



Delvita Septianingsi
 Hilimi¹
 Margaretha Solang^{2*}
 Nur Mustaqimah^{3*}
 Djuna Lamondo⁴
 Lilan Dama⁵
 Jusna Ahmad⁶

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS INQUIRY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI SISTEM SARAF KELAS XI SMA

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas, kepraktisan, dan mengetahui keterampilan proses sains peserta didik dengan menggunakan E-Modul Berbasis Inquiry Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Sistem Saraf Kelas XI SMA. Subjek uji coba pada penelitian ini melibatkan 20 peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Tilango Tahun Pelajaran 2023/2024. E-Modul yang dikembangkan mengacu pada model pengembangan ADDIE, yang dibatasi hanya sampai pada tahap Development dengan uji coba skala terbatas. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa (1) Validasi media memperoleh nilai 95% (Sangat Valid), dan validasi materi memperoleh nilai 86% (Sangat Valid). (2) Uji Kepraktisan Terdiri Keterlaksanaan Pembelajaran memperoleh nilai 90% (Sangat Baik), respon peserta didik memperoleh nilai 93% (Sangat Praktis), dan respon guru memperoleh nilai 96% (sangat praktis). (3) Penilaian keterampilan proses sains memperoleh nilai 85% (Sangat Baik). Hal ini dapat disimpulkan bahwa E-Modul berbasis Inquiry Learning dapat digunakan disekolah SMA Negeri 1 Tilango.

Kata Kunci: E-Modul, Inquiry Learning, Sistem Saraf, Keterampilan Proses Sain

Abstract

This study aims to describe the validity, practicality, and determine students' science process skills using Inquiry Learning-Based E-Modules to Improve Science Process Skills in the Nervous System Material for Grade XI SMA. The trial subjects in this study involved 20 grade XI students of SMA Negeri 1 Tilango in the 2023/2024 Academic Year. The E-Module developed refers to the ADDIE development model, which is limited to the Development stage with limited-scale trials. The results of the study showed that (1) Media validation obtained a value of 95% (Very Valid), and material validation obtained a value of 86% (Very Valid). (2) Practicality Test Consisting of Learning Implementation obtained a value of 90% (Very Good), student responses obtained a value of 93% (Very Practical), and teacher responses obtained a value of 96% (very practical). (3) Assessment of science process skills obtained a value of 85% (Very Good). It can be concluded that the Inquiry Learning-based E-Module can be used in SMA Negeri 1 Tilango schools.

Keywords: E-Modules, Inquiry Learning, Nervous System, Science Process Skills

PENDAHULUAN

Era globalisasi saat ini, ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang pesat dan semakin maju. Hal ini tercermin dalam penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (ICT) di semua tingkatan pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Oleh karena itu, penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Sekolah sebagai lembaga pendidikan harus mampu mengembangkan berbagai keterampilan seperti keterampilan berpikir kreatif, berpikir kritis serta kemampuan dalam memecahkan masalah, berkomunikasi, dan berkolaborasi, yang dikenal sebagai 4C (Verdinandus Lelu Ngono & Taufik Hidayat, 2019).

Pembelajaran Inquiry Learning adalah strategi yang berpusat pada siswa kelompok inkuiri untuk mencari jawaban pertanyaan melalui prosedur secara jelas dan terstruktur

^{1,2,3,4,5,6}Pendidikan Biologi, Fakultas matematika dan pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo
 email: delvitaseptianingsihilimib@gmail.com

Kuorilsky (Hamalik, 2013). Model pembelajaran inkuiri berarti pembelajaran di kelas guru hanya sebagai fasilitator dan berpusat pada siswa dengan melibatkan mereka untuk terlibat langsung melakukan pembelajaran inkuiri. Menurut Fathurrohman (2017) Inquiry Learning yang berarti ikut serta atau terlibat dalam mengajukan pertanyaan, mencari informasi, dan melakukan penyelidikan. Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa pendekatan Inquiry Learning adalah salah satu model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan melibatkan siswa untuk terlibat langsung melakukan inkuiri, yaitu merumuskan permasalahan, mengumpulkan data, berdiskusi, dan berkomunikasi. Proses tersebut dapat melatih peserta didik dalam mengembangkan keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains perlu dilatih dan dikembangkan, karena memiliki beberapa peran sebagai berikut, membantu siswa dalam mengembangkan pikirannya, memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan penemuan, meningkatkan daya ingat jika peserta didik berhasil melakukan sesuatu, membantu peserta didik mempelajari konsep-konsep sains. Mereka diajak untuk mengembangkan keterampilan proses sains seperti mengamati, bertanya, mengumpulkan data, menafsirkan, dan mengevaluasi informasi yang mereka dapatkan. Pendekatan Keterampilan Proses sains dijelaskan sebagai suatu pendekatan sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang pada kehidupan sehari-hari, di mana hal ini didapatkan dengan cara menekankan proses pembelajaran dan kreativitas di dalam diri setiap siswa serta kemampuan berpikir ilmiah (Djafar et al., 2022)

