



Pengembangan *E-modul* berbasis *Moodle* dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa

Alfain Wahid Yanuarizal^{1*}, Supeno², Rusdianto³

^{1,2,3}Pendidikan IPA, Universitas Jember, Indonesia

alfain.wahid28@gmail.com

ABSTRACT

Keywords:

E-modules;
Moodle;
SCIENCE;
Scientific Argumentation
Skills.

Abstract: *Scientific argumentation skills were a process in which two or more people built and criticized several arguments. Based on the results of observed at SMP Negeri 2 Kalipuro, students' scientific argumentation skills were very lacking. One learning strategy that can overcome the challenged of lacking scientific argumentation skills was Moodle-based e-modules. The purposed of this study was to test the validity, practicality and effectiveness of Moodle-based e-modules in science learning to improve students' scientific argumentation skills. This study was a development research using the ADDIE development model with the aim of producing teaching materials in the form of Moodle-based e-modules. Data collection for this study came from questionnaires, observations, and tests. The subjects of this study were class VII F students at SMP Negeri 2 Kalipuro. The results of the validity analysis obtained a percentage of 96.66%, the practicality analysis obtained a percentage of 94%, and the effectiveness analysis obtained an N-gain value of 0.69 which was included in the moderate category and also the percentage of student responses was 83.7%. From these results, it can be concluded that Moodle-based e-modules in science learning can be said to be valid, practical and effective in improving students' scientific argumentation skills.*

Kata Kunci:

E-modul;
Moodle;
IPA;
Keterampilan Argumentasi
Ilmiah.

Abstrak: Abstrak: Keterampilan argumentasi ilmiah merupakan suatu proses dimana dua orang atau lebih membangun dan mengkritisi beberapa argumen. Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 2 Kalipuro, keterampilan argumentasi ilmiah siswa masih sangat kurang. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat mengatasi kendala kurangnya keterampilan argumentasi ilmiah adalah e-modul berbasis moodle. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji validitas, praktikalitas dan efektivitas e-modul berbasis dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE dengan tujuan menghasilkan bahan ajar berupa e-modul berbasis Moodle. Pengumpulan data penelitian ini menggunakan angket, observasi dan tes. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII F SMP Negeri 2 Kalipuro. Hasil analisis validitas memperoleh presentase sebesar 96,66%, analisis praktikalitas memperoleh presentase sebesar 94%, dan analisis efektivitas memperoleh nilai N-gain sebesar 0,69 yang termasuk dalam kategori sedang dan juga presentase respon siswa sebesar 83,7%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis Moodle dalam pembelajaran IPA dapat dikatakan valid, praktis dan efektif dalam meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa.

Article History:

Received : 20-01-2025

Revised : 19-02-2025

Accepted : 21-02-2025

Online : 01-04-2025



<https://doi.org/10.31764/pendekar.v8i1.28665>



This is an open access article under the **CC-BY-SA** license

A. LATAR BELAKANG

Kurikulum 2013 dalam perkembangannya sudah mengalami banyak perubahan, hal ini ditandai dengan perubahan menjadi kurikulum merdeka belajar yang diharapkan mampu meningkatkan pengembangan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Menurut Diniya et al. (2021) pembelajaran ilmiah saat ini bukan hanya untuk menguasai beberapa ilmu, namun menyediakan sebuah ruang yang cukup dalam mengembangkan pola bernalar induktif, sikap ilmiah, serta meningkatkan

pemahaman konsep melalui proses dalam menyelesaikan sebuah permasalahan dan mengaplikasikannya pada situasi nyata melalui teknologi. Roviati & Widodo (2019) menjelaskan argumentasi merupakan suatu proses dimana terdapat dua atau lebih orang yang membangun dan mengkritik beberapa argumen. Sejalan dengan pernyataan tersebut, maka keterampilan argumentasi ilmiah sudah pantas diperhitungkan.

Keterampilan argumentasi ilmiah menurut Hidayah et al. (2022) yaitu suatu keterampilan untuk menyusun pernyataan yang didasari bukti dan alasan valid serta relevan. Sejalan dengan itu, Amelia dkk. (2023) menambahkan bahwa argumentasi ilmiah dapat menjadi evaluasi pengetahuan yang dilakukan dengan validasi atau menyangkal klaim dengan didasari oleh alasan ilmiah untuk menghasilkan kesimpulan berdasarkan data. Hal tersebut membuat siswa untuk berperan aktif dalam menciptakan ide dan merumuskan pertanyaan melalui proses yang menyerupai praktek ilmiah, sehingga keterampilan argumentasi ilmiah terbentuk.

Seorang siswa yang mempunyai keterampilan argumentasi ilmiah terbiasa berpikir kritis dan dapat memanfaatkan pengetahuan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada disekitarnya (Defni et al., 2022). Sejalan dengan itu, menurut Savitri & Patonah (2024) pembiasaan baik dibutuhkan agar terjadi meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah, tak lupa juga peningkatan kualitas pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan modul ajar Kurikulum Merdeka dimana untuk mencapai indikator keberhasilan pembelajaran yang diharapkan, modul ajar yang berformat dan bersifat variatif harus meliputi diantaranya yaitu materi/konten pembelajaran, metode pembelajaran, interpretasi, dan teknik mengevaluasi. Oleh karena itu, untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa dilakukan pengembangan pada modul ajar kurikulum merdeka pada mata pelajaran IPA.

Menurut hasil wawancara dengan guru IPA di SMP Negeri 2 Kalipuro, yang dilaksanakan pada 18 Agustus 2023 didapatkan data atau hasil bahwa pendidik belum pernah menerapkan *E-modul* berbasis *moodle* pada pembelajaran IPA. Pendidik biasanya menggunakan model pembelajaran berupa ceramah, dan mengerjakan tugas saja. Hal ini yang menyebabkan kurangnya keterampilan argumentasi ilmiah siswa dalam pembelajaran IPA. Hal ini sejalan dengan pendapat (Novanda et al., 2024) kurangnya integrasi kegiatan berargumen dalam proses pembelajaran menyebabkan minimnya keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Siswa kurang menguasai materi pelajaran karena guru cenderung mendominasi jalannya Pembelajaran. Selain itu, hal lain yang menyebabkan kurangnya dorongan terhadap keterampilan siswa dalam berargumentasi adalah metode hafalan yang diterapkan guru dalam proses pembelajaran.

