

Pengembangan E-Modul Bermuatan P5 pada Materi Inovasi Teknologi Biologi Mendukung Implementasi Kurikulum Merdeka

Alfatia, Supratman*, Eryuni Ramdhayani, Ade Safitri
Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Samawa, Sumbawa Besar, Indonesia

*Corresponding Author: supratman.sep1984@gmail.com
Dikirim: 07-01-2025; Direvisi: 14-01-2025; Diterima: 15-01-2025

Abstrak: Seiring perkembangan teknologi dalam pendidikan saat ini menuntut pendidik untuk dapat melaksanakan pembelajaran dengan memanfaatkan perangkat mengajar berbasis teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul bermuatan P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) pada materi Inovasi Teknologi Biologi untuk mendukung penerapan kurikulum merdeka di SMA Negeri 3 Sumbawa serta mengetahui respon siswa terhadap e-modul yang dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan adalah pengembangan (Reserch and Development) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahapan meliputi analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Instrumen yang digunakan meliputi lembar validasi ahli materi, media, praktisi dan respon siswa. Analisis data secara deskriptif kuantitatif terhadap semua hasil validasi ahli. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan berdasarkan validasi pada aspek media mendapatkan rata-rata sebesar 84,68% dengan kriteria sangat valid. Berdasarkan hasil perhitungan ditemukan rerata nilai validasi ahli materi sebesar 89,32% dengan kategori sangat valid. Hasil validasi guru Biologi dengan skor rerata sebesar 80,00%. Kemudian hasil uji respon siswa pada uji coba skala kecil mendapatkan rata-rata 86,6% dengan kategori sangat menarik dapat disimpulkan bahwa produk e-modul yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai salah satu bahan ajar penunjang dalam proses pembelajaran Biologi.

Kata Kunci: E-modul bermuatan P5; Inovasi Teknologi Biologi; Kurikulum Merdeka

Abstract: Along with the development of technology in education today, educators are required to be able to carry out learning by utilizing technology-based teaching tools. This research aims to develop an e-module with P5 content on Biological Technology Innovation material to support the implementation of the Independent Curriculum at SMA Negeri 3 Sumbawa and to determine student's responses to the e-module being developed. The research method used is development (Research and Development) using the ADDIE development model which consists of five stages including analysis, design, development, implementation and evaluation. The instruments used include expert validation sheets for material, media, practitioners and student responses. Descriptive quantitative data analysis of all expert validation results. The research results show that the E-Module which was developed based on validation in the media aspect received an average of 84.68% with the very valid criteria. Based on the calculation results, the average validation value of the material expert was found to be 89.32% with a very valid category. The results of the biology teacher validation with an average score of 80.00%. Then the results of the small-scale student response test obtained an average of 86.6% with a very interesting category. It can be concluded that the developed e-module product is declared eligible to be used as one of the supporting teaching materials in the biology learning process.

Keywords: E-module contains P5; Biological Technology Innovation; Independent Curriculum

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu upaya manusia untuk mempertahankan hidupnya, hal ini menunjukkan bahwa manusia perlu menyesuaikan dirinya dengan perkembangan zaman yang cepat. Perkembangan kurikulum menjadi sangat penting guna mendorong peningkatan kualitas pembelajaran. Hal ini dipandang bahwa kurikulum merupakan jantung pendidikan yang menentukan berlangsungnya pendidikan (Munandar, 2017), oleh karena itu diperlukan kebijakan kurikulum yang tepat untuk dilaksanakan pada satuan pendidikan. Sesuai peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan riset dan teknologi Republik Indonesia nomor 56 tahun 2022 tentang pedoman penerapan kurikulum dalam rangka pemulihan belajar bahwa terdapat tiga pilihan kurikulum yang digunakan di satuan pendidikan dalam rangka pemulihan pembelajaran beserta struktur kurikulum merdeka, aturan pembelajaran, penilaian, serta beban kerja guru.

