

## Pengembangan E-Modul Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X Di SMA Negeri 1 Kabila

Sri Deysi Ramna A. Pakaya<sup>a</sup>, Herinda Mardin<sup>a\*</sup>, Masra Latjompoh<sup>a</sup>, Hartono D Mamu<sup>a</sup>, Abubakar Sidik Katili<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo (96554), Indonesia.

Corresponding author :herindamardin@ung.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi perubahan lingkungan kelas X di SMA Negeri 1 Kabila serta menilai validitas, kepraktisan, dan potensi peningkatan hasil belajar peserta didik setelah penggunaan e-modul tersebut. Penelitian ini tergolong dalam penelitian pengembangan menggunakan model ADDIE terdiri dari lima tahap yaitu analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*development*), pelaksanaan (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*) dengan uji coba pada 15 peserta didik di kelas X-1 SMA Negeri 1 Kabila. Hasil pada penelitian menunjukkan bahwa; 1) uji validitas e-modul berbasis berdiferensiasi berdasarkan persentase memperoleh nilai 92,71% (sangat valid) dan uji validitas materi berdasarkan persentase memperoleh nilai 96% (sangat valid); 2) uji kepraktisan terdiri dari respon peserta didik dan respon guru. Uji respon peserta didik berdasarkan persentase memperoleh nilai 92% (sangat baik) dan uji respon guru berdasarkan persentase memperoleh nilai 94% (sangat baik); 3) uji hasil belajar peserta didik memperoleh nilai melalui *pre-test* dan *post-test*, berdasarkan skala N-Gain memperoleh nilai 0,6 (sedang). Temuan ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi layak digunakan sebagai bahan ajar pada materi perubahan lingkungan dan berpotensi mendukung peningkatan hasil belajar peserta didik.

Kata kunci: e-modul; pembelajaran-berdiferensiasi; pengembangan; perubahan-lingkungan

### ABSTRACT

This study aimed to develop a differentiated learning-based e-module on environmental change for tenth-grade students at SMA Negeri 1 Kabila and to examine its validity, practicality, and potential to improve student learning outcomes. This research is classified as development research using the ADDIE model consisting of five stages, namely analysis, design, development, implementation and evaluation with trials on 15 students in class X-1 Kabila 1 Public High School. The results of the research show that; 1) the differentiation-based e-module validity test based on percentage obtained a score of 92.71% (very valid) and the material validity test based on percentage obtained a score of 96% (very valid); 2) the practicality test consisted of student responses and teacher responses. The student response test based on percentage obtained a score of 92% (very good) and the teacher response test based on percentage obtained a score of 94% (very good); 3) the student learning outcomes test obtained a score through the pre-test and post-test, based on the N-Gain scale, obtained a score of 0.6 (medium). These findings indicate that the differentiated learning-based e-module is feasible for use in teaching environmental change and has the potential to support improved student learning outcomes.

Keywords: e-module; environmental-changes; differentiated-learning; development

#### Citation format:

Pakaya, et al. 2025. Pengembangan E-Modul Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X Di SMA 1 Kabila, *Jambura Edu Biosfer Journal.*, vol, 7, no.2. pp 53–61, doi:<https://doi.org/10.34312/jebj.v7i2.28950>

## 1. Pendahuluan

Pembelajaran biologi di sekolah menengah menuntut peserta didik untuk memahami konsep sekaligus mengaitkannya dengan persoalan nyata di lingkungan sekitar. Untuk mencapai tujuan tersebut, guru perlu menyediakan bahan ajar yang tidak hanya akurat secara materi, tetapi juga mampu menyesuaikan kebutuhan belajar peserta didik yang beragam (Mardin, 2017; Ratnasari & Masruhin, 2019). Perkembangan teknologi memberikan peluang bagi guru untuk memanfaatkan sumber belajar digital secara lebih luas. Salah satu bentuk bahan ajar yang relevan adalah e-modul, yaitu modul elektronik yang dapat memadukan teks, gambar, audio, video, dan latihan interaktif

dalam satu media pembelajaran (Alwie, 2019; Ramadayanty et al., 2021). Dibandingkan modul cetak, e-modul lebih fleksibel digunakan dalam pembelajaran di kelas maupun belajar mandiri karena dapat diakses melalui komputer atau telepon pintar (Laili, 2019).

