



## E-MODUL EDU-KEHATI BERBASIS I-SETS: PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI PADA LITERASI KEANEKARAGAMAN HAYATI

Rizhal Hendi Ristanto<sup>1\*</sup>, Erna Heryanti<sup>2</sup>, Salma Madaniyyah<sup>3</sup>

<sup>1\*,2,3</sup>Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta

E-mail: [rizhalhendi@unj.ac.id](mailto:rizhalhendi@unj.ac.id)

### HISTORY OF ARTICLE:

**Received:** 11 Agustus 2023

**Accepted:** 16 September 2024

**Published:** 30 September 2024

**Keywords:** E-modul;  
Biodiversity; I-SETS; ADDIE.

**Kata kunci:** E-modul;  
Keanekaragaman Hayati; I-SETS; ADDIE.

**ABSTRACT:** E-module is the teaching resources that are widely used in the learning process to achieve learning goals. I-SETS learning helps students more easily understand the subject, because students not only understand the subject, but are also aware of the problems or issues that exist in society, and can make decisions on the problems and can relate them to Islamic principles. This research aims to develop an e-module of biodiversity based on I-SETS that has the potential to increase students' biodiversity literacy. The method used is research and development (R&D) with the ADDIE development model which consists of five stages, including analysis, design, development, implementation, and evaluation. This research was conducted in a small group evaluation with 30 students from the 10th grade of IPA MA as the research subjects. Data were obtained based on feasibility test instruments by subject matter validators and media validators, pilot tests by biology teachers, one-to-one evaluation, and small group evaluation. The results of the feasibility test by subject matter validators received an average score of 4.20. The results of the feasibility test by media matter validators get an average score of 4.20. Biology teacher trial results get a score of 4.10. The results of one-to-one evaluation get an average score of 4.10 and the results of small group trials get an average score of 4.37 with a very feasible category. Edu-Kehati based on I-SETS is feasible to use in learning biodiversity lessons and has the potential to improve students' biodiversity literacy.

**ABSTRAK:** E-modul merupakan salah satu bahan ajar yang banyak digunakan dalam proses pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran I-SETS menjadikan siswa lebih mudah memahami materi pelajaran, karena siswa tidak hanya menguasai materi, namun juga peka terhadap permasalahan ataupun isu yang ada di masyarakat, serta dapat mengambil keputusan akan masalah-masalah yang sedang

terjadi dan dapat mengaitkannya dengan nilai-nilai Islam. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul elektronik keanekaragaman hayati berbasis I-SETS berpotensi meningkatkan literasi keanekaragaman hayati siswa. Metode yang digunakan adalah *research and development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu tahap analisis (Analysis), desain (Design), pengembangan (Development), implementasi (Implementation), dan evaluasi (Evaluation). Penelitian ini dibatasi pada uji kelompok kecil (*small group evaluation*) dengan subjek penelitian 30 peserta didik kelas X IPA MA. Data yang diperoleh berdasarkan instrumen uji kelayakan oleh validator ahli materi dan ahli media, uji coba oleh guru biologi, *one to one evaluation*, dan uji kelompok kecil. Hasil uji kelayakan oleh validator ahli materi mendapatkan rata-rata skor sebesar 4,20. Hasil uji kelayakan oleh validator ahli media mendapatkan rata-rata skor sebesar 4,20. Hasil uji coba guru biologi mendapatkan skor sebesar 4,10. Hasil *one to one evaluation* mendapatkan rata-rata skor sebesar 4,10 dan hasil uji coba kelompok kecil mendapatkan rata-rata skor sebesar 4,37 dengan kategori sangat layak. E-modul Edu-Kehati berbasis I-SETS layak untuk digunakan dalam pembelajaran materi keanekaragaman hayati dan berpotensi meningkatkan literasi keanekaragaman hayati siswa.

## PENDAHULUAN

Sains dan teknologi menjadi simbol kemajuan di era revolusi industri 4.0 ini (Surjandari *et al.*, 2022). Kemajuan yang terjadi memiliki dampak positif dan negatif (Coldwell, 2019). Menghadapi dampak negatif negatif dari ilmu pengetahuan di era revolusi industri, perlu adanya pemahaman terhadap Al-Qur'an (Elhoshi *et al.*, 2017). Kedua hal tersebut dapat dicapai melalui pendekatan pembelajaran terpadu yang memadukan Al Qur'an dengan berbagai informasi termasuk konsep-konsep sains yang diharapkan dapat saling menguatkan (Abtokhi, 2022). Hal ini masih belum berjalan secara maksimal di sekolah-sekolah Islam dikarenakan belum terintegrasinya antara pelajaran umum khususnya sains (biologi) terhadap nilai-nilai moral yang terdapat dalam ajaran Islam (Anggereni *et al.*, 2019). Integrasi sains dan Islam merupakan upaya untuk menghilangkan dikotomi antara sains dan agama, dengan cara keduanya tidak lagi dibahas secara terpisah, tetapi secara integratif (Daneshgar, 2015). Integrasi juga dapat hadir dengan mengutip ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadis, mengkaji tokoh-tokoh Muslim dan kitab-kitab klasik, menggali sejarah Islam, dan menginterkoneksi ayat atau hadis dengan ilmu pengetahuan modern (Nugraha, 2020).

Bahan ajar yang digunakan di beberapa sekolah sebagian besar lebih menekankan pada uraian materi daripada aplikasi (Wahyuni *et al.*, 2017) yaitu merupakan buku paket di pasaran yang belum memuat keterkaitan antara materi, teknologi, masyarakat, dan religi. Hal ini belum sesuai dengan tujuan pembelajaran nasional, yaitu pembelajaran bermakna (Rahmah *et al.*, 2017). Permasalahan nyata terkait keanekaragaman hayati merupakan suatu bahan yang fungsional untuk diterapkan dalam pembelajaran sehingga diperlukan juga pendekatan pembelajaran yang tepat (Hanida *et al.*, 2022). Salah satu pendekatan pembelajaran yang sesuai untuk mencapai tujuan tersebut adalah pendekatan I-SETS (*Islamic, Science, Environment, Technology and Society*) yang merupakan suatu pendekatan yang

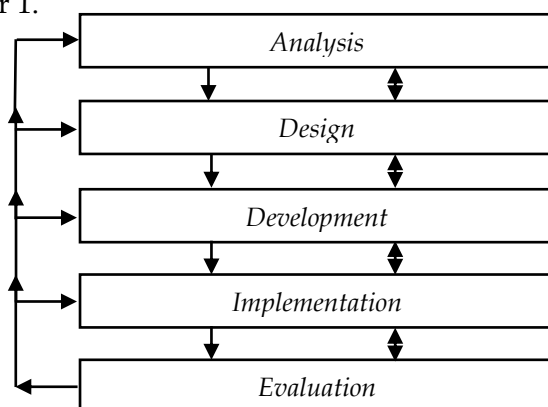
menggabungkan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) dengan pendekatan berbasis *Islamic* (Wahyuni, 2017).