Pemerintah menerapkan kurikulum merdeka, dengan tujuan untuk menjadi desain pembelajaran yang memberikan peluang untuk siswa untuk belajar mandiri dengan menyenangkan, bebas tekanan, tenang, dalam memperlihatkan kemampuan dari setiap peserta didik untuk mewujudkan generasi pelajar sepanjang hidupnya yang memiliki kepribadian sebagai peserta didik pelajar pancasila (Rahayu, 2020). Terkait inovasi teknologi, menurut Yuniarto, Eko, Widayanti, & Khasanah (2022) bahwa kurikulum merdeka pada prinsipnya didasari oleh Permendikbud No. 3 tahun 2020 mengenai SN-Dikti yang menjelaskan tentang gagasan esensi, teknologi untuk akselerasi, dan profil pelajar pancasila. Pemerintah memberikan kebebasan sepenuhnya bagi pendidik guna menyusun kurikulum yang sesuai kebutuhan dan karakteristik siswa. Kurikulum merdeka belajar adalah metode pengajaran yang berfokus pada bakat dan minat siswa. Hal ini memungkinkan siswa menentukan mata pelajaran yang akan dipelajari sesuai dengan minat belajar siswa.

Implementasi kurikulum merdeka menjadi salah satu metode untuk meraih visi pendidikan Indonesia untuk mewujudkan negara yang maju, mandiri, berdaulat, dan memiliki kepribadian yang kuat melalui penciptaan pelajar pancasila. Namun faktanya bahwa profil pelajar pancasila di sekolah saat ini masih kurang optimal diberdayakan sehingga berimplikasi pada karakter siswa masih tergolong rendah. Secara terminologi kurikulum ini bermakna sebagai kumpulan informasi yang harus dituntaskan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran (Alimuddin & Yuzrizal, 2020). Hal ini, dapat diperbaharui apabila nilai dalam profil pelajar pancasila ini dapat dioptimalkan dalam pelaksanaannya pembelajaran di sekolah, tentunya akan terbentuk karakter siswa pancasila (Kahfi, 2020). Secara konsep, kurikulum merdeka belajar menurut Nahdiyah et.al (2022) dan Ansari et al., (2022) dapat menciptakan konsep pembelajaran yang lebih aktif dan produktif bagi guru maupun siswa. Berdasarkan hasil observasi di SMA Negeri 3 Sumbawa Besar dengan melakukan wawancara guru biologi, yang menyatakan bahwa sekolah tersebut telah menggunakan kurikulum merdeka untuk kelas sepuluh dan kurikulum 2013 untuk kelas sebelas dan dua belas. Menurut sumber yang diwawancarai bahwa pelaksanaan kurikulum merdeka yang dilakukan di sekolah sangat spesifik sebab didalam kurikulum tersebut memuat tema pembentukan nilai karakter kuat dicerminkan melalui Profil Pelajar Pancasila.



Kurikulum merdeka di sekolah menuntut guru untuk dapat mengembangkan modul ajar baik dan wajib dilakukan pada satuan pendidikan. Modul ajar ini disusun dan dirancang oleh guru mata pelajaran yang bertindak sebagai kordinator memang menyusun modul karena modul ini merupakan bahan mengajar yang digunakan oleh guru atau fasilitator dalam melaksanakan pembelajaran. Namun faktanya menunjukkan bahwa, penggunaan bahan ajar berupa modul masih kurang digunakan guru, dan yang dikembangkan masih berupa cetakan dan belum mengembangkan e-modul bermuatan P5. Menyikapi kondisi tersebut peneliti mengembangkan modul ajar yang lebih praktis yaitu, e-modul yang didalamnya bermuatan P5 pada materi inovasi teknologi biologi. Pengembangan modul elektronik yang perangkatnya secara digital kemudian tersusun sistematis, serta digunakan untuk keperluan belajar mandiri (Afifa, 2022). E-modul yang dikembangkan bersifat inovatif karena dapat menampilkan bahan ajar yang lengkap, menarik, interaktif dan meningkatkan fungsi kognitif sehingga diyakini efektif diimplementasi pada materi biologi. Hal ini relevan dengan hasil penelitian yang menemukan bahwa e-modul dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dan hasil respon baik dari peserta didik ketika dilakukan penerapan dalam pembelajaran (Arvianto & Ardhana, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul pada materi yang inovasi teknologi biologi yang membahas tentang konsep bioteknologi secara lebih spesifik. Bioteknologi menjadi salah satu disiplin ilmu yang wajib dipelajari oleh peserta didik. Selain itu, ilmu ini memiliki tingkat penguasaan dan makna yang tinggi, bertujuan agar siswa dapat melaksanakan pembelajaran bioteknologi secara tepat serta mampu memiliki pemahaman yang baik. Mulyadi (2010) menjelaskan bahwa siswa saat ini hendaknya dapat memahami bahaya dan manfaat dari bioteknologi terkait informasi tentang cara menggunakan pengetahuan ini dengan tepat. Bioteknologi merupakan materi yang sangat rumit karena memiliki tingkat pemahaman yang mendalam membutuhkan penguasaan ilmu-ilmu dasar dan konsep yang lebih abstrak. Sebagian besar guru dalam mengajar bioteknologi di sekolah biasanya menggunakan metode ceramah, meringkat bahan bacaan yang relevan sehingga pemahaman dan penguasaan terhadap materi tertentu cenderung rendah (Fajra & Ambiyar, et al. 2020). Berdasarkan urain permasalahan di atas, penelitian pengembangan modul ajar elektronik bermuatan P5 pada materi inovasi teknologi biologi tentunya dapat berkontribusi baik dalam menumbuhkan kualitas belajar siswa sesuai semangat kurikulum merdeka.

