

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS SETS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Resti Yevira^{1*}, Yustina², Yennita³

¹ Master of Science Education, Faculty of Teacher Training and Education, University Of Riau,
Pekanbaru, Indonesia

* E-mail: ry.resty@mail.com

Abstrak

Konteks penelitian ini adalah kelangkaan E-modul sebagai bahan pembelajaran. Adanya dikotomi antara IPA dan model pembelajaran yang berpusat pada guru yang identik dengan perkuliahan, masih terbatasnya penggunaan e-modul di sekolah dan hasil belajar yang belum memenuhi KKM, salah satunya tentang pencemaran lingkungan. Adapun tujuan dirancang E-modul IPA untuk kelas VII SMP ini diantaranya adalah: (1) Terciptanya produk E-modul IPA. (2) Memahami kelayakan E-modul IPA berbasis SETS, dan (3) Memahami efisiensi penggunaan modul IPA berbasis SETS. E-modul IPA berbasis SETS adalah hasil akhir dari proyek ini. Materi cetak yang memuat spesifikasi modul sains siswa SMP kelas VII dijadikan sebagai bahan kajian. Sampel terdiri dari guru MGMP Siak dan siswa kelas VII SMP Nurul Furqon Siak. Dari segi materi, pembuatan E-Modul Sains berbasis SETS dapat dikatakan sangat praktis. Bahasa dan grafis presentasi yang sangat baik dapat disimpulkan bahwa modul yang dibuat sangat baik untuk digunakan dalam pendidikan sains. E-modul IPA berbasis SETS ini cara yang sangat baik untuk meningkatkan Kemampuan berpikir kritis. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa modul IPA berbasis SETS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional.

Kata kunci: Sains E-Modul, SETS, pencemaran lingkungan.

Abstract

The context of this study is the scarcity of E-modules as learning materials. There is a dichotomy between science and a teacher-centered learning model that is synonymous with lectures and the national exam results do not meet the KKM on environmental pollution. These questions are all included in the Science E-module for class VII SMP. (1) The creation of IPA E-module products is one of the research objectives. (2) Understanding the feasibility of SETS-based IPA E-modules, and (3) Understanding the efficiency of using SETS-based IPA modules. The SETS-based IPA e-module is the end result of this project. Printed material containing the specifications for the science module for grade VII junior high school students was used as study material. The sample consisted of Siak MGMP teachers and VII graders of SMP Nurul Furqon Siak. In terms of material, making SETS-based Science E-Modules can be said to be very practical. the excellent presentation language and graphics, it can be concluded that the modules made are very good for use in science education. SETS-based Science modules is an excellent way to improve critical thinking outcomes. Thus, it can be said that SETS-based science modules produce critical thinking outcomes compared to traditional teaching methods.

Keywords: Science E-Module, SETS, environmental pollution.

PENDAHULUAN

Pada abad 21 saat ini yang penuh dengan kemajuan teknologi di berbagai bidang menuntut seseorang untuk cakap dan terampil dalam bidangnya maka, mempersiapkan

peserta didik menjadi individu yang berbasis teknologi serta aktif dan bertanggung jawab adalah suatu yang mutlak (Rahmania Firda, 2020). Dunia pendidikan berperan dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang merupakan sumber kekuatan dan regenerasi bangsa selanjutnya, hal inilah yang menjadikan negara maju dan berkembang serta mampu

membuat kebijakan untuk fokus pada keterampilan 4C abad ke-21 pada bidang pendidikan. (Septikasari & Frasandi, 2018).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu ilmu yang berperan penting dalam dunia pendidikan. IPA mempelajari berbagai hal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, diri sendiri dan alam sekitar (Saido dkk, 2015). Proses pembelajaran IPA menekankan pemberian pengalaman langsung kepada peserta didik untuk mengembangkan kompetensi agar memahami alam sekitar secara ilmiah sehingga peserta didik dapat mengaplikasikan ilmunya dalam kehidupan nyata. IPA merupakan ilmu yang sangat dekat dengan kehidupan manusia sehari-hari. IPA sangat melekat dalam kehidupan manusia, sehingga dengan mempelajari IPA berarti mempelajari gejala yang muncul dalam kehidupan, yang artinya dapat mengungkap berbagai permasalahan di lingkungan sekitar. (Farida, 2016).