Bahan ajar yang dikembangkan dengan pendekatan I-SETS memberikan pengaruh positif terhadap hubungan peserta didik dengan dunia nyata (Kusjuriansah & Yulianto, 2019) karena peserta didik didorong untuk lebih aktif, kreatif, dan berpikir kritis dalam memecahkan persoalan di lingkungan sekitar (Yörük, 2010). Hal ini sejalan dengan tujuan literasi keanekaragaman hayati, yaitu pemahaman mengenai pentingnya keanekaragaman hayati dan pengetahuan tentang tindakan untuk membantu melindungi keanekaragaman hayati (Moss *et al.*, 2017) yang mengacu pada pengetahuan serta pemahaman tentang konsep keanekaragaman hayati dan perilaku yang relevan untuk berkontribusi pada pelestarian keanekaragaman hayati (Moss *et al.*, 2015). Literasi keanekaragaman hayati dianggap sebagai subkategori literasi sains dan literasi lingkungan karena bertujuan meningkatkan kesadaran sosial dan nilai lingkungan serta memahami konsep keanekaragaman hayati (Katili *et al.*, 2021; Schneiderhan-Opel & Bogner, 2020) Siswa hari ini merupakan penghasil keputusan di masa depan (Schneiderhan-Opel & Bogner, 2020) sehingga dibutuhkan literasi keanekaragaman hayati yang baik bagi siswa di Indonesia untuk menyelamatkan dan menjamin kelestarian keanekaragaman hayati Indonesia dalam jangka panjang.

Kemajuan teknologi saat ini telah membawa dunia ke dalam era revolusi keempat yang dikenal dengan revolusi digital, semua informasi dapat diperoleh dengan *real-time* dan cepat dimana saja dan kapan saja (Setyaningsih *et al.*, 2019) kondisi ini mendorong berbagai bidang untuk melakukan penyesuaian terhadap kemajuan teknologi yang ada, salah satunya dalam aspek pendidikan. Salah satu upaya meningkatkan literasi keanekaragaman hayati sekaligus mengiringi kemajuan teknologi saat ini adalah dengan menggunakan elektronik modul berbasis I-SETS sebagai salah satu bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. E-modul dinilai bersifat inovatif karena dapat menampilkan bahan ajar yang lengkap, menarik, interaktif, dan mengemban fungsi kognitif yang bagus (Zainul *et al.*, 2018).

## METODE

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Molenda, Pershing & Reigeluth (1996) terdiri atas lima tahapan, yaitu 1) Analisis (*analysis*), 2) Desain (*design*), 3) Pengembangan (*development*), 4) Implementasi (*implementation*), dan 5) Evaluasi (*evaluation*). Model ADDIE merupakan model pengembangan yang tersusun secara sistematis, seperti Gambar 1.



**Gambar 1.** Prosedur pengembangan model ADDIE (Molenda, Pershing, & Reigeluth, 1996)

Penelitian dilaksanakan selama lima bulan (Maret-Juli 2023) di MA Hidayatullah Depok. Teknik pengumpulan data dalam penelitian pengembangan modul elektronik ini menggunakan wawancara dan kuisioner (angket). Wawancara dan kuisioner yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui data awal dalam penelitian dan informasi yang diperoleh digunakan sebagai masukan untuk mengembangkan *E-modul* keanekaragaman hayati (Edu-Kehati) berbasis I-SETS (*Islamic, Science, Environment, Technology, and Society*). Pengembangan Edu-Kehati berbasis I-SETS dilakukan menggunakan *software Articulate Storyline 3* dan diuji kelayakannya oleh validator ahli materi dan validator ahli media menggunakan instrumen kelayakan materi dan media. Adapun tahap implemementasi dilakukan uji coba penggunaan produk oleh guru biologi dan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Evaluasi modul elektronik yang dilakukan adalah evaluasi formatif yang merupakan proses berkelanjutan yang dilakukan pada setiap tahapan pengembangan model ADDIE. Penelitian ini dibatasi pada tahap uji kelompok kecil (*small group evaluation*) dan tidak dilakukan uji coba di lapangan (*field trial*).

Data yang diperoleh menggunakan instrumen uji kelayakan ahli materi dan ahli media dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui kelayakan media menggunakan skor (BSNP, 2014). Interval skor pada setiap butir adalah 1 sampai 5 sesuai skala penilaian menurut Sugiyono (2012): Skala penilaian produk mengikuti acuan berikut; skor 1; sangat baik/sangat sesuai/sangat setuju, skor 2; baik/sesuai/setuju, skor 3; cukup baik/cukup sesuai/cukup setuju, skor 4; kurang baik/kurang sesuai/kurang setuju, dan skor 5; sangat tidak baik/sangat tidak sesuai/sangat tidak setuju. Nilai kelayakan produk dapat ditentukan dengan interpretasi kelayakan media menurut Ratumanan & Laurens (2011). Kiriteria hasil penilaiain kelayakan produk oleh ahli (Tirmayasari *et al.*, 2019) dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria hasil penilaian kelayakan oleh ahli.

Rentang skor	Penilaian	Keputusan
$1,00 \geq SV \leq 1,8$	Sangat Kurang Valid	Belum dapat digunakan, memerlukan konsultasi
$1,8 \geq SV \leq 2,6$	Kurang Valid	Belum dapat digunakan, memerlukan konsultasi
$2,6 \geq SV \leq 3,4$	Cukup Valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$3,4 \geq SV \leq 4,2$	Valid	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$4,2 \geq SV \leq 5,0$	Sangat Valid	Dapat digunakan tanpa revisi

Perangkat pembelajaran yang disusun dapat kembangkan lebih lanjut sehingga dapat dilakukan uji coba kelompok kecil apabila produk dikategorikan layak atau sangat layak. Minimal validasi mencapai nilai rata-rata  $3,4 \geq SV \leq 4,2$  yang termasuk dalam kategori layak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Analysis*

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan terhadap 47 peserta didik, sebanyak 29,8% peserta didik sangat setuju bahwa materi keanekaragaman hayati memiliki konsep yang abstrak sehingga sulit dipahami jika hanya dipelajari menggunakan buku teks. Hal ini dikarenakan penggunaan buku paket diketahui kurang menyajikan contoh konkrit tumbuhan yang benar-benar ada di lingkungan siswa atau masih memberikan contoh gambar yang bersifat umum (Sarip *et al.*, 2022) sehingga membuat siswa sulit menerapkan konsep materi keanekaragaman hayati. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi menjadi bagian penting untuk mencapai inovasi pembelajaran (Khairani & Titisari, 2022). Salah satu contoh penerapan teknologi dalam dunia pendidikan adalah penggunaan *electronic modul* (E-

modul) sebagai bahan ajar. Dari 47 peserta didik, sebanyak 23,4% peserta didik sangat setuju dan 51,1% peserta didik menyatakan tertarik dengan *E-modul* sebagai media pembelajaran biologi. Sebanyak 23,4% peserta didik sangat setuju bahwa materi keanekaragaman hayati lebih mudah dipahami ketika diajarkan menggunakan pembelajaran I-SETS (*Islamic, Science, Environment, Technology, and Society*).

