

PENGEMBANGAN E-MODUL IPA BERBASIS *PROBLEM SOLVING* BERMUATAN ETNOSAINS PADA MATERI EKOLOGI DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

(Muchlisawati¹, Susilawati²)

Muchlisawati¹, Susilawati^{2*}

^{1,2,3,4} Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. H.R. Subrantas Km. 15 Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau

Susilawati (susilawati@uin-suska.ac.id)*

Abstrak

Bahan ajar yang digunakan guru dalam pembelajaran masih memanfaatkan bahan ajar cetak yang diterbitkan oleh penerbit tertentu. Dimana, dari sisi materi masih bersifat umum, sehingga unsur kearifan lokal dan penekanan pada masalah belum terlihat. Oleh karena itu, pengembangan modul elektronik berbasis masalah yang bermuatan kearifan lokal menjadi salah satu alternatif bahan ajar yang dapat dikembangkan untuk keberagaman ahan ajar di lapangan. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar berupa e-Modul IPA berbasis *problem solving* bermuatan etnosains yang teruji validitas, praktikalitas, dan respon siswa. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dengan model pengembangan *Borg and Gall* dengan 10 tahapan yaitu 1) *research and information collecting*, 2) *planning*, 3) *develop preliminary of product*, 4) *preliminary field testing*, 5) *main product revision*, 6) *main field test*, 7) *operational product revision*, 8) *operational field testing*, 9) *final product revision*, dan 10) *dissemination and implementation*. *research information collecting, planning, develop preliminary of product, preliminary field tasting, main product revisions*. Tahapan penelitian yang dilakukan sampai tahapan kelima yaitu *main product revision* karena keterbatasan waktu dan biaya. Teknik analisis data berupa data kualitatif dan data kuantitatif dengan menggunakan angket validitas, praktikalitas, dan respon peserta didik. Dengan hasil validitas dari ahli bahan ajar 97%, ahli materi 88%, ahli bahasa 85%, dengan nilai rata rata keseluruhan 85% maka hasil validitas dari produk yang dikembangkan adalah Sangat Valid. Produk dinyatakan Sangat Praktis dengan penilaian praktikalitas oleh guru dengan nilai 85% dan dari respon peserta didik dinyatakan Sangat Baik dengan nilai 89 %. Maka dapat disimpulkan E-modul berbasis *problem solving* bermuatan etnosains pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati yang dikembangkan sangat valid, sangat praktis dan mendapatkan respon sangat baik dari siswa.

Kata kunci: *e-modul, Problem Solving, Etnosains, Validitas, Praktikalitas*

PENDAHULUAN

Saat ini, perkembangan teknologi informasi memiliki pengaruh pada dunia pendidikan. Penggunaan teknologi informasi dalam dunia pendidikan mempermudah guru dalam menyampaikan materi serta memudahkan peserta didik dalam memahami proses



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Available online at journal homepage:
<https://jom.uin-suska.ac.id/index.php/TSCS>

pembelajaran. Dalam sejarahnya memang teknologi pendidikan merupakan hasil atau buah dari revolusi industri yang semakin berkembang, sehingga banyak guru (pendidik) dan aktivis pendidikan merekonstruksi akan proses pembelajaran yang berbasis *teacher center learning* kepada sistem pembelajaran berbasis teknologi, yang dipandang bahwa konsep pembelajaran ini adalah multidimensional yang memberikan manfaat terhadap penerapan pengetahuan dengan usaha mendapatkan solusi yang bisa diimplementasikan dalam permasalahan proses belajar-mengajar dari siswa (Panjaitan et al., 2022).

Kegiatan pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi atau media elektronik disebut dengan *E-learning*. Dalam *E-learning* sumber belajar yang digunakan pada kegiatan pembelajaran menggunakan media elektronik. Menurut Budiman 2017 dalam Septiana (2022) bahwa cara pandang dan gaya hidup masyarakat pada negara Indonesia telah banyak berubah akibat dari kemajuan dari ilmu pengetahuan dan teknologi yang tak bisa dihindari pada aktivitas dan kegiatan sehari-harinya. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat berpengaruh terhadap penyusunan serta strategi dan implementasi pembelajaran. Proses pembelajaran dikelas harus diintegrasikan oleh teknologi saat ini. Salah satunya pengintegrasian teknologi dalam media pembelajaran terkait dengan semakin banyak media pembelajaran. Media pembelajaran yang menggunakan *gadget* berpeluang untuk membantu meningkatkan kualitas kinerja peserta didik berupa hasil belajar. Media pembelajaran menggunakan *gadget* (Muzijah et al., 2020). Namun, adaptasi teknologi dalam pendidikan Islam tidak tanpa tantangan. Beberapa tantangan utama termasuk ketersediaan infrastruktur teknologi, seperti konektivitas internet dan perangkat keras yang memadai, terutama di daerah-daerah terpencil Kompetensi digital tenaga pendidik juga menjadi faktor kunci, karena penguasaan teknologi yang baik oleh guru dan dosen sangat penting untuk memanfaatkan teknologi secara efektif dalam proses pembelajaran (Muzaini et al., 2024). Teknologi modern adalah cara terbaik untuk menyampaikan ide dan materi. Buku yang sudah dicetak biasanya digunakan sebagai bahan ajar. Modul atau buku cetak tidak menarik sehingga siswa jarang membawa ke mana-mana. Buku cetak biasanya berisi teori-teori atau penjelasan materi-materi yang hanya dapat ditemukan dalam buku. Pada dasarnya, guru dapat menggunakan teknologi dan informasi yang tersedia untuk membuat bahan ajar yang kreatif dan menarik yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja selama ada koneksi internet. Apalagi saat ini, siswa atau siswa memiliki ponsel pintar yang dapat digunakan selama pembelajaran (Saprudin et al., 2022).

