juga mendukung pembelajaran yang lebih menyenangkan, mandiri, dan bermakna bagi semua peserta didik, termasuk mereka yang memiliki kebutuhan khusus.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aziz, A. F., Duryat, D. H. M., & Alpan, M. P. (2024). *Pendidikan Inklusi: Mewujudkan Kesetaraan dan Keadilan dalam Pendidikan*. Penerbit Adab.
- CAST. (2018). *Universal design for learning guidelines version 2.2*. Center for Applied Special Technology.
- Eugara, F. A., & Efendi, R. (2023). Efektivitas Penggunaan E-Modul sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan*, 32(1), 19–32.
- Hasan, A. M., Nusantari, E., Latjompoloh, M., Nurrijal, N., (2017). *Buku Ajar Strategi Belajar Mengajar Biologi*. UNG Press
- Indah, O. D., Etik, E., Sehe, S., Zulham, M., & Ruspa, A. R. (2024). Mengenal dan Memahami Karakteristik Peserta Didik dalam Pendidikan Inklusi: Cara Belajar Anak Berkebutuhan Khusus dalam Menulis dan Membaca. *Jurnal Onoma: Pendidikan, Bahasa, dan Sastra*, 10(4), 4647-4655.
- Irdamurni, I. (2020). *Pendidikan Inklusif: Solusi Dalam Mendidik Anak Berkebutuhan Khusus*. Prenada Media.
- Kadir, A. (2015). *Dasar-dasar pendidikan*. Prenadamedia Group.
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan dan pemanfaatan bahan ajar e-modul dalam proses pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139-1146.
- Magdalena, I., Khofifah, A., & Auliyah, F. (2023). Peran dan Implementasi Bahan Ajar dalam Konteks Pendidikan. *Jurnal Cendikia Pendidikan*, 2(5), 10-20.
- Maslahah, S., Musyarah, S., Sidik, S. A., Abadi, R. F., Pratama, T. Y., Utami, Y. T., ... & Septiani, S. (2023). Pengembangan Modul Inovasi Pendidikan Berbasis Universal Design for Learning (UDL) yang Inklusif bagi Mahasiswa Disabilitas. *Jurnal UNIK: Pendidikan Luar Biasa*, 8(2).
- O'Sullivan, J. F. (2016). *UDL Technology: Technology for Universal Design for Learning and Special Education 1.65*. John F. O'Sullivan Jr..
- O'Sullivan, J. F. (2019). *The UDL Educational Technology Guide 2020: Technology for Special Education*. John F. O'Sullivan Jr.
- Rahmadhani, S., & Efronia, Y. (2021). Penggunaan e-modul di sekolah menengah kejuruan pada mata pelajaran simulasi digital. *Jurnal Vokasi Informatika*, 1(1) 6-11.
- Rahmatika, H., Lestari, S. R., & Sari, M. S. (2020). A pbl-based circulatory system *e-module* based on research results to improve students' critical thinking skills and cognitive learning outcome. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9(4), 565-575.
- Rambe, K., & Ristiono, R. (2022). Pengembangan Modul elektronik (*e-modul*) berbasis smartphone tentang materi sistem ekskresi pada manusia untuk peserta didik kelas XI SMA. *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 17(2).
- Sulaiman, S., Ramopoly, I. H., Panggalo, I. S., Sarajar, D. K., & Tulak, H. (2024). *Buku Ajar Pendidikan Inklusi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

- Thiagarajan. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana University: Bloomington, Indiana.
- Wassahua, S. (2016). Analisis gaya belajar siswa terhadap hasil belajar matematika pada materi himpunan siswa kelas VII SMP Negeri Karang Jaya Kecamatan Namlea Kabupaten Buru. *Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 4(1), 84-104.
- Wulandari, W., Lathifah, S. S., & Sunardi, O. (2021). Implementasi Pembelajaran Biologi Bagi Anak Berkebutuhan Khusus Di Sekolah Luar Biasa Bagian B (Tunarungu) Smalb Dharmo Wanita Kota Bogor. *Bioilm: Jurnal Pendidikan*, 7(1), 18-23.
- Yuniarti, A., Titin, T., Safarini, F., Rahmadi, I., & Putri, S. (2023). Media konvensional dan media digital dalam pembelajaran. *JUTECH: Journal Education and Technology*, 4(2), 84-95.
- Zayyadi, M., Lanya, H., Anjarani, R. D., Putra, F. P. E., Mansyur, M.U., Ismael, M., Shalihah, W., (2024). Pemberdayaan Sekolah Inklusi melalui E-Modul Berjenjang sebagai Pengembangan Kompetensi Guru dalam Pemenuhan Layanan Pendidikan Inklusif. *PEDULI: Jurnal Ilmiah Pengabdian Pada Masyarakat*, 8(2).
- Ziraluo, Y. P. B., (2021). *Pembelajaran Biologi Implementasi dan Pengembangan*. Forum Pemuda Aswaja.