Pengembangan E-modul berbasis pendekatan I-SETS dapat membantu siswa memperoleh pengetahuan yang berkaitan dengan sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat dengan basis nilai-nilai Islami. Materi keanekaragaman hayati adalah topik yang penting untuk menanamkan pemahaman dan kesadaran akan pentingnya pelestarian keanekaragaman hayati dan ancaman yang dihadapinya (Pramaditya & Ambarwati, 2021). Dengan mengintegrasikan nilai-nilai dan prinsip-prinsip Islam dan pengetahuan ilmiah mengenai keanekaragaman hayati, penggunaan bahan ajar Edu-Kehati dapat meningkatkan antusias peserta didik dalam mempelajari materi keanekaragaman hayati secara holistik dan relevan (Astuti, *et al.*, 2020).

### Design

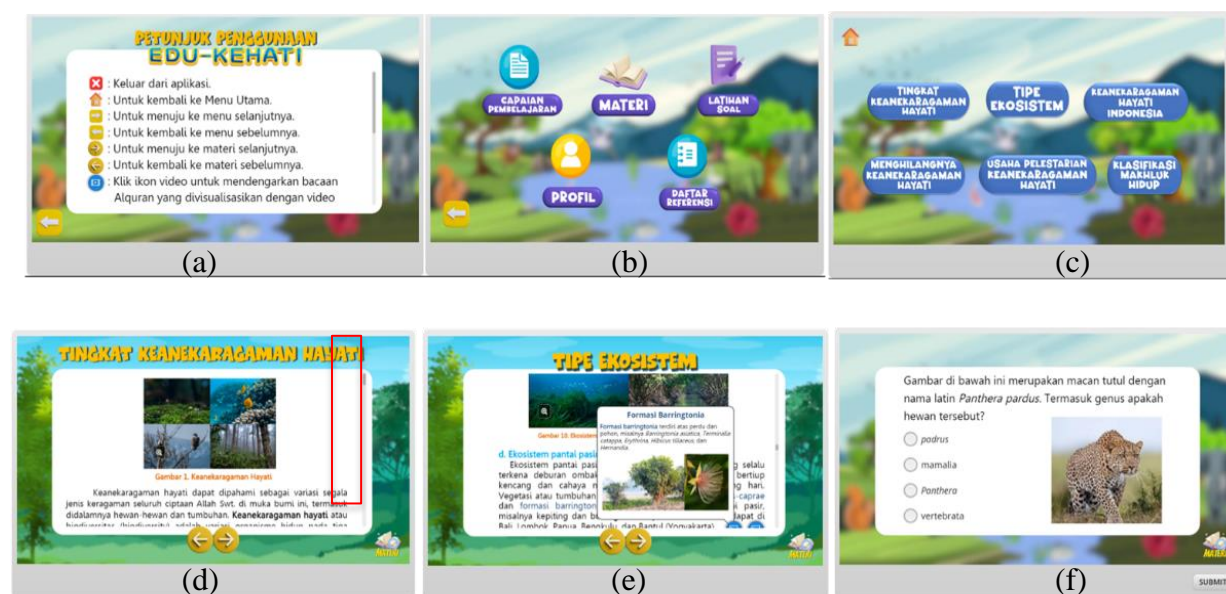
Tahap desain menghasilkan rancangan media dan materi yang akan dikembangkan, yaitu peta konsep materi keanekaragaman hayati, materi keanekaragaman hayati berbasis pendekatan I-SETS dan penyusunan *storyboard*. Pendekatan *Islamic* adalah pendekatan yang berporos pada nilai-nilai islam atau hubungan antara nilai-nilai agama dan sains (Sidik, 2016). Nilai-nilai keislaman pada Edu-Kehati terdapat pada keseluruhan materi, yaitu dengan mengintegrasikan nilai-nilai Islami berdasarkan ayat Al-Qur'an, hadis, dan sejarah Islam yang berkaitan dengan materi keanekaragaman hayati. Penyusunan teks materi berbasis I-SETS dilakukan melalui studi literatur seperti buku pelajaran, buku populer yang diterbitkan, buku tafsir Al-Qur'an, serta media lainnya yang terkait. Materi yang telah dikumpulkan kemudian disusun ke dalam *draft* Edu-Kehati. Penyusunan *storyboard* bertujuan untuk menentukan arah informasi agar tidak keluar jalur (Baihaqi *et al.*, 2019). *Storyboard* Edu-Kehati dengan topik pembahasan materi keanekaragaman hayati menampilkan fitur berupa tampilan halaman utama, menu utama berisi capaian pembelajaran, daftar materi, latihan soal, profil pengembang, serta daftar referensi. Desain halaman utama dibuat menarik dan sederhana mungkin untuk memudahkan pengoperasian para peserta didik. Ketertarikan adalah salah satu alasan utama pengguna, terutama pelajar, untuk terlibat dengan konten E-modul (Winatha, 2018). Berikut tampilan desain halaman pada Gambar 2a dan 2b.



**Gambar 2.** (a) Halaman utama Edu-Kehati; (b) Menu utama Edu-Kehati

## Development

Pengembangan Edu-Kehati dilakukan berdasarkan rancangan *storyboard* yang telah dibuat. Tahapan ini diawali dengan dengan menyusun teks materi, gambar, video, serta audio pendukung materi ajar yang telah dikumpulkan untuk disusun ke dalam *E-modul* menggunakan *software Ariculate Storyline 3*. Bahan ajar ini memadukan berbagai elemen media seperti teks, gambar, animasi, dan video yang dikemas secara menarik untuk menyajikan materi keanekaragaman hayati yang terintegrasi nilai Islami (Fatimah *et al.*, 2020; Suryani *et al.*, 2022). Penyajian materi dilengkapi dengan gambar, audio, dan video yang diintegrasikan dengan nilai-nilai Islami bersumber dari ayat Al-Qur'an dan hadis. Tampilan pada *storyboard* pada Gambar 3 berikut.