Bahan ajar bagian dari kurikulum dan harus diberikan kepada siswa. Komponen ini dapat mengirimkan pesan dalam berbagai bentuk, seperti fakta, konsep, prosedur, masalah, prinsip, dan sebagainya. Bahan ajar sekarang menggunakan teknologi canggih. Bahan ajar dalam bentuk softfile biasanya bahan ajar yang dapat dicetak pada lembaran buku teks/buku ajar, modul, handout, LKS, brosur, serta multimedia interaktif dan bahan ajar berbasis web. Namun, disajikan dalam bentuk softcopy yang dapat dicetak dan digunakan oleh orang yang membutuhkannya (Miasari et al., 2022). Bahan ajar yang dirasa mampu membantu peserta didik dan guru dalam proses belajar adalah *e-modul*. Berbagai lembaga pendidikan telah mulai menggunakan media elektronik sebagai media pembelajaran.

Pada era kemajuan teknologi, Pendidikan menjadi salah satu kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan. Perkembangan teknologi melahirkan banyak inovasi-inovasi, tak terlepas salah satunya dalam proses pembelajaran. Inovasi dalam proses pembelajaran dapat dilakukan dengan membuat pengembangan berbagai media pembelajaran dan bahan ajar (Fitriana et al. 2024). Salah satu contohnya adalah *E-modul*. *E-modul* adalah versi elektronik dari modul cetak yang dapat dibaca komputer yang dirancang dengan perangkat lunak yang

diperlukan. *E-modul* berisi beberapa materi yang dirancang secara sistematis dan menarik. Kelebihan *E-modul* adalah dapat menampilkan materi-materi pembelajaran yang dikombinasikan dengan media audio, teks, gambar dan video (Logan et al., 2021). Dengan adanya *e-modul* siswa akan lebih memahami materi dengan baik karena proses pembelajaran yang dikembangkan bukan hanya membaca saja tapi menggunakan beberapa metode. *E-modul* diharapkan menjadi salah satu sumber belajar baru bagi siswa, dan selanjutnya dapat meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar siswa. Meningkatkan pemahaman siswa dalam proses pembelajaran secara optimal, menuntut pendidik untuk menumbuhkan interaksi yang menyenangkan, hal ini bisa memadukan prinsip pendidikan dan hiburan, salah satu caranya adalah menggunakan media pembelajaran interaktif (Dewi et al., 2020).

Salah satu dampak negatif yang terjadi pada peserta didik yaitu menurunnya kemampuan dalam memecahkan masalah atau problematika (*problem solving*) yang sesuai dengan tatanan nilai dan etika yang berlaku. Dari hasil penelitian Abdiyani dkk. (2019) menunjukkan 60% kesulitan yang dialami siswa adalah tidak mampu mengartikan petunjuk yang diperoleh dari soal, hal ini berarti kesulitan yang paling sering siswa rasakan adalah memahami masalah atau tahapan pertama dari langkah yang dikemukakan oleh Polya (Sopiyuloh et al., 2024). Dalam beberapa kasus, siswa memiliki kecenderungan untuk hanya mencari solusi atau jawaban dari suatu permasalahan dengan cara menjelajahi dunia maya atau internet dengan website browser seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer dan sebagainya melalui personal computer, smartphone, maupun perangkat lainnya (Rukiyah et al., 2023).