Usaha untuk meningkatkan keterampilan siswa mempelajari pelajaran Biologi, siswa tidak lagi hanya menerima informasi yang diberikan guru di dalam kelas. Guru hanya bersifat sebagai fasilitator, motivator, administrator dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode yang tepat dengan karakteristik dan materi atau bahan ajar yang akan disajikan. Siswa didorong untuk aktif berpartisipasi dalam diskusi kelompok, penelitian mandiri, dan proyek kolaboratif yang dapat meningkatkan keterampilan mereka dalam memecahkan masalah dan menerapkan konsep-konsep biologi dalam konteks kehidupan nyata. (Dwijono, dkk, 2014).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi kelas XI di SMAN 1 Tilango, kegiatan pembelajaran biologi di SMAN 1 Tilango sudah menggunakan Modul cetak sebagai bahan ajar di kurikulum merdeka, tetapi belum menggunakan e-modul pada saat melakukan pembelajaran. Peserta didik kelas XI masih mengalami kesulitan memahami materi sistem koordinasi, disebabkan oleh kurangnya kejelasan gambar-gambar yang terdapat dalam modul pembelajaran. Dalam pembelajaran sistem koordinasi ini juga hanya menanamkan konsep atau materi pada peserta didik dan tidak melatih keterampilan-keterampilan yang ada pada peserta didik dan jarang mengajak peserta didik untuk melakukan kegiatan percobaan atau praktikum. Berdasarkan masalah-masalah yang ditemui dalam hal ini dibutuhkan sebuah solusi untuk melakukan pengembangan media pembelajaran yang menarik agar mempermudah dalam memahami materi.

Menjawab masalah tersebut, solusi yang dapat penulis usulkan untuk memecahkan permasalahan di sekolah SMAN 1 Tilango dengan membuat inovasi bahan ajar yang menarik, praktis, dan efisien untuk mengembangkan bahan ajar mandiri berupa e-modul biologi berbasis Inquiry Learning untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi sistem saraf untuk siswa kelas XI SMAN 1 Tilango. E-modul tersebut dikembangkan dan dikombinasikan dengan tahapan pembelajaran Inquiry Learning.

Era teknologi yang semakin canggih, penggunaan e-modul berbasis inquiry learning dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Penggunaan teknologi ini juga dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan mendalam bagi siswa. Dengan demikian, siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep sains yang kompleks dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. E-modul ini dapat membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analisis, dan sintesis melalui aktivitas Inquiry Learning yang interaktif dan dinamis

E-modul pembelajaran Biologi yang berbasis Inquiry Learning akan menjadi bahan ajar untuk siswa belajar individu dan mandiri dengan rancangan sedemikian rupa sehingga mampu menuntun siswa agar dapat menemukan sendiri konsep dan prinsip melalui proses penyelidikan. E-modul pembelajaran yang berbasis Inquiry Learning akan memberikan kesempatan siswa lebih aktif belajar mandiri dalam menemukan langkah yang sistematis, yaitu menciptakan suasana yang responsif, menganalisis masalah, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis,

kemudian menguji dan terakhir pengambilan kesimpulan yang dilakukan bersama-sama dengan siswa lain beserta guru (Leonora, 2021).

E-Modul yang berbasis Inquiry Learning ini selain dikemas dalam bentuk digital atau virtual, didalamnya telah disisipi berbagai macam konten gambar, audio dan video yang mampu membantu siswa dalam memahami materi. Selain modul yang dikemas menarik serta praktis, modul elektronik ini juga menggunakan sintak Inquiry Learning yang memungkinkan siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar-mengajar. Media pembelajaran dapat dibuat sekreatif mungkin oleh guru sesuai dengan materi pelajaran dan berbagai kondisi sekolah, lingkungan, serta siswa dengan memanfaatkan berbagai bahan dan alat. (Mustaqimah et al., 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis melakukan penelitian yang berjudul Pengembangan E-Modul Berbasis Inquiry Learning Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Pada Materi Sistem Saraf Kelas XI SMA.

METODE

Metode yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE melalui Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations (Apriyani, 2019).

1. Analisis Validasi E-Modul Pembelajaran

Analisis validitas digunakan untuk menilai aspek yang berhubungan dengan kualitas e-modul yang telah dikembangkan. Data ini kemudian disajikan dalam kualitatif dan kuantitatif. Data berupa saran dan komentar dari para ahli materi dan ahli media yang disajikan secara kualitatif, sedangkan data hasil penilaian dari ahli materi dan media di analisis secara kuantitatif. Data yang diperoleh kemudian dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus dari Maruni et al (2022).

$$\text{Persentase Validitas} = \frac{\text{jumlah skor total validasi}}{\text{Eskor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil persentase yang telah diketahui, selanjutnya dikategorikan sesuai dengan kriteria validitas produk. Kriteria validitas dapat dilihat pada tabel 3.1.

