

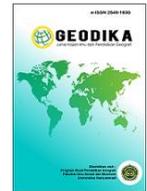


Website: <http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/gdk>



Terakreditasi S5 – SK No. 177/E/KPT/2024

Penerbit: Universitas Hamzanwadi



EFEKTIVITAS E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF SISWA

Tuti Mutia^{1*}, Yusuf Suharto¹, Alfi Sahrina¹,
Adip Wahyudi¹, Martha Abymanyu Ragil Atmaja Ragil¹, Riska Aprilia²

¹Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

²Profesi Pendidikan Guru, Fakultas Pascasarjana, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

*Email Koresponden: Tuti.mutia.fis@um.ac.id

Diterima: 18-11-2024, Revisi: 23-01-2025, Disetujui: 31-01-2025

©2025 Universitas Hamzanwadi

Abstrak. Pembelajaran geografi di SMA masih menghadapi tantangan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, terutama dalam memahami konsep sumber daya alam. Metode pembelajaran konvensional cenderung kurang interaktif, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam mengembangkan ide dan pemecahan masalah secara inovatif. Penelitian ini mengkaji efek e-modul interaktif berbasis proyek terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMA dalam materi sumber daya alam, menggunakan metode penelitian eksperimen semu. Subjek penelitian yaitu kelas X1 dan X2 di SMAN 1 Turen. Data dikumpulkan menggunakan tes dan dianalisis dengan uji-t. Hasil penelitian ini yaitu terdapat pengaruh e-modul interaktif berbasis pembelajaran proyek terhadap kemampuan berpikir kreatif, dengan nilai signifikansi uji-t sebesar 0,003. Penggunaan teknologi dan metode pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan keterampilan kognitif siswa. E-modul merupakan sarana inovatif yang mendukung proses pembelajaran dengan cara yang lebih menarik dan efektif. Dengan fitur yang fleksibel dan mudah diakses, e-modul juga mendorong pembelajaran mandiri, memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kreatif, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Penggunaannya tidak hanya mempermudah penyampaian materi, tetapi juga mempercepat pemberian umpan balik dan evaluasi, sehingga siswa dapat terus meningkatkan kompetensinya secara optimal.

Kata kunci: E-Modul Interaktif; Projecty Based Learning; Kemampuan Berfikir Kreatif

Abstract. This study examines the effects of a project-based interactive e-module on high school students' creative thinking abilities in the topic of natural resources, using a quasi-experimental research method. The research subjects were the X1 and X2 classes at SMAN 1 Turen. Data were collected using tests and analyzed with a t-test. The results showed that the project-based interactive e-module had a significant effect on creative thinking skills, with a t-test significance value of 0.003. The use of technology and project-based learning methods can enhance students' cognitive skills. The e-module serves as an innovative tool that supports the learning process in a more engaging and effective manner. With flexible and easily accessible features, the e-module also promotes self-directed learning, facilitates the development of creative thinking abilities, and provides a more meaningful learning experience. Its use not only simplifies the delivery of material but also accelerates feedback and evaluation, allowing students to continuously improve their competencies optimally.

Keywords: Interactive E-Module; Project-Based Learning; Creative Thinking Skills

PENDAHULUAN

Era transformasi digital yang pesat menuntut pendidikan untuk beradaptasi agar tetap relevan dan efektif dalam membentuk sumber daya manusia yang kompeten. Inovasi pendidikan yang selaras dengan perkembangan teknologi menuntut peningkatan kompetensi individu di dunia pendidikan (Antari *et al.*, 2023). Menciptakan pengalaman belajar yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan inovatif pada peserta didik. Untuk mewujudkan hal ini, pemerintah mengusung Kurikulum Merdeka sebagai terobosan guna menciptakan pendidikan yang mampu menjawab tantangan zaman. Kurikulum ini dirancang agar lebih fleksibel, memungkinkan sekolah dan guru untuk menyesuaikan materi dengan

kebutuhan siswa dan konteks lokal mereka. Menurut Trilling, Kurikulum Merdeka berupaya membekali peserta didik dengan hard skills, yang meliputi pengetahuan kognitif dan keterampilan profesional, serta soft skills, seperti kemampuan kerja tim dan pemecahan masalah (Andriansyah *et al.*, 2023).