Salah satu langkah pemecahan masalah adalah langkah menurut Polya (Tim MKPBM, 2001: 84). Langkah-langkah dalam pembelajaran pemecahan masalah menurut Polya ada 4, yaitu: (1) memahami masalah, (2) menentukan rencana strategi pemecahan masalah, (3) menyelesaikan strategi penyelesaian masalah, dan (4) memeriksa kembali jawaban yang diperoleh. Pembelajaran ini dimulai dengan pemberian masalah, kemudian siswa berlatih memahami, menyusun strategi dan melaksanakan strategi sampai dengan menarik kesimpulan (Hadi et al., 2024). Kemampuan pemecahan masalah memuat enam aspek yaitu: mengidentifikasi masalah, mengumpulkan dan menganalisis data, mengemukakan alternatif penyelesaian masalah, merancang tindakan pemecahan masalah, mengevaluasi dan menyimpulkan pemecahan masalah sesuai kerangka *problem solving*. Indikator pemecahan masalah yang digunakan sebagai acuan dalam menilai kemampuan siswa dalam pemecahan masalah yaitu indikator yang terdiri dari memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil pemecahan masalah (Hanggara et al., 2022).

Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah juga seringkali tidak berkembang dengan baik dalam pembelajaran biologi, karena berpusat pada berbagai konsep yang harus dihapal dan diingat oleh siswa, Sehingga siswa tidak bebas mengembangkan ide dan kemampuannya (Putri et al., 2022). Sementara kemampuan pemecahan masalah dikembangkan melalui kemampuan logis dan kreatif. Trilling & Hood (1999) secara tegas menunjuk kemampuan memecahkan masalah sebagai salah satu bagian dari tujuh jenis keterampilan yang dituntut untuk dijadikan *student's learning outcome* di sekolah-sekolah lanjutan pada abad pengetahuan saat ini. Model pembelajaran *problem solving* dapat diterapkan pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati. Pembelajaran berbasis pemecahan masalah dapat dikaitkan dengan budaya yang ada di lingkungan masyarakat. Pembelajaran dengan pendekatan etnosains merupakan pembelajaran dengan mengaitkan budaya lokal, ilmu pengetahuan asli (*indigenous knowledge*) dan pengetahuan ilmiah telah dikembangkan di berbagai negara. Salah satu unsur budaya yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran

sains adalah sistem pengetahuan masyarakat atau yang dikenal dengan istilah etnosains (sains asli).

Sains (Ilmu Pengetahuan Alam/IPA) dan etnosains (sains asli) adalah dua hal yang berbeda. Sains adalah ilmu yang merupakan sekumpulan pengetahuan yang diperoleh secara sistematis dengan menggunakan metode ilmiah. Sedangkan etnosains adalah pengetahuan masyarakat sebagai konstruksi sosial budaya yang diperoleh dalam beragam cara, baik ilmiah maupun non ilmiah (Mukti et al., 2022). Etnosains merupakan pengetahuan lintas disiplin, yang merupakan kolaborasi antara berbagai bidang pelajaran baik itu sains, sosial maupun (Nurhayati et al., 2021). Pembelajaran IPA dirasa akan lebih efektif apabila dikolaborasikan dengan kebudayaan lokal, sehingga kolaborasi ke duanya antara IPA dan kebudayaan lokal akan berdampak positif bagi peningkatan pembelajaran dan dapat melestarikan budaya lokal. Bukan hanya untuk meningkatkan pembelajaran saja, namun secara tidak langsung pembelajaran ini juga membuat peserta didik perlahan-lahan sudah membantu melestarikan kebudayaan sekitar (Riska et al., 2024).

Kajian terhadap kearifan lokal yang telah banyak dilakukan diantaranya kearifan lokal manongkah kerang berpotensi sebagai sumber belajar IPA terutama pada materi tentang ekosistem, dilihat dari aspek konsep sains dan nilai-nilai konservasi (Ilhami, et al., 2021), kearifan lokal tradisi basolang yang mengandung nilai-nilai profil pancasila seperti takwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, akhlak mulia, dan gotong royong, yang dapat dijadikan acuan bagi para pendidik untuk penguatan profil pelajar Pancasila (Putra, et al., 2022), kajian literasi etnoscienitif pada kearifan lokal pacu jalur dimana siswa yang tinggal di wilayah ini kurang memuaskan dan tidak ditemukan perbedaan signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan serta terdapat dampak positif dari suasana acara terhadap literasi etnoscienitif siswa (Zulirfan, et al., 2023). Pada kajian ini, kearifan lokal disajikan dalam bentuk modul ekektronik.

Dengan menggunakan E-modul pendekatan etnosains peserta didik akan dapat mempraktikkan serta mengetahui kebudayaan yang ada di sekitar mereka. Siswa bisa mempraktekkan langsung kebudayaan yang dipilih dan mengkajinya dengan sains. Dalam pokok pembahasan ekologi dan keanekaragaman hayati etnosains yang dapat digunakan interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya, keanekaragaman hayati yang ada di riau dan dapat memecahkan masalah ekologi dan keanekaragaman hayati yang ada di masyarakat (Wulandari et al., 2024).