Salah satu strategi pembelajaran yang dapat mengatasi tantangan kurangnya keterampilan argumentasi ilmiah yaitu *e-modul* berbasis *moodle*. Menurut (Septiani & Setyadi, 2024) *E-modul* merupakan suatu buku dalam bentuk elektronik yang dapat diakses melalui komputer dan dilengkapi dengan perangkat lunak (software) yang diperlukan untuk mengaksesnya. Hal tersebut berhubungan aplikasi *moodle*, *moodle* merupakan sebuah *platform* pembelajaran *online* yang dapat mengembangkan materi kursus khusus bagi siswa dan dilengkapi dengan konten dan sumber dengan bentuk berbagai tampilan format seperti teks, HTML, format grafik, format video, dan audio, dan dapat menyajikan materi sesuai apa yang diinginkan (Santiadi et al., 2024). Dari penjelasan tersebut *e-modul* dan *moodle* memiliki keterkaitan dimana *moodle* mendukung keterlaksanaan pembelajaran pada *e-modul* dan sesuai dengan indikator pada modul ajar kurikulum merdeka. *E-modul* berbasis *moodle* diharapkan mampu menjadi terobosan yang baik sehingga sejalan dengan perkembangan IPTEK dalam pengembangan *e-modul* berbasis *moodle* untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa.

B. METODE PENELITIAN

Produk hasil pengembangan akan diuji coba di SMP Negeri 2 Kalipuro bulan september 2024 selama 2 minggu. Sekolah ini dipilih karena belum pernah menggunakan media pembelajaran berupa *e-modul* berbasis *moodle* untuk IPA guna meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Siswa kelas VII F yang menempuh mata pelajaran IPA tahun ajaran 2024-2025 menjadi subjek penelitian ini. Uji coba akan disesuaikan dengan pembelajaran IPA pada materi klasifikasi makhluk hidup. Penelitian termasuk penelitian pengembangan yang memiliki tujuan akhir yaitu menghasilkan produk bahan ajar pada pembelajaran berupa *e-modul* berbasis *moodle*. Pengembangan media dilakukan menggunakan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) dan dapat dijabarkan sebagai berikut : (1) tahap *analyze*, tahap ini melibatkan tiga analisis untuk pengembangan *e-modul* berbasis *moodle* yaitu kebutuhan, kurikulum, dan siswa. Wawancara dengan guru IPA di SMP Negeri 2 Kalipuro, hal tersebut bertujuan untuk memahami proses pembelajaran IPA, media, dan teknologi yang digunakan. Analisis kurikulum mengevaluasi kurikulum yang digunakan. Analisis siswa meneliti kegiatan dan interaksi siswa dengan media pembelajaran. (2) tahap *design*, *e-modul* berbasis *moodle* didesain secara sistematis, mulai dari tampilan, kesesuaian materi, dan tujuan yang hendak dicapai, merancang gambar dan teks. (3) tahap *development*, tahap *development* bertujuan menghasilkan dan memvalidasi *e-modul* berbasis *moodle*, yang divalidasi oleh ahli. Validasi ini adalah proses penilaian *e-modul* pada materi klasifikasi makhluk hidup. Menurut (Sugiono et al., 2020), validasi ahli meliputi validasi isi sebagai alat ukur dan validasi konstruk sebagai gambaran hasil alat ukur *e-modul* berbasis *moodle*. (4) tahap *implement*, produk yang sudah dikembangkan pada tahap-tahap sebelumnya akan diterapkan dalam kegiatan pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa, serta dilakukannya pengukuran efektivitas *e-modul* berbasis *moodle* dalam mencapai tujuan pembelajaran. (5) tahap *evaluate*, evaluasi mencakup dua jenis, yaitu formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilaksanakan pada setiap langkah pengembangan berfungsi untuk memastikan validitas produk, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan pada tahap akhir untuk menilai kualitas hasil argumentasi ilmiah setelah penerapan *e-modul* berbasis *moodle*.

Pengumpulan data penelitian menggunakan beberapa sumber yaitu wawancara, lembar validasi, lembar keterlaksanaan, test berupa *pre-test* dan *post-test*. Teknik analisis dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Teknik ini digunakan untuk mengolah data yang didapat dengan tujuan mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk yang dikembangkan. Dan dapat dijabarkan sebagai berikut: Analisis uji validitas, data validitas *e-modul* berbasis *moodle* dapat dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Validasi (\%)} = \frac{\text{Jumlah Nilai}}{\text{Skor}} \times 100\%$$

Hasil analisis uji validasi dikatakan sangat valid apabila memperoleh hasil lebih besar dari 80% dan kurang dari sama dengan 100%, dikatakan valid apabila memperoleh hasil lebih dari 60% dan lebih dari sama dengan 80%, dikatakan kurang valid apabila memperoleh hasil lebih dari 40% dan kurang dari sama dengan 60%, dan dikatakan tidak valid apabila memperoleh hasil kurang dari sama dengan 40% (Islamiah & Prisma, 2023). Berikutnya yaitu analisis uji kepraktisan, data diambil secara langsung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Lalu disimpulkan hasil analisis uji kepraktisan dapat dikatakan praktis apabila memperoleh hasil lebih dari sama dengan 80% dan kurang dari sama dengan 100%, dikatakan cukup praktis apabila

memperoleh lebih dari sama dengan 61% dan kurang dari sama dengan 80%, dikatakan kurang praktis apabila memperoleh hasil lebih dari sama dengan 41% dan kurang dari sama dengan 60%, dikatakan tidak praktis apabila memperoleh hasil kurang dari sama dengan 40% (Hamdi, 2013). Analisis uji efektivitas, nilai efektivitas dianalisis menggunakan rumus:

$$N\text{-gain} = \frac{(\text{Rata-rata post test}) - (\text{Rata-rata skor pre test})}{\text{Skor maksimal} - (\text{Rata-rata skor pre test})}$$