Media pembelajaran efektif sebagai alat bisa membantu dalam proses belajar mengajar adalah e-modul, yang merupakan modul elektronik yang dapat dijalankan dengan komputer. Untuk melaksanakan pembelajaran, guru harus menyiapkan alat pembelajaran dan strategi pengajaran yang akan diterapkan terlebih dahulu (Yusuf, dkk. 2022). Perangkat pembelajaran adalah perangkat yang digunakan pendidik dengan peserta didik untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar, yaitu RPP, media pembelajaran, LKPD, bahan ajar serta instrumen penilaian yang sudah disusun dalam bentuk modul (Masitah, 2018). Modul adalah bahan ajar yang efektif, efisien dimiliki oleh guru dan peserta didik tidak menggunakan teknologi yang sudah ada. Sifat interaktifnya memungkinkan navigasi yang lebih mudah dibandingkan dengan modul cetak. Modul adalah perangkat pembelajaran yang dipergunakan dan dikembangkan oleh pendidik agar bisa membantu pada proses pembelajaran (Salsabilla, dkk. 2023). E-modul adalah alat serta fasilitas proses belajar yang dirancang dengan baik dan menyenangkan untuk mencapai kemampuan yang diharapkan secara elektronik. Tampilan ini terdapat gambar, audio, video dan animasi yang disertai dengan kuis dengan tes formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis (Ramadayanty, dkk. 2021).

E-modul adalah modul elektronik yang dioperasikan oleh komputer dan mampu menyajikan teks, gambar, animasi dan video meliputi perangkat elektronik seperti komputer. Selain itu, kemajuan teknologi memungkinkan e-modul untuk ditampilkan melalui ponsel. Keuntungan menggunakan e-modul agar pengurangan pemakaian kertas selama tahap pembelajaran. E-modul adalah sumber pembelajaran yang memungkinkan peserta didik menilai serta disusun secara sistematis untuk mengontrol kemampuan dan intensitas belajar sesuai dengan kemampuan peserta didik. Tidak ada batasan tempat dan waktu untuk penggunaan modul, tergantung pada kemampuan peserta didik (Laili, 2019). Pembelajaran berdiferensiasi berarti pembelajaran yang menerima keragaman dan memenuhi kebutuhan, kesiapan dan preferensi belajar peserta didik.

Menurut Faiz & Kurniawaty (2022), pembelajaran berdiferensiasi adalah pendidik yang merancang pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan belajar peserta didik, mencakup kesiapan belajar, minat serta karakteristik belajar mereka. Ini juga tidak berarti memberikan pembelajaran yang membedakan peserta didik pada kemampuan *high*, *middle* dan *low*. Akibatnya, pendidik harus mempertimbangkan apa yang akan dilakukan ketika menggunakan pembelajaran berbasis berdiferensiasi. Dalam proses pembelajaran guru menggunakan berbagai media berbasis *website* tentunya pembelajaran disekolah-sekolah juga mengikuti kemajuan teknologi dan memanfaatkannya untuk memperlancar proses pembelajaran (Mardin, dkk. 2022). Gaya mengajar guru tentu saja disesuaikan dengan kebutuhan belajar peserta didik kemudian akan meningkatkan dorongan untuk belajar peserta didik (Mardin, dkk. 2022). Pendidik bertanggung jawab agar menumbuhkan motivasi belajar peserta didik dalam kaitannya dengan tercapainya tujuan pembelajaran pada kegiatan belajar. Pembelajaran akan berhasil jika diimbangi dengan peserta didik termotivasi untuk belajar (Syamsul, dkk. 2021).

Memenuhi kebutuhan setiap peserta didik, guru dapat menggunakan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi. Diferensiasi adalah hasil dari proses pembelajaran yang memperhitungkan kemampuan peserta didik, tes diagnostik, kemampuan kognitif dan non-kognitif, serta kebutuhan khusus peserta didik selama proses belajar (Ningrum & Andriani, 2023). Proses belajar menggunakan model PBL mengacu pada masalah yang diyakini mampu menyiapkan peserta didik untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik dalam pembelajaran ketika melakukan investigasi mendalam tentang sebuah topik terutama pada materi perubahan lingkungan.

Salah satu materi biologi adalah tentang perubahan lingkungan. Perubahan lingkungan adalah terganggunya keseimbangan lingkungan dikarenakan faktor alam dan faktor manusia. (Hayati, 2016) menyatakan bahwa salah satu cabang materi pelajaran biologi ialah materi perubahan lingkungan. Materi perubahan lingkungan merupakan salah satu materi dalam pembelajaran biologi yang mudah tetapi materinya banyak meliputi konsep tentang pencemaran lingkungan serta pengolahan lingkungan. Materi perubahan lingkungan memiliki banyak kaitan dengan kehidupan sehari-hari seperti permasalahan sampah-sampah dan limbah industri yang dapat menjadi penyebab terjadinya suatu perubahan lingkungan dan juga memiliki dampak terhadap perubahan iklim global. Hal ini kemudian menjadi perlu untuk peserta didik meningkatkan kemampuan untuk memecahkan permasalahan lingkungan tersebut dan dengan meningkatkan kemampuan memecahkan masalah

peserta didik juga dapat berpikir untuk mengurangi dampak yang akan terjadi akibat dari perubahan lingkungan (Windari,2022).