METODOLOGI PENELITIAN

Metode Penelitian dan Pengembangan, atau yang lebih dikenal dengan singkatan R&D, merupakan suatu pendekatan sistematis yang digunakan untuk menghasilkan pengetahuan baru, memecahkan masalah, atau mengembangkan produk, proses, atau layanan. Metode R&D diterapkan di berbagai bidang, termasuk ilmu pengetahuan, teknologi, bisnis, dan industri, dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman, inovasi, dan keunggulan kompetitif (Arif rahman, Yochanan, Andi ilham samanlangi, 2023).

Penelitian dan pengembangan terutama pada penelitian pendidikan bertujuan untuk menemukan, mengembangkan dan memvalidasi suatu produk. Proses perencanaan riset dan pengembangan merupakan tahapan kritis dalam mempersiapkan dan mengelola. kegiatan riset dan pengembangan (R&D). Untuk memastikan bahwa proses R&D berjalan dengan

efisien, efektif, dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, tahap-tahap dalam proses ini membentuk dasar bagi keseluruhan proyek R&D, memungkinkan organisasi untuk mengidentifikasi tujuan, mengatur alokasi sumber daya, dan mengatur strategi pelaksanaan (Husnayayin et al., 2024). Langkah-langkah dari proses ini biasanya disebut sebagai siklus *R&D*, yang terdiri dari mempelajari temuan penelitian yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan ini, bidang pengujian dalam pengaturan dimana akan digunakan, dan merevisinya untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap mengajukan pengujian. *E-modul* yang memiliki tujuan agar dapat memudahkan guru dan siswa dalam menerima dan menyampaikan materi yang diajarkan.

Penelitian pengembangan sebagai suatu pengkajian sistematik terhadap pendesainan, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas (Cookson & Stirk, 2019). Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model *Borg and Gall*. Menurut *Borg &Gall* pengembangan adalah penelitian yang berorientasi untuk mengembangkan dan menvalidasi produk yang digunakan. Desain penelitian ini memiliki sepuluh tahapan diantaranya, yaitu: 1) *research and information collecting*, 2) *planning*, 3) *develop preliminary of product*, 4) *preliminary field testing*, 5) *main product revision*, 6) *main field test*, 7) *operational product revision*, 8) *operational field testing*, 9) *final product revision*, dan 10) *dissemination and implementation*. Namun dalam penelitian ini, peneliti hanya menggunakan 5 tahap karena keterbatasan waktu dan biaya. Adapun langkah-langkah penelitian pengembangan oleh *Borg &gall* menurut (Assyauqi, 2020).

Subjek dalam penelitian ini dilakukan dengan validasi oleh validator dan Praktikalitas dilakukan oleh guru IPA, serta siswa kelas VII SMP/MTS sebagai subjek uji coba. Objek penelitian ini adalah E- modul berbasis problem solving bermuatan etnosains pada materi Ekologi dan Kenekaragaman Hayati untuk siswa VII SMP/MTS. Teknik pengumpulan data adalah cara memperoleh data untuk menunjang hasil penelitian wawancara dan angket. Menurut Kim & Muller (1978) dan Coakes & Steed (1996), faktor load dari setiap indikator harus digunakan sebagai dasar untuk menentukan valid tidaknya suatu instrumen; setiap instrumen harus memiliki beban faktor lebih besar dari 0,3. Keputusan para ahli mengenai hubungan antara berbagai butir soal tes konstruk yang diukur memberikan validitas isi. Tujuan pengujian validitas isi adalah untuk mengetahui sejauhmana isi atau isi instrumen merepresentasikan aspek-aspek yang dianggap sebagai kerangka konseptual (Tantra et al., 2022).

PEMBAHASAN

1. Tahap Studi Pendahuluan (*Research and Information collecting*)

Pada tahapan ini peneliti melakukan wawancara. Tahapan ini dilakukan untuk mengkaji permasalahan dan mengumpulkan informasi sehingga dapat menemukan solusi terhadap masalah serta alasan untuk mengembangkan e-modul berbasis problem solving pada materi pemanasan global. Adapun hasil dari wawancara menunjukkan bahwa

permasalahan yang ada di MTSN 2 Pekanbaru adalah kurangnya sumber belajar yang mendukung saat proses pembelajaran. Sumber belajar berupa bahan ajar menjadi unsur utama dan penting dalam membentuk suatu pembelajaran. Keberadaan bahan ajar dapat membantu guru dalam mendesain pembelajaran, sedangkan bagi peserta didik bahan ajar dapat membantu dalam menguasai kompetensi pembelajaran (Zahara et al., 2023). Tahapan penelitian dan pengumpulan informasi dilakukan dengan menganalisis kurikulum serta pemyebaran angket kebutuhan peserta didik. Tahapan ini dilakukan untuk mengkaji permasalahan sehingga dapat menemukan solusi terhadap masalah serta alasan untuk mengembangkan e-modul IPA SMP/MTS berbasis *problem solving* bermuatan etnosains.