Perolehan perhitungan *N-gain* dikategorikan sesuai kriteria adalah dapat dikatakan tinggi apabila memperoleh hasil lebih dari 0,7, dikatakan sedang apabila memperoleh hasil lebih dari sama dengan 0,3 dan kurang dari sama dengan 0,7, dan dikatakan rendah apabila memperoleh hasil 0,3 (Hake, 1998). Analisis uji respon siswa, analisis respon siswa dapat dianalisis menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Hasil analisis uji respon siswa dapat dikategorikan yaitu dapat dikatakan sangat baik apabila memperoleh hasil lebih dari sama dengan 82% dan kurang dari sama dengan 100%, dikatakan baik apabila memperoleh hasil lebih dari sama dengan 62% dan kurang dari sama dengan 81%, dikatakan kurang baik apabila memperoleh hasil lebih dari sama dengan 44% dan kurang dari sama dengan 61%, dan dikatakan tidak baik apabila memperoleh hasil kurang dari sama dengan 43% (Mardana et al., 2023).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

E-modul berbasis *moodle* dikembangkan dan diimplementasikan dalam pembelajaran siswa kelas VII materi klasifikasi makhluk hidup dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Materi dan soal yang disusun disesuaikan dengan indikator keterampilan argumentasi ilmiah siswa yaitu *claim* (klaim), *evidence* (bukti), *reasoning* (alasan). *E-modul* berbasis *moodle* memiliki 6 bagian kosong yang harus diisi oleh siswa nantinya. Prosedur dalam penelitian ini menggunakan desain model pengembangan *ADDIE* yang terdiri tahap *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Penelitian pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk pengembangan berupa *e-modul* berbasis *moodle* dengan hasil yang valid, praktis, dan efektif. Berikut hasil penelitian dengan tahapan pada model pengembangan *ADDIE*.

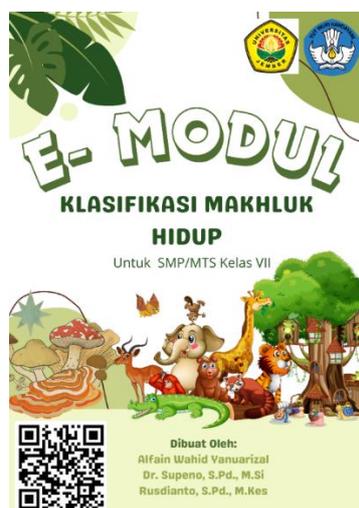
1. Tahap Analisis

Dilakukan tiga analisis pada tahap ini yakni analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis siswa yang dilakukan berupa observasi untuk mendapatkan informasi dan data di lapangan. Selain itu, informasi juga didapatkan melalui wawancara salah satu guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 2 Kalipuro yaitu Ibu Titin Sugihartini, S.Pd.. Wawancara ini memiliki tujuan untuk memperoleh informasi tentang proses pembelajaran IPA yang digunakan di SMP Negeri 2 Kalipuro yang meliputi media yang digunakan, penggunaan teknologi, kompetensi siswa dan lain sebagainya. (a) analisis kebutuhan, hasil observasi serta wawancara dengan guru IPA kelas VII SMPN 2 Kalipuro, peneliti mengumpulkan informasi bahwa proses pembelajaran dilakukan secara luring. Pada proses pembelajaran guru menggunakan latihan soal yang ada pada buku paket, terkadang guru juga membuat soal sendiri dan didikte langsung oleh guru tersebut. Terkadang guru juga menggunakan beberapa media pembelajaran seperti *power point*, buku paket, video pembelajaran yang bersumber dari internet dan guru lebih dominan dalam pembelajaran. Faktor tersebut dapat mempengaruhi keterampilan argumentasi ilmiah siswa; (b) analisis kurikulum, hasil observasi dan wawancara dalam

menganalisis kurikulum yang digunakan oleh SMPN 2 Kalipuro di kelas VII menggunakan Kurikulum Merdeka. Salah satu materi IPA pada kelas VII yaitu klasifikasi makhluk hidup. Materi tersebut dipilih agar siswa dapat memperdalam pemahaman konsep dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, materi ini membutuhkan informasi dan praktik yang dikemas dengan menarik sehingga akan memperkuat pemahaman siswa dalam belajar materi klasifikasi makhluk hidup; dan (c) analisis siswa, hasil wawancara didapat dengan guru IPA kelas VII SMP Negeri 2 Kalipuro, peneliti memperoleh informasi bahwa siswa menjadi cepat bosan dalam pembelajaran karena terdapat keterbatasan dalam media pembelajaran. Hasil analisis yang didapat, akan dijadikan pedoman dalam pengembangan produk *e-modul* berbasis *moodle*. Berdasarkan hasil dari wawancara diketahui bahwasannya guru dan sekolah belum pernah menggunakan *e-modul* berbasis *moodle* terlebih untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa.

2. Tahap Design

Tahapan desain yang dilakukan meliputi perancangan produk berdasarkan hasil dari tahap analisis yang telah dilaksanakan, bertujuan untuk merancang *e-modul* berbasis *moodle* pada materi klasifikasi makhluk hidup. Tujuan utamanya adalah menghasilkan *e-modul* yang valid, praktis, dan efektif. Proses ini dimulai dengan mendesain produk menggunakan aplikasi berbasis web seperti *canva*. Desain *e-modul* yang dihasilkan akan mencakup materi pembelajaran, aktivitas siswa untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa, serta uji kompetensi yang dapat diakses siswa secara online. Kemudian produk *e-modul* dibagi menjadi beberapa bagian dalam aplikasi *moodle* seperti aktivitas siswa dan juga uji kompetensi. Berikut adalah beberapa tahap desain yang dilalui yaitu: (a) penyusunan desain *e-modul*, penyusunan *e-modul* dimulai dengan membuat *flowchart* atau gambaran umum isi sebagai panduan pembuatan *e-modul* sesuai desain yang direncanakan; (b) pengumpulan bahan *e-modul*, konten *e-modul* mencakup materi pembelajaran, gambar, pilihan warna, teks, langkah percobaan, dan format uji kompetensi atau latihan soal, yang kemudian dimasukkan ke dalam aplikasi *canva*; (c) hasil dan pengaplikasian *e-modul* berbasis *moodle*, setelah desain dan materi lengkap, semua bahan digabungkan dalam aplikasi *canva* sesuai rencana. *E-modul* ini dirancang menggunakan aplikasi *canva* online, yang dipilih karena memiliki fitur gambar, jenis tulisan, dan ilustrasi yang mendukung pembuatan *e-modul*; dan (d) *e-modul* klasifikasi makhluk hidup berbasis *moodle* ini mencakup sampul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, materi pembelajaran, tugas kelompok dengan keterampilan argumentasi ilmiah, uji kompetensi, dan daftar pustaka. Cover *e-modul*, ditunjukkan pada Gambar 1 mencakup judul, jenjang sekolah, materi, nama pembuat, dan barcode link *e-modul*.