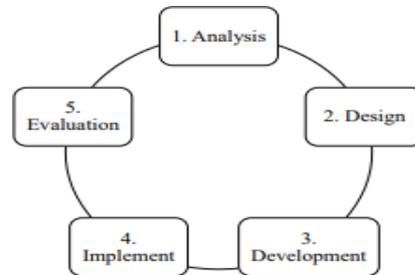
METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan. Desain pengembangan menghasilkan produk e-modul elektronik. Pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar berupa modul ajar elektronik bermuatan P5 pada materi inovasi teknologi biologi untuk mendukung implementasi kurikulum merdeka di SMA Negeri 3 Sumbawa. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Juli tahun 2024.

Model pengembangan yang digunakan adalah mengacu pada model ADDIE. Tahapan dalam pengembangan meliputi analysis, design, development,



implementation, dan evaluation. Sebagai informasi bahwa model ADDIE, merupakan pendekatan yang difokuskan pada analisa suatu komponen saling berinteraksi antara satu dengan lainnya, berkoordinasi sesuai dengan fase yang ada dalam rancangannya. Berikut bagan model pengembangan yang digunakan.



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian R&D dengan Model ADDIE

Pelaksanaan penelitian pengembangan ini menggunakan validasi tiga ahli yaitu ahli media, materi dan praktisi pembelajaran. Indikator aspek penilaian ahli materi meliputi self instruction, self contained, stand alone, adaptif, user friendly. Aspek penilaian ahli media yaitu tampilan desain, kemudahan penggunaan, konsistensi, kemanfaatan, dan kegrafikan. Indikator penilaian ahli prakti terdiri atas materi dan kebahasaan. Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, kuisisioner untuk mengetahui tingkat respon siswa dan dokumentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengembangan dalam penelitian ini menciptakan produk dengan melalui fase dan pendeskripsian dari tiap tahapan pengembangannya. Hasil penelitian yang dilakukan ditemukan data perihal proses pengembangan e-modul bermuatan P5 materi inovasi teknologi Biologi untuk mendukung Kurikulum Merdeka di SMA Negeri 3 Sumbawa. Produk e- modul elektronik yang disusun mengacu pada model pengembangan ADDIE menurut Robert Marible Branch.

Tahapan pertama pengembangan e-modul P5 yaitu analysis. Kegiatan tahap ini peneliti mencari dan menemukan permasalahan yang memiliki kesesuaian dalam penelitian. Kegiatan analisis, peneliti melakukan wawancara kepada guru SMA Negeri 3 Sumbawa. Beberapa hal yang dianalisis yaitu analisis kurikulum, bahan ajar dan materi. Pada analisis kurikulum, sekolah tempat penelitian menggunakan kurikulum merdeka. Kurikulum Merdeka memberikan keluasan dan memudahkan pendidik menerapkan pembelajaran yang lebih mendalam, sesuai kebutuhan peserta didik, dan fokus pada penguatan karakter. Pada analisis bahan ajar atau kebutuhan dengan melakukan wawancara. Hasil wawancara dengan guru, dalam proses pembelajaran menunjukkan bahwa guru masih menggunakan buku paket serta pembelajaran masih berpusat pada guru, belum menggunakan e-modul dan serta belum mengembangkan media berupa e-modul berbasis elektronik. Sesuai hasil wawancara terkait materi pembelajaran bahwa materi yang merasa sulit adalah inovasi teknologi biologi. Selain itu, itu guru juga masih menggunakan metode ceramah, sementara pada satu sisi inovasi teknologi biologi merupakan salah satu materi yang

membahas tentang Bioteknologi dan dianggap sulit dipahami siswa. Oleh karena itu materi ini perlu melakukan kegiatan proyek agar siswa dapat menerapkan pada kehidupan sehari-hari.