Penyampaian informasi yang menarik dan mudah dipahami menjadi aspek yang sangat penting dalam penerapan Kurikulum Merdeka. Penyajian materi yang baik dapat membentuk pola pikir siswa secara positif terhadap materi pelajaran, sehingga mereka lebih tertarik untuk mempelajarinya. Materi yang dikemas dengan menarik mampu meningkatkan minat belajar siswa, yang pada gilirannya berdampak positif pada hasil belajar mereka (Daryanto, 2013). Sebaliknya, penyajian materi yang monoton atau kurang menarik berisiko menurunkan minat dan pemahaman siswa, serta menghambat proses pembelajaran. Guru diharapkan dapat menyajikan materi pembelajaran dengan cara yang menarik, mudah dipahami, dan mudah diakses, terutama melalui pendekatan sumber belajar digital. Penyajian yang menarik dapat meningkatkan motivasi siswa dalam proses belajar dan mengurangi rasa bosan. Dalam konteks Kurikulum Merdeka, guru hanya menggunakan buku paket saja, tetapi juga mendorong siswa untuk belajar secara mandiri melalui berbagai media dan modul elektronik yang interaktif. Pendekatan ini menciptakan kondisi pembelajaran lebih efektif, sehingga mereka dapat mengembangkan keterampilan kognitif, profesional, dan sosial yang relevan untuk menghadapi tantangan di era digital.

Integrasi teknologi dan metode pembelajaran yang kreatif, Kurikulum Merdeka membuka peluang bagi siswa untuk belajar dalam lingkungan yang lebih fleksibel dan adaptif. Dengan demikian, diharapkan pendidikan tidak hanya mengembangkan kemampuan akademis, tetapi juga keterampilan hidup yang esensial, seperti kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah, yang akan menjadi bekal penting bagi siswa dalam menghadapi tuntutan masa depan. Meskipun demikian, umumnya guru hanya menyajikan materi melalui buku paket, yang seringkali sulit dipahami siswa karena penggunaan bahasa yang kompleks dan kurang menarik. Akibatnya, minat baca siswa menurun, berimplikasi pada rendahnya hasil belajar mereka (Sidiq & Najuah, 2020). Hasil wawancara dengan lima guru geografi SMA di Kabupaten Malang mengungkapkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan memahami isi buku karena bahasa yang teknis dan penyajian yang monoton, yang menyebabkan kebosanan dan ketidakkfokusian selama pembelajaran. Selain itu, berdasarkan observasi di SMA 1 Turen kelas X, kemampuan berfikir kreatif siswa masih tergolong rendah, terlihat dari minimnya partisipasi aktif dalam kegiatan kelas, kurangnya inisiatif dalam menyelesaikan tugas kreatif, dan rendahnya kualitas karya yang dihasilkan dalam proyek-proyek pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka diperlukan sumber belajar yang mendorong kemampuan berfikir kreatif siswa salah satunya inovasi dan pemikiran baru dalam mengembangkan buku paket yang masih memiliki tingkat keterbacaan yang rendah, salah satunya modul. Modul adalah sarana pembelajaran yang dirancang secara sistematis untuk mencakup materi, metode, evaluasi, dan tujuan pembelajaran secara spesifik. Sebagai bahan ajar, modul memiliki keunggulan dalam penyampaian materi secara ringkas, jelas, dan terstruktur, yang memungkinkan proses belajar menjadi lebih terarah dan efektif (Lasmiyati & Harta, 2014; Raharjo *et al.*, 2017). Modul juga menawarkan fleksibilitas dalam pembelajaran, baik secara mandiri maupun jarak jauh, dengan karakteristik interaktif, dialogis, dan ramah pengguna. Modul yang baik harus memenuhi prinsip *self-instruction*, *self-contained*, *stand-alone*, adaptif, dan *user-friendly* (Dwitya *et al.*, 2023). Dengan perkembangan teknologi, modul kini tersedia dalam format digital atau e-modul, yang mengintegrasikan teks, gambar, video, animasi, dan elemen interaktif lainnya. E-modul memungkinkan akses fleksibel kapan saja dan di mana saja, sehingga mendukung pembelajaran mandiri yang lebih efektif (Seruni *et al.*, 2019). Selain menyajikan materi secara terstruktur dan sistematis, e-modul dilengkapi dengan simulasi, latihan soal, dan navigasi yang memudahkan peserta didik memahami pelajaran secara lebih mendalam. E-modul juga meningkatkan motivasi belajar dengan menyajikan materi secara menarik dan interaktif, menjadikannya alat yang relevan dan praktis dalam pendidikan modern (Herawati & Muhtadi, 2018; Sari *et al.*, 2024).

E-modul dirancang sebagai alat yang efektif untuk mendorong kolaborasi siswa dalam menyelesaikan tugas nyata melalui pendekatan *project based learning*. Dengan pendekatan ini, e-modul tidak hanya menyajikan teori, tetapi juga menyediakan panduan terstruktur yang memandu siswa dalam menjalankan proyek. Kegiatan kolaboratif dalam e-modul memungkinkan siswa untuk berbagi ide, berdiskusi, dan bekerja sama dalam mengatasi masalah yang muncul selama proses pembelajaran. Desain