**Gambar 3.** (a) Ikon petunjuk penggunaan pada halaman utama Edu-Kehati; (b) Menu utama; (c) Tampilan daftar materi pada; (d) Panel gulir untuk membaca materi pada tiap sub bab; (e) Informasi tambahan; (f) Latihan soal

Halaman utama Edu-Kehati dilengkapi dengan petunjuk penggunaan seperti yang dicantumkan pada Gambar 5 (a). Edu-Kehati dapat digunakan oleh siswa secara berurutan mulai dari halaman Capaian Pembelajaran, Materi, hingga Latihan Soal dengan menggunakan tombol anak panah yang tersedia. Namun bagi siswa yang ingin langsung menuju ke topik tertentu, dapat langsung mengakses topik yang diinginkan melalui Menu Utama. Edu-kehati terdiri atas lima menu utama yaitu: 1) Capaian Pembelajaran, 2) Materi, 3) Latihan Soal, 4) Profil, dan 5) Daftar Referensi yang tercantum pada Gambar 5 (b).

Materi yang disajikan pada Edu-Kehati dapat diakses berdasarkan topik. Setiap topik disajikan dalam satu halaman dan dapat dibaca dengan menggulirkan panel ke bawah seperti yang tertera pada Gambar 5 (d). Bagi siswa yang ingin membaca materi secara linear dapat menggunakan fitur anak panah untuk melanjutkan membaca topik selanjutnya seperti pada Gambar 5 (d). Materi yang disajikan juga dilengkapi dengan gambar, video, serta audio. Gambar yang ditampilkan pada halaman Edu-Kehati dapat diperbesar menggunakan fitur zoom picture seperti yang tertera pada Gambar 5 (e). Kelebihan *e-modul* dari media pembelajaran cetak adalah bahwa *e-modul* lengkap dengan media interaktif seperti video, audio, animasi, dan fitur interaktif lain yang dapat dimainkan dan diputar ulang oleh siswa

saat menggunakan *e-modul* (Zainul *et al.*, 2018). Keunggulan lain dari *e-modul* interaktif adalah lebih efisien, tidak mudah rusak atau sobek, sehingga lebih awet dan hanya membutuhkan biaya yang tidak sedikit dibandingkan dengan modul cetak (Abdullah, Ramadhan, & Linda, 2020).

Setelah pengembangan produk selesai, selanjutnya produk divalidasi dari segi materi dan media untuk di uji kelayakannya. Uji validasi dilakukan oleh 2 orang validator ahli bidang materi dan media, dapat dilihat dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil uji kelayakan oleh ahli materi.

Indikator Penilaian	Pernyataan	Validator Ahli		Rata-Rata	SD	Keterangan
		I	II			
Kelayakan Isi	Kelengkapan materi sesuai dengan Capaian Pembelajaran	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Keluasan materi mencerminkan substansi yang terkandung dalam Capaian Pembelajaran	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Kedalaman materi dalam batas wajar untuk peserta didik SMA kelas X	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Tidak menimbulkan multitafsir/miskonsepsi	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Keakuratan konsep/fakta sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang Biologi	4,00	3,00	3,50	0,70	Valid
	Gambar, diagram, dan video akurat dan representatif	5,00	3,00	4,00	1,41	Valid
	Menggunakan contoh yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Data dan fakta sesuai dengan perkembangan ilmu (mutakhir)	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Teks, gambar, video tidak menyinggung SARA dan bebas pornografi	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Penyajian isi	Kelogisan penyajian materi sesuai berpikir deduktif/induktif	4,00	4,00	4,00	0,00
Keruntutan penyajian materi dari mudah ke sukar, konkret ke abstrak.		4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
Menjabarkan <i>outline</i> atau garis besar isi materi (peta materi)		4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
Keterkaitan materi yang dipadukan dengan agama Islam (integrasi Islam)		4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
Kesesuaian evaluasi dengan tujuan pembelajaran		4,00	3,00	3,50	0,70	Valid
Referensi materi jelas		4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
Bahasa telah sesuai dengan tingkat perkembangan sosial-emosional peserta didik		4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid

Indikator Penilaian	Pernyataan	Validator Ahli		Rata-Rata	SD	Keterangan
		I	II			
Kebahasaan	Materi disajikan dengan bahasa menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan multitafsir	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Dapat membangkitkan motivasi belajar peserta didik	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Ketepatan struktur kalimat	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Bahasa dapat menyampaikan materi secara runtut dan terkait	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Ketepatan tata bahasa dan ejaan	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Konsistensi penggunaan istilah pada seluruh bagian multimedia interaktif	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Konsistensi penggunaan simbol/lambang pada seluruh bagian multimedia interaktif	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Ketepatan penulisan istilah dan nama ilmiah	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Rata-rata	4,20				Dapat digunakan dengan sedikit revisi

Berdasarkan hasil uji kelayakan materi, secara keseluruhan rata-rata skor yang diperoleh adalah 4,20 dengan keterangan layak dengan revisi sesuai saran dan komentar dari ahli materi. Pada uji kelayakan media, didapatkan skor sebesar 4,20 dengan keterangan layak dengan revisi sesuai saran dan komentar dari ahli media. Hasil kelayakan oleh validator ahli media dapat dilihat dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil uji kelayakan oleh ahli media.

Indikator Penilaian	Pernyataan	Validator Ahli		Rata-Rata	SD	Keterangan
		I	II			
Penyajian media	Kompabilitas media untuk dijalankan pada komputer	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Kelancaran pengoperasian aplikasi (tidak terhambat <i>bug</i> )	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Terdapat petunjuk penggunaan media yang lengkap	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Sistematika penyajian runtut (pendahuluan, isi, penutup)	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	E-modul berpotensi meningkatkan literasi keanekaragaman hayati peserta didik	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Media pembelajaran mendorong kemauan siswa belajar	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Melibatkan peserta didik secara aktif	4,00	3,00	3,50	0,70	Sangat Valid