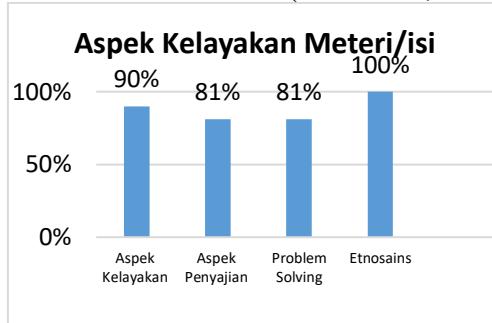
2. Tahap Perencanaan Penelitian (*Planning*)

Tahap ini mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan bahan ajar atau media yang menunjang. Pada tahap ini akan dilakukan perencanaan beberapa aspek pembelajaran. Mulai dari menentukan standar kompetensi, kompetensi dasar, menyusun indikator dan tujuan pembelajaran, menyusun langkah-langkah pembelajaran yang sesuai dengan media yang akan dikembangkan, menyusun storyboard untuk menyusun modul elektronik berbasisweb dengan Google Sites (Sari et al.,2023). Tahap penyusunan rencana penelitian yang meliputi, merumuskan tujuan, desain atau langkah-langkah penelitian, dan penyusunan e-modul (Widyanigrum eat al., 2013). Tahap penilaian media merupakan tahap pemilihan *software*, gambar, vidio yang digunakan dalam pengembangan e- modul IPA SMP/MTS berbasis *problem solving* bermuatan etnosains pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati. Software yang digunakan dalam mengembangkan e-modul IPA ini adalah Canva (canva.com) software pendukung yakni *Flip PDF Professional* dan situs online convert e-modul menjadi aplikasi *HeyZine Flipbooks*. Gambar yang digunakan dalam e-modul IPA ini diambil dari bawaan aplikasi Canva dan berbagai macam website situs gambar yang berhubungan. Vidio yang digunakan berupa vidio yang telah ada di Youtube. Tahap merancang desain awal bahan ajar merupakan tahap kedua yang dilakukan peneliti dalam membuat rancangan terkait jenis dan ukuran huruf serta konten yang akan diisi dalam e-modul IPA. Jenis ukuran huruf yang digunakan pada e-modul. Tahap ketiga adalah menyusun instrument penelitian. Instrument penelitian yang disusun yaitu berupa angket yang digunakan dalam menilai produk yang dikembangkan. Angket ini terdiri dari angket materi, angket bahan ajar, angket bahasa, angket praktikalitas serta angket respon peserta didik. Sebelum digunakan, instrumen penelitian terlebih dahulu divalidasi oleh validator ahli materi, bahan ajar, dan bahasa.

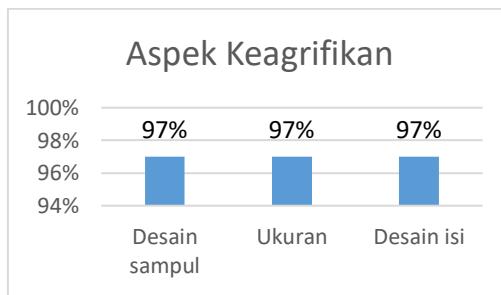
3. Tahap Pengembangan Desain (*Develop Preliminary of Product*)

Desain Problem solving Pemecahan masalah yang akan dikaitkan dengan materi e-modul IPA dilakukan dengan cara mengumpulkan kasus-kasus yang terkait dengan materi pembahasan. Kasus diambil dari permasalahan yang terjadi diindonesia. Dilakukan dengan cara memahami masalah yang berkaitan dengan kasus, Desain Etnosains Etnosains pada e-modul IPA ini dengan kearifan lokal terhadap materi ekologi dan keanekaragaman hayati. Etnosains pada e-modul ini berdasarkan kearifan lokal yang ada diindonesia khususnya di Riau. Sehingga nantinya etnosains akan menambah wawasan peserta didik. Setelah membuat desain maka harus di uji validitas yaitu uji validasi materi (Effendi et al.,2018). Instrumen dikembangkan berdasarkan definisi operasional yang dikembangkan dari konsep pengembangan media pembelajaran yang meliputi kemampuan merumuskan tujuan instruksional umum dan khusus, mengidentifikasi anak didik, memetakan kemampuan anak, memilih bahan, membuat sketsa awal,