interaktif e-modul memperkaya pengalaman belajar dengan berbagai sumber daya, seperti video tutorial, forum diskusi, dan alat digital untuk presentasi. Ini memberi siswa kesempatan untuk menerapkan pengetahuan dalam konteks nyata, seperti merancang proyek kampanye kesadaran lingkungan atau produk ramah lingkungan yang mengatasi isu lingkungan yang dihadapi masyarakat (Pramiswari *et al.*, 2023). Selain itu, e-modul berfungsi sebagai platform untuk mengembangkan keterampilan penting seperti pemecahan masalah, berpikir kritis, dan kreativitas. Proyek yang baik dalam e-modul tidak hanya mendorong siswa untuk berinovasi dan mencari solusi baru, tetapi juga memberikan umpan balik konstruktif selama dan setelah proyek, sehingga siswa dapat memahami kekuatan dan area yang perlu diperbaiki. Dengan demikian, e-modul dalam *Project Based Learning* tidak hanya meningkatkan pemahaman materi, tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan praktis yang sangat berharga untuk masa depan mereka, menjadikan mereka pencipta pengetahuan yang dapat diaplikasikan di dunia nyata (Albana & Sujarwo, 2021).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa e-modul berbasis *Project-Based Learning (PjBL)* menawarkan berbagai manfaat, seperti peningkatan hasil belajar, kreativitas, motivasi, serta keterampilan kolaborasi dan berpikir kritis siswa (Nisrina *et al.*, 2021; Oksa & Soenarto, 2020; Siregar & Harahap, 2020). E-modul ini dirancang dengan menarik, selaras dengan prinsip kurikulum merdeka yang mengutamakan kemandirian dan digitalisasi. Modul ini dilengkapi latihan soal, mudah diakses, menggunakan bahasa sederhana, dan berbasis proyek, sehingga mendorong siswa untuk belajar mandiri, memperdalam pemahaman materi, serta mengasah kemampuan berpikir kreatif. Oleh karena itu, penting untuk meneliti pengaruh penerapan e-modul berbasis PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian dilakukan pada dua kelas. Kelas eksperimen menggunakan e-modul interaktif berbasis *Project-Based Learning (PjBL)*, dan kelas kontrol yang menggunakan buku pegangan siswa konvensional dalam pembelajaran. E-modul interaktif yang digunakan dalam penelitian ini dirancang sebagai bahan ajar digital berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMA dalam mata pelajaran Geografi, khususnya pada materi Sumber Daya Alam. Modul ini mengadopsi pendekatan *Project-Based Learning (PjBL)*, yang memungkinkan siswa belajar melalui pengalaman langsung, eksplorasi, dan penyelesaian tugas berbasis proyek. E-modul ini memiliki desain interaktif dengan elemen multimedia seperti video, animasi, kuis interaktif, dan simulasi yang mendukung pemahaman konsep secara lebih mendalam. Selain itu, evaluasi dalam modul ini berbasis kompetensi dengan latihan soal adaptif dan tugas yang menilai kemampuan berpikir kritis serta kreatif siswa. Navigasi yang *user-friendly* memudahkan siswa dalam mengakses berbagai bagian modul sesuai dengan kebutuhan belajar mereka. Untuk meningkatkan motivasi belajar, modul ini juga mengintegrasikan unsur gamifikasi seperti badge dan skor. E-modul ini dikembangkan menggunakan perangkat lunak seperti Kvisoft Flipbook Maker, yang memungkinkan tampilan interaktif dan menarik serta dapat diakses melalui berbagai perangkat digital.

Pengumpulan data kemampuan berpikir kreatif peserta didik melalui test, yaitu pretest dan posttest. Kedua kelas menjalani pretest sebelum pembelajaran dimulai dan posttest setelah pembelajaran selesai. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 1 Turen tahun ajaran 2024/2025 pada semester ganjil, yang dilaksanakan antara September hingga November 2024. Pemilihan subjek didasarkan pada kesetaraan karakteristik antara kedua kelas. Kelas X1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X2 sebagai kelas kontrol. Rata-rata nilai ulangan harian yang diperoleh siswa adalah 78,70 untuk kelas X1 dan 79,25 untuk kelas X2, berdasarkan data dari guru mata pelajaran geografi. Data mengenai kemampuan berpikir kreatif dikumpulkan melalui tes yang menggunakan instrumen berupa 4 soal esai. Penyusunan instrumen dimulai dengan membuat kisi-kisi pertanyaan yang berfokus pada indikator kemampuan berpikir kreatif, kemudian diikuti dengan penyusunan soal. Instrumen ini dinyatakan layak digunakan apabila telah melalui uji validitas dan reliabilitas.

Validitas instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif menggunakan teknik korelasi Pearson Product Moment melalui SPSS 25.0 for Windows. Butir pertanyaan dinyatakan valid jika hasil r hitung lebih besar dari r tabel, dengan r tabel sebesar 0,361. Berdasarkan hasil uji, semua butir pertanyaan memiliki r hitung yang lebih besar dari 0,361, sehingga dinyatakan valid. Reliabilitas instrumen diuji

menggunakan metode Cronbach's Alpha, dengan hasil reliabel jika nilai Cronbach's Alpha lebih besar dari 0,6. Instrumen tes kemampuan berpikir kreatif memiliki nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,823, yang menunjukkan instrumen ini reliabel. Penelitian ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov untuk menguji normalitas data, yang menunjukkan hasil sebesar 0,180 pada kedua kelas. Nilai signifikansi ini lebih besar dari 0,05, mengindikasikan bahwa data kemampuan berpikir kreatif pada kedua sampel berdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas dengan Levene's Test pada tingkat signifikansi 5% menghasilkan nilai sig sebesar 0,407, yang juga lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variansi variabel kemampuan berpikir kreatif pada kedua sampel adalah homogen.