Berdasarkan hasil wawancara awal dengan guru biologi di SMA Negeri 1 Kabila, proses pembelajaran pada materi perubahan lingkungan masih didominasi penggunaan buku sekolah, sementara bahan ajar digital yang disusun secara mandiri belum tersedia. Guru telah menerapkan model *Problem Based Learning*, tetapi capaian belajar peserta didik masih beragam. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan akan bahan ajar yang dapat mengintegrasikan teknologi, mengakomodasi diferensiasi belajar, dan membantu peserta didik belajar secara lebih mandiri.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa e-modul dapat mendukung hasil belajar peserta didik, tetapi pengembangan e-modul yang secara khusus mengintegrasikan prinsip pembelajaran berdiferensiasi pada materi perubahan lingkungan di kelas X masih terbatas (Awwalina & Indana, 2022; Ernawati et al. 2024). Dengan demikian, terdapat kebutuhan untuk mengembangkan e-modul yang tidak hanya layak secara isi dan tampilan, tetapi juga praktis digunakan dan berpotensi mendukung peningkatan hasil belajar. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi perubahan lingkungan kelas X di SMA Negeri 1 Kabila serta menganalisis validitas, kepraktisan, dan potensi peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan e-modul tersebut.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Jenis Penelitian.

Jenis penelitian ini adalah pengembangan dan menggunakan model ADDIE terdiri dari lima tahapan yang meliputi (*Analyze, Design, Develop, Implement and Evaluate*). Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kabila pada Maret sampai Agustus 2024. Dalam pelaksanaannya, penelitian difokuskan pada pengembangan produk, validasi ahli, uji coba terbatas, dan evaluasi hasil uji coba. Tahap implementasi penuh belum dilakukan karena keterbatasan waktu penelitian. Oleh karena itu, temuan penelitian ini perlu dipahami sebagai hasil pengembangan awal dengan uji coba terbatas.

### 2.2 Prosedur Penelitian

#### a. Tahap Analisis

Penelitian pada tahap pertama pengembangan ini merupakan tahapan analisis. Hasil analisis menggunakan berbagai pedoman penyusun e-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi. Dilakukan analisis dengan tahapan wawancara guru biologi kelas X, karakter dan analisis materi sebagai sumber belajar peserta didik; 1) Analisis Materi yaitu sumber materi diambil dari buku biologi kurikulum merdeka SMA kelas X. Materi yang digunakan adalah materi perubahan lingkungan pada semester genap. Analisis materi ini tujuannya agar menentukan ringkasan materi utama yang diperlukan pada pengembangan E-modul, 2) Analisis Peserta didik Tujuan dari analisis ini bisa mengetahui karakteristik dari peserta didik, seperti minat belajar, motivasi belajar, kemampuan akademik, kemampuan kerja kelompok dan mengetahui karakteristik e-modul yang menarik untuk digunakan sehingga nantinya e-modul yang dikembangkan bisa disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik.

#### b. Tahap Desain

Penyusunan E-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi perubahan lingkungan dimulai dengan pembuatan desain tampilan depan (*cover*) dan desain isi pada e-modul. Kegiatan belajar menggunakan e-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi yang diawali dengan masalah lingkungan yang ditemukan di kehidupan sehari-hari. Perencanaan (*design*) ada 3 tahapan, yaitu: Pemilihan media pembelajaran, pemilihan format dan pemilihan aplikasi sebagai berikut; 1) Pemilihan Media (*media Selection*). Dilakukan pemilihan media dengan menentukan media yang sesuai untuk memudahkan dalam proses pembelajaran. Media yang digunakan pada penelitian ini yaitu elektronik modul (E-modul) untuk menunjang kegiatan pembelajaran yang berlangsung dikelas, 2) Pemilihan Format (*format selection*.) Pemilihan format atau rancangan awal dari e-modul yang akan dikembangkan berbasis pembelajaran berdiferensiasi yang memuat teks, gambar dan video yang dapat digunakan oleh guru dan peserta didik untuk memudahkan pada saat pembelajaran berlangsung. Selain itu, dalam membantu pembelajaran di kelas peneliti juga menggunakan gawai/komputer sebagai perangkat pendukung pada saat e-modul akan digunakan, 3) Pemilihan aplikasi, aplikasi pendukung dalam penelitian ini yakni, a) Canva berfungsi untuk mendesain modul pembelajaran agar lebih menarik sehingga peserta didik menggunakannya pada saat pembelajaran berlangsung tidak merasa jenuh atau bosan dengan desain yang dipilih dan disesuaikan dengan

kebutuhan peserta didik, b) Heyzine berfungsi agar mengubah *file pdf* menjadi *flip book* agar mudah dilihat oleh peserta didik.