Tahap kedua yang harus dilakukan adalah tahap desain atau perancangan, peneliti melakukan penyusunan e-modul dalam implementasi Kurikulum Merdeka. Pada tahap ini membentuk suatu kerangka produk. Tahap desain ini dimulai dengan menentukan Capaian Pembelajaran (CP), proses pembuatan e-modul dilakukan dengan menggunakan *Software* aplikasi *Canva*. Tahap ketiga yaitu pengembangan berupa proses pencetakan modul ajar yang sudah dirancang dan siap diuji cobakan di dalam kelas. Tahapan awal yang dilakukan adalah menyusun tampilan halaman depan e-modul, seperti cover, nama penulis e-modul, judul E-Modul, dan logo universitas dan editor produk yang dikembangkan. Hasil tahap pengembangan berupa produk elektronik dan diimplementasikan secara online. Adapun gambar produk e-modul disajikan dalam laporan prouk hasil penelitian selengkapnya. Setelah dikembangkan e-modul, selanjutnya dilakukan uji validasi oleh ahli materi dan ahli media untuk memperoleh masukan dan rekomendasi, serta perlu dilakukan perbaikan atau tidak. Secara rinci hasil validasi dari ahli materi dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Materi Pada E-Modul P5 Inovasi Teknologi Biologi

No	Aspek Penilaian	Nilai (%)	Kategori
1	<i>Self Instruction</i>	93,30	Sangat Valid
2	<i>Self Contained</i>	93,30	Sangat Valid
3	<i>Stand Alone</i>	80,00	Valid
4	<i>Adaptif</i>	80,00	Valid
5	<i>User Friendly</i>	100	Sangat Valid
	Nilai Rata-Rata	89,32	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 1 di atas penilaian oleh validasi ahli materi menunjukkan perolehan persentase rata-rata validator perolehan nilai sebesar 89,32% tergolong kategori sangat valid. Sehingga e-modul sudah sangat baik untuk dilakukan pada tahap selanjutnya.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Media E-Modul P5 Inovasi Teknologi Biologi

No	Aspek Penilaian	Nilai (%)	Kategori
1	Tampilan Desain	91,40	Sangat Valid
2	Kemudahan Penggunaan	88,00	Sangat Valid
3	Konsistensi	80,00	Valid
4	Kemanfaatan	80,00	Valid
5	Kegrafikan	84,00	Sangat Valid
	Nilai Rata-Rata	84,68	Sangat Valid

Hasil penilaian oleh validasi ahli media pada tabel 2. diketahui bahwa rata-rata nilai sebesar 84,68% dengan kategori sangat valid akan tetapi perlu perbaikan pada aspek kemanfaatan, maka saran dari ahli media adalah menambahkan kunci jawaban pada setiap kegiatan pembelajaran agar mempermudah siswa dalam menggunakan e-modul.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Praktisi E-Modul P5 Materi Inovasi Teknologi Biologi

No	Aspek Penilaian	Nilai (%)	Kategori
1	Materi	71,40	Baik



2	Kebahasaan	90,00	Sangat Baik
	Rata-Rata	80,70	Baik

Berdasarkan hasil penilaian ahli praktisi pada tabel 3 dapat dijelaskan bahwa bahwa penilaian pada aspek materi mendapat nilai sebesar 71,40% dan aspek kebahasaan sebesar 90,00% sehingga total persentase rata-rata nilai ahli praktisi mendapatkan perolehan sebesar 80,00% dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penilaian validasi ahli praktisi terhadap e-modul P5 materi inovasi teknologi biologi berada dalam kategori baik.