Table 1. Kriteria validitas E-Modul pembelajaran

Skor	Penilaian
81%-100%	Sangat Valid
61%-80%	Valid
41%-60%	Cukup Valid
21%-40%	Kurang Valid
0%-20%	Tidak Valid

(Sumber : Rahmawati dalam Husain dkk, 2019)

2. Analisis Data Kepraktisan E-Modul

Analisis kepraktisan e-modul pada materi sistem saraf menggunakan model pembelajaran Inquiry Learning diukur dengan menggunakan analisis keterlaksanaan pembelajaran, analisis angket respon peserta didik yang dilakukan pada 20 orang peserta didik, dan analisis respon guru biologi.

a. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis ini digunakan untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran oleh guru sesuai dengan kriteria yang dibuat.

Data analisis yang diperoleh menggunakan rumus:

$$\text{Keterlaksanaan Pembelajaran} = \frac{\text{Eskor yang diperoleh}}{\text{Eskor maksimal}} \times 100\%$$

Penilaian keterlaksanaan pembelajaran dilakukan dengan mencoba hasil rata-rata total skor yang diberikan dengan kriteria pada tabel 3.2

Tabel 2 Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran

Skor	Jawaban
Sangat Kurang	0% -20%
Kurang	21% -40%

Cukup	41%-60%
Baik	61%-80%
Sangat Baik	81%-100%

(Sumber: Rahmawati dalam Husain dkk, 2019)

b. Analisis Angket Respon Peserta Didik dan Guru

Analisis kepraktisan e-modul pada materi sistem saraf menggunakan model pembelajaran Inquiry Learning diukur dengan menggunakan analisis angket respon peserta didik yang dilakukan pada 20 orang peserta didik kelas XI dan guru biologi di SMA Negeri 1 Tilango dilakukan untuk mengetahui pendapat terkait e-modul pada materi sistem saraf yang dianalisis menggunakan skala Likert dengan kriteria seperti pada gambar 3.3

Tabel 3. Skor Skala Likert

Penilaian	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang Baik
1	Sangat Kurang

Sumber : (Riduwan dalam Maruni dkk, 2022)

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase setiap jawaban:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

(Sumber : Rahmawati dalam Husain dkk, 2019)

Hasil perhitungan persentase dari angket respon peserta didik dan guru diinterpretasikan kedalam kriteria yang dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut ini:

Tabel 3.4 Interpretasi Skor Angket Respon Peserta Didik dan Guru Biologi

Kategori	Persentase
Tidak Layak	0%-20%
Kurang Layak	21%-40%
Cukup Layak	41%-60%
Layak	61%-80%
Sangat Layak	81%-100%

(Sumber: Rahmawati (Husain,dkk., 2019)

3. Analisis Data Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Analisis ini digunakan untuk menilai kemampuan keterampilan proses sains pada materi sistem saraf sesuai dengan kriteria yang di buat. Mengukur kemampuan peserta didik dalam keterampilan proses sains, seperti mengamati, mengklasifikasi, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan hasil. Selanjutnya, data dianalisis secara kuantitatif. Data analisis yang di peroleh menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP : Nilai persentase per indikator keterampilan proses sains

R : Skor yang didapat pada indikator keterampilan proses sains

SM : Skor maksimum pada indikator keterampilan proses sains

Setelah data keterampilan proses sains peserta didik dianalisis kemudian dikategorikan dalam tabel 3.5

Tabel 5 Kategori Keterampilan Proses Sains

Persentase Keterampilan Proses Sains (%)	Kategori
0 - 20	Sangat Kurang

21 - 40	Kurang
41 - 60	Cukup
61 - 80	Baik
81 - 100	Sangat Baik

(Sumber : Purwanto (2013))

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

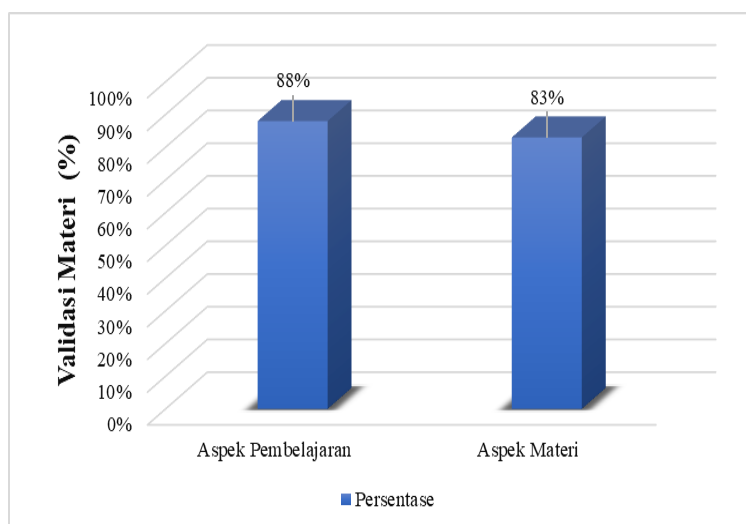
Hasil pada penelitian ini berupa sebuah media pembelajaran berbasis modul elektronik pada materi sistem saraf. Dalam penelitian ini penulis memperoleh hasil validitas, kepraktisan, dan keterampilan proses sains dari e-modul yang telah di kembangkan. Analisis data yang digunakan yakni deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif, analisis data kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan hasil observasi awal sebelum mendesain e-modul, dan saran-saran dari validator. Sedangkan analisis data kuantitatif digunakan untuk melihat tingkat kevalidan e-modul yang telah dinilai oleh validator.