### c. Tahap Pengembangan

Pada pengembangan dilakukan pada bulan April sampai Mei 2024, bertujuan agar menghasilkan media pembelajaran e-modul. Kegiatan dilakukan pada tahapan ini adalah melaksanakan validasi e-modul, pembelajaran kepada ahli materi serta ahli media, setelah itu melakukan uji coba terbatas, respon peserta didik serta respon guru.

#### 1) Validasi Desain

Produk E-Modul yang dikembangkan akan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Pada tahap ini, penilaian dari para ahli akan memberikan hasil serta kategori untuk E-Modul tersebut. Validasi ini bertujuan untuk mendapatkan penilaian, masukan dan rekomendasi perbaikan untuk menyempurnakan E-Modul sehingga produk tersebut siap untuk diuji coba.

##### a) Revisi Produk

Masukan dan pendapat yang diberikan oleh tim validator saat uji validasi akan dijadikan sebagai bahan perbaikan atau revisi awal produk e-modul. Setelah dilakukan revisi produk, maka akan dihasilkan produk akhir yang sudah dinyatakan layak untuk diaplikasikan pada proses pembelajaran.

##### b) Uji Coba Produk

Uji coba yang dilakukan yaitu uji coba terbatas (*Preliminary Field Testing*). Uji coba terbatas dilakukan setelah memperoleh masukan dari ahli materi serta ahli pengembangan e-modul. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kesiapan e-modul jika diterapkan. Tujuan lain dari uji coba terbatas ini adalah untuk mengumpulkan data yang digunakan sebagai acuan kelayakan e-modul dalam kegiatan pembelajaran. Produk pengembangan ini akan diuji cobakan kepada 15 peserta didik SMA Negeri 1 Kabila yang telah menempuh mata pelajaran biologi melakukan penilaian terhadap e-modul dengan menggunakan angket penilaian e-modul. Uji coba produk dilakukan dengan model *One Group Pretest Posttest Design*. Pada model ini uji coba yang dilakukan pada satu kelompok saja tanpa pembandingan, peserta didik diberikan *post-test* setelah dilakukan pembelajaran (Hamsir, 2017)

#### c) Instrumen Penelitian

Penelitian alat pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut, 1) Lembar wawancara, wawancara digunakan pada observasi awal dengan mewawancarai guru biologi kelas X SMA Negeri 1 Kabila. Wawancara dilakukan untuk mengetahui materi dan karakteristik peserta didik, 2) lembar validasi dari E-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi materi perubahan lingkungan diperoleh dari hasil validasi para ahli media dan ahli materi dengan menggunakan lembar validasi. Lembar validasi ini juga digunakan sebagai acuan untuk merevisi modul elektronik yang telah disusun tersebut. Lembar validasi yang telah dibuat, kemudian diberikan kepada validator untuk memvalidasi E-Modul, 3) Lembar angket respon peserta didik dan guru. Lembar angket respon peserta didik digunakan untuk menetapkan serta menganalisis kebutuhan untuk menyiapkan materi dan jenis media yang akan dikembangkan dalam penelitian. Sejalan dengan pendapat (Efendi & Nugraha, 2024), analisis kebutuhan dilakukan dengan tujuan menentukan elemen yang harus dipertimbangkan saat pengembangan modul, termasuk kebutuhan guru, peserta didik dan kurikulum. Hal ini penting untuk memastikan bahwa modul yang dikembangkan benar-benar berfungsi dengan keadaan pembelajaran di sekolah. Angket respon memuat pertanyaan-pertanyaan berupa pendapat peserta didik terhadap bahan ajar modul berdasarkan kemenarikan tampilan dan penyajian untuk meningkatkan minat belajar peserta didik. Selanjutnya hasil kepraktisan oleh guru dan peserta didik disesuaikan dengan skala *Likert*, 4) Lembar soal digunakan oleh peserta didik untuk mengumpulkan data tes hasil belajar yang terdiri dari *pre-test* dan *post-test*. Ini digunakan agar mengetahui hasil belajar peserta didik selama proses pembelajaran menggunakan e-modul materi perubahan lingkungan.