Tahap keempat yaitu implementasi dengan menerapkan E-Modul kepada subyek uji coba. Pada uji coba kelompok besar, diperoleh respon kualitatif dari siswa. Jumlah siswa yang diuji coba sebanyak 30 orang pada SMA Negeri 3 Sumbawa dan diperoleh respon dari penggunaan E-Modul tersebut. Adapun hasil penilaian melalui pengisian angket disajikan dalam Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Uji Respon Siswa Terhadap Produk E-Modul

Jumlah	133	135	130	135	139	121	128	125	126	127
Skor Maks	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
%	88.6	90	86.6	90	92.6	80.6	85.3	83.3	84	84.6
Rata-Rata	88,60%									

Berdasarkan hasil uji coba respon siswa dalam skala kecil pada Tabel 4 di atas, ditemukan bahwa produk e-modul bermuatan P5 sangat menarik dengan rata-rata capaian persentase sebesar 86,60%. Pada tahap terakhir pengembangan adalah tahap evaluasi, yang bertujuan mengetahui kualitas, proses terhadap produk yang telah dikembangkan baik saat implementasi maupun setelah dilakukan penerapan. Secara umum instrument evaluasi yang digunakan dalam penelitian yakni validasi untuk menilai produk, respon siswa untuk mengetahui kepraktisan produk yang pengembangan. Evaluasi dilakukan oleh validator dan pendidik sebagai pengguna. Selanjutnya revisi produk dilakukan berdasarkan saran dan masukan semua validator ahli. Hasil validator menyimpulkan bahwa pengembangan e-modul P5 dinyatakan valid dan efektif digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran sesuai yang ditunjukkan oleh hasil uji ahli media yaitu sebesar 84%, ahli materi 89,32% dan uji coba respon siswa sebesar 86,60%.

Pembahasan

Berdasarkan hasil dari analisis kurikulum, bahan ajar, dan kebutuhan siswa, peneliti mendapatkan informasi bahwa di sekolah menggunakan kurikulum merdeka untuk kelas sepuluh. Penggunaan media seperti buku paket dan metode ceramah yang digunakan dalam proses pembelajaran masih sering dilakukan di sekolah masih. Hal ini yang mendorong peneliti mengembangkan media pembelajaran berupa e-modul berbasis elektronik. Faktanya juga peneliti menemukan bahwa sebagian besar siswa menghabiskan waktu dengan bermain *game*, membaca buku dan menggunakan media sosial. Temuan ini relevan dengan pendapat Rahmi (2020) yang menyatakan bahwa pemanfaatan e-modul dapat meningkatkan kemampuan belajar siswa.

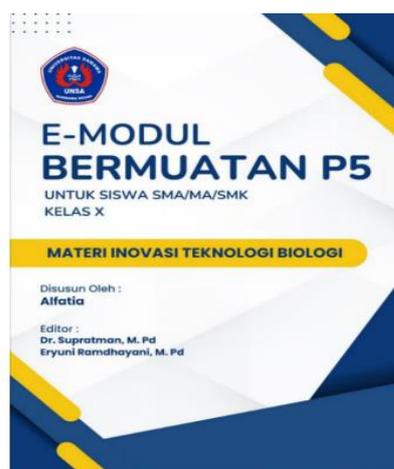
Media pembelajaran yang dikembangkan terdapat P5 sehingga siswa akan lebih aktif dalam kegiatan proyek P5 sesuai dengan tujuan Kurikulum Merdeka meningkatkan keterampilan dan karakter, memfokuskan pada materi yang siswa butuhkan dan minat, kegiatan pembelajaran melalui kegiatan proyek untuk



mengembangkan karakter dan kompetensi Profil Pelajar Pancasila. Hal ini sejalan dengan kajian tentang prinsip pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka yang mampu mampu memperkuat hasil pembelajaran yang berkualitas (Nasution et.al., 2023). Selain itu dapat dijelaskan bahwa dengan adanya perubahan pendidikan yang lebih fundamental tentunya akan mampu menciptakan inovasi sistimatis, terukur dan terarah bagi pengguna pembelajaran (Muslimin, 2023).