Gambar 1. Tampilan cover *e-modul*



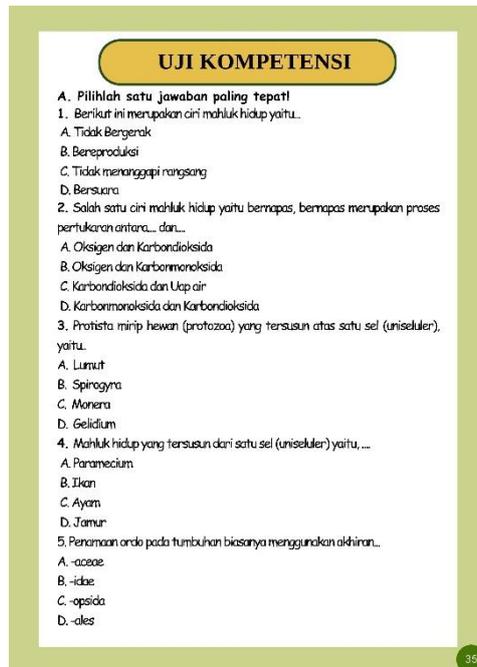
Gambar 2. Tampilan Isi *e-modul* (a) materi dan (b) penugasan kelompok dengan indikator keterampilan argumentasi ilmiah

Gambar 2 (a) menunjukkan materi klasifikasi makhluk hidup, mencakup pengertian, ciri-ciri, klasifikasi, dan keanekaragaman makhluk hidup. Gambar 2; dan (b) menampilkan penugasan kelompok siswa kelas VII F yang dibentuk dalam kelompok 4-5 siswa. Tugas ini melatih keterampilan argumentasi ilmiah siswa yaitu klaim (*claim*), bukti (*evidence*), alasan (*reasoning*) untuk mendeskripsikan fenomena sains berdasarkan bukti dan konsep yang dapat dipertanggungjawabkan.



Gambar 3. Rangkuman materi klasifikasi makhluk hidup

Tampilan pada Gambar 3 yang ada diatas adalah rangkuman dari materi klasifikasi makhluk hidup. Rangkuman tersebut berisi ringkasan materi yang telah dipelajari pada *e-modul*.



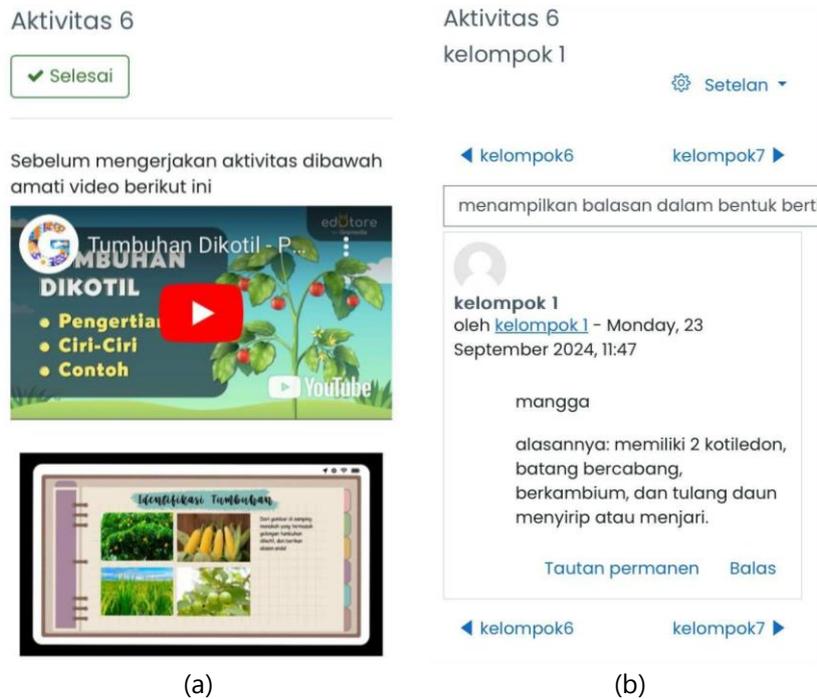
Gambar 4. Tampilan kegiatan evaluasi siswa (Uji Kompetensi)

Bentuk latihan soal evaluasi atau uji kompetensi yang ditampilkan pada Gambar 4 di atas. Uji kompetensi tersebut berisikan 14 soal pilihan ganda terkait materi klasifikasi makhluk hidup yang sudah diajarkan pada *e-modul*. Siswa mengerjakannya di *e-modul* pada komputer. Selanjutnya *e-modul* diunggah ke dalam aplikasi *moodle*. Berikut tampilan *e-modul* pada aplikasi *moodle* yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan *e-modul* pada aplikasi *moodle*

Terdapat aktivitas siswa pada *e-modul* kemudian dibagi menjadi 6 bagian, dan diunggah pada aplikasi *moodle*, sehingga siswa dapat mengerjakan aktivitas tersebut didalam aplikasi *moodle* secara berkelompok. Selain itu, terdapat arahan untuk mempermudah siswa dalam mengakses aplikasi *moodle*.