Pendidikan IPA yang berkualitas berdampak pada tercapainya pembangunan suatu negara. Melalui pendidikan IPA, peserta didik dapat terlibat pada dampaknya dalam kehidupan sehari-hari dan peran peserta didik dalam masyarakat (Nugraha dkk, 2017). Penerapan konsep sains dalam pendidikan IPA pada peserta didik Indonesia diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan di kehidupan nyata pada era abad 21 ini.

Setiap inovasi selalu inginnya berkelanjutan dan selalu dibutuhkan dalam pendidikan terutama dalam proses belajar mengajar dan juga dalam pembelajaran, dan dalam hal ini inovasi di harapkan mampu dapat membantu siswa untuk mencapai tujuan dari pembelajaran (kadi & awwaliyah, 2017). Dan untuk ilmu pengetahuan terutama pada Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tidak hanya berupa pengetahuan yang mempelajari fakta, konsep dan prinsip saja. Tetapi juga suatu ilmu yang merupakan suatu proses yang digunakan untuk melakukan penemuan secara sistematis yang harus di tempuh oleh pelajar dalam menyelesaikan suatu masalah yang ada dan mereka temui (wilujeng, 2018). Sehingga dalam setiap pembelajaran IPA, siswa selalu di dorong untuk menggunakan kemampuan berfikir yang mereka miliki untuk memecahkan setiap permasalahan yang ditemui dan hadapi dalam kehidupan sehari-hari (Nugraha dkk., 2017).

Didukung oleh hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti melalui wawancara dengan butir-butir pertanyaan yang sudah disusun yang

mengarah kepada objek yang ingin diteliti. Wawancara dilakukan dengan menyebarkan link *google form* kepada guru IPA SMP atau MTs yang masih dalam cakupan Riau. Didapatkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang masih rendah karena hanya 13,3% siswa yang selalu bisa menjawab dengan baik soal soal dengan indikator kemampuan berpikir kritis dan 66,7% guru guru yang selalu kesulitan dalam melatih kemampuan berpikir siswa.

Permasalahan ini juga menjadi sesuatu hal yang harus segera di selesaikan, dan bagaimana cara untuk memberikan pengajaran keterampilan berfikir di sekolah sehingga bisa menjadi sesuatu yang dapat memperbaiki belajar siswa (zubaidah. 2010). Ini menjadi tantangan bagi guru dan diperlukan pembenahan dan inovasi dalam sistem pendidikan, terutama melalui proses pembelajaran di sekolah. (Akinoglu and Baykin, 2015).

Ada banyak cara yang bisa dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa, Salah satu di antaranya adalah penerapan model dan pendekatan *Science, Environment, Technology and Society* (SETS) dalam pembelajaran IPA, agar siswa dapat mengaitkan setiap pengetahuan yang didapat dengan pemanfaatan teknologi yang ada dan berguna bagi masyarakat. (Minarti, 2022)

Pendekatan SETS merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memusatkan permasalahan dari dunia nyata di lingkungan sekitar kita berada, salah satu contohnya adalah permasalahan lingkungan, yang memiliki komponen sains dan teknologi dari perspektif siswa, yang didalamnya terdapat konsep konsep dan proses, selanjutnya siswa diajak menginvestigasi, menganalisis dan menerapkan konsep (Fatchan dkk, 2019). Pembelajaran SETS sangat cocok diterapkan pada pembelajaran IPA karena dengan SETS pembelajaran IPA lebih menarik, menyenangkan dan bermakna, sehingga pengetahuan yang didapatkan siswa tidak cepat dilupakan.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Maulidaty 2020, Penerapan pendekatan SETS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Ini sejalan dengan penelitian Arif Rahman 2021, bahwa pendekatan SETS memberikan hasil yang signifikan terhadap semangat dan minat belajar siswa.