1. Hasil Analisis Validitas E-Modul

Data yang diperoleh dari penelitian ini didasarkan pada uji validitas E-Modul yang dinilai oleh validator. Tujuan dari penilaian ini adalah untuk mendeskripsikan tingkat validitas dari produk E-Modul yang telah dikembangkan.

a. Validasi Ahli Materi

Validasi materi memuat isi materi yang terdapat dalam E-Modul. berikut hasil validasi terhadap isi E-Modul yang dikembangkan dapat dilihat dari grafik berikut.

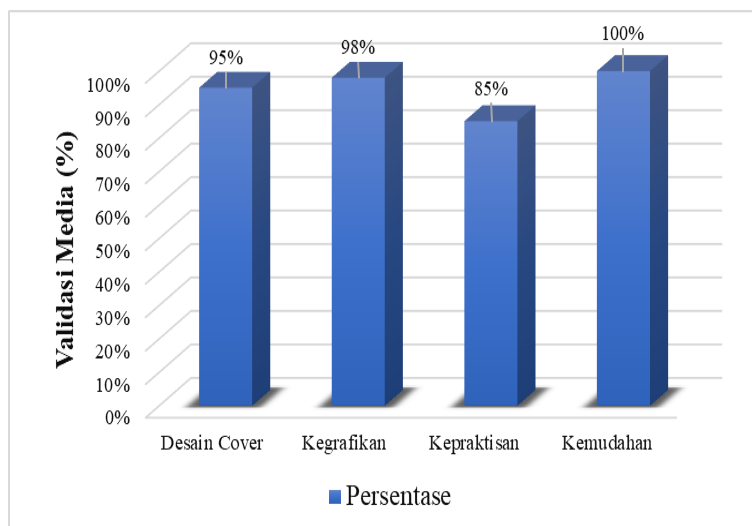


Gambar 1. Grafik Hasil Validasi Ahli Materi

Berdasarkan hasil uji validitas materi dimana setiap aspek mendapat skor 88% untuk aspek pembelajaran dan skor 83% untuk aspek materi dengan hasil validasi materi memperoleh nilai 86%. Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa persentase keseluruhan aspek dari penilaian validator ahli materi berada pada 81%-100% dengan kategori sangat valid.

b. Validasi Ahli Media

Hasil penilaian validator ahli media terkait aspek desain cover, kegrafikan, kepraktisan, dan kemudahan, E-Modul yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 4.2.



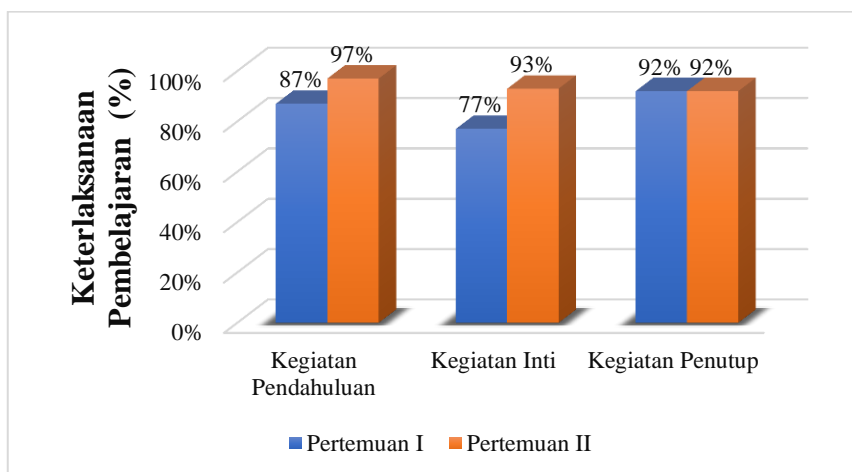
Gambar 2. Grafik Hasil Validasi Ahli Media

Hasil uji validitas media pada desain cover mendapat skor 95%, aspek kegrafikan mendapatkan skor 98%, aspek kepraktisan mendapatkan skor 85%, dan aspek kemudahan mendapatkan skor 100% dengan hasil 95%. Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa persentase keseluruhan aspek dari penilaian validator ahli media berada pada 81% -100% dengan kategori sangat valid.