Indikator Penilaian	Pernyataan	Validator Ahli		Rata-Rata	SD	Keterangan
		I	II			
Kegrafikaan media	Tingkat kemampuan media untuk dikendalikan oleh pengguna	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Pengantar sebelum masuk ke dalam isi materi (termasuk identitas pembuat E-modul dan panduan penggunaan E-modul	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Daftar muatan konten materi (berupa tulisan maupun <i>hyperlink</i> )	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Daftar pustaka atau sumber acuan yang digunakan	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Daftar pustaka atau sumber acuan yang digunakan	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Ukuran huruf dapat terbaca dengan baik	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Tidak terdapat teks yang terlalu banyak dalam satu <i>slide</i> media	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Kualitas ilustrasi (letak, ukuran, warna)	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Tampilan ilustrasi jelas dan konsisten	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Tata letak ( <i>layout</i> ) sesuai dan harmonis	4,00	3,00	3,50	0,70	Sangat Valid
	Tingkat kekontrasan tampilan sehingga terlihat jelas	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Konsistensi posisi, bentuk, warna, dan fungsi tiap komponen tampilan	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Kesesuaian efek suara yang digunakan	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Kesesuaian musik dengan media pembelajaran (tidak mengganggu konsentrasi pengguna dan tidak menutupi suara pengisi maupun efek suara)	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Kesesuaian suara pengisi yang digunakan	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Video yang ditampilkan jelas dan tepat	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Video muncul sesuai perintah kendali	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Durasi video sesuai kebutuhan dan tidak terlalu panjang atau terlalu pendek	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid

Indikator Penilaian	Pernyataan	Validator Ahli		Rata-Rata	SD	Keterangan
		I	II			
	Navigasi berada di tempat yang tepat	4,00	5,00	4,50	0,70	Sangat Valid
	Navigasi mudah digunakan	4,00	4,00	4,00	0,00	Valid
	Fungsi navigasi tepat ketika ditekan	4,00	3,00	3,50	0,70	Sangat Valid
Rata-rata		4,20		Dapat digunakan dengan sedikit revisi		

Berdasarkan masukan validator ahli materi, terdapat gambar dengan resolusi yang rendah sehingga menampilkan tampilan yang pecah, setelah direvisi tampilan pada bagian tipe ekosistem dan tampilan tingkat keragaman hayati lebih jelas dan memiliki resolusi yang tinggi sehingga mudah dibaca oleh peserta didik.

### Implementation

Setelah dilakukan revisi berdasarkan saran dari validator ahli materi dan ahli media, tahapan selanjutnya adalah implementasi yang meliputi uji coba penggunaan produk pada kegiatan pembelajaran. Tahapan ini meliputi uji coba penggunaan produk oleh satu orang guru biologi, *one to one evaluation*, dan uji coba kelompok kecil. Pada evaluasi satu-per-satu (*one to one evaluation*) dilakukan interaksi langsung dengan 10 orang peserta didik kelas X IPA secara satu-per-satu dan meminta peserta didik untuk mengklarifikasi pertanyaan saat mereka mencoba produk Edu-Kehati. Uji kelompok kecil dilakukan terhadap 30 peserta didik kelas X IPA. Uji coba Edu-Kehati oleh guru biologi mendapatkan hasil akhir dengan skor sebesar 4,10. Hasil evaluasi satu-per-satu (*one to one evaluation*) terhadap 10 peserta didik mendapatkan rata-rata skor sebesar 4,10 dan uji coba kelompok kecil terhadap 30 peserta didik mendapatkan rata-rata skor sebesar 4,37. Hasil uji cobapada Guru Biologi dapat di lihat dalam Tabel 4. Hasil uji coba berdasarkan *one to one evaluation* Edu-Kehati dapat di lihat dalam Tabel 5, sedangkan hasil uji coba kelompok kecil dapat dilihat dalam Tabel 6.

**Tabel 4.** Hasil uji coba Edu-Kehati oleh guru biologi

Indikator Penilaian	Pernyataan	Skor	Keterangan
Isi	Kelengkapan materi sesuai dengan Kompetensi Dasar	4,00	Setuju
	Kedalaman materi dalam batas wajar untuk peserta didik	5,00	Sangat Setuju
	Tidak menimbulkan multitafsir/miskonsepsi	4,00	Setuju
	Keakuratan konsep/fakta sesuai definisi yang berlaku dalam bidang Biologi	4,00	Setuju
	Gambar, diagram, dan ilustrasi akurat dan representatif	5,00	Sangat Setuju
	Menggunakan contoh yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	4,00	Setuju
	Teks, gambar, video tidak menyinggung SARA dan bebas pornografi	5,00	Sangat Setuju
	Bahasa dapat menyampaikan materi secara runtut dan terkait	4,00	Setuju
	Ketepatan struktur kalimat	4,00	Setuju
	Ketepatan tata bahasa dan ejaan	4,00	Setuju

Indikator Penilaian	Pernyataan	Skor	Keterangan
Penyajian media	Konsistensi penggunaan istilah pada seluruh bagian <i>E-modul</i>	4,00	Setuju
	Konsistensi penggunaan simbol/lambang pada seluruh bagian <i>E-modul</i>	4,00	Setuju
	Ketepatan penulisan istilah dan nama ilmiah	4,00	Setuju
	Kompabilitas media untuk dapat dijalankan pada semua sistem operasi ( <i>Windows, Mac, Linux</i> )	3,00	Cukup Setuju
	Kelancaran pengoperasian aplikasi (tidak terhambat <i>bug</i> )	5,00	Sangat Setuju
	Terdapat petunjuk penggunaan media yang lengkap, jelas, dan berguna	5,00	Sangat Setuju
	Sistematika penyajian runtut (pendahuluan, isi, penutup)	5,00	Sangat Setuju
	Media pembelajaran membangkitkan motivasi belajar peserta didik	4,00	Setuju
	Media pembelajaran mendorong kemauan siswa belajar	4,00	Setuju
	Melibatkan peserta didik secara aktif	4,00	Setuju
	Tingkat kemampuan media untuk dikendalikan oleh pengguna	5,00	Sangat Setuju
	Pengantar sebelum masuk ke dalam isi materi (termasuk identitas pembuat multimedia interaktif dan panduan penggunaan multimedia interaktif)	4,00	Setuju
	Daftar isi materi (berupa tulisan maupun <i>hyperlink</i> )	4,00	Setuju
	Daftar pustaka atau sumber acuan yang digunakan	4,00	Setuju
Kegrafikaan media	Ketepatan jenis dan ukuran huruf yang digunakan	4,00	Setuju
	Tidak terdapat teks yang terlalu banyak dalam satu <i>slide</i> media	2,00	Kurang Setuju
	Kesesuaian warna teks dan warna latar belakang	3,00	Cukup Setuju
	Kualitas ilustrasi (letak, ukuran, warna)	4,00	Setuju
	Tampilan ilustrasi jelas dan konsisten	4,00	Setuju
	Tata letak ( <i>layout</i> ) sesuai dan harmonis	4,00	Setuju
	Tingkat kekontrasan tampilan	4,00	Setuju
	Konsistensi posisi, bentuk, warna, dan fungsi tiap komponen tampilan	4,00	Setuju
	Ketepatan efek suara yang digunakan	4,00	Setuju
	Kesesuaian musik dengan media pembelajaran (tidak mengganggu konsentrasi pengguna dan tidak menutupi suara pengisi maupun efek suara)	5,00	Sangat Setuju
	Ketepatan suara pengisi yang digunakan	4,00	Setuju
	Video yang ditampilkan jelas dan tepat	4,00	Setuju
	Video muncul sesuai perintah kendali	5,00	Sangat Setuju
	Durasi video sesuai kebutuhan dan tidak terlalu panjang atau terlalu pendek	3,00	Cukup Setuju
Rata-Rata	Navigasi berada di tempat yang tepat	4,00	Setuju
	Navigasi mudah digunakan	4,00	Setuju
	Fungsi navigasi tepat ketika ditekan	4,00	Setuju
		4,10	Layak dengan sedikit revisi