Gambar 6. Aktivitas siswa (a) tampilan aktivitas dalam aplikasi *moodle* dan (b) siswa mengerjakan aktivitas menggunakan fitur diskusi

Pada Gambar 6 (a), siswa berkelompok mengidentifikasi tumbuhan sesuai indikator keterampilan argumentasi ilmiah dengan bantuan video pembelajaran. Pada Gambar 6 (b), mereka menjawab pertanyaan melalui fitur diskusi di *Moodle*. Gambar 7 menunjukkan uji kompetensi siswa menggunakan fitur kuis pada aplikasi *moodle*.



Gambar 7. Uji kompetensi siswa dalam bentuk kuis

Tahap *development* (pengembangan), hasil dari tahap *design* yang selanjutnya *e-modul* tersebut akan dikembangkan dan dilakukan validasi oleh 3 validator. Validator tersebut dilakukan

oleh dua guru berkompeten dari SMPN 2 Kalipuro serta satu orang dosen pendidikan IPA. Hasil validasi tersebut akan dikaji dan dihitung nilai kevalidan sesuai tingkatan interval nilai kevalidannya. Hasil validasi *e-modul* berbasis *moodle* dapat dilihat dari Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Nilai Validasi

Aspek Penilaian	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Persentase (%)
Isi	0,94	1	1	98
Tampilan	0,94	1	1	98
Materi	0,94	1	1	98
Bahasa	0,94	1	1	98
Keterampilan Argumentasi Ilmiah	0,75	1	1	92
Rata-rata persentase				93%
Kriteria Skor				Sangat Valid

Hasil penelitian ini menghasilkan *e-modul* berbasis *moodle* yang divalidasi oleh satu dosen Pendidikan IPA dan dua guru IPA SMP Negeri 2 Kalipuro. Validasi mencakup isi, tampilan, materi, bahasa, dan keterampilan argumentasi ilmiah, dengan hasil sangat valid. Hasil validasi *e-modul* berbasis *moodle* memperoleh rata-rata 96,66% dan masuk kategori sangat valid. Validitas merupakan suatu indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur, instrumen, atau metode pengukuran benar-benar mampu mengukur atau menilai sesuatu yang seharusnya diukur sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, sehingga data yang diperoleh dapat dipercaya untuk digunakan dalam pengambilan keputusan, penelitian, atau evaluasi tertentu (Amelia & Erita, 2024). Hasil validasi selaras dengan pertanyaan Islamiah & Prisma (2023) bahwa *e-modul* berbasis *moodle* dikatakan valid apabila skor dari validator diantara 81%-100%.

Pada aspek isi, *e-modul* berbasis *moodle* ini telah memenuhi standar dengan perolehan nilai total sebesar 98%, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Aspek isi tersebut mencakup berbagai kategori yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa kelas VII F dalam pembelajaran IPA. Pada aspek tampilan *e-modul* berbasis *moodle* memperoleh nilai total sebesar 98%, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Dari hasil persentase tersebut cover *e-modul* berbasis *moodle* memiliki daya tarik siswa dan memiliki kombinasi warna dan huruf yang baik serta gambar ilustrasi yang jelas. Hal ini didukung dengan pendapat Sidiq & Wantoro (2024) bahwa aplikasi *moodle* memiliki tampilan yang cenderung menarik sehingga dapat membangkitkan minat belajar siswa.

Aspek materi *e-modul* berbasis *moodle* memenuhi standar peroleh nilai sebesar 98%, dan termasuk kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa aspek materi sesuai dengan materi pembelajaran yaitu klasifikasi makhluk hidup, dan aktivitas di *e-modul* berbasis *moodle* sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) dan juga indikator keterampilan argumentasi ilmiah. Aspek bahasa hasil yang didapatkan adalah 98% dan dikategorikan sangat valid. Hal tersebut menandakan bahwa *e-modul* berbasis *moodle* dapat dipahami dengan baik dan menyampaikan informasi secara jelas. Pengembangan *e-modul* berbasis *moodle* ini juga dikatakan valid karena telah memenuhi kriteria penilaian pada aspek keterampilan argumentasi ilmiah siswa dengan hasil 92% yang dikategorikan sangat valid.

3. Tahap Implementasi

Tahap uji coba ini bertujuan untuk mengukur kepraktisan didalam pembelajaran dengan menggunakan lembar keterlaksanaan. Subyek dari uji pengembangan ini adalah siswa kelas VII F SMP Negeri 1 Kalipuro sebanyak 29 siswa. Data keterlaksanaan diperoleh melalui tiga observer yaitu mahasiswa yang menilai selama berlangsungnya kegiatan belajar mengajar pada proses penelitian. Dikatakan praktis digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Adapun hasil dari keterlaksanaan pembelajaran, seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Nilai Kepraktisan

Aspek yang diamati	Observer 1	Observer 2	Observer 3	Persentase (%)
(a)	1	1	1	100
(b)	1	0,75	1	92
(c)	0,91	1	1	97
(d)	1	1	0,91	97
(e)	0,83	0,83	1	89
(f)	0,91	1	1	97
(g)	0,83	0,83	1	89
(h)	1	1	1	94
(i)	1	0,83	0,83	89
Rata-rata persentase				94
Kriteria Skor				Praktis

Hasil dari Tabel 2 menunjukkan bahwa bahwa keterlaksanaan pembelajaran menggunakan *e-modul* berbasis *moodle* menampilkan persentase rerata sebesar 94 % dengan kriteria sangat praktis pada 4 pertemuan yang diisi oleh 3 observer. Dengan demikian menunjukkan *e-modul* berbasis *moodle* pada materi klasifikasi makhluk hidup dapat dikatakan praktis digunakan dalam kegiatan pembelajaran karena semua kegiatan yang terdapat dalam modul ajar dapat terlaksana dengan baik. Analisis kepraktisan diperoleh melalui lembar observasi keterlaksanaan yang dilakukan oleh tiga observer. Hasil akhir menunjukkan bahwa penggunaan *e-modul* berbasis *moodle* mencapai nilai 94%, yang tergolong dalam kategori praktis. Berdasarkan pernyataan yang dijabarkan oleh Pattimura et al. (2020) praktis yaitu berdasarkan praktik, mudah dan puas dalam menggunakannya. Kepraktisan yang dimaksud mengacu pada kemudahan dalam menggunakan perangkat pembelajaran. Kepraktisan perangkat pembelajaran sendiri merujuk pada sejauh mana perangkat tersebut mudah digunakan oleh pengguna. Tingkat kepraktisan ini dapat diukur setelah perangkat pembelajaran diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