Berdasarkan hasil ini dapat dilanjutkan uji independent sample t-test untuk menguji hipotesis mengenai pengaruh perlakuan terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Kriteria pengambilan keputusan berdasarkan tingkat signifikansi 0,05. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

H0 = e-modul interaktif berbasis *Project Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMA.

H1 = e-modul interaktif berbasis *Project Based Learning* memiliki tidak berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMA.

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan perbedaan peningkatan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, rata-rata nilai pre-test adalah 60,25, meningkat menjadi 89,20. Peningkatan sebesar 28,95 poin ini mengindikasikan bahwa e-modul interaktif berbasis *Project-Based Learning* memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan kreatif siswa. E-modul ini mempermudah siswa dalam memahami materi karena sifat interaktifnya yang menarik serta kemampuannya untuk menyajikan materi secara visual dan terstruktur (Laili, n.d.). Selain itu, proses pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat lebih aktif dan menghubungkan teori dengan praktik secara langsung (Priatna et al., 2017). Keunggulan lain dari e-modul ini adalah kemampuannya untuk menyesuaikan kecepatan belajar setiap siswa, memungkinkan mereka untuk mengulang materi hingga benar-benar memahami konsep yang diajarkan. Dengan adanya tantangan berbasis proyek, siswa juga terdorong untuk mengembangkan solusi inovatif serta berpikir lebih analitis dalam menyelesaikan tugas yang diberikan. Pembelajaran berbasis e-modul ini juga meningkatkan keterampilan digital siswa, yang merupakan kompetensi penting di era teknologi saat ini. Selain itu, penggunaan media digital dalam pembelajaran membantu menciptakan lingkungan belajar yang lebih fleksibel dan menarik, sehingga meningkatkan motivasi siswa untuk belajar secara mandiri.

Sedangkan, hasil pada kelas kontrol menunjukkan peningkatan yang lebih rendah. Rata-rata nilai pre-test kelas kontrol yaitu 60,50, yang hanya meningkat menjadi 78,55 pada post-test, dengan peningkatan sebesar 18,05. Pada kelas kontrol, guru menggunakan metode ceramah, tanya jawab, dan penugasan, menyebabkan siswa pasif dalam pembelajaran, dengan buku paket sebagai sumber utama. Metode ini kurang memberi kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi materi secara aktif, sehingga pemahaman mereka terhadap materi dan keterlibatan dalam proses belajar menjadi terbatas (Pabesak & Santoso, 2023). Rekap nilai rata-rata pretest dan post-test pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 1.

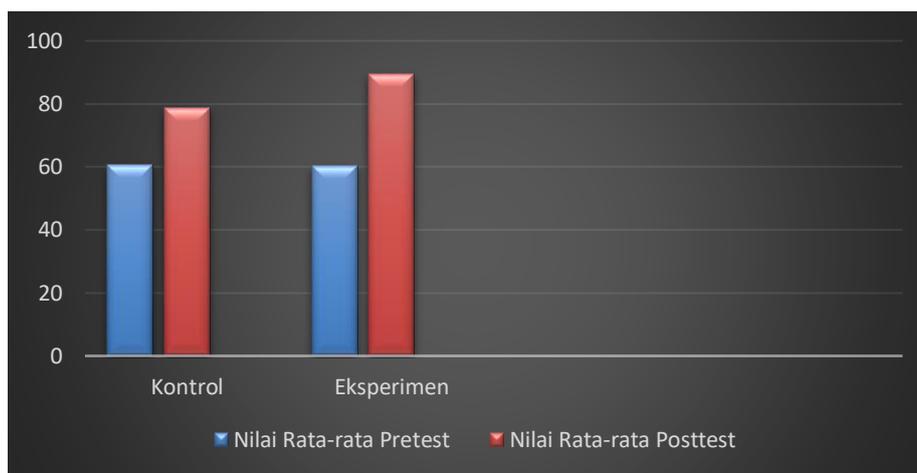
Tabel 1. Data hasil kemampuan kreatif siswa pretest dan posttest kelas eksperimen dan kontrol

Kelas	N	Pre-test		Post-test		Mean		Peningkatan
		Min	Max	Min	Max	Pre-test	Post-test	
Kontrol	31	57	75	67	85	60,50	78,55	18,05
Eksperimen	30	60	72	70	90	60,25	89,25	28,95

Sumber: hasil olahan data primer, 2024.