2. Hasil Analisis Kepraktisan E-Modul

a. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran pada 20 orang peserta didik yang diobservasi pengamat dengan mengacu pada tiga aspek, yakni aspek kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada gambar 4.3

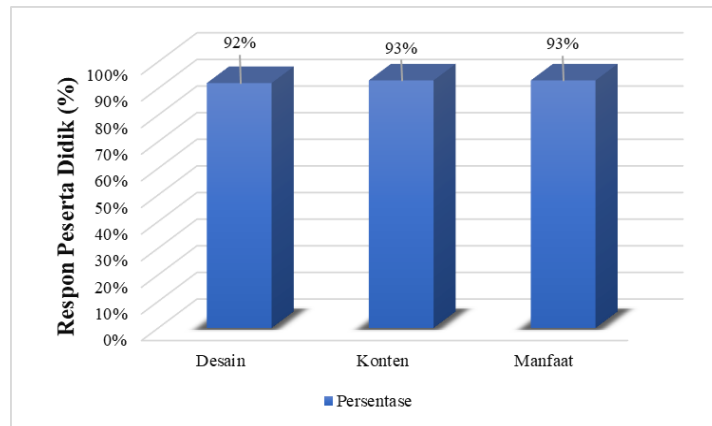


Gambar 3 Grafik Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan pada 20 orang peserta didik menunjukkan pada pertemuan I dan pertemuan II termasuk dalam kategori sangat baik. Semua aspek keterlaksanaan pembelajaran dinilai oleh guru biologi sangat baik.

b. Analisis Respon Peserta Didik

Kepraktisan E-Modul dikembangkan tidak hanya diukur berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas peserta didik, tetapi juga dari respon peserta didik terhadap E-Modul yang telah dikembangkan. Grafik analisis tanggapan peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.4

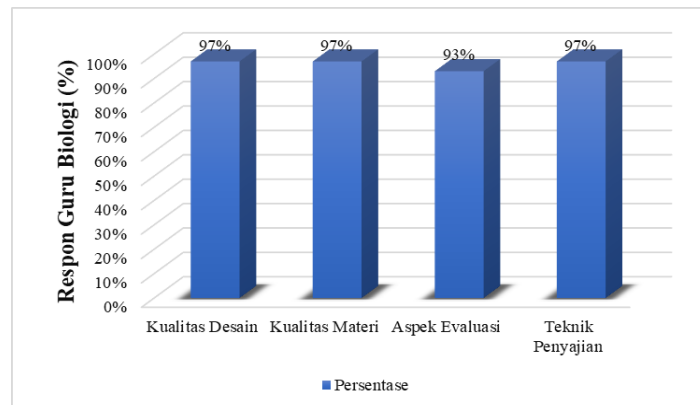


Gambar 4 Grafik Respon Peserta Didik

Hasil penilaian angket respon peserta didik yang diisi oleh 20 orang peserta didik kelas XI-2 di SMA Negeri 1 Tilango diperoleh skor pada aspek desain memperoleh nilai 92%, aspek konten memperoleh nilai 93%, dan aspek manfaat memperoleh nilai 93%. Respon peserta didik terhadap E-Modul yang digunakan termasuk dalam kategori sangat praktis untuk digunakan.

c. Analisis Respon Guru

Hasil Penilaian Guru Biologi guna menguji kepraktisan E-Modul yang telah dikembangkan dapat dilihat pada gambar 4.5

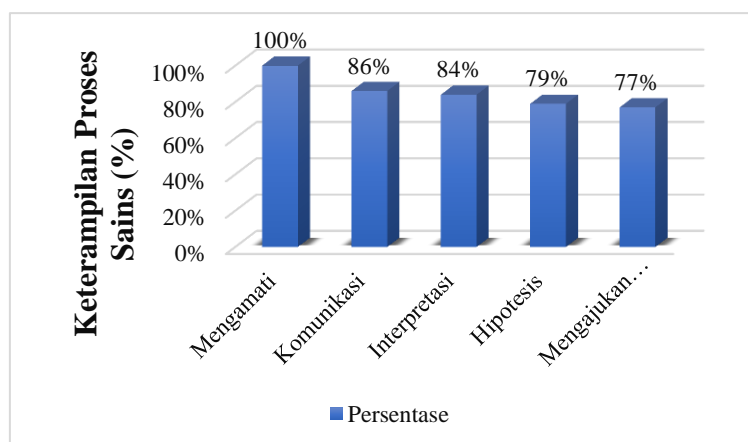


Gambar 5 Respon Guru Biologi Terhadap E-Modul

Hasil analisis angket respon guru biologi terhadap E-Modul pada aspek kualitas desain mendapat skor 97%, aspek kualitas materi mendapat skor 97%, aspek evaluasi mendapat skor 93%, dan aspek teknik penyajian mendapat skor 97%. Hasil praktisi guru biologi memperoleh nilai 96% dengan kriteria sangat valid.