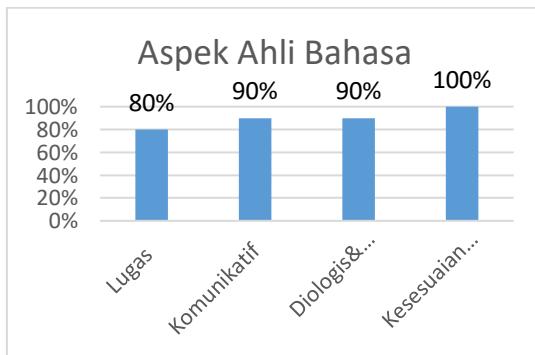
mendeskripsikan rancangan, mendeskripsikan ide, menuangkan ide dalam bentuk gambar, menuangkan ide dalam bentuk tertulis (Dini et al.,2022).



Penilaian materi yang terdapat e-modul IPA SMP/MTS berbasis *problem solving* bermuatan etnosains pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati dilihat dari segi kelayakan materi/isi dengan skor 81%, aspek penyajian 90%, berbasis *problem solving* 81% dan keterkaitan dengan etnosains 100% dengan kategori valid tanpa revisi. Validasi bahan ajar



Penilaian bahan ajar yang terdapat dalam e-modul IPA SMP/MTS berbasis *problem solving* bermuatan etnosains pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati dari segi keagrifikan yaitu dengan indikator desain sampul skor yang diperoleh 97%, ukuran 97%, dan desain isi 97% dengan kategori valid tanpa revisi. Uji validasi bahasa

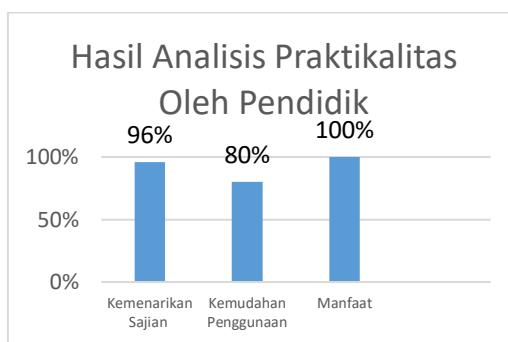


Penilaian bahasa yang terdapat dalam e-modul IPA SMP/MTS berbasis *problem solving* bermuatan etnosains pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati dari segi kelayakan bahasa dengan indicator lugas skor yang diperoleh 80%, komunikatif 90%, diologis dan interaktif 90% dan kesesuaian peserta didik 100% dengan kategori valid tanpa revisi. Berdasarkan hasil validasi bahasa oleh validator diperoleh nilai keseluruhan 85%.

4. Tahap Uji Lapangan Terbatas (*Preliminary Field Testing*)

Tahap uji coba terbatas diberikan kuesioner yang terdapat 3 aspek penilaian yaitu ketertarikan, materi dan bahasa. Tujuan uji coba terbatas yaitu untuk mengetahui respon

siswa dalam skala kecil dan digunakan sebagai acuan pengembangan berikutnya. Selanjutnya pada tahap uji coba lapangan dilakukan pada siswa. Tujuan uji coba lapangan yaitu untuk mengetahui respon siswa dalam skala besar dan digunakan sebagai acuan pengembangan berikutnya. Tahap untuk menilai kepraktisan serta respon peserta didik terhadap produk e-modul IPA SMP/MTS berbasis *problem solving* bermuatan etnosains pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati yang akan dikembangkan. Praktikalitas dilakukan oleh satu orang guru IPA serta respon peserta didik sebanyak 25 peserta didik. Pengembangan dan uji coba dilakukan dilapangan terhadap bahan ajar, bahwa pengembangan bahan ajar dari aspek validitas menunjukkan bahwa bahan ajar ini sangat valid baik dari segi isi, bahasa, dan konstruk. Hasil validasi ini telah divalidasi oleh pakar dibidang masing-masing ahli dan sudah dikatakan sangat valid untuk digunakan. Sedangkan praktikalitas dikategorikan sangat praktis dilihat dari respon pendidik dan peserta didik (Wati et al., 2024).



Berdasarkan hasil analisis praktikalitas oleh pendidik diperoleh nilai keseluruhan 85%. Apabila dikonversi berdasarkan pedoman data kuantitatif ke data kualitatif maka produk e-modul IPA SMP/MTS berbasis *problem solving* bermuatan etnosains pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati yang dikembangkan termasuk dalam kriteria sangat praktis. Respon siswa



Berdasarkan hasil analisis peserta didik diperoleh nilai keseluruhan 89%. Apabila dikonversi berdasarkan pedoman data kuantitatif ke data kualitatif maka e-modul IPA SMP/MTS berbasis *problem solving* bermuatan etnosains pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati yang dikembangkan termasuk dalam kriteria sangat baik.