**Tabel 5.** Hasil *one to one evaluation*

Indikator Penilaian	Pernyataan	n	Rata-Rata	SD	Keterangan	
Isi	Kelengkapan materi sesuai dengan Kompetensi Dasar	10	4,40	0,51	Sangat Setuju	
	Kedalaman materi dalam batas wajar untuk peserta didik	10	4,30	0,67	Sangat Setuju	
	Tidak menimbulkan multitafsir/miskonsepsi	10	4,30	0,67	Sangat Setuju	
	Keakuratan konsep/fakta sesuai definisi yang berlaku dalam bidang Biologi	10	4,60	0,51	Setuju	
	Gambar, diagram, dan ilustrasi akurat dan representatif	10	4,20	1,03	Setuju	
	Menggunakan contoh yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	10	3,90	0,87	Setuju	
	Teks, gambar, video tidak menyinggung SARA dan bebas pornografi	10	4,60	0,69	Sangat Setuju	
	Bahasa dapat menyampaikan materi secara runtut dan terkait	10	4,60	0,51	Sangat Setuju	
	Ketepatan struktur kalimat	10	4,50	0,52	Sangat Setuju	
	Ketepatan tata bahasa dan ejaan	10	4,70	0,48	Sangat Setuju	
	Konsistensi penggunaan istilah pada seluruh bagian <i>E-modul</i>	10	4,60	0,69	Sangat Setuju	
	Konsistensi penggunaan simbol/lambang pada seluruh bagian <i>E-modul</i>	10	4,60	0,96	Sangat Setuju	
	Ketepatan penulisan istilah dan nama ilmiah	10	4,50	0,52	Sangat Setuju	
	Penyajian media	Kompabilitas media untuk dapat dijalankan pada semua sistem operasi ( <i>Windows, Mac, Linux</i> )	10	4,00	1,24	Setuju
		Kelancaran pengoperasian aplikasi (tidak terhambat <i>bug</i> )	10	3,90	0,99	Setuju
Terdapat petunjuk penggunaan media yang lengkap, jelas, dan berguna		10	4,60	0,51	Sangat Setuju	
Sistematika penyajian runtut (pendahuluan, isi, penutup)		10	4,60	0,69	Sangat Setuju	
Media pembelajaran membangkitkan motivasi belajar peserta didik		10	4,20	0,91	Setuju	
Media pembelajaran mendorong kemauan siswa belajar		10	4,10	0,99	Setuju	
Melibatkan peserta didik secara aktif		10	4,30	0,67	Sangat Setuju	
Tingkat kemampuan media untuk dikendalikan oleh pengguna		10	4,70	0,48	Sangat Setuju	
Pengantar sebelum masuk ke dalam isi materi (termasuk identitas pembuat multimedia interaktif dan panduan penggunaan multimedia interaktif)		10	4,80	0,42	Sangat Setuju	
Daftar isi materi (berupa tulisan maupun <i>hyperlink</i> )		10	4,70	0,48	Sangat Setuju	
Kegrafikan media		Daftar pustaka atau sumber acuan yang digunakan	10	4,80	0,42	Sangat Setuju

Indikator Penilaian	Pernyataan	n	Rata-Rata	SD	Keterangan
	Ketepatan jenis dan ukuran huruf yang digunakan	10	4,70	0,48	Sangat Setuju
	Tidak terdapat teks yang terlalu banyak dalam satu <i>slide</i> media	10	3,90	1,28	Setuju
	Kesesuaian warna teks dan warna latar belakang	10	4,50	0,52	Cukup Setuju
	Kualitas ilustrasi (letak, ukuran, warna)	10	4,70	0,48	Sangat Setuju
	Tampilan ilustrasi jelas dan konsisten	10	4,60	0,69	Sangat Setuju
	Tata letak ( <i>layout</i> ) sesuai dan harmonis	10	4,10	0,56	Setuju
	Tingkat kekontrasan tampilan	10	4,30	0,67	Sangat Setuju
	Konsistensi posisi, bentuk, warna, dan fungsi tiap komponen tampilan	10	4,00	0,63	Setuju
	Ketepatan efek suara yang digunakan	10	4,50	0,52	Sangat Setuju
	Kesesuaian musik dengan media pembelajaran (tidak mengganggu konsentrasi pengguna dan tidak menutupi suara pengisi maupun efek suara)	10	4,90	0,31	Sangat Setuju
	Ketepatan suara pengisi yang digunakan	10	4,50	0,70	Setuju
	Video yang ditampilkan jelas dan tepat	10	4,50	0,52	Setuju
	Video muncul sesuai perintah kendali	10	4,70	0,48	Sangat Setuju
	Durasi video sesuai kebutuhan dan tidak terlalu panjang atau terlalu pendek	10	4,50	0,52	Cukup Setuju
	Navigasi berada di tempat yang tepat	10	4,60	0,51	Setuju
	Navigasi mudah digunakan	10	4,40	0,51	Setuju
	Fungsi navigasi tepat ketika ditekan	10	4,30	0,67	Sangat Setuju
	Rata-Rata		4,10		Layak dengan sedikit revisi

**Tabel 6.** Hasil uji coba kelompok kecil

Indikator Penilaian	Pernyataan	n	Rata-Rata	SD	Keterangan
Isi	Kelengkapan materi sesuai dengan Kompetensi Dasar	30	4,40	0,49	Sangat Valid
	Kedalaman materi dalam batas wajar untuk peserta didik	30	4,30	0,72	Sangat Valid
	Tidak menimbulkan multitafsir/ miskonsepsi	30	4,40	0,67	Sangat Valid
	Keakuratan konsep/fakta sesuai definisi yang berlaku dalam bidang Biologi	30	4,57	0,56	Sangat Valid
	Gambar, diagram, dan ilustrasi akurat dan representatif	30	4,03	1,12	Valid
	Menggunakan contoh yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	30	3,90	0,94	Valid
	Teks, gambar, video tidak menyinggung SARA dan bebas pornografi	30	4,70	0,60	Sangat Valid
	Bahasa dapat menyampaikan materi secara runtut dan terkait	30	4,60	0,50	Sangat Valid
	Ketepatan struktur kalimat	30	4,50	0,51	Sangat Valid
	Ketepatan tata bahasa dan ejaan	30	4,70	0,48	Sangat Valid