Berdasarkan **Tabel 1**, perbedaan hasil pre-test dan post-test kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan pembelajaran dengan e-modul interaktif berbasis *Project-Based Learning* mendorong siswa untuk berkolaborasi, berpikir kritis, dan terlibat aktif, yang merupakan keterampilan penting di abad ke-

21. Dengan memanfaatkan media digital interaktif seperti flipbook, siswa dapat belajar lebih mandiri dan memperoleh pengalaman belajar yang lebih kaya. E-modul ini memungkinkan siswa mengakses materi kapan saja dan di mana saja, serta memberikan fleksibilitas untuk belajar sesuai dengan kecepatan mereka sendiri (Andriansyah *et al.*, 2023). Untuk lebih jelas, perbedaan nilai kemampuan kreatif siswa kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada **Gambar 1** berikut. Selain itu, penggunaan e-modul interaktif juga meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran karena materi disajikan dengan tampilan yang lebih menarik dan interaktif. Keberagaman media pembelajaran yang tersedia dalam e-modul, seperti video dan kuis interaktif, turut membantu siswa memahami konsep dengan lebih mendalam. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa dalam kelas eksperimen lebih aktif dalam berdiskusi dan menyelesaikan proyek dibandingkan dengan siswa di kelas kontrol. Dengan demikian, integrasi e-modul interaktif berbasis proyek dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan mengembangkan keterampilan abad ke-21 pada siswa.



Gambar 1. Diagram Perbedaan Kreatif Siswa Kelas Eksperimen dan kelas Kontrol (Sumber: hasil olahan data primer, 2024)

Data kemampuan kreatif siswa telah diuji normalitas dan homogenitas sehingga dapat dilanjutkan pada uji t untuk mengetahui apakah ada pengaruh e-modul interaktif berbasis *Project Based Learning* terhadap kemampuan kreatif siswa. Adapun hasil uji t dapat dilihat pada **Tabel 2** berikut.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Uji t

Kelas	N	Ngain	Sig. (2-Tailed)
Kontrol	31	18,05	0.003
Eksperimen	30	28,95	

Sumber: hasil olahan data primer, 2024.

Tabel 2 menunjukkan nilai Sig. $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Ini berarti bahwa e-modul interaktif berbasis *Project Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan berfikir kreatif siswa. Penggunaan e-modul interaktif berbasis *Project Based Learning (PjBL)* dalam pembelajaran diterapkan pada kelas eksperimen X1 di SMA 1 Turen dengan fokus pada materi sumber daya alam. Dalam proses pembelajaran ini, peserta didik menggunakan e-modul yang dapat diakses kapan saja. E-modul ini dilengkapi dengan berbagai fitur yang memungkinkan peserta didik untuk mengenal dan mengeksplorasi berbagai jenis sumber daya alam yang ada di Indonesia. Selain materi pembelajaran, terdapat juga video yang mendukung pemahaman peserta didik tentang pentingnya sumber daya alam, serta latihan soal yang disajikan dalam bentuk Wordwall yang menarik untuk mengasah pemahaman. Pada tahap awal pembelajaran, kelas dikelompokkan menjadi beberapa bagian, sehingga setiap kelompok dapat lebih mudah mengoordinasikan dan merancang proyek yang dikembangkan dalam e-modul.

Pembelajaran berbasis proyek dengan bantuan e-modul memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi materi sumber daya alam melalui analisis dan presentasi. Melalui aktivitas analisis dan presentasi tersebut, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif mereka, karena mereka terlibat langsung dalam merancang dan menyampaikan hasil karya (Hamidah & Citra, 2021). Kegiatan ini tidak hanya memperdalam pemahaman tentang sumber daya alam, tetapi juga mengoptimalkan kemampuan berfikir kreatif peserta didik dalam mencari solusi serta menyampaikan ide-ide secara kreatif.

Pembelajaran berbasis proyek dengan bantuan e-modul memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi materi sumber daya alam melalui analisis dan presentasi. Melalui aktivitas analisis dan presentasi tersebut, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif mereka, karena mereka terlibat langsung dalam merancang dan menyampaikan hasil karya (Hamidah & Citra, 2021). Kegiatan ini tidak hanya memperdalam pemahaman tentang sumber daya alam, tetapi juga mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam mencari solusi serta menyampaikan ide-ide secara kreatif. Pembelajaran ini dilaksanakan dalam 4 kali pertemuan. Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik diberikan soal pre-test untuk mengukur kemampuan dan pemahaman awal mereka. Pembelajaran diakhiri dengan pengerjaan soal post-test untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dan ketuntasan pemahaman mereka mengenai materi sumber daya alam. Selama proses pembelajaran, peserta didik diberikan berbagai tugas proyek yang mendorong mereka untuk melakukan riset mandiri dan berdiskusi dengan teman sebaya. Selain itu, penggunaan e-modul interaktif membantu visualisasi konsep melalui animasi dan simulasi, sehingga peserta didik lebih mudah memahami hubungan antara teori dan praktik. Interaksi yang terjadi dalam diskusi kelompok juga memperkuat keterampilan komunikasi dan kolaborasi mereka. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga membekali peserta didik dengan keterampilan abad ke-21 yang esensial.