5. Tahap Revisi Hasil Uji Lapangan Terbatas (*Main Product Revision*)

Setelah e-modul yang dikembangkan selesai di validasi, selanjutnya dilakukan perbaikan desain. Perbaikan desain dilakukan bertujuan untuk menyempurnakan hasil LKPD yang dikembangkan. Kritik dan saran dari para validator digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki produk awal yang dikembangkan (Ainiyah et al., 2024).

Revisi didasarkan pada hasil revisi oleh pendidik IPA selaku validator praktikalitas, serta komentar dan saran yang diberikan, maka penulis melakukan perbaikan sesuai komentar dan saran yang diberikan, maka penulis melakukan perbaikan sesuai komentar dan saran yang diberikan oleh pendidik. Adapun saran dan masukan yang diberikan adalah bahasa yang digunakan terlalu panjang.tahap revisi ini dilakukan untuk menghasilkan produk akhir e-modul IPA SMP/MTS berbasis *problem solving* bermuatan etnosains pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan analisis data yang dilakukan terhadap e-modul IPA SMP/MTs berbasis problem solving bermuatan etnosains pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Validitas e-modul IPA SMP/MTs berbasis problem solving bermuatan etnosains memperoleh nilai rata-rata keseluruhan 85 % dengan kriteria sangat valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Adapun perolehan skor setiap analisis ahli validator adalah, nilai keseluruhan dari Ahli materi 85%, nilai keseluruhan dari bahan ajar yaitu 97%, bahasa 86%
2. Praktikalitas E-modul IPA SMP/MTs berbasis problem solving bermuatan etnosains pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati memperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 85% menunjukkan hasil yang sangat praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran IPA.
3. Respon peserta didik terhadap e-modul IPA SMP/MTs berbasis problem solving bermuatan etnosains pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati memperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 89% menunjukkan hasil yang sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Rahman, Yochanan, Andi Ilham Samanlangi, Hery Purnomo. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Cetakan Pe). CV Saba Jaya.
- Ainiyah, N., & Loviana, S. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnomatematika pada Materi Transformasi. *Al-'Adad: Jurnal Tadris Matematika*, 3(2), 243-256.
- Assyauqi, M. I. (2020). *Model Pengembangan Borg and Gall* (Edisi Pert, Issue December). Institut Agama Islam Negeri.
- Cookson, M. D., & Stirk, P. M. R. (2019). *Penelitian R & D*. 36–49.
- Dewi, M. S. A., & Lestari, N. A. P. (2020). E-modul Interaktif Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), 433-441.
- Dini, J. P. A. U. (2022). Model Pengembangan Big Book untuk Meningkatkan Kompetensi Guru PAUD. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(3), 1057-1069.
- Effendi, H., & Hendriyani, Y. (2018). Pengembangan Model Blended Learning Interaktif dengan Prosedur Borg and Gall. International Seminar on Education, March, 62-70. <https://doi.org/10.31227/osf.io/zfzjx>.
- Fitriana, E., Ramalisa, Y., & Pasaribu, F. T. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis PjBL Berbantuan Video Animasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 5(1), 64-73.