Selain penerapan model dan pendekatan pembelajaran yang tepat, penggunaan e-modul juga ikut mempengaruhi

kemampuan berpikir kritis dan minat belajar siswa. Pada penelitian yang dilakukan oleh Setyowati dkk 2020, Penggunaan e-modul sebagai pendukung pembelajaran juga menjadi hal penting agar siswa menjadi tertarik dengan materi IPA itu sendiri yang pada akhirnya nanti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu pendekatan yang digunakan guru dalam pembelajaran IPA juga mampu mempengaruhi ketertarikan atau minat belajar serta kemampuan berpikir siswa. Begitu juga dengan hasil penelitian muthia ulfa (2021), menjelaskan bahwa e-modul efektif untuk meningkatkan minat belajar dan penguasaan materi peserta didik. Berdasarkan nilai *effect size*, diperoleh nilai minat belajar kelas eksperimen sebesar 0,109 dalam kategori sedang dan kelas eksperimen eksperimen sebesar 0,284 dalam kategori sangat besar.

Sementara itu Hasil yang diperoleh oleh peneliti dari jawaban responden adalah masih sedikit guru guru yang telah mengenal e-modul dan rendahnya pengetahuan tentang SETS. Dari hasil penelitian pendahuluan didapatkan 73,3% guru guru belum mengenal pendekatan SETS, hanya 13,3% yang sesekali menggunakan pendekatan SETS dalam pembelajaran IPA. Sementara itu ada 60% yang belum pernah menggunakan e-modul IPA.

Penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa, kelas kurang aktif dan kurangnya antusias siswa juga dikarenakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan di kelas hanya memanfaatkan buku teks yang ada dan kurang dikaitkan dengan lingkungan siswa, terlihat dari analisis kebutuhan siswa, 70% bahan ajar yang selalu digunakan adalah Buku siswa. Kemudian 56,7% kegiatan dikelas dengan metode ceramah dilanjutkan dengan mengerjakan latihan soal. Kegiatan seperti ini bisa membuat siswa menjadi bosan dan minat belajar siswa menjadi menurun. Untuk mengatasi masalah tersebut salah satu usaha yang dapat dilakukan oleh pendidik adalah merubah pola pembelajaran dengan teknik yang berbeda dan menyediakan bahan ajar yang menarik sehingga pembelajaran menjadi lebih menyenangkan bagi siswa.

Dari pemaparan mengenai kemampuan berpikir kritis siswa yang masih rendah, 60% siswa merasa kesulitan dalam menyelesaikan hal yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis khususnya pada materi pencemaran lingkungan kelas VII SMP, kegiatan belajar yang masih bersifat monoton dan masih sedikit nya penggunaan E-modul IPA (3,3%) menyebabkan minat belajar siswa

menurun, maka penulis tertarik untuk mengembangkan e-modul IPA berbasis SETS dengan judul "*Pengembangan E-Modul Berbasis SETS (Science Environment Technology and Society) pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP*".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari–Mei 2022. Untuk tahap pengembangan dilakukan di Program Magister Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau dan tahap eksperimen dilakukan di SMP Nurul Furqon Siak. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)*, merupakan penelitian pengembangan dengan langkah langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada dan dapat dipertanggungjawabkan.

Untuk data pendahuluan adalah data kualitatif, berupa hasil wawancara dengan guru mata pelajaran IPA. Kemudian data yang diperoleh dari pengembangan produk adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa saran dan masukan para ahli tentang e-modul, sedangkan data kuantitatif berupa hasil lembar validasi para ahli dan lembar jawaban peserta didik pada hasil pretes dan posttest. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yang diadopsi Lufri (2017) terdiri dari 5 tahapan pengembangan, yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan pada Kompetensi Dasar (KD) KD 3.8: Menganalisis adanya pencemaran lingkungan dan pengaruhnya terhadap ekosistem. Metrik yang digunakan untuk penelitian ini didasarkan pada persyaratan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan untuk kompetensi inti dan keterampilan dasar dalam pendidikan ilmiah menengah. menunjukkan bahwa meskipun siswa didorong untuk berpartisipasi lebih aktif dalam kurikulum 2013, pengajaran masih menggunakan pendekatan yang berpusat pada guru. Selain lebih menekankan pada Kompetensi Dasar (KD), pendekatan yang berpusat pada siswa. Menurut Moh Roqib (2011), mampu, kreatif, mandiri, dan berkembang menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.

HASIL

Dengan mengikuti langkah-langkah paradigma ADDIE (Analisis, Perancangan, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi) seperti berikut, bahan ajar pencemaran lingkungan dikembangkan dengan menggunakan software flipbook online.