Observasi keterlaksanaan pembelajaran dilakukan sesuai dengan aktivitas pembelajaran atau modul ajar yang telah dirancang untuk setiap pertemuan. Lembar observasi disesuaikan dengan pemanfaatan *e-modul* berbasis *moodle* selama proses pembelajaran berlangsung. Aspek yang diamati meliputi kemampuan siswa dalam mengakses aplikasi *e-modul* berbasis *moodle* dengan tepat waktu serta kemampuan mereka menyelesaikan latihan pada *e-modul* berbasis *moodle* tersebut untuk memahami materi klasifikasi makhluk hidup. Hal tersebut sejalan dengan (Wahid et al., 2024) menjelaskan perangkat pembelajaran dapat dikatakan praktis jika keterlaksanaan pembelajaran dapat terlaksana dan *reliabel* manakala persentasenya diatas 75%.

Aspek penggunaan *e-modul* berbasis *moodle* yang dirancang untuk mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah mencakup beberapa aspek yang diamati diantaranya yaitu siswa dapat mengakses *e-modul* berbasis *moodle* dengan mudah (a), siswa dapat menggunakan *e-modul* secara fleksibel di kelas maupun di luar kelas (b), siswa memahami petunjuk di dalam *e-modul* (c), siswa dapat memahami kegiatan dalam *e-modul* (d), siswa dapat memahami materi klasifikasi makhluk hidup dalam *e-modul* (e), siswa dapat memanfaatkan *e-modul* dengan baik selama proses pembelajaran (f), siswa dapat memahami konsep klasifikasi makhluk hidup pada *e-modul* (g), siswa dapat memahami langkah-langkah pembelajaran dalam *e-modul* (h), siswa dapat mengakses komponen *moodle* dengan mudah pada *e-modul* (i). Harapannya *e-modul* berbasis *moodle* dapat membantu siswa untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa, mencerminkan materi yang bersifat abstrak, dan dapat diakses oleh siswa dimana saja dan kapan saja menggunakan komputer, sehingga siswa mendapatkan masukan dan memahami sepenuhnya materi pelajaran (Marvira & Iryani, 2024).

4. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilaksanakan di setiap tahap pengembangan model, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan pada tahap akhir dengan tujuan untuk mengukur hasil keterampilan argumentasi ilmiah siswa yang telah diimplementasikan *e-modul* berbasis *moodle* untuk mengetahui keefektifan dari produk pengembangan. Berikut ini merupakan uraian hasil evaluasi sumatif dari implementasi yang telah dilaksanakan. Keterampilan argumentasi ilmiah, keefektifan produk dinilai melalui tes pretest dan posttest untuk mengukur argumentasi ilmiah serta respons siswa terhadap *e-modul* berbasis *moodle*, sesuai indikator keterampilan argumentasi ilmiah. Perbandingan hasil pretest dan posttest untuk keterampilan argumentasi ilmiah siswa kelas VII F dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *pretest posttest*

Komponen	Skor		N-gain	Kategori
	Pretest	Posttest		
Jumlah siswa	29	29	0,69	Sedang
Rata-rata	51,72	85,34		

Berdasarkan hasil analisis yang ditampilkan pada Tabel 3, nilai N-gain untuk siswa kelas VII F yang berjumlah 29 siswa mencapai 0,69, yang termasuk dalam kategori sedang. Rata-rata nilai pretest siswa adalah 51,72 sebelum menggunakan *e-modul* berbasis *moodle*. Setelah menggunakan *e-modul* berbasis *moodle*, rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 85,34. Data nilai N-gain yang diperoleh menunjukkan adanya peningkatan dengan penggunaan *e-modul* berbasis *moodle*. Hal ini mengindikasikan bahwa *e-modul* berbasis *moodle* efektif digunakan sebagai bahan ajar IPA pada materi klasifikasi makhluk hidup untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa.

Efektivitas penggunaan *e-modul* berbasis *moodle* dalam meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa dinilai melalui tes (*pretest* dan *posttest*) serta angket respons siswa. Rata-rata nilai keterampilan argumentasi ilmiah siswa pada pretest adalah 51,72, sementara pada *posttest* meningkat menjadi 85,34. Peningkatan ini dianalisis menggunakan uji N-gain untuk mengevaluasi perubahan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Hasil perhitungan menunjukkan nilai N-gain sebesar 0,69, yang termasuk dalam kategori sedang. Hal ini memperlihatkan adanya peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah siswa setelah menggunakan *e-modul* berbasis *moodle*. Berdasarkan nilai N-gain tersebut, penggunaan *e-modul* berbasis *moodle* dapat dianggap efektif dalam meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Sejalan dengan itu (Hasminur et al., 2024) suatu kegiatan yang berjalan sesuai dengan aturan atau sesuai target yang di tentukan sebelumnya maka kegiatan tersebut dapat dikatakan efektif.

Interaktif seperti kuis, forum diskusi, dan tugas yang dapat diselesaikan. Selain itu konten pembelajaran disusun dalam format yang sistematis, dan juga terintegrasi dengan LMS seperti menggunakan fitur *moodle* seperti pelacakan progres siswa, laporan hasil belajar, serta integrasi dengan media pembelajaran lainnya, dan juga memanfaatkan kombinasi multimedia seperti teks, audio, video, dan animasi untuk membuat proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menyenangkan. Hal ini sejalan dengan pendapat (Prabaningtias & Arman, 2023) bahwa beberapa kelebihan *moodle* dalam penilaian pembelajaran yaitu : fleksibilitas penilaian, penilaian berbasis kompetensi, penilaian otomatis, dan pengolahan data penilaian. *E-modul* berbasis *moodle* dirancang untuk digunakan dalam platform *moodle* yang mendukung pembelajaran daring. Tujuan utama *moodle* yaitu meningkatkan efektivitas pembelajaran daring dengan menciptakan lingkungan kelas virtual yang memberikan akses langsung ke sumber belajar bagi para siswa. Keunggulan program ini terletak pada kemudahannya dalam penggunaan, menyediakan kelengkapan yang diperlukan untuk mengelola kelas online. Poin penting yang disorot adalah peran media pendukung dalam pembelajaran *online* untuk meningkatkan kualitas pembelajaran daring (Astriani et al., 2023).