3. Analisis Keterampilan Proses Sains

Hasil observasi keterampilan proses sains selama proses pembelajaran pada pertemuan II, yang dilakukan oleh pengamat pada 20 peserta didik. Kegiatan pembelajaran pada kelompok ini menggunakan kegiatan belajar peserta didik. Hasil perhitungan keterampilan proses sains dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 6 Grafik Keterampilan Proses Sains

Observasi ini dilakukan oleh satu orang observer pada setiap kelompok, hasil observasi memperoleh nilai rata-rata 85% dengan kriteria sangat baik. Hasil observasi menunjukkan bahwa peserta didik mampu mengembangkan keterampilan proses sains berdasarkan aspek-aspek keterampilan proses sains.

Pembahasan

1. Validasi E-Modul

Hasil dari proses validasi yang dilakukan selama tahap pengembangan ini menentukan validitas E-Modul. Validator melakukan validasi dengan tujuan menghasilkan E-Modul yang sesuai dengan saran dan komentar yang mereka berikan. Analisis validasi telah dievaluasi berdasarkan aspek-aspek yang telah ditetapkan sebelumnya sebagai acuan dalam menentukan kriteria validasi.

Hasil dari validasi media mendapat nilai rata-rata 95% dengan kriteria sangat valid. Pada validasi media yang mendapatkan nilai tertinggi yaitu aspek kemudahan. Kemudahan dalam E-Modul terletak pada fleksibilitas aksesnya, yang memungkinkan pengguna untuk menggunakannya kapan saja dan di mana saja, sehingga mereka dapat belajar sesuai dengan jadwal dan ritme masing-masing. Aspek kemudahan memperoleh nilai 100% dengan kriteria yang dinilai yaitu kemudahan pencarian halaman E-Modul, petunjuk penggunaan, tombol-tombol navigasi, dan fitur interaktif seperti video. Aspek terendah pada validasi media yaitu aspek kepraktisan. Aspek kepraktisan adalah sifat atau keadaan yang menunjukkan kemudahan, efisiensi, atau keefektifan dalam penggunaan E-Modul. Aspek kepraktisan memperoleh nilai 85% waktu muat E-Modul sedikit loading.

Validasi materi mendapatkan skor 86% dengan kriteria sangat valid. Hal ini didukung pernyataan yang dibuat oleh Riduan (2010), bahwa kriteria validitas berada dalam kisaran skor 81%–100% termasuk kriteria sangat valid. Pada aspek pembelajaran memperoleh nilai 88%, sedangkan aspek materi memperoleh nilai lebih rendah dari aspek pembelajaran dengan memperoleh nilai 83%. Aspek materi adalah uraian isi materi yang terdapat dalam E-Modul. Menurut (Putri et al., 2020), kesesuaian antara uraian materi dengan standar kompetensi adalah kunci untuk memastikan bahwa E-Modul efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran. Hal ini juga didukung oleh penelitian oleh (Wulandari, 2017), yang menyatakan bahwa kelayakan isi modul ditentukan oleh kesesuaian antara tujuan pembelajaran, substansi materi, dan kebutuhan bahan ajar.

2. Kepraktisan E-Modul

a. Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil analisis kepraktisan berdasarkan pelaksanaan aktivitas guru diperoleh melalui lembar observasi pelaksanaan pembelajaran, yang mencakup aspek-aspek keterlaksanaan pembelajaran. Lembar observasi ini diisi oleh pengamat, dalam hal ini guru biologi, dengan memberikan tanda (✓) pada setiap aspek yang telah dilaksanakan. Aspek pertama yaitu kegiatan pendahuluan yang dimana guru memulai pembelajaran dengan melakukan apersepsi, menyampaikan tujuan pembelajaran, serta mempersiapkan peserta didik secara psikologis dan fisik agar siap mengikuti proses belajar. Aspek kedua yaitu kegiatan inti dimana guru menerapkan metode, media, dan strategi yang telah dirancang untuk menyampaikan materi. Aspek ketiga kegiatan penutup dilakukan untuk mengakhiri

pembelajaran dengan memberikan penguatan terhadap materi yang telah dipelajari. Hasil analisis tersebut memperoleh nilai pada pertemuan I dan pertemuan II dengan kriteria sangat baik pada rentang skor 81%-100%. Hal ini sejalan dengan Hal ini sejalan dengan penelitian Rohmatullah (2013), yang menyatakan bahwa suatu perangkat pembelajaran dapat dianggap praktis jika aktivitas guru dalam pengelolaan kelas mencapai $\geq 80\%$. Menurut Yazid (2016), keterlaksanaan pembelajaran dianggap baik apabila guru mencapai skor antara 81-100% dalam mengelola kelas, yang dikategorikan dalam kriteria sangat baik.