1. Langkah pertama adalah analisis. Dua proses yang membentuk tahap analisis ini adalah tinjauan pustaka dan penelitian lapangan. Analisis literatur mencari referensi dalam teori dan penelitian terkait. Untuk menemukan informasi yang akurat tentang masalah dengan pembelajaran di kelas, penelitian lapangan dilakukan. Pada titik ini, baik guru maupun siswa menjadi subjek observasi dan wawancara.

Hal ini sesuai dengan sudut pandang yang diungkapkan oleh Puspasari & Suryaningsih (2019), yang percaya bahwa hasil diperoleh melalui tahapan analisis yang diperiksa oleh peneliti sebelum diperbaiki oleh evaluasi tim. Menurut Puspasari & Suryaningsih (2019), langkah-langkah analisis yang menghasilkan hasil diperiksa oleh peneliti, yang kemudian melakukan evaluasi bersama rekan untuk menyempurnakan temuan analisis.

2. Produk E-modul dibuat selama fase desain. Jenis desain e-modul ini dikenal sebagai storyboard, dan pada titik inilah kerangka kerja untuk e-modul dibuat. Seluruh komponen e-module disertakan dalam storyboard, meliputi cover dan backdrop, jenis huruf dan ukuran font yang digunakan, resource yang disusun, tugas, dan kuis yang disertakan dalam e-module.

3. Modul elektronik yang ditunjuk akan dipublikasikan dan diverifikasi oleh pakar media dan materi. E-modul dirancang dengan perangkat lunak Microsoft Office 2010 untuk mengatur konten, menyertakan gambar, dan juga menyertakan kuis dan video. menggunakan perangkat lunak Canva, untuk membuat sampul dan latar belakang bahan ajar e-modul.

PEMBAHASAN

Pengalaman belajar ini direpresentasikan dengan pembuatan modul elektronik yang bertujuan untuk mengatasi setiap masalah atau kesenjangan yang ditemukan selama fase analisis. Setelah diketahui adanya gap pada tahap analisis, maka dilakukan tahapan desain pengembangan e-modul. Adapun yang dilakukan pada tahap desain, seperti mengembangkan tes/penilaian e-modul dan

penugasan analisis strategi dan analisis isi.

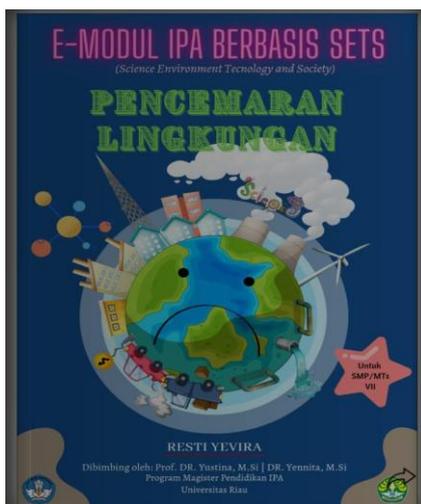
Analisis tugas dibuat sesuai dengan tujuan instruksional yang telah dikembangkan, indikator pembelajaran yang diturunkan dari tujuan instruksional dan pertimbangan tahapan bagi siswa, materi pelajaran yang dikhususkan untuk sub materi utama, dan tugas apa yang akan dirumuskan dan dimasukkan dalam e-modul pembelajaran IPA agar siswa dapat mencapai tujuan instruksional yang telah ditetapkan. Baik Bab dan Subbab substansi dan submateri akan merancang e-modul yang dibuat menggunakan struktur ini. Dimodifikasi menjadi strategi pembelajaran pada modul bagian perumusan tugas. Strategi yang digunakan disebut pendekatan SETS, dan terdiri dari empat tahap: konseptualisasi, aplikasi konsep, dan pembentukan ide. E-modul pembelajaran kimia memuat fase-fase SETS di setiap BAB. Pada tahap awal, Menekankan pembahasan masalah atau masalah kemasyarakatan pada tahap pengenalan merupakan salah satu cara untuk membangkitkan minat siswa. Tahapan