Indikator Penilaian	Pernyataan	n	Rata-Rata	SD	Keterangan
Penyajian media	Konsistensi penggunaan istilah pada seluruh bagian <i>E-modul</i>	30	4,50	0,77	Sangat Valid
	Konsistensi penggunaan simbol/lambang pada seluruh bagian <i>E-modul</i>	30	4,50	1,04	Sangat Valid
	Ketepatan penulisan istilah dan nama ilmiah	30	4,50	0,51	Sangat Valid
	Kompabilitas media untuk dapat dijalankan pada semua sistem operasi ( <i>Windows, Mac, Linux</i> )	30	3,90	1,32	Valid
	Kelancaran pengoperasian aplikasi (tidak terhambat <i>bug</i> )	30	3,73	0,98	Valid
	Terdapat petunjuk penggunaan media yang lengkap, jelas, dan berguna	30	4,50	0,50	Sangat Valid
	Sistematika penyajian runtut (pendahuluan, isi, penutup)	30	4,47	0,73	Sangat Valid
	Media pembelajaran membangkitkan motivasi belajar peserta didik	30	4,20	1,00	Valid
	Media pembelajaran mendorong kemauan siswa belajar	30	4,10	1,02	Valid
	Melibatkan peserta didik secara aktif	30	4,40	0,62	Sangat Valid
	Tingkat kemampuan media untuk dikendalikan oleh pengguna	30	4,70	0,47	Sangat Valid
	Pengantar sebelum masuk ke dalam isi materi (termasuk identitas pembuat multimedia interaktif dan panduan penggunaan multimedia interaktif)	30	4,77	0,43	Sangat Valid
	Daftar isi materi (berupa tulisan maupun <i>hyperlink</i> )	30	4,63	0,49	Sangat Valid
	Kegrafikaan media	Daftar pustaka atau sumber acuan yang digunakan	30	4,73	0,52
Ketepatan jenis dan ukuran huruf yang digunakan		30	4,63	0,49	Sangat Valid
Tidak terdapat teks yang terlalu banyak dalam satu <i>slide</i> media		30	3,30	1,35	Cukup Valid
Kesesuaian warna teks dan warna latar belakang		30	4,50	0,51	Valid
Kualitas ilustrasi (letak, ukuran, warna)		30	4,60	0,49	Sangat Valid
Tampilan ilustrasi jelas dan konsisten		30	4,40	0,77	Sangat Valid
Tata letak ( <i>layout</i> ) sesuai dan harmonis		30	4,10	0,60	Valid
Tingkat kekontrasan tampilan		30	4,20	0,70	Valid
Konsistensi posisi, bentuk, warna, dan fungsi tiap komponen tampilan		30	4,20	0,61	Valid
Ketepatan efek suara yang digunakan		30	4,40	0,62	Sangat Valid
Kesesuaian musik dengan media pembelajaran (tidak mengganggu konsentrasi pengguna dan tidak menutupi suara pengisi maupun efek suara)		30	4,80	0,38	Sangat Valid
Ketepatan suara pengisi yang digunakan		30	4,40	0,68	Sangat Valid
Video yang ditampilkan jelas dan tepat		30	4,37	0,61	Sangat Valid
Video muncul sesuai perintah kendali		30	4,37	0,76	Sangat Valid

Indikator Penilaian	Pernyataan	n	Rata-Rata	SD	Keterangan
	Durasi video sesuai kebutuhan dan tidak terlalu panjang atau terlalu pendek	30	4,30	0,71	Sangat Valid
	Navigasi berada di tempat yang tepat	30	4,43	0,70	Sangat Valid
	Navigasi mudah digunakan	30	4,44	0,50	Sangat Valid
	Fungsi navigasi tepat ketika ditekan	30	4,33	0,66	Sangat Valid
Rata-Rata			4,37		dapat digunakan tanpa revisi

### Evaluation

Prosedur pengembangan Edu-Kehati tidak dilakukan evaluasi tahap akhir yaitu uji coba lapangan (*field trial*), namun penelitian ini dibatasi hanya sampai uji kelompok kecil (*small group evaluation*). Tahap ini dilakukan evaluasi secara formatif yang bertujuan untuk memperbaiki hal yang perlu direvisi, sehingga didapatkan hasil maksimal dari setiap prosedur. Dari hasil uji coba didapatkan bahwa Edu-Kehati berbasis I-SETS (*Islamic, Science, Environment, Technology, and Society*) sangat layak untuk digunakan pada pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati dan berpotensi meningkatkan literasi keanekaragaman hayati siswa.

### SIMPULAN

Edu-Kehati berbasis I-SETS (*Islamic, Science, Environment, Technology, and Society*) telah berhasil dikembangkan dan memperoleh penilaian dengan kategori sangat layak. Kelebihan Edu-Kehati dibandingkan dengan E-modul keanekaragaman hayati berbasis Islami lainnya adalah, Edu-Kehati lebih komunikatif karena menggabungkan unsur media berupa: 1) *Scrolling text*, 2) Gambar dan animasi yang menarik dan memiliki fitur *zoom in*, 3) Video berisikan visualisasi ayat-ayat Alquran yang berkaitan dengan pembahasan, audio berisikan contoh bacaan ayat Alquran yang berkaitan dengan keanekaragaman hayati, serta, 4) Materi yang terintegrasi dengan unsur-unsur I-SETS sehingga penggunaan bahan ajar ini berpotensi meningkatkan literasi keanekaragaman hayati peserta didik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Dr. Diana Vivanti Sigit, M.Si., Ade Suryanda, S.Pd., M.Si., Nailul Rahmi Aulya, S.Si., M.Si., Fitria Pusparini, S.Pd., M.Pd., Abdurrahman Hakim, S.Pd.I., Irfan Fauzi S.Pd., dan siswa Kelas X IPA Sekolah Pemimpin MA Hidayatullah Depok yang telah membantu penelitian ini.