- Hadi, S., & Radiyatul, R. (2014). Metode Pemecahan Masalah menurut Polya untuk Mengembangkan Kemampuan Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematis di Sekolah Menengah Pertama. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1)
- Hanggara, Y., Aisyah, S. H., & Amelia, F. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa ditinjau dari perbedaan gender. *Pythagoras J. Progr. Stud. Pendidik. Mat*, 11(2), 189-201.
- Husnayayin, A., Gustina, Z., & Dewi, D. E. C. (2024). Karakteristik dan langkah-langkah metode penelitian Research and Development (Borg & Gall) dalam pendidikan. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(04), 490-501.
- Ilhami, A., Diniya, D., Susilawati, S., Sugianto, R., & Ramadhan, C. F. (2021). Analisis Kearifan Lokal Manongkah Kerang di Kabupaten Indragiri Hilir, Riau sebagai Sumber Belajar IPA Berbasis Etnosains. *Sosial Budaya*, 18(1), 20-27.
- Logan, R. M., Johnson, C. E., & Worsham, J. W. (2021). Development of an E-Learning Module to Facilitate Student Learning and Outcomes. *Teaching and Learning in Nursing*, 16(2), 139–142. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2020.10.007>
- Miasari, R. S., Indar, C., Pratiwi, P., Purwoto, P., Salsabila, U. H., Amalia, U., & Romli, S. (2022). Teknologi Pendidikan sebagai Jembatan Reformasi Pembelajaran di Indonesia Lebih Maju. *Jurnal Manajemen Pendidikan Al Hadi*, 2(1), 53. <https://doi.org/10.31602/jmpd.v2i1.6390>
- Mokalu, V. R., Panjaitan, J. K., Boiliu, N. I., & Rantung, D. A. (2022). Hubungan Teori Belajar dengan Teknologi Pendidikan. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 1475-1486.
- Mukti, H., Suastra, I. W., & Aryana, I. B. P. (2022). Integrasi Etnosains dalam pembelajaran IPA. *JPGI (Jurnal Penelit. Guru Indones.)*, Vol. 7, no. 2, pp. 356–362.
- Muzijah, R., Wati, M., & Mahtari, S. (2020). Pengembangan E-Modul Menggunakan Aplikasi Exe-Learning untuk Melatih Literasi Sains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(2), 89-98.
- Muzaini, M. C., Prastowo, A., & Salamah, U. (2024). Peran teknologi Pendidikan dalam Kemajuan Pendidikan Islam di Abad 21. *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 2(2), 70-81.
- Nurhayati, E., Andayani, Y., & Hakim, A. (2021). Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis STEM dengan Pendekatan Etnosains. *Chemistry Education Practice*, 4(2), 106-112.
- Permana, I., Zulhijatiningsih, Z., & Kurniasih, S. (2021). Efektivitas e-modul sistem pencernaan berbasis problem solving terhadap kemampuan pemecahan masalah. *JIPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA)*, 5(1), 36-47.
- Putra, M. J. A., Susilawati, S., & Ali, M. N. B. (2022). The Basolang Tradition of the Talang Mamak Tribe as the Caring of Environmental Value in Science Learning and the Project to Strengthen the Pancasila Students Profile. *Journal of Natural Science and Integration*, 5(2), 149-159.
- Putri, A. A., & Juandi, D. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Self Efficacy: Systematic Literature Review (SLR) di Indonesia. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 7(2), 135-147.

- Riska, D., Mayub, A., & Karyadi, B. (2024). Pengembangan E-Modul Pembelajaran IPA Berorientasi Etnosains Alat Musik pada Materi Gelombang Bunyi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *PENDIPA Journal of Science Education*, 8(2), 300-306.
- Rukiyah, R., Suningsih, T., Rantina, M., Rahmayanti, E., & Saptaria, M. A. (2023). Pengembangan E-Modul berbasis Problem Solving Materi Perawatan Batita pada Layanan Taman Penitipan Anak. *Murhum: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(2), 718-731.
- Septiana G.A.N, R. T. (2022). Pengembangan E-Module Dengan Menggunakan Aplikasi Flip Builder Berbasis Problem Solving Mata Kuliah Perpajakan Prodi Pendidikan Ekonomi Unimed. *Edunomic: Jurnal Ilmiah Pendidikan Ekonomi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 10, 119–130. <https://doi.org/10.33603/ejpe.v10i2.6433>
- Sopiyuloh, D. M., Alam, B. R., Purwa, H. A., Herman, T., & Hasanah, A. (2024). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Pada Materi Teorema Pythagoras Berdasarkan Langkah Polya Pertama. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 5(1), 182-189.
- Syaiviana, I., Sari, I. Y., Adinda, P., Pratiwi, V. B., & Anggraini, W. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Web Berdasarkan Langkah Borg And Gall. *Trigonometri: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(1), 81-90.
- Tantra, M. W. (2022). Pengembangan Instrumen Penilaian Moralitas (Sila) Peserta Didik Sekolah Menengah Pertama Dengan Metode R&D Borg and Gall. *Foundasia*, 13(2), 49-60.
- Wati, N. N. K., & Sukmayasa, I. M. H. (2024). Effect Size dan Analisis Pengembangan Bahan Ajar Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 5(2), 206-215.
- Widyaningrum, R., Sarwanto, S., & Karyanto, P. (2013). Pengembangan Modul Berorientasi Poe (Predict, Observe, Explain) Berwawasan Lingkungan pada Materi Pencemaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 100-117.
- Wulandari, S. I., PamelaSari, S. D., & Hardianti, R. D. (2023, July). Penggunaan E-Modul Berbasis Etnosains Materi Zat dan Perubahannya dalam Usaha Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. In *Proceeding Seminar Nasional IPA*.
- Zahara, M. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem-Solving Pada Materi Pemanasan Global. *Indonesian Journal of Science Learning (IJSLS)*, 4(2), 101-113.
- Zulirfan, Z., Yennita, Y., Maaruf, Z., & Sahal, M. (2023). Ethnoscientific literacy in Pacu Jalur tradition: Can Students Connect Science with Their Local Culture?. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(1), em2210.