b. Respon Peserta Didik

Pertemuan terakhir angket respon peserta didik dibagikan sebagai respon dan saran untuk mengetahui tingkat kepraktisan terhadap E-Modul yang sudah dikembangkan. Respon peserta didik memperoleh nilai 93% dan termasuk dalam kategori sangat layak. Sesuai dengan pendapat Riduwan (2018) kriteria interpretasi angket respon peserta didik sangat layak pada skor 81%-100%. Berdasarkan hasil kriteria yang didapatkan dari respon peserta didik menunjukkan tingkat kepraktisan sangat baik. Dukungan terhadap hasil ini juga berasal dari pernyataan Kadir (2018), yang menekankan bahwa setidaknya 75% peserta didik harus memberikan tanggapan positif terhadap produk E-Modul agar dianggap efektif. Dalam konteks ini, antusiasme peserta didik terhadap E-Modul yang disediakan sangat jelas terlihat, di mana mereka menunjukkan semangat tinggi untuk belajar sambil memanfaatkan modul tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahasa yang menarik serta pemilihan warna yang tepat dapat meningkatkan daya tarik dan inspirasi peserta didik dalam proses pembelajaran.

Penggunaan E-Modul di kelas terbukti dapat meningkatkan pemahaman peserta didik, meningkatkan antusiasme mereka, dan membuat presentasi materi lebih menarik secara visual, sehingga materi pelajaran menjadi lebih mudah diserap. Penelitian sebelumnya juga mendukung temuan ini, dengan menunjukkan bahwa E-Modul berbasis kontekstual tidak hanya praktis tetapi juga efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Hasil-hasil ini menegaskan pentingnya pengembangan bahan ajar yang inovatif dan menarik untuk mendukung proses belajar mengajar yang lebih efektif dan menyenangkan.

c. Respon Guru Biologi

Respon guru biologi memperoleh nilai 96% dengan kategori sangat valid. Hal ini didukung pernyataan yang dibuat oleh Kartini & Putri (2020) dimana kriteria interpretasi angket respon guru sangat baik jika berada pada rentang nilai 81%-100%. Pada respon guru biologi aspek tertinggi yaitu kualitas desain, kualitas materi, dan teknik penyajian dari ketiga aspek masing-masing memperoleh skor 97%, Selanjutnya aspek evaluasi dengan skor 93%. Kualitas desain, materi, dan teknik penyajian merujuk pada bagaimana materi pembelajaran disusun dan disajikan kepada peserta didik.

Berdasarkan indikator penilaian aspek, kualitas desain telah memenuhi kriteria yang baik. Judul materi pembelajaran dicantumkan dengan jelas, sehingga memudahkan pembaca untuk memahami topik yang dibahas. Ilustrasi pada sampul e-modul dinilai sudah sesuai dan mampu merepresentasikan isi atau materi yang terkandung di dalamnya. Selain itu, ukuran huruf yang digunakan dirancang agar mudah dibaca, memberikan kenyamanan bagi pengguna. Penggunaan warna pada e-modul juga dianggap tepat, memberikan kesan estetik dan mendukung keterbacaan tanpa mengganggu fokus pembelajaran. Menurut Sugiyono (2016) desain yang baik harus memperhatikan struktur, alur logis, dan keterhubungan antar bagian materi. Desain pembelajaran yang efektif dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dan memfasilitasi proses belajar yang lebih interaktif.

Kualitas isi materi dinilai telah memenuhi kriteria yang baik. Materi yang disajikan telah sesuai dengan indikator-indikator dan tujuan pembelajaran, sehingga mendukung pencapaian kompetensi yang diharapkan. Selain itu, E-Modul ini juga dianggap mudah digunakan selama proses pembelajaran berlangsung, baik oleh guru maupun peserta didik, sehingga dapat meningkatkan efektivitas kegiatan belajar mengajar. Teknik penyajian adalah cara atau metode yang digunakan untuk mengakses E-Modul.

3. Keterampilan Proses Sains

Hasil analisis keterampilan proses sains menunjukkan hasil yang sangat baik di berbagai indikator. Hal ini mencerminkan pemahaman yang mendalam dan penguasaan keterampilan proses sains yang signifikan dalam pelaksanaan pembelajaran. Keterampilan proses sains memperoleh nilai 85% dengan kriteria sangat baik dengan berada pada persentase nilai 81%-100%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Buanarinda (2014), pengkategorian hasil keterampilan proses sains menjadi penting untuk interpretasi. Rentang nilai 81%-100% menunjukkan bahwa peserta didik berada pada kategori "sangat baik". Hal ini mencerminkan bahwa peserta didik tidak hanya memahami konsep sains tetapi juga mampu menerapkannya secara efektif dalam eksperimen dan analisis data.