Selain itu, peningkatan hasil tes yang sesuai dengan indikator keterampilan argumentasi ilmiah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil ketercapaian indikator keterampilan Argumentasi ilmiah

No	Indikator	Skor		N-gain	Kategori
		<i>pretest</i>	<i>posttest</i>		
1.	<i>Claim</i>	70	98	0,91	Tinggi
2.	<i>Evidence</i>	43	77	0,6	Sedang
3	<i>Reasoning</i>	35	69	0,52	Sedang

Berdasarkan hasil pada Tabel 4, ketercapaian setiap indikator keterampilan argumentasi ilmiah dapat dilihat melalui nilai *pretest* dan *posttest*. Peningkatan terbesar dalam dimensi keterampilan argumentasi ilmiah terdapat pada indikator *claim* dengan nilai *N-gain* sebesar 0,91, sedangkan peningkatan terendah terlihat pada indikator alasan dengan nilai *N-gain* sebesar 0,52. Indikator keterampilan argumentasi ilmiah yang digunakan dalam *e-modul* dan tes (*pretest-posttest*) yang terdiri dari *claim*, *evidence*, dan *reasoning* (McNeill, 2007). Latihan yang diberikan kepada siswa yaitu memberikan pernyataan yang berkaitan dengan ciri-ciri makhluk hidup. Siswa akan dilatih dalam menentukan *claim*, *evidence*, dan *reasoning* berdasarkan pernyataan yang telah diidentifikasi. Indikator *claim*, *evidence*, dan *reasoning* dengan latihan dalam mengamati gambar dan siswa akan menganalisis perilaku pada gambar tersebut. Seperti tumbuhan kacang hijau yang mengalami pertumbuhan yang bersifat *irreversible* dengan menganalisis ciri-ciri dari makhluk hidup yaitu tumbuh dan berkembang. Dan juga latihan soal dengan menganalisis video yang disediakan yaitu mengapa ikan paus dikelompokkan mamalia, karena ciri-ciri diantaranya yaitu bernapas menggunakan paru-paru, berkembang biak dengan melahirkan serta menyusui anaknya. Siswa diberikan latihan untuk menentukan keterampilan argumentasinya melalui *claim*, *evidence*, dan *reasoning*.

Hasil dari *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan oleh 29 siswa kelas VII F. Peningkatan paling tinggi ada pada indikator keterampilan argumentasi ilmiah yang pertama yaitu *claim* sebesar 0,91. Nilai paling rendah ada pada indikator *reasoning* sebesar 0,55. Perbedaan peningkatan yang ada pada indikator bergantung dari strategi pembelajaran, media yang digunakan, tingkat pemahaman seorang siswa. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Magdalena et al. (2021) bahwa setiap siswa memiliki pemahaman materi yang berbeda, ada faktor internal dan eksternal dari siswa sendiri yang membuat ada yang berhasil dan belum berhasil dalam *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan dalam materi pembelajaran. Siswa masih tidak terbiasa mengerjakan latihan soal yang melibatkan argumentasi ilmiah. Sebagian besar siswa cenderung langsung mengidentifikasi soal tanpa menentukan *claim*, *evidence* dan *reasoning*. Akibatnya, hanya sedikit siswa yang mampu membuat *claim*, *evidence* dan *reasoning* berdasarkan hasil analisis refleksi terhadap soal yang diberikan. Penelitian ini juga didukung oleh data angket yang diisi oleh 29 siswa kelas VII F. Hasil angket mengenai respon siswa dapat dilihat pada Lampiran dan Tabel 5.

Tabel 5. Hasil angket respon siswa

No	Aspek yang diamati	Persentase (%)	Kategori
I	Ketertarikan	86,0	Sangat Baik
II	Motivasi	82,0	Sangat Baik
III	Tanggapan	83,0	Sangat Baik
Rerata Respon Siswa		83,7	Sangat Baik

Menurut angket respon yang ditampilkan pada Tabel 5, respon siswa terhadap penggunaan *e-modul* berbasis *moodle* diukur melalui angket yang diisi oleh 29 siswa kelas VII F di SMP Negeri 2 Kalipuro memiliki rata-rata respon siswa mencapai 83,7%, yang masuk dalam kategori sangat baik.