Langkah selanjutnya adalah pembentukan konsep, yang menekankan pada pertanyaan tentang wacana yang disajikan sebelumnya. Pembentukan konsep juga dapat berupa penjelasan singkat tentang suatu masalah atau percobaan yang bermanfaat yang membantu siswa memperoleh pengetahuan tentang konsep tersebut. Mengikuti langkah pembentukan konsep, datanglah tahap aplikasi konsep, yang berfokus pada penyediaan kueri dan aplikasi dunia nyata dari sistem koloid. Ini adalah upaya untuk membantu siswa menggunakan konsep yang sudah mereka pahami untuk menganalisis masalah atau sebagian dari tantangan solusi. Ini adalah upaya untuk membantu siswa memeriksa masalah atau bagian dari solusi menggunakan prinsip-prinsip yang telah diketahui sebelumnya. Hal ini dimaksudkan agar siswa dapat menggunakan pengertian tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Konsolidasi konsep adalah langkah berikut. Tinjauan materi aktual disorot saat ini untuk menghindari kesalahpahaman.

Setelah analisis tugas, saatnya untuk mempertimbangkan konten dan menyusun strategi mengerjakan tes atau evaluasi e-modul untuk pembelajaran kimia. Isi e-modul disusun dengan menggunakan materi dari berbagai

sumber, antara lain buku, jurnal, artikel, internet, dan bahan pelengkap lainnya. Isi e-modul didasarkan pada struktur SETS pembelajaran berbasis, dan sejumlah faktor diperhitungkan saat membuat e-modul, termasuk. Rencananya akan menggunakan framework SETS (Science, Environment, Technology, and Society) untuk menyusun modul pembelajaran sistem koloid. Dimensi e-module ini adalah 21 cm x 29,7 cm (A4) dalam format file pdf. Nama penulis, judul e-module, dan ilustrasi gambar yang berkaitan dengan sistem koloid konten membentuk sampul.

Gambar 1 menggambarkan tampilan sampul e-modul.



Tahap selanjutnya adalah penerbitan setelah E-Modul selesai. Tahap pengunduhan modul elektronik merupakan tahap penerbitan dalam format flipbook online. Hal ini memungkinkan mahasiswa untuk mengaksesnya secara online melalui smartphone atau komputer dalam bentuk link, maupun secara offline melalui laptop atau komputer dalam bentuk format exe. Kuis video digunakan dalam proses penerbitan, dan daftar isi akan disertakan pada saat ini. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rindaryati (2021) bahwa program Flip Flipbook Professional memungkinkan penambahan film, daftar isi, dan kuis yang dapat diakses langsung dari e-modul.

Produk akan divalidasi untuk menentukan kelayakan e-modul yang akan dibangun setelah berhasil menyelesaikan tahap penerbitan. Tiga orang validator—ahli materi, pedagogik, dan ahli media—yang

mengajar di Universitas Riau terlibat dalam validasi ini. Materi ini menjalani tiga putaran validasi, dan temuan tersebut menghasilkan sejumlah rekomendasi untuk penyempurnaan konten pencemaran lingkungan. Temuan validasi ahli materi pada siklus 1 ditunjukkan di bawah ini. 85% dari hasil dikategorikan sebagai "Sangat Valid", tetapi validator membuat banyak kritik dan saran yang bermanfaat. Hasil validasi ahli materi siklus II memperoleh skor 85% dan tergolong "sangat valid". Meskipun termasuk dalam kategori sangat valid, ada ide dan perubahan tertentu yang terkait dengan produk yang saat ini sedang dikembangkan. Hasil validasi ahli materi siklus III mendapatkan peringkat persetujuan sebesar 87% dengan kategori "sangat valid".

Validator ahli materi tidak memberikan komentar atau saran perbaikan selama validasi siklus ketiga.

DAFTAR ISI	
HALAMAN PENGANTAR	1
LEMBANG SUDUK DAN PENULIS	1
DAFTAR ISI	1
PELA KONSEP	1
PENDAHULUAN	2
KEGISTARAN 1 PENCEMARAN AIR	
Tujuan	7
Daftar Isi Berpaku	8
Konsep Materi	10
Evaluasi Penilaian	19
Uraian Buku	22
Tugas Lanjut	22
KEGISTARAN 2 PENCEMARAN UDARA	
Tujuan	27
Daftar Isi Berpaku	28
Konsep Materi	30
Evaluasi Penilaian	39
Uraian Buku	39
Tugas Lanjut	39
KEGISTARAN 3 PENCEMARAN TANAH	
Tujuan	44
Daftar Isi Berpaku	45
Konsep Materi	47
Evaluasi Penilaian	51
Uraian Buku	56
Tugas Lanjut	56
EVALUASI PROYEK TUGAS AKHIR	
Uraian Buku	60
Tugas Lanjut	63
ALLOKASI	
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	63
PROFIL PENULIS	63