### DAFTAR RUJUKAN

- Abtokhi, A. (2022). Creating a Quran Generation with Science Literacy. *Proceedings of the International Symposium on Religious Literature and Heritage (ISLAGE 2021)*, 349-352.
- Abdullah, Ramadhan, S., & Linda, R. (2020). Pengembangan E-Module Interaktif Chemistry Magazine Berbasis Kvisoft Flipbook Maker pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Zarah*, 7(1), 7-13.
- Anggereni, S., Rasyid, R., Hasanah, I. U., Tarbiyah, F., Universitas, K., Negeri, I., & Makassar, A. (2019). The Development of Physics Teaching Materials Integrated with Islamic-Science for Students. *Journal of Islamic Education*, 1(1), 1-10.
- Astuti, B., Popilaya, P., Susanti, E. D., Syarifah, B.A., Linuwih, S., Azizah, N. (2020). Inovasi

- Bahan Ajar Berbasis I-SETS (Islamic Science Environment Technology and Society) Terkomplementasi Karakter dan Kearifan Lokal. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Baihaqi, B., Maulinda, M., & Ulfa, M. (2019). Perancangan Animasi 3D Gedung Fakultas Teknik Universitas Serambi Mekkah sebagai Media Informasi. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, 2(1), 79-85.
- Coldwell D. A. L. (2019). Negative Influences of the 4th Industrial Revolution on the Workplace: Towards a Theoretical Model of Entropic Citizen Behavior in Toxic Organizations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(15), 2670.
- Daneshgar, M. (2015). an Approach to Science in the Qur'ān: Re-examination of Ṭantāwī Ğawharī's Exegesis. *Oriente Moderno*, 95(1-2), 32-66.
- Dewi, N. A., Kartijono, N. E., & Dewi, N. K. (2020). Pengembangan Media Audio-Visual Pembelajaran Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia di Sekolah Menengah Atas. *Bioma*, 9(1), 87-101.
- Elhoshi, E.R., Embong, R., Bioumy, N., Abdullah, N.A., & Nawī, M.A. (2017). The Role of Teachers in Infusing Islamic Values and Ethics. *The International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(5), 426-436.
- Fatimah, S., Serevina, V., & Sunaryo, S. (2020). Prosiding Seminar Nasional Fisika, Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis I-Sets Berbantuan Articulate Storyline pada Materi Gelombang Cahaya, 15-24.
- Hanida, J. R., Rachmadiarti, F., & Susantini, E. (2023). Pengembangan E-modul Pembelajaran Ekosistem Berbasis Masalah. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 4(1), 22-38.
- Indrawan, M., Primack, R. B., & Supriatna, J. (2012). *Biologi konservasi*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Katili, A. S., Utina, R., Yusuf, F. M., Pikoli, M., & Dama, L. (2021). Biodiversity Literacy in Science Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1968(1), 1-5.
- Khairani., & Titisari, P. W. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul untuk Konservasi Gajah Sumatra (*Elephas maximus sumatranus*). *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 3(1), 1-11.
- Kusjuriansah., & Yulianto, A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS Terkomplementasi Karakter pada Materi Hukum Gravitasi Newton. *Unnes Physics Education Journal*, 8(2), 121-132.
- Molenda, M., Pershing, J.A., & Reigeluth, C.M. (1996). Designing instructional systems. in R. L. Craig (Ed.), *The ASTD Training and Development Handbook* (4th ed.). New York : McGraw-Hill.
- Moss, A., Jensen, E., & Gusset, M. (2015). Evaluating the Contribution of Zoos and Aquariums to Aichi Biodiversity Target 1. *Conservation Biology*, 29(2), 537-544.
- Moss, A., Jensen, E., & Gusset, M. (2017). Impact of a global biodiversity education campaign on zoo and aquarium visitors. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(5), 243-247.



- Nugraha, T.M., (2020). Integrasi Ilmu dan Agama Praktik Islamisasi Ilmu Pengetahuan Umum di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam. *Al-Hikmah: Jurnal Agama dan Ilmu Pengetahuan*, 17(1),29-37
- Pramaditya, N. D., & Ambarwati, R. (2021). Validitas dan Kepraktisan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Dasar Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA. *Bioedu*, 10(1), 156-164.
- Rahmah, S. Z., Mulyani, S., & Masyikuri, Moh. (2017). Pengembangan Modul Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, and Society) Terintegrasi Nilai Islam di SMAI Surabaya pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Pendidikan*, 2(1), 57-62.
- Ratumanan, G.T., & Laurens, T. (2011). Evaluasi Hasil Belajar Tingkat Satuan Pendidikan. Surabaya: UNESA University Press.
- Sarip, M., Amintarti, S., & Utami, N. H. (2022). Validitas dan Keterbacaan Media Ajar E-Booklet untuk Siswa SMA/MA Materi Keanekaragaman Hayati. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 1(1), 43-59.
- Schneiderhan-Opel, J., & Bogner, F. X. (2020). FutureForest: Promoting Biodiversity Literacy by Implementing Citizen Science in the Classroom. *American Biology Teacher*, 82(4), 234-240.
- Setyaningsih, R., Abdullah, Prihantoro, E., & Hustinawaty. (2019). Model Penguatan Literasi Digital Melalui Pemanfaatan E-Learning. *Jurnal ASPIKOM*, 3(6), 1200-1214.
- Sidik, R. (2016). Values in Islamic Science. *International Journal of Business and Social Science*, 7(9), 55-62.
- Sugiyono. (2012). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Surjandari, I., Zagloel, T.Y.M., Harwahyu, R., Asvial, M., Suryanegara, M., Kusri, E., Kartohardjono, S., Sahlan, M., Putra, N., Budiyo, M.A., (2022) Accelerating Innovation in The Industrial Revolution 4.0 Era for a Sustainable Future. *International Journal of Technology*, 13(5), 944-948.
- Suryani, S. I., & Sandika, B. (2022). Pengembangan-Modul Biologi Dilengkapi Tokoh Kartun Materi Sistem Gerak Siswa Kelas XI MIPA SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 3(1), 21-30.
- Tirmayasari, Jufri, A. W., & Harjono, A. (2019). Validitas Perangkat Pembelajaran Pembelajaran IPA Berbasis Masalah Bermuatan Karakter. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 5(2), 221-226.
- Wahyuni, A. I. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS (Islamic, Science, Environment, Technology and Society) Terintegrasi Karakter Materi Hukum Pascal dan Archimedes* (Skripsi). Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Wahyuni, A. I., Astuti, B., & Yulianti, D. (2017). Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS ( Islamic, Science, Environment, Technology, and Society) Terintegrasi Karakter. *Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 17-25.

- Winatha, K. R. (2018). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 15(2). 13-25.
- Zainul, R., Oktavia, B., & Putra, A. (2018). *Pengenalan dan Pengembangan E-modul bagi Guru-Guru Anggota MGMP Kimia dan Biologi Kota Padang Panjang*. Jurusan Kimia Universitas Negeri Padang.
- Yörük, N. (2010). The Effects of Science, Technology, Society, Environment (STSE) Interactions on Teaching Chemistry. *Natural Science*, 2(12), 1327-1431.