Pada tahap pertama pengembangan ini relevan dengan hasil wawancara melakukan analisis yang terdiri dari analisis kurikulum, bahan ajar, dan materi. Hasil analisis ditemukan di sekolah SMA Negeri 3 Sumbawa Besar menggunakan Kurikulum Merdeka. Bahan ajar masih berupa buku cetak belum pernah mengembangkan media pembelajaran berupa e-modul, materi yang dianggap sulit oleh siswanya adalah inovasi teknologi Biologi karena harus melakukan kegiatan proyek agar siswa lebih paham dalam pemanfaatan mikroorganisme menjadi bahan yang digunakan sehari-hari. Sehingga peneliti mengembangkan media pembelajaran e-modul bermuatan P5 yang didalam terdapat proyek P5.

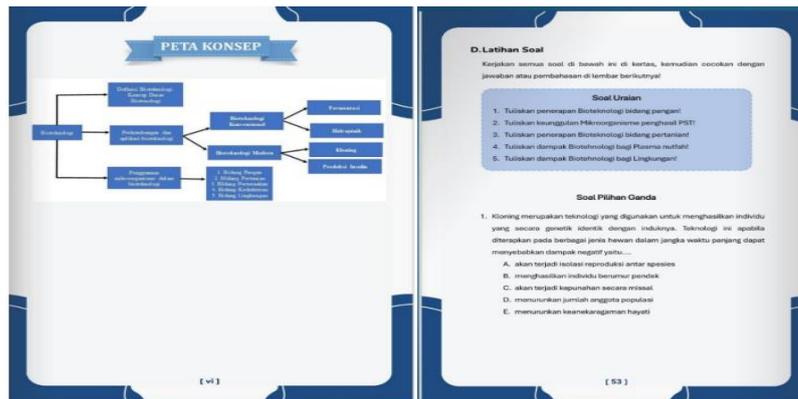
Kemudian pada tahap desain, yaitu melakukan desain produk media pembelajaran E-Modul bermuatan P5 untuk penentuan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, aplikasi yang digunakan dalam mendesain produk, peneliti menggunakan aplikasi canva agar mudah menarik untuk dipelajari siswa. Penyusunan desain modul mengacu pada prinsip pengembangan yang dapat menarik minat siswa belajar (Ansyar, 2017). Selanjutnya dilakukan setelah tahap perancangan adalah tahap pengembangan e-modul, yang divalidasi oleh validator media dan validator materi terhadap produk yang dikembangkan. Validasi produk dalam pengembangan penelitian ini dilakukan oleh masing satu validator ahli materi, media dan dan praktisi. Tahap validasi dilakukan oleh satu orang validator media dan satu orang validator materi. Sesuai dengan penjelasan Sugiyono (2015) bahwa validasi dilakukan oleh pakar atau tenaga ahli berpengalaman dalam bidang produk yang dikembangkan. Hasil temuan menunjukkan tingkat validitas ahli yang memberikan penilaian dalam kategori sangat valid, valid dan baik. Adapun gambar e-modul yang telah melalui proses validasi dan revisi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Cover E-Modul



Gambar 3. Kegiatan P5



Gambar 4. Peta Konsep

Gambar 5. Soal Latihan

Tahap implementasi dengan melihat respon siswa terhadap e-modul yaitu memberikan instrument dengan sampel sebanyak 30 siswa yang tergolong uji coba skala kecil. Berdasarkan hasil angket yang didapatkan menunjukkan kategori sangat menarik. Tahap terakhir adalah tahap evaluasi. Bagian ini dilakukan pada saat melakukan dari tahap analisis sampai dengan implementasi. Tahap evaluasi ini akan tetap digunakan pada setiap tahapan sampai produk yang dikembangkan bisa digunakan dalam skala lebih luas dalam proses pembelajaran. Penelitian relevan lainnya yang sejalan dengan tahap penelitian ini dilakukan oleh Hidayati, Supratman & Noviaty (2023) melaporkan bahwa implementasi e-modul terbukti dapat meningkatkan literasi sains pada siswa SMA di Sumbawa. Temuan ini memperkuat bahwa proses pengembangan e-modul P5 setelah melalui proses tahapan ADDIE tentunya dapat memperkuat uji coba dan kelayakan produk dalam skala yang lebih luas khususnya pada materi inovasi teknologi biologi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil validasi tiga ahli yaitu ahli materi, media dan praktisi terhadap pengembangan e-modul bermuatan P5 materi inovasi teknologi biologi untuk mendukung implementasi kurikulum merdeka di SMAN 3 Sumbawa tergolong dalam kategori sangat valid. Hasil analisis validasi ahli media dengan kategori sangat valid. Validasi ahli materi kategori sangat valid, dan hasil validasi ahli praktisi berada dalam kategori baik. Sedangkan hasil penilaian respon siswa terhadap e-modul yang dikembangkan menunjukkan kategori sangat menarik. Berdasarkan hasil temuan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengembangan e-modul P5 materi inovasi teknologi biologi dapat diterapkan di sekolah dalam skala lebih luas, dan bahan ajar digital yang digunakan dapat menunjang kegiatan pembelajaran siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Ariga, S. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Pasca Pandemi Covid-19. *Edu Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial, Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 662–670.