Lebih lanjut, hasil ini mengindikasikan bahwa peserta didik tidak hanya sekadar menghafal konsep, tetapi juga menunjukkan kemampuan berpikir kritis dan analitis yang tinggi dalam menyelesaikan permasalahan ilmiah. Berdasarkan indikator keterampilan proses sains seperti observasi, klasifikasi, interpretasi data, hingga pengujian hipotesis, peserta didik berhasil menunjukkan kompetensi yang memadai untuk memahami dan mengelaborasi konsep-konsep sains secara mandiri. Hasil ini juga sejalan dengan pandangan Buanarinda (2014), yang menekankan pentingnya kategori nilai sebagai panduan evaluasi keterampilan proses sains, yang dapat dijadikan tolok ukur untuk peningkatan pembelajaran serta pengembangan kurikulum yang lebih praktis dan efisien.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang pengembangan E-Modul berbasis inquiry learning untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi sistem Saraf kelas XI SMA Negeri I Tilango, maka dapat disimpulkan bahwa E-Modul berbasis inquiry learning untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi sistem saraf kelas XI SMA ini dikatakan sangat valid untuk digunakan di sekolah. Dengan memperoleh kesesuaian dengan hasil dari penilaian tiga orang validator yaitu validator materi dengan memperoleh skor 86% dengan kriteria sangat baik, dan validator ahli media mendapatkan skor 95% dengan kriteria sangat valid. Dan Kepraktisan E-Modul berbasis inquiry learning untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi sistem saraf kelas XI SMA dibuktikan sangat praktis diterapkan dalam pembelajaran guna meningkatkan keterampilan peserta didik dalam keterampilan proses sains, yang dilihat dari 2 tahap yaitu dari hasil penilaian keterlaksanaan pembelajaran mendapatkan nilai 90% dengan kriteria sangat baik, hasil respon peserta didik mendapatkan nilai 93% dengan kriteria sangat praktis, dan praktisi guru biologi mendapatkan skor 96% dengan kriteria sangat valid. Sedangkan Keterampilan proses sains peserta didik dengan menggunakan E-Modul berbasis inquiry learning untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi sistem saraf kelas XI SMA tergolong sangat baik dengan rata-rata skor 85%.

UCAPAN DAN TERIMA KASIH

Terima kasih banyak atas bantuan yang diberikan oleh kepala sekolah, guru, dan peserta didik kelas XI 1.2 biologi tingkat lanjut di SMA Negeri 1 Tilango, Provinsi Gorontalo

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, Rafi'ah Dwi. (2019). Pengembangan Modul Berorientasi POE (Predict, Observe, Explain) Terintegrasi Keislaman pada Materi Pencemaran Kelas VII MTs Darul Amin Palangka Raya. Palangka Raya: IAIN Palangka Raya.
- Djafar, N., Ahmad, J., & Latjompoh, M. (2022). Efektivitas Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning Dengan Pendekatan Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 13(2), 200. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v13i2.6348>
- Dwijono, Widha, S. & Sugiyarto. (2013). *Jurnal Inkuiri* 2(2), 124-133.
- Hamalik, O. (2013). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Kadir, Abdul. (2018). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Sets Pada Siswa MTSI Kendari. *E-Journal. Lainkendari.Ac.Id*.
- Leonora, Johana Intan, (2021). 'Pengembangan E-Modul Pada Materi Sistem Indra Untuk Kelas XI SMA Trisakti Medan', 12-16

- Mustaqimah, N., Dama, L., Usman, N. F., Akbar, M. N., & Nurrijal, N. (2023). Pengembangan Media Flashcard Dengan Panduan Belajar Sambil Bermain Menggunakan Microsite Untuk Pembelajaran Biologi Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Khazanah Pendidikan*, 17(1), 376. <https://doi.org/10.30595/jkp.v17i1.17159>
- Maruni, M., Latjompoh, M., & Yusuf, F. M. (2022). Uji Validitas Perangkat Pembelajaran Model Keterpaduan Tipe Connected Berorientasi Studi Kasus Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Menunjukkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 4(2), 86–93.
- Putri, I. T., Aminoto, T., & Pujaningsih, F. B. (2020). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Teori Kinetik Gas. *EduFisika*, 5(01), 52–62. <https://doi.org/10.22437/edufisika.v5i01.7725>
- Rohmatullah., D., & Slamini. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Pendekatan Investigasi Berbantuan E-Learning Dengan Aplikasi Moodle Pada Subpokok Bahasan Trigonometri Kelas X SMA. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. Vol 4 (2).
- Riduwan. (2010). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. (2018). *Dasar-Dasar Statistika*. Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung : IKAPI.
- Verdinandus Lelu Ngono, & Taufik Hidayat, W. (2019). Pendidikan Di Era Digital. *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan*, 628–638. <https://jurnal.univpgripalembang.ac.id/index.php/prosidingpps/article/view/3093>
- Wulandari, Y. (2017). Kelayakan Aspek Materi Dan Media Dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Lama. *Gramatika STKIP PGRI Sumatera Barat*, 3(2). <https://doi.org/10.22202/jg.2017.v3i2.2049>
- Yazid, Khairul. 2016. Validitas Buku Saku Materi Ekologi Untuk Siswa Kelas X Sma. *Bioedu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. Vol. 5(3). Hal. 3