#### d) Analisis Data

Tahapan analisis dilakukan berbagai data yang diperoleh atau didapatkan dari penelitian yang dilakukan, 1) analisis validasi digunakan untuk menilai elemen yang berkaitan dengan kualitas e-modul yang dibuat. Data kemudian dianalisis dengan kualitatif dan kuantitatif. Saran dan komentar dari ahli materi serta ahli media dianalisis secara kualitatif, serta hasil penelitian dari ahli materi dan ahli media diukur secara skala *Likert* (Yazid, 2016). Memperoleh skor dari para ahli untuk lembar validasi dengan keterangan sangat baik, baik, cukup, kurang baik dan sangat kurang. Berdasarkan skala skor tersebut dihitung dengan menggunakan rumus validitas menurut Yazid (2016) dan presentasi hasil validasi menggunakan kategori Riduwan (2018)

## 2) Kepraktisan

Analisis kepraktisan digunakan untuk mengukur pendapat peserta didik serta guru terhadap e-modul yang berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi perubahan lingkungan. Angket respon peserta didik dan pendidik ini diberikan pada pelaksanaan uji coba terbatas. Semua data yang didapatkan melalui angket respon pendidik dan peserta didik diolah untuk mengetahui perolehan skor. Kemudian hasil yang didapatkan melalui angket respon dianalisis menggunakan rumus Agustya & Soejoto (2017). Analisis respon pendidik serta peserta didik pada tahap pembelajaran ini dilaksanakan secara pendeskripsian tanggapan peserta didik berdasarkan kriteria Agustya & Soejoto (2017), sementara kriteria kepraktisan e-modul menggunakan kriteria Iskariyana & Ningsih (2021)

## 3) Hasil Belajar

Analisis Hasil Belajar Peserta Didik. Uji *N-gain* ternormalisasi juga dikenal sebagai N-Gain dilakukan untuk diketahui seberapa baik hasil belajar peserta didik setelah menerima perlakuan. Nilai peserta didik sebelum dan setelah tes dihitung untuk mengukur peningkatan ini. Gain ternormalisasi, juga dikenal sebagai N-Gain merupakan rasio antara skor gain aktual dan skor gain maksimum. Skor gain aktual adalah skor gain yang didapat oleh peserta didik, sedangkan skor gain maksimum adalah skor gain tertinggi yang mungkin didapat peserta didik. N-Gain digunakan untuk menganalisis hasil peningkatan pemahaman peserta didik. Penghitungan N-Gain mengaju pada Mustofa et al. (2021)

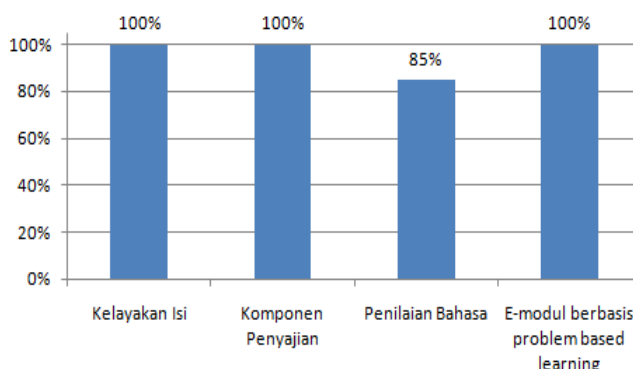
## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Hasil

#### 3.1.1 Uji Validitas Ahli

##### a) Ahli Materi

Pengembangan e-modul yang berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi perubahan lingkungan kelas X di SMA Negeri 1 Kabila mempunyai kategori layak diuji cobakan di lapangan dengan revisi pada beberapa bagian, melalui data uji validitas yang dilakukan oleh satu orang validator. Langkah ini meliputi analisis data hasil studi validitas pada lembar validasi. Penilaian pembelajaran adalah untuk mengatasi kelayakan rancangan materi e-modul yang berbasis pembelajaran berdiferensiasi sebelum dipresentasikan kepada peserta didik. Beberapa aspek yang dibahas adalah aspek pembelajaran materi kelayakan isi, komponen penyajian, penilaian bahasa, e-modul berbasis *problem based learning*. Hasilnya disajikan skala Likert I sampai IV dengan rentang sangat tidak menetap hingga sangat menetap. Hasil validasi penilaian ahli materi secara keseluruhan diperlihatkan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa e-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi perubahan lingkungan kelas X di SMA negeri 1 Kabila dikatakan sangat valid untuk digunakan dengan mendapatkan nilai rata-rata 96% sesuai kriteria sangat valid ditetapkan dalam validasi.