- Ansari, A. H., Keguruan, F., & Yusuf, M. (2022). *Konsep dan Rancangan Manajemen Kurikulum Merdeka di Tingkat Sekolah Menengah Pertama Banjarmasin Kehadiran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nadiem Makarim*. 34–45.
- Arvianto, I. S., & Ardhana, Y, M, K. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*. 4(1), 22-32.
- Alimuddin, A. M., & Yuzrizal. (2020). *Jurnal Pendidikan dan Pemikiran Islam*. *Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 7(2), 113–122.
- Afifa, N.A. (2023) Pengembangan Modul Elektronik (EModul) Biologi Berbasis Discovery Learning Pada Materi Keanekaragaman Hayati Untuk Siswa Kelas X Di Man 2 Banyuwangi. Undergraduate Thesis, Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
- Fajra, M., Ambiyar, A., Rizal, F., & Dakhi, O. (2020). Pengembangan Model Evaluasi Kualitas Output Pembelajaran Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Kota Padang. *Cakrawala: Jurnal Pendidikan*, 14(1), 1-9.
<https://doi.org/10.24905/cakrawala.v14 i1.1480>.
- Gustafson, Kent L. dan Branch, Robert Maribe. (2002). *Survey of Instructional Development Models*. Fourth Edition. New York: ERIC Clearinghouse on Information and Technology
- Kahfi (2020). Inovasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Berbasis Blended Cooperative E-Learning Di Masa Pandemi. *Syntax Idea*, 3(2), 347-353.
- Munandar, A. (2017). Membangun Generasi Berkarakter Melalui Pembelajaran Inovatif Dalam Prosiding Seminar Nasional Pendidik Dan Pengembang Pendidikan Indonesia,” Aula Handayani IKIP Mataram hal 130–143
- Muslimin. (2023). Konsep Dan Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Pada Lembaga Pendidikan Islam Studi Kasus Di Madrasah Se-Jawa Timur. *Jurnal Administrasi Pendidikan Islam*. 3(1), 31–49.
- Mulyadi (2010). pengembangan Emodul Interaktif IPA dasar sebagai media pembelajaran. *Al-Azakiya: Jurnal ilmiah pendidikan MI/SD*, 184-193. Najuah, Lukitoyo, P.S., & Wirianti.
- Nahdiyah, U., Arifin, I., & Juharyanto, J. (2022). Pendidikan profil pelajar pancasila ditinjau dari konsep kurikulum merdeka. *Seminar Nasional Manajemen Strategi Pengembangan Profil Pelajar Pancasila Pada Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) Dan Pendidikan Dasar*, 5, 1–8.
- Nasution, A.F., Ningsih, S., Silva, M.B., Suharti, L., Harahap, J,P (2023). Konsep dan Implementasi Kurikulum Merdeka. *COMPETITIVE: Journal of Education*. 2(3), pp 201-211
- Rahayu (2020). Evaluasi Implementasi Kurikulum Merdeka pada Sekolah Dasar. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 10(1), 44-52.



- Hidayati, N., Supratman & Noviati, W. (2023). Pengembangan e-Modul Biologi berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains siswa. *Journal Kependidikan*. 8(1), pp 212-220
- Sugiyono (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 56 tahun 2020. (2022). *Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Belajar*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Yuniarto, Eko, Widayanti, F., W & Khasanah R. (2021). Online Learning Management Using Google Sites on Relations and Functions in Pandemic Conditions. *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)* 2 (1): 68–76. <https://doi.org/10.37303/jelmar.v2i1.49>.