Dengan adanya teknologi, pendidik dapat dengan mudah melakukan inovasi dalam kegiatan pembelajaran, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bervariasi. Oleh karena itu, mengkolaborasikan teknologi dengan media pembelajaran menjadi salah satu terobosan dalam dunia pendidikan, seperti pembuatan bahan ajar elektronik yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja secara mandiri (Vianis *et al.*, 2022). Dalam e-modul ini, materi disajikan secara dinamis melalui teks, gambar, video, dan audio yang dapat diakses secara mandiri oleh peserta didik, memberikan mereka kesempatan untuk mengeksplorasi dan memahami berbagai topik secara mendalam. Fitur interaktif seperti kuis, tugas, dan simulasi membantu peserta didik menguji pemahaman mereka dan berkolaborasi dengan teman sekelas untuk menyelesaikan proyek yang relevan dengan materi yang sedang dipelajari. Selain itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran juga meningkatkan motivasi siswa karena mereka merasa lebih tertarik dengan metode yang lebih visual dan interaktif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. E-modul ini juga memungkinkan personalisasi pembelajaran, di mana setiap peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar mereka masing-masing (Fatmianeri *et al.*, 2021). Dengan adanya fitur umpan balik otomatis, siswa dapat segera mengetahui hasil kerja mereka dan memperbaiki kesalahan secara langsung. Ketersediaan materi secara digital juga mengurangi ketergantungan pada buku teks fisik, sehingga lebih ramah lingkungan dan efisien. Secara keseluruhan, penggunaan e-modul interaktif berbasis teknologi ini tidak hanya meningkatkan pemahaman akademik siswa, tetapi juga membekali mereka dengan keterampilan digital yang sangat dibutuhkan di era modern.

Peserta didik diberikan proyek yang berfokus pada pemecahan masalah nyata, yang tidak hanya mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif, tetapi juga keterampilan kolaborasi, karena mereka bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas (Maisyarah & Lena, 2023). E-modul ini juga menyediakan berbagai media pembelajaran, seperti video tutorial, animasi, dan infografis, yang mendukung pemahaman lebih lanjut terhadap konsep-konsep yang diajarkan dalam proyek. Dengan adanya evaluasi berkelanjutan melalui kuis dan penilaian proyek, e-modul interaktif berbasis PjBL tidak hanya mengukur pemahaman materi tetapi juga kemampuan peserta didik dalam berpikir kreatif, mengelola waktu, dan memecahkan masalah, menjadikannya alat yang efektif untuk pembelajaran yang lebih menarik dan relevan. Selain itu, e-modul ini memungkinkan peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai sudut pandang dalam menyelesaikan suatu masalah, sehingga mereka dapat mengembangkan

solusi yang lebih inovatif dan aplikatif. Interaksi dengan teman sebaya dalam diskusi proyek juga melatih kemampuan komunikasi dan kerja tim, yang sangat penting dalam dunia kerja. Dengan adanya akses fleksibel terhadap materi pembelajaran, siswa dapat mengulang kembali konsep-konsep yang sulit dipahami tanpa harus menunggu penjelasan ulang dari guru. Hal ini membantu meningkatkan kemandirian belajar dan rasa tanggung jawab terhadap proses pembelajaran mereka sendiri. Secara keseluruhan, penerapan e-modul interaktif berbasis PjBL memberikan pengalaman belajar yang lebih dinamis, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik di era digital.

Pembelajaran mengenai sumber daya alam (SDA) dapat dirancang untuk tidak hanya memberikan pengetahuan tentang jenis-jenis SDA, distribusinya, dan pemanfaatannya, tetapi juga untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Rahyuningsih, 2022). Dengan menggunakan pendekatan yang interaktif dan berbasis proyek, siswa dapat diberikan tugas untuk menganalisis masalah terkait pengelolaan sumber daya alam, seperti dampak eksploitasi yang berlebihan terhadap lingkungan, atau pencarian solusi inovatif untuk konservasi SDA. Melalui e-modul berbasis *Project Based Learning (PjBL)*, siswa tidak hanya belajar tentang teori SDA, tetapi juga dilibatkan dalam aktivitas yang mendorong mereka untuk berpikir kreatif, seperti merancang proyek yang melibatkan solusi konkret terhadap masalah pengelolaan SDA. Siswa dapat diminta untuk bekerja dalam kelompok untuk menciptakan solusi kreatif, mengembangkan ide-ide baru, dan mempresentasikan hasil kerja mereka (Koro et al., 2023). Penggunaan teknologi dalam pembelajaran, seperti e-modul interaktif, memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi materi secara lebih mendalam dan kreatif, serta meningkatkan keterampilan dalam berpikir kritis dan analitis (Herawati & Muhtadi, 2018b).