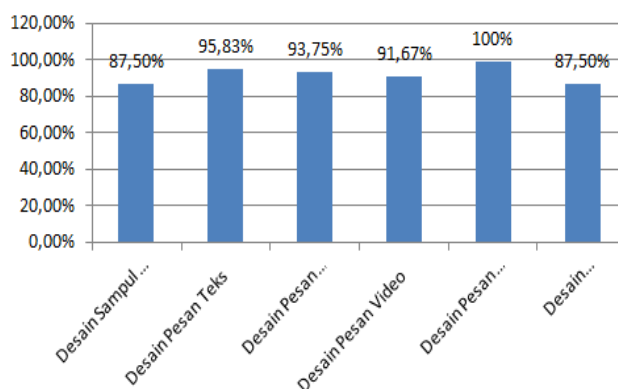


Gambar 1. Grafik Hasil Validasi Ahli Materi

##### b) Ahli Media

Validasi oleh validator media mengenai pengembangan E-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi materi perubahan lingkungan kelas X SMA mendapatkan nilai layak untuk diuji cobakan dengan revisi kecil. Validator rata-rata mengatakan setuju dengan desain yang digunakan dalam media sesuai lembar validasi dinilai oleh validator ahli media terdiri beberapa aspek dilakukan untuk mengetahui kevalidan E-Modul dikembangkan dengan desain sampul (cover), desain pesan

teks, desain pesan gambar, desain pesan video, desain pesan audio, desain pengorganisasian E-modul. Tiap aspek penilaian skor yang diberikan setiap validator, selanjutnya skor tersebut dimasukkan dalam persentase. Hasil validasi penilaian ahli media secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2 dinilai sangat valid dan dapat digunakan dengan persentase hasil 92,71% sesuai dengan kriteria validasi.



Gambar 2. Grafik Hasil Validasi Ahli Media

### 3.1.2 Kepraktisan Produk E-Modul

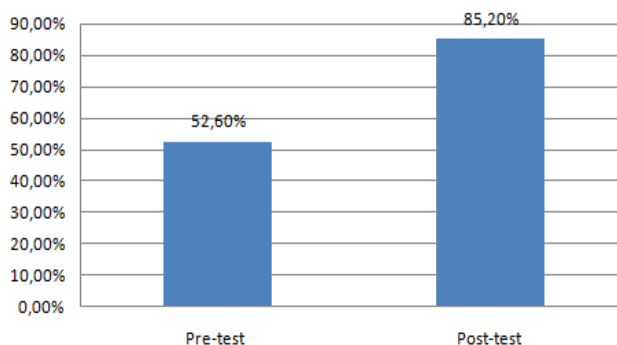
Kepraktisan e-modul dinilai melalui respon guru dan peserta didik setelah penggunaan produk pada pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa respon guru mencapai 94% dan respon peserta didik mencapai 92%. Kedua nilai tersebut termasuk kategori sangat praktis, yang menunjukkan bahwa e-modul mudah digunakan, mudah dipahami, dan bermanfaat dalam pembelajaran. Uji hasil kepraktisan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil kepraktisan e-modul

Respon	Persentase	Kategori
Guru	94%	Sangat praktis
Peserta didik	92%	Sangat praktis

### 3.1.3 Analisis Hasil Belajar

Pengukuran hasil belajar menunjukkan adanya peningkatan nilai setelah penggunaan e-modul. Nilai rata-rata *pre-test* peserta didik adalah 52,6, sedangkan nilai rata-rata *post-test* meningkat menjadi 85,2 Gambar 3. Hasil perhitungan N-gain sebesar 0,6 berada pada kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul berpotensi mendukung peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi perubahan lingkungan.



Gambar 3. Grafik Hasil Analisis Hasil Belajar Peserta Didik

### 3.2 Pembahasan

Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan isi dan media. Validasi dilakukan untuk menghasilkan E-modul yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas dan layak digunakan dalam pembelajaran. Menurut Oksa & Soenarto (2020), menjelaskan bahwa validasi merupakan proses evaluasi produk oleh para ahli dibidangnya

untuk menilai kelayakan suatu produk. E-Modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi ini divalidasi oleh ahli yaitu ahli media dan ahli materi. Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan isi dan media. Nilai validitas yang tinggi mengindikasikan bahwa materi yang disajikan relevan dengan tujuan pembelajaran, bahasa yang digunakan cukup sesuai dengan karakteristik peserta didik, dan tampilan produk mendukung keterbacaan. Temuan ini sejalan dengan pendapat Oksa & Soenarto (2020) bahwa validasi oleh ahli merupakan langkah penting untuk memastikan produk layak sebelum digunakan dalam pembelajaran. Hasil penelitian ini juga mendukung pandangan Ahmad et al. (2018) bahwa saran validator perlu dijadikan dasar untuk menyempurnakan perangkat pembelajaran. Hal ini sejalan dengan menurut Riduwan (2013) bahwa hasil validasi dengan nilai 71%-100% maka e-modul yang berbasis berdiferensiasi yang dikembangkan dikategorikan valid dan digunakan.