Hal ini terlihat dari berbagai aspek yang diamati, seperti ketertarikan, motivasi, dan tanggapan siswa. *E-modul* ini mampu memotivasi siswa dan membantu mereka memahami materi tentang klasifikasi makhluk hidup. Desainnya yang menarik, adanya petunjuk penggunaan yang memudahkan pengoperasian, serta latihan soal yang mendukung keterampilan argumentasi ilmiah menjadi keunggulan utama *e-modul* tersebut. Sesuai dengan pendapat Masitha et al. (2024) bahwa *e-modul* yang dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam pembelajaran adalah *e-modul* yang dirancang dan dikembangkan semenarik mungkin. Menurut Mardana et al. (2023) hasil respon dari siswa yang mendapatkan nilai rata-rata lebih besar sama dengan 82% dapat dikatakan positif dan termasuk dalam kategori sangat baik. Hal tersebut menunjukkan adanya respon positif dalam penggunaan *e-modul* berbasis *moodle* untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari penjelasan pada hasil pengembangan dan pembahasan yang telah dipaparkan, maka kesimpulan dalam penelitian ini sebagai yaitu *e-modul* berbasis *moodle* dalam pembelajaran IPA dapat dinyatakan sangat valid dengan persentase validasi sebesar 96,66% dan praktis dengan persentase 94%, maka dapat meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. *E-modul* berbasis *moodle* dalam pembelajaran IPA dapat dinyatakan efektif dengan persentase nilai *N-gain* sebesar 0,69 yang dikategorikan sedang dan persentase respon siswa sebesar 83,7% maka dapat meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Dan terdapat saran yang dapat diberikan sebagai yaitu Penggunaan komputer atau perangkat dengan kualitas audio yang baik sangat disarankan untuk mengakses *e-modul* berbasis *moodle*. Guru atau fasilitator sebaiknya menyediakan panduan penggunaan *e-modul* dalam bentuk tertulis maupun video tutorial agar siswa dapat memahami cara mengakses dan menggunakan *e-modul* dengan baik. Sebelum sesi pembelajaran dimulai, guru atau teknisi sekolah perlu melakukan pengecekan teknis terhadap komputer dan jaringan internet yang akan digunakan siswa. Dengan menerapkan saran-saran ini, diharapkan penggunaan *e-modul* berbasis *moodle* dalam pembelajaran IPA dapat berjalan lebih efektif dan memberikan hasil belajar yang optimal bagi siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Amelia, N., & Erita, S. (2024). Eksplorasi Validitas dan Reliabilitas Soal Pemahaman Konsep Dalam Asesmen Pembelajaran. *Jurnal Bima: Pusat Publikasi Ilmu Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 2(1), 222–231.
- Astriani, L., Wicaksono, D., Sahrul, M., & Rahmadani, S. A. (2023). Peningkatan Kreatifitas Guru Dalam Pembuatan Learning Management System (LMS) Berbasis Moodle. *Society: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 88–92.
- Defni, S., Fadilah, M., Lufri, L., Yuniarti, E., & Janiarti, J. (2022). The Analisis Kebutuhan Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Terintegrasi Isu Sosio-Saintifik dalam Pembelajaran Biologi. *Ruang-Ruang Kelas: Jurnal Pendidikan Biologi*, 2(1), 96–103.
- Diniya, D., Ilhami, A., Mahartika, I., & Prakash, O. (2021). Kemampuan argumentasi ilmiah calon guru IPA melalui pendekatan mikir selama pandemi COVID-19. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(1), 141–148.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- Hamdi, H. (2013). Pembuatan Multimedia Interaktif Menggunakan Moodle Pada Kompetensi Mengamati Gejala Alam Dan Keteraturannya Untuk Pembelajaran Siswa Sma Kelas XI Semester I. *Pillar of Physics Education*, 1(1).
- Hasminur, H., Charlina, C., & Sinaga, M. (2024). Efektivitas penggunaan video stop motion dalam menentukan nilai sebagai implementasi pembelajaran teks hikayat. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(1), 112–125.
- Hidayah, T. L., Supeno, S., & Nuha, U. (2022). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Menggunakan Laboratorium Virtual Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 9(1), 239–250.
- Islamiyah, P., & Prisma, I. G. L. E. (2023). Penerapan Pembelajaran E-Learning Moodle Pada Mata Pelajaran Projek Dasar Konsentrasi Keahlian Di SMKN 1 Driyoejo. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 8(1), 111–121.

- Magdalena, I., Annisa, M. N., Ragin, G., & Ishaq, A. R. (2021). Analisis penggunaan teknik pre-test dan post-test pada mata pelajaran matematika dalam keberhasilan evaluasi pembelajaran di sdn bojong 04. *Nusantara*, 3(2), 150–165.
- Mardana, V. S., Rijal, M., & Darwis, R. (2023). Efektivitas Media Pembelajaran Alam Sekitar terhadap Minat dan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Fotosintesis. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(3), 736–743.
- Marvira, S., & Iryani, I. (2024). Validitas *E-modul* Berbasis Problem Based Learning pada Materi Kesetimbangan Kimia Fase F Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 9656–9665.
- Masitha, A. D., Sulistyowati, P., & Yulianti, Y. (2024). *E-modul* IPS Kekayaan Budaya Indonesia Berbasis Karakter Toleransi dan Cinta Tanah Air Untuk Kelas IV Sekolah Dasar. *SITTAH: Journal of Primary Education*, 5(2), 179–197.
- McNeill, K. L. (2007). Middle school students' use of appropriate and inappropriate evidence in writing scientific explanations. *Thinking with Data/Lawrence Erlbaum Associates*.
- Novanda, N. A. L., Supeno, S., & Budiarmo, A. S. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(1), 9–18.
- Pattimura, S. C., Maimunah, M., & Hutapea, N. M. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Memfasilitasi Pemahaman Matematis Peserta Didik. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 800–812.
- Prabaningtyas, D. A., & Arman, D. (2023). Analisis Kemampuan Peserta Didik pada Sumatif Akhir Semester (SAS) Menggunakan Pendekatan Item Response Theory (IRT) Berbantuan Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (MOODLE). *UPGRADE: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 1(1), 27–32.
- Roviati, E., & Widodo, A. (2019). Kontribusi argumentasi ilmiah dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 56–66.
- Santiadi, S., Majiah, A. T. P., Ruis, N. D. A., Annabel, K. F., & Karnalim, O. (2024). Analisis Perbandingan Moodle dan Google Classroom Menggunakan Technology Acceptance Model. *Jurnal Terapan Teknologi Informasi*, 8(1), 13–19.
- Savitri, N. A., & Patonah, S. (2024). Pengembangan Modul Ajar Ips Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Pada Siswa Fase C. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(1), 4897–4915.
- Septiani, A., & Setyadi, D. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran *E-modul* Bilangan Bulat (EMBIBU) Berbasis Android. *JlIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7, 4551–4557. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i5.4367>
- Sidiq, E. K., & Wantoro, J. (2024). E-Learning berbasis Moodle Mata Pelajaran Informatika dengan Pendekatan Project Based Learning. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 8(1), 143–152.
- Sugiono, S., Noerdjanah, N., & Wahyu, A. (2020). Uji validitas dan reliabilitas alat ukur SG posture evaluation. *Jurnal Keterampilan Fisik*, 5(1), 55–61.
- Wahid, A., Takda, A., & Anas, M. (2024). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model INoSIT untuk Meningkatkan Kompetensi Literasi Sains Siswa Pada Materi Optika Geometri Kelas XI SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 9(1), 1–9.