Di SMA 1 Turen, penggunaan e-modul interaktif berbasis *Project Based Learning (PjBL)* dalam pembelajaran materi Sumber Daya Alam (SDA) memberikan dampak positif pada peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa. Elemen PjBL, seperti pencapaian dan motivasi yang ada pada tahap proses, mendorong siswa untuk mencapai tujuan yang ditentukan dalam pembelajaran. Pemberian target proyek ini memotivasi siswa untuk aktif menghasilkan ide-ide kreatif (Widiastuti et al., n.d.). Siswa berusaha memberikan jawaban yang cepat dan tepat agar tidak tertinggal dalam pencapaian proyek, yang memicu kelancaran berpikir (*fluency*) mereka dalam menghasilkan ide inovatif serta mengkritisi isu-isu seperti perubahan iklim. Selain itu, penggunaan e-modul yang dilengkapi dengan berbagai fitur interaktif, seperti simulasi dan video pembelajaran, semakin memperdalam pemahaman siswa terhadap konsep SDA secara lebih konkret. Kolaborasi dalam proyek berbasis tim juga memperkuat keterampilan sosial dan komunikasi siswa, karena mereka harus berdiskusi dan bernegosiasi untuk mencapai hasil yang optimal. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran ini juga memberikan fleksibilitas bagi siswa dalam mengakses materi kapan saja dan di mana saja, sehingga mereka dapat belajar dengan ritme yang sesuai dengan kemampuan masing-masing. Dengan adanya proyek yang menantang, siswa terdorong untuk berpikir kritis dalam mencari solusi terhadap permasalahan lingkungan yang nyata. Secara keseluruhan, pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman akademik siswa tetapi juga membekali mereka dengan keterampilan abad ke-21 yang esensial untuk menghadapi tantangan masa depan.

Selain itu, elemen PjBL yang menciptakan suasana mendukung membuat siswa merasa tertantang dalam menghadapi masalah, termasuk isu perubahan iklim. Tantangan dalam proyek ini merangsang rasa tertantang dalam memecahkan masalah, yang sekaligus mendukung pengembangan kemampuan berpikir luwes (*flexibility*) (Mahendrawan et al., 2022). Pendekatan ini juga mendorong siswa untuk berpikir lebih orisinal (*originality*) dan memberikan elaborasi yang lebih mendalam. Beberapa penelitian relevan mendukung temuan ini, seperti penelitian Imansari & Sunaryantiningih (2017), khususnya pada mata kuliah bengkel listrik, dengan hasil belajar mahasiswa mencapai ketuntasan klasikal 82,22%. Penelitian Sidiq & Najuah (2020) juga mengungkapkan bahwa e-modul alternatif meningkatkan minat mahasiswa untuk belajar mandiri, yang berpengaruh pada efektivitas, efisiensi, dan kualitas pembelajaran. Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa e-modul interaktif berbasis proyek mendorong keterlibatan aktif siswa, yang pada gilirannya meningkatkan hasil belajar dan menjadikan pembelajaran lebih bermakna.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan penggunaan e-modul interaktif berbasis *projec based learning* memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa, dengan nilai signifikansi 0,003. Siswa yang menggunakan e-modul interaktif memiliki rata-rata kemampu 89,25 dan kelas kontrol 78,55. Hal ini menunjukkan siswa dalam pembelajaran menggunakan e-modul interaktif berbasis proyek based learning lebih tinggi dibandingkan dengan buku paket. Oleh karena itu, disarankan agar guru menerapkan e-modul interaktif berbasis proyek dalam pembelajaran. Selain itu, bagi peneliti yang ingin mengembangkan media pembelajaran ini, disarankan untuk menyusun pedoman penggunaan e-modul yang lebih rinci dan komprehensif agar memudahkan penggunaan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Negeri Malang (UM) Fakultas Passacsarjana PPG atas dukungan pendanaan yang diberikan untuk penelitian ini. Tanpa bantuan tersebut, penelitian ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih juga kami sampaikan kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam memberikan arahan dan bantuan dalam setiap tahap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Albana, L. F. A. N. F., & Sujarwo, S. (2021). An Interactive E-Module Development to Increase the Self-Regulated Learning of Basic Graphic Design. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 5(2). <https://doi.org/10.21831/jk.v5i2.33278>
- Andriansyah, I., Nurdin, E. A., & Fathimah, N. S. (2023). Penerapan Model Project-Based Learning Berbantuan E-Modul pada Materi Pemrograman Web untuk Meningkatkan *Logical Thinking* Siswa. *Computing and Education Technology Journal*, 3(2), 23. <https://doi.org/10.20527/cetj.v3i2.10538>
- Antari, P. L., Widiana, I. W., & Wibawa, I. M. C. (2023). Modul Elektronik Berbasis *Project Based Learning* Pembelajaran IPAS untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(2), 266–275. <https://doi.org/10.23887/jipp.v7i2.60236>
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul (Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dwitya, K., Sujaya, A., Dwi Herlambang, A., & Afrianto, T. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran e-Modul Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Dasar Program Keahlian Jurusan Desain Komunikasi Visual (DKV) di SMK Negeri 5 Malang (Vol. 7, Issue 4). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Fatmianeri, Y., Hidayanto, E., & Susanto, H. (2021). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Differentiated Instruction untuk Pembelajaran Blended Learning. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(1), 50-62.
- Hamidah, I., & Citra, S. Y. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 4(2), 307–314. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v4i2.2870>
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018a). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018b). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>
- Imansari, N., & Sunaryantiningsih, I. (2017). Pengaruh Penggunaan E-Modul Interaktif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. *VOLT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 11. <https://doi.org/10.30870/volt.v2i1.1478>