Gambar 2. Tampilan Daftar Isi

01 Identitas Modul

Mata Pelajaran : IPA
Kelas : VII
Materi Modul : Pencemaran Lingkungan

02 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti :

- Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- Mencoba mengolah dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar :

- Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem.
- Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran di lingkungannya berdasarkan hasil pengamatan.

Gambar 3. Indikator E-Modul

SMP. Pengembangan tersebut dinyatakan “sangat praktis” oleh para pendidik dan peserta didik karena dapat digunakan dimana saja. Hasil uji coba dengan melihat hasil belajar siswa ditemukan bahwa produk e-modul ini “sangat efektif” untuk digunakan.

2. Berdasarkan hasil validasi dan uji coba terbatas serta kepraktisan ditetapkan sangat valid dan sangat praktis. Secara keseluruhan, modul elektronik berbasis SETS materi pencemaran lingkungan dikembangkan untuk meningkatkan minat belajar dan kemampuan berpikir kritis di SMP. dengan model ADDIE yang dianggap sebagai kriteria yang sangat valid. Oleh karena itu, penggunaan media e-modul sebagai alat pengajaran alternatif bagi siswa yang belajar IPA di kelas sangat praktis. Penulis optimis bahwa bahan ajar elektronik ini dapat ditingkatkan dan membantu siswa dan guru dengan mudah mengakses informasi yang lebih baik dan lebih banyak.

REFERENCES

- Aisyah, R. S. S., Langitasari, I., & Sadiyah, I. (2021). Development of SETS (Science, Environment, Technology, And Society) Oriented Chemical Learning Module on Natural Oil Concept. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 6(2), 109. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v6i2.10554>
- Arianti, D. T., Parno, P., Marsuki, M. F., Fitriyah, I. J., & Nida, S. (2022). Development of Science E-module Based on SETS (Science, Environment, Technology, and Society) with Formative Assessments to Improve Critical Thinking Ability of Grade IX Students on Biotechnology Materials. *Proceedings of the Eighth Southeast Asia Design Research (SEA-DR) & the Second Science, Technology, Education, Arts, Culture, and Humanity (STEACH) International Conference (SEADR-STEACH 2021)*, 627, 38–46. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211229.006>
- Asrial, A., Syahrial, S., Kurniawan, D. A., & Zulkhi, M. D. (2021). The Relationship Between the Application of E-Modules Based on Mangrove Forest Ecotourism on The Peace-Loving Character of Students. *Journal of Education Technology*, 5(3), 331. <https://doi.org/10.23887/jet.v5i3.34043>
- Azura, W., Silalahi, A., Zubir, M., & Nurfajriani (2022). The Science Environment Technology Society (SETS) based e-module development with project based learning model in colloidal learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 2157(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2157/1/012046>
- Damayanti, N., Roza, Y., & Maimunah, M. (2022). Analysis of Needs for the Development of Ethnomathematic E-Modules Based on Riau Malay Culture To Facilitate Mathematic Literature Ability of Sma/Ma Students. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 13(2), 244. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v13i2.50396>
- Mahardika, A. I., Wiranda, N., Arifuddin, M., Kamal, M., Erlina, M., & Hayati, M. (2021). The Student Response to Interactive E-Modules to Support Science Literacy in Distance Learning Physics. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(11). www.ijisrt.com258
- Purwanto, A., Nurjayadi, M., Suluya, R., & Ichsan, I. Z. (2020). EM-SETS: An Integrated e-module of Environmental Education and Technology in Natural Science Learning. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(03), 7014–7025.
- Sriyanti, I., Almafie, M. R., Marlina, L., & Jauhari, J. (2021). The effect of Using Flipbook-Based E-modules on Student Learning Outcomes. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(2), 69–75. <https://doi.org/10.37891/kpej.v3i2.156>