Kepraktisan dari e-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi perubahan lingkungan dilihat dari respon guru dan peserta didik terhadap e-modul yang dikembangkan. Agung et al. (2020) mengatakan bahwa pengembangan yang menghasilkan produk dapat diterapkan dalam pembelajaran dan responden memiliki ketertarikan dalam menggunakan produk, serta memberikan kemudahan bagi responden untuk memahami materi maka produk hasil pengembangan dapat dikatakan praktis. Hasil analisis respon peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran setelah menggunakan E-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi materi perubahan lingkungan memperoleh nilai 92%. Hal ini ditunjukkan dengan persentase yang diperoleh (Agustya & Soejoto, 2017) yaitu berkisar 86%-100% dengan kategori sangat baik. Sedangkan guru memperoleh nilai 94%. Dapat diartikan bahwa e-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi materi perubahan lingkungan berada pada kategori sangat baik. Hal ini sejalan dengan penelitian (Masnah, et al. 2018) bahwa suatu perangkat pembelajaran dikatakan memenuhi kriteria kepraktisan dilihat dari peningkatan hasil respon peserta didik. Hal ini menunjukkan respon positif dari peserta didik terhadap e-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi materi perubahan lingkungan telah memenuhi aspek kepraktisan.

Peningkatan nilai rata-rata dari *pre-test* ke *post-test* serta skor N-gain kategori sedang menunjukkan bahwa penggunaan e-modul memiliki potensi untuk mendukung peningkatan hasil belajar peserta didik. Hasil ini konsisten dengan Awwalina dan Indana (2022) serta Yusliani (2020), yang menunjukkan bahwa e-modul dapat memberikan dampak positif terhadap pemahaman peserta didik. Dalam penelitian ini, kemungkinan peningkatan tersebut didukung oleh penyajian materi yang lebih menarik, penggunaan media visual, dan kegiatan belajar yang lebih responsif terhadap keberagaman peserta didik. Secara keseluruhan, e-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi perubahan lingkungan telah menunjukkan kualitas awal yang baik dari sisi validitas, kepraktisan, dan potensi manfaat terhadap hasil belajar. Produk ini dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar digital untuk mendukung pembelajaran biologi yang lebih fleksibel, kontekstual, dan berpusat pada kebutuhan peserta didik.

#### 4. Simpulan

Penelitian ini menghasilkan e-modul berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi perubahan lingkungan untuk kelas X di SMA Negeri 1 Kabila. Produk yang dikembangkan memperoleh nilai validitas 96% dari ahli materi dan 92,71% dari ahli media, sehingga termasuk kategori sangat valid. Hasil uji kepraktisan menunjukkan respon guru sebesar 94% dan respon peserta didik sebesar 92%, sehingga e-modul termasuk kategori sangat praktis. Nilai rata-rata *pre-test* 52,6 meningkat menjadi 85,2 pada *post-test* dengan skor N-gain 0,6 pada kategori sedang. Dengan demikian, e-modul yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar dan berpotensi mendukung peningkatan hasil belajar peserta didik. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan uji implementasi lebih luas dengan sampel yang lebih besar dan desain eksperimen yang lebih kuat.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada kepala sekolah, guru biologi, dan peserta didik kelas X-1 SMA Negeri 1 Kabila atas dukungan dan partisipasi selama pelaksanaan penelitian.