- Koro, M., Nawa, N. E. A., & Benu, E. S. (2023). Penerapan Model *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Tema 6 Subtema 3 Pembelajaran 1 Tentang Pelestarian Makhluk Hidup di Kelas IV SD GMTT Baumata. *Journal of Character and Elementary Education*, 1(3), 65–73. <https://doi.org/10.35508/jocee.v1i3.11862>
- Laili, I. (n.d.). Efektivitas Pengembangan E-Modul *Project Based Learning* pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik.
- Lasmiyati, L., & Harta, I. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *PYTHAGORAS Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 161–174. <https://doi.org/10.21831/pg.v9i2.9077>
- Mahendrawan, E., Solihat, I., & Yanuarti, M. (2022). Efektivitas Penggunaan LKS *Problem Based Learning* (PBL) Materi Aritmatika Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 338–347. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1119>
- Maisyarah, M., & Lena, M. S. (2023). Penerapan Model *Project Based Learning* (Pjbl) pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar. *E-Jurnal Inovasi Pembelajaran Sekolah Dasar*, 10(3), 171. <https://doi.org/10.24036/e-jipsd.v10i3.12132>
- Pabesak, R. R., & Santoso, M. P. (2023). Penerapan Metode Ceramah dan Tanya Jawab dalam Proses Pembelajaran Daring di SD Kristen di Medan. *Aletheia Christian Educators Journal*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.9744/aletheia.4.1.1-8>
- Pramiswari, E. D., Suwandayani, B. I., & Deviana, T. (2023). Analisis Model Pembelajaran *Project Based Learning* dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik Mata Pelajaran Matematika Kelas 2 SD Muhammadiyah 03 Assalaam. *AUTENTIK: Jurnal Pengembangan Pendidikan Dasar*, 7(2), 212–224. <https://doi.org/10.36379/autentik.v7i2.343>
- Priatna, I. K., Putrama, I. M., & Divayana, D. G. H. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* Pada Mata Pelajaran Videografi untuk Siswa Kelas X Desain Komunikasi Visual di SMK Negeri 1 Sukasada. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 6(1), 70. <https://doi.org/10.23887/janapati.v6i1.9931>
- Raharjo, Moh. W. C., Suryati, S., & Khery, Y. (2017). Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash pada Materi Ikatan Kimia untuk Mendorong Literasi Sains Siswa. *HYDROGEN: Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(1), 8. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v5i1.102>
- Rahyuningsih, S. (2022). Pengaruh Penggunaan Metode *Group Investigation* Terhadap Kreativitas Siswa Materi Sumber Daya Alam Indonesia Kelas XI Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Rumbio Jaya. *Disertasi*, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Sari, P., Hadiarti, D., & Kurniasih, D. (2024). Development of an E-Handbook Based on Research on the Medicinal Plant *Premna serratifolia* as The Natural Resources of West Kalimantan for High School Students. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 10(3), 1134. <https://doi.org/10.33394/jk.v10i3.12306>
- Seruni, R., Munawaoh, S., Kurniadewi, F., & Nurjayadi, M. (2019). Pengembangan Modul Elektronik (E-Module) Biokimia pada Materi Metabolisme Lipid Menggunakan Flip Pdf Professional. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 4(1), 48–56. <https://doi.org/10.15575/jtk.v4i1.4672>
- Sidiq, R. & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.21009/JPS.091.01>
- Vianis, R. O., Subroto, W. T., & Susanti, S. (2022). Efektivitas Bahan Ajar E-Modul Berbasis IT dengan Model *Problem Based Learning* (PBL) pada Mata Pelajaran Kearsipan dalam Meningkatkan Hasil

Belajar Peserta Didik di SMK Sunan Giri Menganti. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 10(3), 211–222. <https://doi.org/10.26740/jpap.v10n3.p211-222>

Widiastuti, A., Istihapsari, V., Afriady, D., Lhi Banguntapan, S., Dahlan, U. A., & Wirobrajan, S. M. (n.d). Meningkatkan kreativitas siswa melalui project based learning pada siswa kelas v Sdit Lhi.