#### 6. Daftar Pustaka

- Agung, I. D. G., Suardana, I. N., & Rapi, N. K. (2020). E-Modul IPA Dengan Model Stem-Pjbl Berorientasi Pendidikan Karakter untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(1), 120-133.
- Agustya, Z., & Soejoto, A. (2017). Pengaruh Respon Siswa Tentang Proses Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Negeri 1 Wonoayu Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 5(3), 1-6.
- Ahmad, M., Siregar, Y. P., & Siregar, N. A. (2018). Validitas Model Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Budaya Mandailing Dalam Membelajarkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa. *Jurnal Education and Development Institut Pendidikan Tapanuli Selatan*, 6(2) : 1-8.
- Alwie, M. S. D. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Website Terhadap Motivasi Belajar Siswa di MAN 1 Kota Bogor. *Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 4(2), 547-553.
- Awwalina, N. M., & Indana, S. (2022). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis QR Code untuk Melatihkan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA pada Materi Ekosistem. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(03), 712-721.
- Efendi, R. N., & Nugraha, U. (2024). Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Elektronik Matematika Berbasis Discovery Learning. *Jurnal Pendidikan Tematik Dikdas*, 9(1), 17-24.
- Ernawati, E., Marsithah, I., & Jannah, M. (2024). Pengembangan Modul Project Ipas Berbasis Lingkungan Dalam Kurikulum Merdeka pada Fase E. *Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran* : 5(1), 50-63.
- Faiz, A., Pratama, A., & Kurniawaty, I. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Program Guru Penggerak pada Modul 2.1. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2846-2853. Riau: Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai
- Hamsir. (2017). Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA Negeri 1 Turatea Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Penelitian dan Penalaran*. Vol. 4 (2) : 732-739.
- Hayati, N. (2016). *Validitas Buku Ajar Biologi SMA Kelas X Berbasis Aktivitas Materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah*. *BioEdu*, 5(3).
- Iskariyana, & P. R. Ningsih. (2021). *Pengembangan E-Modul Dengan Pendekatan STEAM Berbasis Sigil Software Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan Kelas XI TKJ*, J. Ilm. Edutic Pendidik. dan Inform, vol. 8, No. I, pp. 39-50,2021.
- Mardin, H. (2017). Analisis Kesulitan Belajar Biologi Peserta Didik Kelas XII IPA SMA Negeri di Kota Palopo (*Doctoral dissertation, Universitas Negeri Makassar*).
- Mardin, H., Uno, A. H., Despianti, S. R., & Lakutu, D. N. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website Bagi Guru SD It Qurratu' Ayun Kota Gorontalo. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 5(3), 220-224.
- Mardin, H., Katili, A. S., Dama, L., Jumadil, J., & Safitri, S. (2022). Hubungan Gaya Mengajar Guru Dengan Motivasi Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Paguat. *In Prosiding Seminar Nasional Salingdidik* (Vol. 9).
- Masitah, M. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk Memfasilitasi Guru Menumbuhkan Rasa Tanggung Jawab Siswa SD Terhadap Masalah Banjir. *Proceeding Biologi Education Conference*, 15(1), 40-44.
- Masnah, M., Syahmani, S., & Kusasi, M. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model Inkuiri Berbantuan Schoology untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pengetahuan dan Keterampilan Metakognisi pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *JCAE (Journal Of Chemistry and Education)*, 1(3), 225-236.
- Mustofa, A., Zubaidah, S., Kuswanto, H. (2021). Pengembangan Modul Berbasis Proyek Berdasarkan Analisis Lintas Karakter Agronomi dan Morfologi Kedelai untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan*. Vol. 6 (1) : 24-34.
- Ningrum, M., & Andriani, R. (2023). Kurikulum Merdeka Belajar Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi di Madrasah Ibtidaiyah. *EL Bidayah: Journal of Islamic Elementary Education*, 5(1), 85-100.
- Oksa, S., & Soenarto, S. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Proyek Untuk Memotivasi Belajar Siswa Sekolah Kejuruan. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 4(1), 99–111. <https://doi.org/10.21831/jk.v4i1.27280>
- Ratnasari, K. I., & Masruhin, A. R. (2019). Proses Pembelajaran Inquiry Siswa MI untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika. *Auladuna: Jurnal Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(1), 100-109.

- Ramadayanty, M., Sutarno, S., & Risdianto, E. (2021). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Multiple Representation untuk Melatihkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(1), 17-24.
- Riduwan, M.B.A. (2018). *Dasar-dasar Statiska*. Bandung : Alfabeta
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Salsabilla, I. I., Jannah, E., & Juanda, J. (2023). Analisis Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Jurnal Literasi dan Pembelajaran Indonesia*, 3(1), 33-41.
- Syamsul., Rahim, A., Syahriani, Mardin, H., & Alonemarera, A.S. (2021). Profil Motivasi Belajar Peserta Didik pada Pelajaran Biologi Kelas XI IPA SMAN di Kabupaten Sinjai : *Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(2), 1-9
- Windari. (2022). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Poe (Predict-Observe-Explain) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Perubahan Lingkungan*. Skipsri. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam: Universitas Negeri Gorontalo.
- Yazid, K. (2016). *Validitas Buku Saku Materi Ekologi Untuk Siswa Kelas X SMA*: Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Yusliani, E.Y.Y. (2020). Meta- Analisis Pengembangan E-Modul Pembelajaran Terintegrasi Literasi Lingkungan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Fisika*, 6(2): 112-119.
- Yusuf, F. M, Mardin, H., & Latjompoh, M. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Dengan Problem Based Learning pada Materi Keanekaragaman Hayati di SMP Negeri 1 Batudaa Pantai. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi* , 15 (1), 1-11